



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN

## PROCESOS PRODUCTIVOS EN EMPRESAS AGRÍCOLAS

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero Comercial.

**AUTOR:**

PIÑAN VALENCIA JORGE BRYAN

**DIRECTOR(A):**

Msc. LIGIA BELTRÁN

Ibarra – 2020

## ACEPTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de Director de Trabajo de Grado asignado por las autoridades pertinentes, presentado por el egresado **JORGE BRYAN PIÑAN VALENCIA**, para optar por el título de **INGENIERO COMERCIAL** cuyo tema es: **“PROCESOS PRODUCTIVOS EN EMPRESAS AGRÍCOLAS”**. Considero que el presente trabajo reúne requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte de tribunal examinador que se designe.

Efectuado, en la ciudad de Ibarra a los 7 días del mes de junio del 2021



MSc. Ligia Beltran  
**DIRECTORA TRABAJO DE GRADO**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100515262-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PIÑAN VALENCIA JORGE BRYAN		
DIRECCIÓN:	AV. AGUSTIN ROSALES Y 10 DE AGOSTO		
EMAIL:	jbpinanv@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0958766733

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROCESOS PRODUCTIVOS EN EMPRESAS AGRÍCOLAS
AUTOR (ES):	PIÑAN VALENCIA JORGE BRYAN
FECHA: DD/MM/AAAA	07/06/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO COMERCIAL
ASESOR /DIRECTOR:	Msc. LIGIA BELTRÁN

#### 2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 16 días del mes de agosto de 2021

EL AUTOR:

PIÑAN VALENCIA JORGE BRYAN

**Tema de investigación:** Procesos productivos en empresas agrícolas

**Índice:**

Antecedentes .....	8
Problema de la investigación .....	10
Justificación de la investigación.....	11
Objetivos .....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos: .....	12
Preguntas de investigación.....	12
CAPITULO I: Marco Teórico.....	13
1 Identificación de procesos y puntos críticos de control .....	13
2 Herramientas y acciones para mejorar los procesos .....	19
3 La calidad.....	24
Capitulo II: Metodología de la investigación.....	27
Capitulo III: Análisis de resultados.....	31
Capitulo IV: Conclusiones y recomendaciones .....	68
Referencia Bibliográfica .....	70
Anexos.....	76

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Magnitud y probabilidad .....	30
Tabla 2. Matriz de PCC .....	54
Tabla 3 Muestra por mes.....	63
Tabla 4. Porcentaje de rechazos .....	63

## **ÍNDICE DE FIJURAS**

Figura 1. Flujograma Fase I .....	34
Figura 2. Flujograma Fase II.....	43
Figura 3. Flujograma Fase III .....	50

## **ÍNDICE DE FIJURAS**

Ilustración 1. Materia seca del aguacate.....	51
Ilustración 2. Cargamento .....	52
Ilustración 3. Mesa de selección .....	53

## **ÍNDICE DE GRAFICOS**

Gráfico 1. Dispersión de aguacates rechazados.....	66
--	----

**Resumen:**

Las organizaciones eficientes y competitivas se encuentran en una constante investigación y análisis de sus procesos productivos, con el fin de ser mejores en comparación con sus competidores, a fin de satisfacer y proporcionar mejores experiencias a sus clientes con productos de alta calidad. Para la Finca el Milagro ubicada en el cantón Ibarra parroquia Salinas en la provincia de Imbabura, cada actividad que se involucra en el proceso de producción de aguacate Hass para la exportación se debe realizar bajo un control y con márgenes basados en estándares de calidad internacional con el fin de presentar un producto apto para la venta en el exterior. La presente investigación tuvo por objetivo diagnosticar los procesos productivos de la Finca el Milagro con un diseño no experimental y un enfoque mixto de alcance descriptivo. Se pudo obtener evidencias que indican a la Finca como una organización que posee una producción ordenada y lógica en base a buenas prácticas de cultivo y estándares internacionales de calidad, además, se preocupan en los detalles del proceso comenzando por establecer que lote es ideal para plantar los árboles y garantizar así la supervivencia de los mismo, hasta, una selección estricta sobre qué fruta es idónea para la exportación con el objetivo de presentar un aguacate de calidad.

- Palabras claves: procesos, finca, control de procesos, eficiencia, competitividad, calidad, Hass.

**Abstract:**

Efficient and competitive organizations are in constant research and analysis of their production processes, in order to be better in comparison to their competitors, in order to satisfy and provide better customer experiences with high-quality products. At the Milagro Farm, located in the canton of Ibarra, Salinas parish in the province of Imbabura, each activity that is involved in the production process of Hass avocado for exportation must be carried out under control and with margins based on international quality standards, in order to present a product suitable for sale abroad. The objective of this research was to diagnose the productive processes of The Milagro Farm with a non-experimental design and a mixed approach of descriptive scope. Evidence was obtained that indicates the Farm as an organization has an orderly and logical production based on good cultivation practices and international quality standards. In addition, they care about the details of the process, starting by establishing which lot is ideal to plant the trees and thus guarantee their survival, and even a strict selection on which fruits are suitable for export in order to present a high-quality avocado.

- Key Words: processes, farm, control of processes, efficiency, competitiveness, quality, Hass.

## **Antecedentes**

En las últimas décadas las organizaciones van cambiando y corrigiendo sus procesos para ser unas empresas eficientes y competitivas con el fin de posicionarse en el mercado. Además, en un entorno económico, los cambios en los mercados y la alta dinámica de los sectores productivos realizan que en la actualidad las compañías enfrenten desafíos como: el crecimiento de la competencia, expansión de mercados, tratados de libre comercio, tendencia de consumo de los consumidores.

Es una cuestión innegable el hecho de que las organizaciones se encuentran inmersas en entornos y mercados muy competitivos y globalizados, entornos en los que toda organización que desee tener éxito o, al menos, subsistir tiene la necesidad de alcanzar buenos resultados empresariales (Alonso, 2014, p.7).

Apoyando a esta idea Ramírez et al., (2018) incorpora que las exigencias de producción en estos mercados dinámicos han obligado a buscar tácticas como el diagnóstico de procesos para conservar la producción continua con minimización de fallas. Por esto los procesos juegan un papel fundamental dentro del sector beneficioso.

Los factores competitivos de las empresas agrícolas están fuertemente vinculadas a la eficiencia de los procesos que se realizan interna y externamente. Lograr controlar los procesos de dichas organizaciones de manera correcta con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes al menor costo posible para la organización es determinante para lograr el éxito empresarial y ser competitivos.

Este trabajo se relaciona con investigaciones, que analizaron procesos en organizaciones un primer artículo corresponde a Thomas (2015), que se denomina “Una secretaría para optimizar los procesos de Gestión”. Señala que el departamento donde realizo su investigación tiene por



objetivo principal analizar y optimizar los Procesos de Gestión de la organización. Los resultados muestran que se han desarrollado sistemas informáticos que soporten los procesos físicos, permitiendo así, realizar trámites de manera online y ya no solo presencial, por otro lado, los procesos ya automatizados fueron mejorados para extender su capacidad de atención. Concluyendo que es importante un control constante de procesos de las organizaciones.

Un segundo trabajo de Enriquez et al. (2016) denominado “Mejora de los procesos en una empresa comercializadora” toma por materiales y metodología a: Indicadores de Control, Análisis de Valor agregado, BPMN (software de simulación) y Documentación de Procesos. Llegando a concluir en el análisis de los procesos de la organización fueron: La compañía le hace falta la supervisión en los procesos, desde, la llegada de la mercancía hasta el servicio al cliente. El problema fue determinado por cuanto los clientes solicitan mercancía y tienen que esperar mucho tiempo hasta que los empleados de la organización los localicen y se lo entreguen.

Un tercer artículo pertenece a Medina et al. (2018) llamado “Mejora de la productividad mediante un sistema de gestión basado en Lean Six Sigma” que tomo por metodología descriptiva en su proyecto de investigación, llegando a concluir que: que las zonas de trabajo se encuentran obstaculizadas por objetos incensarios, la maquinaria no cuentan con mantenimiento preventivo, además del tener muchos tiempos muertos durante el proceso productivo.

En base a lo anterior hemos identificado que en la provincia de Imbabura existe fincas agrícolas que desean ingresar sus productos a mercados internacionales, pero los procesos deben mejorar para así tener productos estratégicamente competitivos, de calidad y con una buena imagen ya que los mercados son altamente exigentes, si hablamos de países como, Estados Unidos y Canadá e incluso países europeos, necesitan niveles fuertes en temas de certificación para los productos provenientes del extranjero (Celi, 2019).

Para poder satisfacer la demanda, estas empresas tienen que realizar un diagnóstico de sus procesos en todas las etapas de producción para poder mejorarlos y lograr un nivel de calidad que complazca a los clientes con un costo mínimo posible.

### **Problema de la investigación**

Un problema es una discrepancia entre el estado actual de las cosas y el estado que se desea, para poder determinar el problema de la investigación es necesario considerar que las pequeñas y medianas empresas tienen presente que sus procesos son muy importantes para ser competitivos y de alguna u otra manera intentan controlar y monitorear sus ciclos de producción, pero, muchas de ellas a pesar de sus intenciones no cuentan con las herramientas correctas o con los procesos adecuados con su actividad.

Según Espinoza (2017) existen infinidad de empresas a nivel mundial que tienen problemas en sus procesos operacionales dentro de su organización, unos más que otros según la metodología de trabajo que desempeñen, si bien sabemos que los problemas son generados por las metodologías de trabajo que nacieron con la empresa, pero a raíz de estas evoluciones y tiempos cambiantes, siempre se deben de ir mejorando para evitar los problemas comunes que nacen en los cambios del mundo moderno, al cual la empresa debe adaptarse, para su crecimiento (p.11).

El análisis de los procesos productivos de las organizaciones se ha convertido en una herramienta para mantener controlado la línea de producción, por tanto, al momento de definir el problema es necesario comenzar de un diagnóstico de la situación actual. Para (Sotelo, 2018) es conveniente determinar que los sistemas de gestión de calidad estén siendo ejecutados con diligencia y cuidado profesional en conformidad con las normas que las regulan.

En la Finca El Milagro se cuenta con gran producción de aguacates en comparación con el

promedio de fincas en Imbabura, pero sus procesos productivos actuales no mantienen un control técnico a sus productos, por lo que su producto final muchas veces tiende a perder competitividad en el mercado por falta de certificados que estos controles técnicos pueden lograr conseguir.

### **Justificación de la investigación**

“Los Puntos Críticos (PC) dentro de los procesos productivos juega un papel primordial en el cumplimiento de la misión y la satisfacción de las necesidades de los clientes en una organización” (Plasencia et al., 2017, p.28). Por ello es necesario hacer un análisis a los procesos actuales con el fin de determinar su eficiencia y calidad.

La permanencia de una organización está poderosamente vinculada a obtener buenos resultados empresariales, lo cual conlleva a tener una buena administración de sus ocupaciones y recursos disponibles con el fin de ser competitivos, pudiendo adoptar herramientas primordiales e adecuadas en los procesos para lograr controlar y conservar un sistema de administración en averiguación de superiores resultados (Hernández et al., 2018).

El objetivo de esta investigación es analizar el estado actual de los procesos de la Finca El Milagro, para determinar cómo estos pueden afectar en la calidad del aguacate, para lograr esto primeramente se identificó cuáles son los procesos de la finca y cuál de estas actividades se puede considerar un PCC (punto crítico de control), encontrando así herramientas utilizadas para controlarlos, con esto podemos definir cuál es el grado de calidad de cada uno de los procesos evidenciando la gestión de procesos en las etapas de producción.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar un estudio sobre los procesos productivos de la Finca El Milagro.

### **Objetivos específicos:**

1. Identificar los procesos y puntos críticos de la Finca El Milagro.
2. Detectar las herramientas o acciones de control por procesos adoptadas por la Finca El Milagro.
3. Establecer los indicadores de calidad en los procesos productivos de la Finca El Milagro.

### **Preguntas de investigación**

- ¿Cómo el estado actual de los procesos productivos de la Finca El Milagro podría afectar la calidad de sus productos finales?

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### 1 Identificación de procesos y puntos críticos de control

Un proceso se entiende por un grupo de ocupaciones con una entrada de recursos que trata e incluye un valor agregado a dichas entradas, dichos procesos tienen la posibilidad de incluir una serie de subprocesos. Según Sirvent & Pérez (2017), consideran que las organizaciones que se enfocan en los procesos importantes de los negocios se establecen como objetivo el satisfacer las necesidades de los consumidores, por lo general se centran en cuatro categorías de procesos:

- Proceso del diseño.
- Proceso de producción y entrega.
- Procesos de apoyo.
- Proceso de proveeduría.

En la actualidad las organizaciones dirigentes aplican cambios en sus líneas de producción, para mejorar con enfoques que transforman su organización, uno de ellos es la individualización de sus procesos, eligiendo los procesos que poseen relevancia ante los otros, los analizan y mejoran. De esto se obtienen resultados benéficos, de esta forma se puede ejercer la vivencia obtenida al resto de los procesos en toda la organización.

Históricamente los modelos organizativos usados por una gran parte de las empresas líderes, a lo largo del último siglo por crecer e incrementar sus volúmenes de producción, se han basado en la profunda especialización de las funcionalidades de las empresas, o sea, en una Organización Funcional (OF) (Alonso & Pérez, 2014, p.8).

Aun así, esta OF en el transcurso de las últimas décadas no se había desarrollado con interacción a los requisitos del enfoque empresarial. Ahora es un nuevo criterio de composición organizacional en la que se estima que toda la compañía se puede concebir como una red de procesos interrelacionadas y conectadas entre sí, en la cual se tienen la posibilidad de ejercer

modelos de administración a la cual se le conoce como Gestión basada en los Procesos (GbP). Para los procesos en las organizaciones es imprescindible conocer el producto que se tiene, especificaciones técnicas, tener manuales de producción, lineamientos internos del personal y capacitarlo en la temática de control y calidad de procesos (Espinach, 2018).

### **Puntos Críticos**

Un Punto Crítico de Control (PCC) son los procesos de la industria alimentaria y son definidos como un punto, operación o fase que necesita un control eficaz para remover o reducir hasta niveles aceptables un “peligro para la estabilidad alimentaria”. Para lograr decidir los PCC se requiere un modo de proceder lógico y sistematizado, como la utilización de un árbol de decisiones, el cual es una serie de especificaciones elaboradas para establecer si un punto de control es PCC o no lo es.

El sistema HACCP, por sus siglas en inglés, se define como “Hazard Analysis and the Critical Control Points” en español APPCC o sea “Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control” o en algunas aplicaciones de ingeniería como “Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control”. Es un sistema que se ha usado exitosamente durante diversos años en la producción de alimentos seguros, hablamos de un sistema identificado internacionalmente por los primordiales organismos internacionales como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación) y la OMS (Organización Mundial de la Salud), siendo el Codex Alimentarius el organismo que impulsa que los 7 principios de este sistema se apliquen en todo el mundo.

- Principio 1: realizar un análisis de riesgos. Este principio consiste en preparar una lista de los pasos en el proceso donde ocurren **peligros significativos** y describir

las medidas preventivas. El propósito de este principio es desarrollar una lista de los peligros que probablemente puede ocasionar un producto defectuoso.

- Principio 2: identificar los puntos críticos de control (PCC). Basándonos en los peligros identificados por el primer principio, el analista debe identificar los puntos críticos. El equipo HACCP debe identificar los puntos donde se pueden aplicar medidas preventivas. La determinación de los puntos críticos de control necesita de un minucioso análisis, y si bien pueden identificarse en muchas operaciones del proceso, aquí se les dará prioridad a aquellos puntos en donde, **si no existe control**, puede verse afectada la calidad del producto.
- Principio 3: determinar los límites críticos. Entenderemos como **límite crítico** aquel valor máximo y/o mínimo al cual un parámetro (característica de calidad) tiene que estar en el punto crítico de control para prevenir, eliminar o reducir el suceso de una desviación en las características de calidad aceptables para la empresa. Si en una etapa se genera o existe un riesgo significativo para la salud y esta etapa cumple una o más de las siguientes características: el riesgo asociado no es controlado con ninguna medida preventiva; etapas posteriores no disminuyen, eliminan o llevan a niveles aceptables el riesgo o bien la etapa está diseñada específicamente para controlar el riesgo, la etapa se considera un PCC y se debe controlar como tal.
- Principio 4: determinar los procedimientos de **monitoreo**. Este principio consiste en establecer los procedimientos para usar los resultados con el fin de determinar y documentar si estos límites críticos están siendo cumplidos. De este modo, el monitoreo es un elemento clave para determinar si el PCC está controlando el peligro identificado.

- Principio 5: determinar las **acciones correctivas**. Definiremos una acción correctiva como los procedimientos que se deben implementar cuando se produce una desviación en los límites críticos establecidos. Estas acciones deben ser claramente definidas en el plan y se deben mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron con anterioridad.
- Principio 6: definir los **procedimientos de verificación y validación**. Estos procedimientos serán las actividades que determinan la validez del plan HACCP y que determinan que el sistema está operando según el plan. La validación busca recopilar y evaluar la información científica y técnica con el fin de determinar si el plan HACCP, en caso de estar debidamente implementado, controla efectivamente los riesgos.
- Principio 7: definir los **procedimientos de registro y documentación**. Consiste en establecer un sistema documental de registros y archivo apropiado que se originan en o antes de la implementación del sistema.

En todos los periodos, el árbol de elecciones se debería ejercer a todos los riesgos reconocidos y a sus medidas preventivas. Si se determina la vida de un riesgo en una etapa y no existe ni una otra medida preventiva que posibilite controlarlo debería desarrollarse una modificación del producto o proceso que posibilite incluir la que corresponde medida preventiva. Este árbol de elecciones se va a aplicar con flexibilidad y sentido común, sin perder la perspectiva del grupo del proceso de construcción.

Para cada punto crítico de control se deberán especificar y validar límites críticos. Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad o actividad de agua dependiendo de la naturaleza del proceso. Los límites críticos



deberán ser mensurables (Pal et al., 2017, p.9).

Una herramienta como la Matriz de Control permite clasificar e identificar los riesgos para poder identificar los PCC en el desarrollo de las actividades productivas, para esto, es necesario conocer los datos detallados de los procesos, clasificarlos en: procesos estratégicos, procesos operativos o claves y procesos de soporte. En toda unidad o servicio se hacen multitud de ocupaciones y labores diferentes. Cada una de ellas son parte de procesos, por consiguiente es fundamental identificarlos de una forma descriptiva para mejorarlas (Galvis & González, 2014).

Los diagramas de flujo son una representación gráfica de un proceso que identifican los pasos que sigue un proceso a partir de que se inicia hasta que se termina y para eso se usa una serie de recursos visuales que indican cada paso que sigue un proceso, obteniendo un mejor panorama de dichos procesos permitiendo a los administradores tomar elecciones ayudando a obtener una mejor administración empresarial (Torres, 2017, p.7).

El diagrama de flujo de proceso permitirá analizar las actividades desde una mejor perspectiva ayudándonos a calcular, tiempos de ciclos, tiempo, velocidad, eficiencia, productividad, utilización y entre otros como:

**Tiempo de corrida** que es el tiempo que se requiere para producir un lote de producto.

**Tiempo de preparación** que es tiempo que se requiere preparar una máquina para para producir el producto.

**Tiempo de operación** que es el tiempo de preparación más el tiempo de corrida.

Una vez identificados las actividades, se documentarán aquellos procesos (estratégicos, clave y de soporte) que se consideren necesarios, aunque se recomienda que todos sean documentados. “La ficha de proceso es el archivo básico de cada paso en el desarrollo de la producción y tiene como objetivo recoger de forma organizada los recursos primordiales que

describen e identifican al proceso para su estudio, rediseño y optimización continua” (Morales et al., 2017).

Los procesos tienen la posibilidad de ser clasificados en tres tipos: estratégicos, clave y de apoyo. Los procesos estratégicos son esos que permiten conceptualizar y desglosar las tácticas y fines de la organización, dichos procesos acostumbran a ser habituales y pertenecen a la mayoría del comercio (marketing estratégico y estudios de mercado, idealización y seguimiento de fines, revisión del sistema, vigilancia tecnológica, evaluación de la satisfacción de los clientes), pudiendo de esta forma, una mediación directa a la perspectiva de la organización.

Los procesos claves son esos que añaden un valor al comprador o influyen de manera directa a la satisfacción o insatisfacción, estas ocupaciones conforman la cadena de valor de la organización, además tienen la posibilidad de ser considerados procesos claves a esos que consumen varios recursos. Dichos procesos intervienen en la tarea de la compañía.

Los procesos de apoyo se incorporan en las ocupaciones correctas para el control y la optimización del sistema de administración, dichos procesos son considerados de apoyo continuo y siempre y cuando no sean considerados estratégicos o claves. Comúnmente estas ocupaciones permanecen poderosamente en relación con brindar soporte y ayuda a la organización. Tales como un control de la documentación en la auditoría interna o acciones correctivas. Dichos procesos no intervienen en la tarea o perspectiva de la organización.

## **2 Herramientas y acciones para mejorar los procesos**

Six Sigma es una metodología de optimización de procesos creada en Motorola que se enfoca en la renovación de los procesos, en la cual tenemos la posibilidad de descubrir distintas herramientas que entienden 7 que son: diagramas de flujo, hojas de verificación, histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de causa e impacto, diagramas de dispersión y diagramas de control. Para los japoneses llevan el nombre de Siete herramientas del QC (Control de Calidad, por sus siglas en inglés) que van utilizando por muchas décadas para hacer frente inconvenientes y llegar a soluciones de optimización de calidad.

Navarro (2017) dice que el Six Sigma es una metodología compuesta por 5 etapas: conceptualizar, medir, examinar, mejorar y controlar en la que se representa el número de desviaciones estándar logradas a la salida del proceso, su objetivo es incrementar la función de los procesos, de tal forma que dichos generen los mínimos deficiencias por millón de unidades ejecutadas, dichos deficiencias deben ser imperceptibles para el comprador.

Según Sirvent (2017) propone que las hojas de verificación (también llamada «de control» o «de chequeo») son un instrumento para mejorar los procesos siendo un impreso con formato de tabla o diagrama, designado a registrar y compilar datos por medio de un procedimiento sistemático, como la anotación de detalles asociados a la ocurrencia de determinados sucesos. Esta técnica de recogida de datos se elabora de forma que su uso sea simple e interfiera lo menos viable con la actividad de quien hace el registro (p.15).

Otro de los procedimientos usados para el control de procesos es el Diagramas de Pareto siendo una representación gráfica de los datos conseguidos sobre un problema, que ayuda a detectar cuáles son los puntos prioritarios que se debe tratar. Además, se sabe como “Diagrama ABC” o “Diagrama 20-80”. Su fundamento parte de considerar que un pequeño porcentaje de las

causas, el 20%, producen la mayoría de los efectos, el 80% (Roldán, 2014). Se basa en un gráfico de barras, la cuales representan los factores correspondientes a una magnitud cualquiera y están ordenados de mayor a menor y de izquierda a derecha.

El diagrama causa-efecto es un instrumento de estudio que posibilita obtener un cuadro descriptivo y de simple visualización de los múltiples motivos que tienen la posibilidad de originar un determinado impacto o problema. Se usa, por consiguiente, cuando se quiere identificar un impacto indeseable y encontrar sus razones. Frecuente aplicarse en la indagación de las razones de un problema, por medio de la incorporación de opiniones de un conjunto de personas directa o de forma indirecta en relación con el mismo. Al diagrama causa-efecto se le conoce además como diagrama de Ishikawa, realizando alusión a su autor, el profesor japonés Kaoru Ishikawa, Actualmente está considerada como una de las principales herramientas de mejora por su gran sencillez y eficacia.

El Diagrama SIPOC por sus siglas en inglés Supplier, Inputs, Process, Outputs, Customers, es una representación gráfica en cinco etapas de un proceso o grupo de ocupaciones. Este sistema es eficiente y bastante común de utilizar porque se puede visualizar el proceso de forma fácil, identificando a las partes implicadas en el mismo:

- Proveedor (Supplier). Persona que aporta recursos al proceso
- Entradas (Inputs). Todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso; información, materias primas, profesionales, infraestructuras, etc.
- Proceso (Process). Conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
- Salidas (Outputs). Resultados que se generan (productos, servicios, etc.)
- Cliente (Customer): La persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción de este cliente.

El diagrama de afinidad es un instrumento que posibilita categorizar datos, información en relación que poseen entre sí. Este instrumento además consigue detectar las afinidades existentes en medio de las ocupaciones productivas o de cualquier sector. La finalidad es producir, ordenar y consolidar la información de un acontecimiento o proceso, situación o problema, y desde las propiedades o semejanzas usuales entre ellas, las agrupas para su revisión y estudio. Obteniendo de esta forma una buena organización de las ideas que se necesita cuando se tiene un enorme volumen de datos sin ordenar, además posibilita entender con más detalle el caso o el problema en que se hallan inmersos.

Otra de los instrumentos es el árbol de fines o además llamada árbol de medios y objetivos que posibilita transformar del árbol de inconvenientes las razones en la “raíz” y los efectos en las “hojas” dándonos una guía en camino a el estudio de alternativas. Los resultados positivos de esta alternativa es que tenemos la posibilidad de visualizar las situaciones futuras en torno a la resolución de los inconvenientes que se detectaron con anterioridad. Además, posibilita relacionar el problema con los medios u objetivos, con los cuales se va a poder proponer fines para la solución de dichos, otorgando de esta forma un punto de partida para empezar la solución del problema central.

Después de diseñar un proceso asistencial, y una vez que se procede a su implantación a nivel local, es imprescindible poner en marcha mecanismos de control y mejora continua que permitan medir su calidad. Estos mecanismos deben utilizarse sistemáticamente para conocer todos los aspectos claves en el desarrollo del proceso asistencial.

### ***Enfoque basado en procesos***

La administración basada en el enfoque de los procesos posibilita a las empresas reorganizar y reformular los diferentes procesos que tienen por medio de una optimización

continua, permitiendo tomar nuevas definiciones, controles, seguimientos y maneras de operación, pudiendo de esta forma las metas fundamentales (Hernández et al., 2016).

La administración de los procesos posibilita una más grande eficiencia en la ejecución de dichos, cumpliendo con estándares de calidad previamente establecidos, y generando información que después podría ser usada para mejorarlos. Por medio de la información persistente que se recibe de la ejecución de los procesos y sus mediciones, se puede diferenciar probables puntos ineficientes en los mismos, y tener la base para tomar acciones correctivas y conseguir optimizarlos (Zhinín, 2015).

Esta clase de enfoques con llevan una composición coherente de procesos en el cual se prueba las ocupaciones funcionales de la organización. Además, debería tener un sistema específico de indicadores que posibilite de una forma eficiente evaluar cada fase a partir de una visión interna (llamada indicadores de rendimiento) como además externa (indicadores de percepción). La administración por procesos debería nombrar causantes en cada proceso, los cuales deben supervisar y mejorar el desempeño y comprobar el cumplimiento de los requisitos y fines del proceso.

Una persona que desee implementar el enfoque debe definir para luego analizar los procesos en base a los siguientes criterios:

- Se deben eliminar todas las actividades superfluas, que no añaden valor.
- Los detalles de los procesos son importantes porque determinan el consumo de recursos, el cumplimiento de especificaciones, en definitiva: la eficiencia de los procesos.
- No se puede mejorar un proceso sin datos. En consecuencia: son necesarios indicadores que permitan revisar la eficacia y eficiencia de los procesos (al menos para los procesos clave y estratégicos).

- Las causas de los problemas son atribuibles siempre a los procesos, nunca a las personas.

La utilización de este enfoque posibilita examinar y conceptualizar los procesos con mejor precisión lo cual conlleva a entablar un esquema de evaluación de la organización como un grupo de ocupaciones, explicando indicadores en cada fase. Además, ayuda a entender los vínculos de causa-efecto de los inconvenientes y por consiguiente resolverlos a partir de la raíz. Posibilita conceptualizar las responsabilidades de un modo simple y directo asignando encargados en las ocupaciones, además fomenta la comunicación interna simplificando la documentación interdepartamental.

Por otro lado, permite la integración de los diferentes sistemas de administración de los procesos de una organización debido a que dichos tienen la posibilidad de ser afectados por la variedad de posiciones legales y/o normativas de los consumidores, calidad o de productividad. Esta administración posibilita en los casos que existan nuevas especificaciones o modificaciones de las existentes la composición del proceso no padezca modificaciones. El valor de llevar a cabo o conservar un enfoque con base en procesos en la organización es que posibilita un control constante sobre la conexión de las distintas fases en el desarrollo normal de las ocupaciones personales dentro del proceso, de esta forma como la conjunción y relación.

### **3 La calidad**

La calidad es una propiedad inherente de cualquier bien o servicio que permite compararla con cualquier otro bien o servicio de su misma especie o géneros. La palabra calidad también conlleva a que es un conjunto de propiedades propias de un objeto o servicio que cumplen ciertos requisitos con el objetivo de satisfacer expectativas de los clientes.

“La calidad es un factor fundamental para que las organizaciones logren sobrevivir. La gerencia debería rechazar materiales de calidad inferior, trabajo manual inadecuado, productos defectuosos y productos deficientes. No basta con minimizar al mínimo las deficiencias, dichos deben ser destruidos” (Garaffini, 2015, p.11).

La efectividad valora el efecto de lo cual se hace, del producto o servicio prestado. No basta crear con 100% de efectividad el servicio o producto fijado, tanto en porción como en calidad, sino que es preciso que este sea el correcto, que pueda saciar al comprador o impactar en el mercado. Se puede concluir que la efectividad es un criterio bastante referente con la calidad (Delfín & Acosta, 2016, p.4).

#### ***Normas ISO para la calidad***

La certificación sujeta a las normas ISO 9000, creada por la International Organization for Standardization, ahora tiene un papel central tratando de establecer normas de calidad para los fabricantes globales. “De la capacidad que tenga la organización empresarial para gestionar el conocimiento, y aplicarlo con la velocidad que los tiempos necesitan y repetir el periodo en espiral, dependerá su capacidad competitiva y por ende su triunfo” (Franch & Guerra, 2016).

Las Normas ISO pueden ser utilizadas por cualquier organización, grande o pequeña, independientemente de su campo de actividad. Este estándar se basa en una serie de principios de



gestión de calidad incluyendo un enfoque de cliente, la motivación y la implicación de la alta dirección, el enfoque de procesos y mejora continua.

El uso de ISO 9001:2015 ayuda a tener una buena calidad en los productos y servicios, que paralelamente trae varios beneficios para el comercio como consumidores satisfechos y fieles. Las reglas ISO 9000 se reconocen todos los días como símbolos de calidad tanto en la industria como en los servicios. La certificación de la calidad es ahora virtualmente forzosa en ciertos sectores, y es un componente potencialmente decisivo en la adjudicación de contratos y en la captación de consumidores (González & Conde, 2017, p.33).

**Indicadores de calidad basados en los resultados:** El estudio de los resultados de los procesos da oportunidades para apreciar efectividad, efectividad y eficiencia de las ocupaciones llevadas a cabo a lo largo de la producción, tanto en el aspecto de la evaluación de los instrumentos adoptadas para el control de procesos como además para el control de calidad.

El uso de indicadores es y continuará siendo de utilidad para los administradores del departamento de producción, como para la Gerencia para poder tomar decisiones, a continuación, tres de los indicadores claves a calcular en procesos:

- 1) Tiempo de realización, en relación con la efectividad del proceso (volumen de producción).
- 3) Coste de dicho proceso. Será un coste por unidad producida, o un número de unidades producidas por unidad monetaria.
- 2) El nivel de satisfacción real o percibida por el cliente interno o externo.
- 4) Número de defectos en los productos

Además, en cuanto al control de calidad se puede utilizar una herramienta llamada hojas de verificación de calidad que es un formato impreso utilizada para recoger y recopilar de forma organizada información de un proceso en particular. Estos datos representan una entrada para el uso de otras herramientas como CEP, diagrama de Pareto o de dispersión. Según Ishikawa la función de este método permite cuantificar los defectos por producto, defectos por localización, defectos por causa y para realizar un seguimiento a las actividades inmiscuidas en el proceso.

El Control Estadístico de Procesos (CEP) cubre los aspectos cuantitativos de la administración de la calidad. En general, el CEP consiste en varias técnicas diferentes diseñadas para evaluar la calidad desde el punto de vista del cumplimiento. Es decir, ¿con qué eficiencia se cubren las especificaciones establecidas durante el diseño de las piezas o servicios que se ofrecen? Por lo general, la administración del desempeño de la calidad que utiliza las técnicas del CEP comprende el muestreo periódico de un proceso y el análisis de estos datos usando criterios de desempeño derivados de manera estadística, el ejemplo de esta técnica la podemos evidenciar en la *Tabla 2* y *Grafico 1*, a continuación, las fórmulas matemáticas para el cálculo de CEP.

$$\bar{p} = \frac{\text{Número total de defectos de todas las muestras}}{\text{Número de muestras} \times \text{Tamaño de la muestra}}$$

$s_p = \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$	$\begin{aligned} \text{LCS} &= \bar{p} + z s_p \\ \text{LCI} &= \bar{p} - z s_p \end{aligned}$
---	--

- $\bar{p}$  = Fracción defectuosa
- $s_p$  = Desviación estándar
- $n$  = Tamaño de la muestra
- $z$  = Intervalo de confianza

## **CAPITULO II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Dado que el objetivo de la investigación fue diagnosticar el proceso productivo de aguacate, se recurrió a un diseño no experimental con un enfoque mixto de alcance descriptivo, ya que se pudo recolectar y analizar datos cuantitativos y cualitativos, adaptándose a las características y necesidades de la investigación. En la parte cualitativa busca analizar la influencia de las etapas de producción con la calidad del aguacate, mediante herramientas que permiten identificar los procesos productivos en la empresa detallando y documentando cada uno de ellos, mientras que, en la parte cuantitativa pretende determinar los indicadores de calidad en el aguacate cosechado y listo para la venta.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis o población en la presente investigación con enfoque mixto se dividió en dos partes, la primera en la unidad cualitativa y la segunda en la unidad cuantitativa. En lo que respecta al contexto cualitativa la unidad de análisis estuvo conformada por cinco etapas del proceso de producción de aguacate en la Finca El Milagro, iniciando con el proceso de la Selección del suelo, Planificación y organización, Preparación y siembra, Mantenimiento y por último el proceso de la Cosecha. En cuanto a la unidad de análisis cuantitativa se involucra solo el proceso de Cosecha y sus subprocesos de la Finca mencionada anteriormente por cuanto en esta etapa se puede apreciar la calidad del producto final obedeciendo así a uno de los objetivos específicos de la investigación.

## **MUESTRA**

El tipo de muestra utilizado fue probabilístico y para el cálculo se ha considerado el total de aguacate vendidos de la Finca el Milagro en el periodo comprendido entre enero 2020 hasta agosto 2020, en tal sentido, la población objetivo son los aguacates destinados para la exportación ya que el producto que se destina para este mercado internacional requiere estándares exigentes de calidad en comparación con los requerimientos del mercado nacional ecuatoriano. Durante estos ocho meses la Finca vendió 347.727 aguacates, de los cuales 245.455 aguacates fueron destinados para la exportación siendo estos la población objetivo.

## **TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se utilizo como técnica de recolección de datos para diagnosticar el estado actual de los procesos productivos de la Finca El Milagro la entrevista en el contexto cualitativo, la cual es un procedimiento que permitió recopilar datos mediante el cuestionario previamente diseñado. Esta entrevista fue realizada al administrador de la Finca y encargado del proceso productivo el Ing. Robert C. Flick quien proporciono la información detallada en más de tres sesiones.

Dado que la investigación también tiene un enfoque cuantitativo, se procedió a utilizar el muestreo probabilístico que es un método definitivo de muestreo en el que se utiliza alguna forma de selección aleatoria y permite hacer una declaración de probabilidad basada en datos recolectados al azar de la población objetivo.

## **INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Dado que la técnica utilizada para la presente investigación fue una entrevista personal a

Robert Flick, administrador de la Finca El Milagro, se optó como instrumento de recolección la grabación por voz, con el fin de tratar de registrar la mayor cantidad de información posible sobre los procesos productivos, esta información recolectada permitirá elaborar gráficos como, un flujograma de procesos, una matriz de puntos críticos de control.

La ficha de observación fue también otro de los instrumentos de recolección de información que se utilizó para obtener datos sobre la tercera fase del proceso productivo de la Finca El Milagro, con la cual se obtuvieron detalles sobre la cosecha y selección del aguacate, aportando también con datos numéricos sobre los defectos encontrados en el producto.

En la Matriz de Puntos Críticos de Control es una herramienta que permite clasificar los diferentes procesos por separado, que se realiza a lo largo de cada una de las etapas del proceso productivo, clasificándolos y dándoles una valoración según su la probabilidad que ocurran en forma negativa si no se los hiciera, afectando así en la calidad del producto final, también permite medir la gravedad que este represente para interrumpir parcialmente o totalmente la producción, para determinar dicho rango se tomó en cuenta los principios que estable el HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control por sus siglas en inglés) que son considerar peligros significativos, procesos sin control, límites críticos, monitoreo, acciones correctivas, procedimientos de verificación y registro. Con los cuales se realizó el análisis para determinar puntos críticos, para su posterior clasificación en cuatro categorías diferentes como se detalla a continuación:

1 = Marginal (incluido Ninguna)  
2 = Apreciable

3 = Importante  
4 = Muy grave

*Tabla 1. Magnitud y probabilidad*

		GRAVEDAD (IMPACTO)				
		MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA 5	5	10	15	20	25
	ALTA 4	4	8	12	16	20
	MEDIA 3	3	6	9	12	15
	BAJA 2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA 1	1	2	3	4	5

## PROCESAMIENTO DE DATOS

La técnica que se utilizó para procesar los datos fue de carácter estadística descriptiva la cual consiste en un conjunto de procedimientos que tienen por objetivo presentar los datos a través de tablas o gráficos, además, para el análisis de la información obtenida por medio de grabaciones fueron transcritas para luego utilizar los datos importantes permitiendo un adecuado análisis del proceso productivo de aguacate en la finca, logrando así enfocarnos en cada objetivo específico y analizando las respuestas pregunta por pregunta de una manera muy detallada.

Las herramientas que permitieron registrar y medir la información recolectada, por medio de la entrevista y la observación que se aplicó al encargado de Producción de la finca y a las etapas productivas de la misma, fueron Microsoft Visio con el complemento “Formas para el diagrama de flujo de Six Sigma” para la elaboración del flujograma de proceso, Microsoft Office Excel para la elaboración de la matriz PCC, el cálculo del CEP y elaborar el Diagrama de Ishikawa.

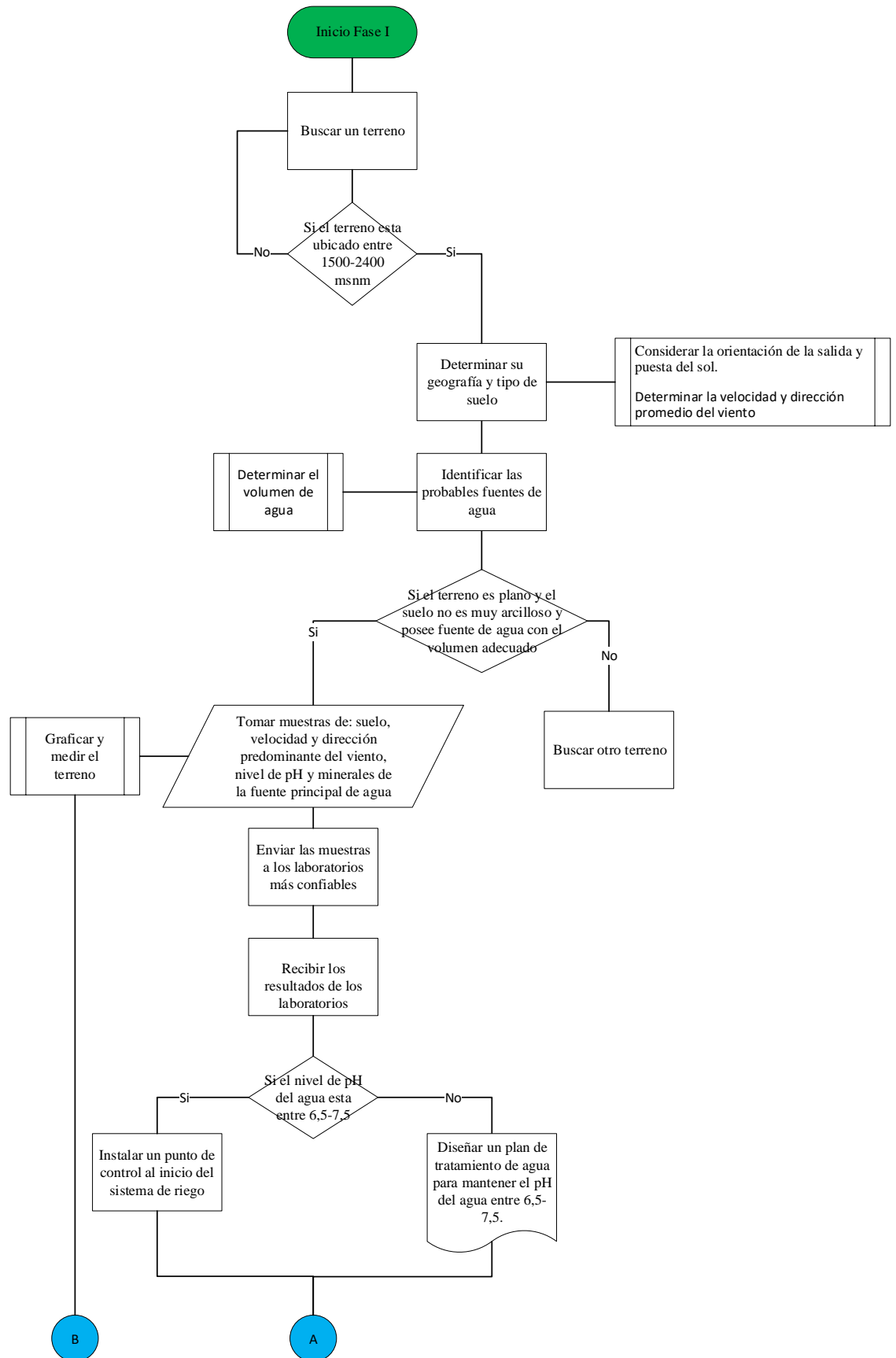
## CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS

### RESULTADOS OBTENIDOS DE LA ENTREVISTA

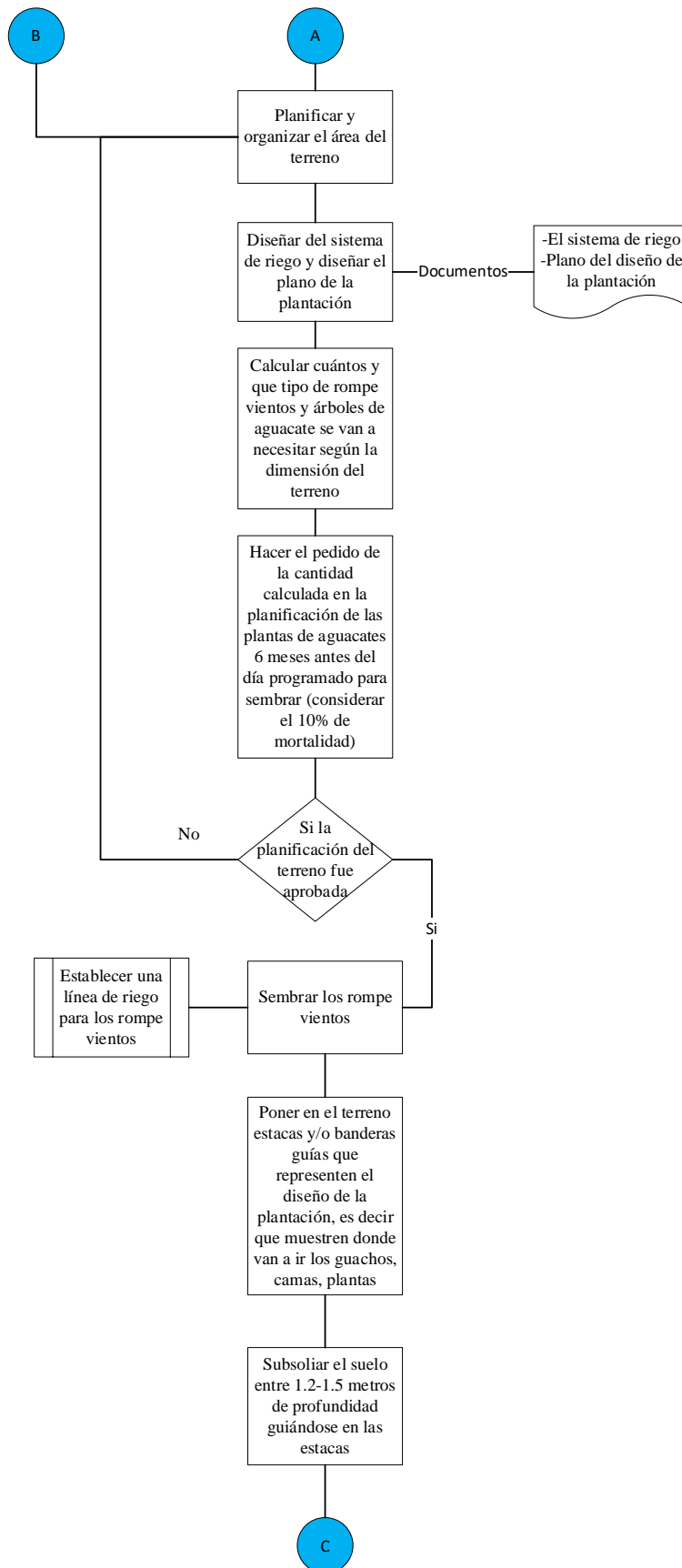
Los datos encontrados provienen de la entrevista realizada al administrador de la Finca El Milagro quien proporciono información detallada en tres sesiones de más de tres horas grabadas en audio, también los resultados provienen de la extracción de ocho muestras de un promedio de 380 productos aleatorios de la cosecha y la selección del aguacate en el periodo enero 2020 hasta agosto 2020, la cual proporciono datos cuantitativos de defectos en la calidad del producto final.

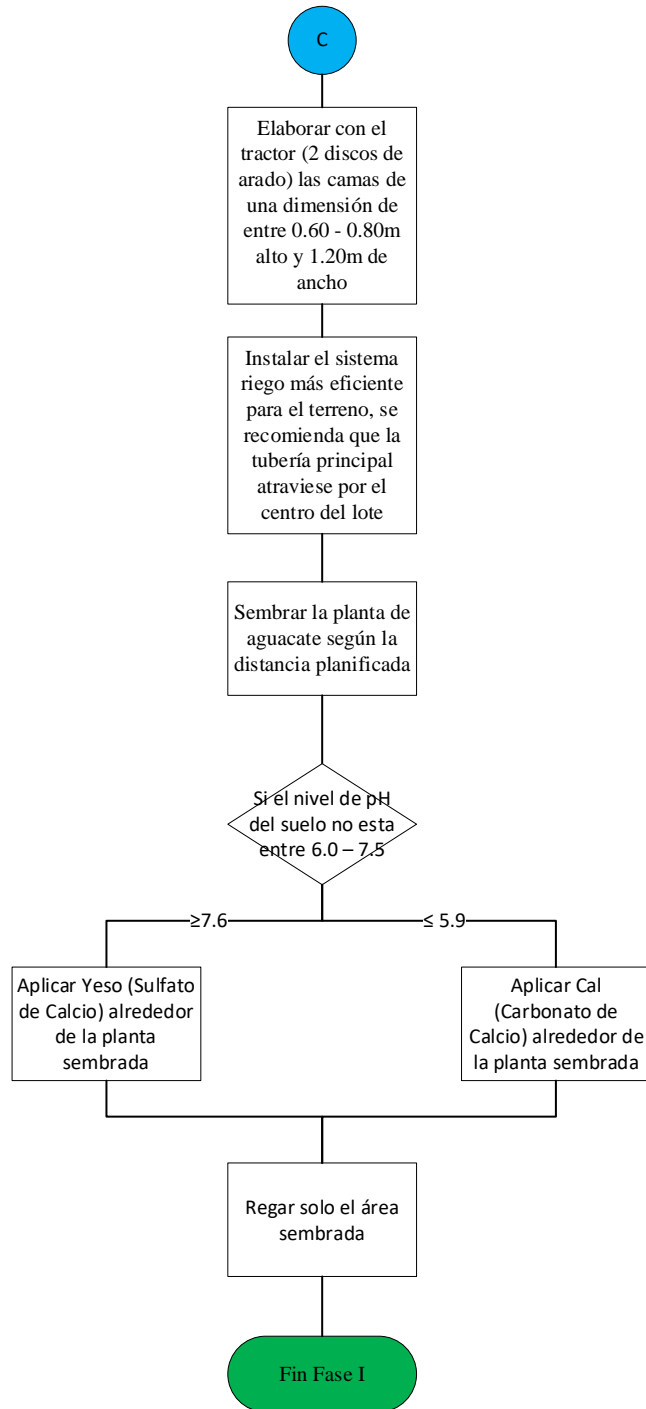
Los resultados de la entrevista permitieron obtener información para graficar los procesos pasa a paso sobre la producción de aguacate, la cual se pudo clasificar en tres etapas; La primera etapa conlleva la Selección, Planificación y Preparación del suelo para la siembra; La segunda etapa del proceso productivo está conformada por el Mantenimiento del área sembrada; La tercera etapa del proceso está conformada por la Cosecha y Clasificación del aguacate en el estado maduro o listo para comercializar.

Durante el presente capítulo se muestra las tres etapas mediante diagramas de flujo pertenecientes a la *Figura 1*, *Figura 2* y *Figura 3*. También, se muestra una matriz de los procesos para identificar puntos críticos de control en la *Tabla 3*. Y por último se caracterizan indicadores de calidad para el aguacate, además se muestra una gráfica de dispersión con las fallas encontradas en el producto en el *Gráfico 1*. Todo esto a continuación:









*Figura 1. Flujograma Fase I*

La primera fase del proceso en la Finca comienza con decidir sembrar el aguacate en un buen lote con la ubicación geográfica y un tipo de terreno adecuado, el administrador considera

que es ideal establecer el sembrío entre 1500-2400 msnm y debe ser un lote plano en su mayoría para poder introducir equipos mecánicos en las diferentes actividades, si el lote tiene accidentes geográficos como elevaciones de diferentes alturas (lomas), no se podría considerar recomendable este tipo de lote para un tipo de siembra comercial, ya que de esta forma no puede ingresar maquinaria con facilidad impidiendo mecanizar los procesos, por lo tanto, las actividades tendrían que ser a mano, esto conlleva a elevar el costo y tiempo de la producción. Según Quirós (2018) en la investigación sobre factores que hacen al aguate un producto de exportación, coincide en que la cosecha de esta fruta se da en terrenos fértiles entre 1.600 a 2200 metros sobre el nivel del mar.

El siguiente paso es tomar muestras de agua y de suelo, aquello es primordial antes de tomar la decisión de plantar, este tipo de estudios deben ser completos y al igual que el estudio del suelo, las muestras tienen que ser tomadas de una forma técnica, y dado que cada lote de terreno es diferente se debe analizar cada área del terreno por separado, afirma el administrador. Según Vázquez (2019) los resultados de los análisis de suelo pueden indicar que el lote es tipo alcalino lo que quiere decir que es necesario bajar el pH del suelo y mantenerlo entre 6.5 y 7.5, por lo cual se agrega Yeso que es sulfato de calcio, esta corrección se debe hacer en el suelo antes y durante la preparación del suelo para sembrar. “El nivel de pH en el suelo ha sido considerado de vital importancia para la sobrevivencia de las plantas” (Hernández, 2011, p.20).

La siguiente fase en la Finca es se considerar contar y planificar tener “rompe vientos” que son árboles sembrados alrededor del área plantada con el fin de protegerlos de las altas velocidades con que el viento puede presentarse, para el administrador el viento es una plaga porque daña a la fruta, esto ocurre cuando provoca que esta se mueva produciendo así un roce con ramas u otras frutas vecinas, provocando micro fisuras en la fruta, de esta manera genera una entrada en la fruta para las bacterias, debido a esto se debe determinar la dirección y velocidad del viento en el área

donde se va a plantar el aguacate, “los vientos secos lastiman el estigma y dificultan el vuelo de los agentes polinizadores, además deshidratan y provocan el aborto de los frutos pequeños; reduce el número de flores polinizadas y por consiguiente los frutos” (Navarrete 2017, p.27).

Según el administrador, han optado por la Casuarina la cual consideran como el mejor árbol para romper viento porque tiene buenas raíces, crece elevado y veloz, además es muy resistente al viento. En cuanto al optar por rompevientos no existe ningún tipo de contradicciones, por lo contrario, según Oberschelp et al. (2020) los árboles rompevientos pueden estar formados por varias líneas de plantas o por una sola, en el caso de una fila se puede usar donde el espacio es limitado. Pero, existe un desacuerdo entre utilizar Casuarina como rompeviento, de acuerdo con la investigación de Ramos (2015) se ha identificado a un grupo de insectos asociados a la muerte de las casuarinas, son los escarabajos de ambrosía los cuales realizan galerías en el tronco, de esta manera atacan y vulneran la vida del árbol.

El siguiente paso es elegir el tipo de aguacate que se va a plantar según el mercado meta que se desea alcanzar, hay dos variedades primordiales en el Ecuador: el fuerte/guatemalteco que es grande y verde que tradicionalmente ha tenido acogida en el mercado nacional, sin embargo, es difícil comercializar internacionalmente porque su maduración es muy rápida. La otra variedad es el Hass, esta alternativa tiene su mercado nacional, sin embargo, la demanda no es más del 10% en comparación con el fuerte, pero este puede ser exportado ya que sus características son: cascara gruesa, rígida, no se daña con el manipuleo y su maduración tarda hasta 3 semanas después de ser cosechada en su punto óptimo, adicional a esto se puede refrigerar en un contenedor y fácilmente ser exportada a cualquier país. Si se desea sembrar aguacate con fines de exportación la variedad más indicada sería el Hass ya que países como Estados Unidos, China e incluso el continente Europeo han registrado grandes incrementos de consumo y preferencia sobre este producto generando así una alta demanda por esta variedad (Arévalo, G, Millán, C y Cruz, 2018).

Lo siguiente en el proceso es planificar el área de donde se va a sembrar, para realizar esta actividad es necesario con anterioridad haber medido el terrero, esto se lo hace con una rueda o con cinta métrica de 40 o 60 metros de extenso, o su vez se puede realizar esto con un GPS de mucha precisión. En este punto de la planificación se consideran todos los estudios y análisis anteriormente realizados como del suelo, agua y viento para poder orientar las filas de las plantas de tal modo que se pueda reducir los efectos del viento. Esto se logra diseñando el o los lotes en una hoja milimétrica o a cuadros, además en el diseño de las filas hay que tener en cuenta la distancia optima y eficiente entre planta y planta, la Finca el Milagro ha encontrado que en sus lotes esta distancia debe ser de 3m por 4m, es decir tres metros entre árboles y cuatro metros en medio de las filas, también por otra parte podría ser 2.5m por 4m. Según Gardiazabal et al. (2015) las distancias tradicionales para el cultivo de Hass a 6 m son difíciles de manejar en poda y cosecha principalmente, por ello durante los últimos 10 años se ha trabajado en disminuir esta distancia, teniendo ya miles de cultivos comerciales a 3x3 y 2,5x2,5 m.

Con planificación del lote ya terminada se puede calcular los metros cuadrados que requiere cada planta según la distancia decidida a conveniencia, por ejemplo: si un lote mide 5000 metros cuadrados y si cada planta requiere  $10m^2$  entonces aquel lote tendrá 500 plantas, envasé a esto se puede hacer el pedido al vivero de 500 plantas de aguacate más un margen del 10% o 20% más considerando la mortalidad o supervivencia de estas plantas, es decir 550 o 600 plantas debe ser el pedido en total. Esta cantidad implica que se tiene que solicitar con anticipado tiempo al vivero para que prepararen las plantas, este proceso puede durar 6 o 7 meses hasta que la planta se encuentre lista para ser trasplantada en el lote, este tiempo es óptimo para preparar la tierra e instalar el sistema de riego de modo que cuando se encuentren listas las plantas también se encuentre preparada la tierra, aquello es primordial porque si no, las plantas tienen la posibilidad

de permanecer bastante tiempo en la bolsa y esto trae secuelas serias referente a las raíces de las plantas, ya que la funda en el vivero es de magnitudes pequeñas y cuando la planta permanece bastante tiempo en dicha funda las raíces se ponen circulares porque van topando el plástico haciendo que se doblen.

La planificación también implica el diseño del sistema de riego, de la misma forma los estudios del agua van a dictaminar que tipo de sistema de riego se va a necesitar, con o sin bomba, donde instalar el reservorio y cómo se va a sacar el agua del reservorio, a qué altura estará este y cuáles son las diferentes alturas que hay en los lotes optar por una bomba o solo por gravedad, esta planificación es crítico por la influencia del agua en la fertilización, además ayuda mucho en ahorrar en mano de obra si es que se hiciera el método de fertirriego. Según el administrador, en este proceso se debe involucrar a un técnico con experiencia para que el sistema sea lo más eficiente posible, además para contar con una cotización y saber exactamente qué tipo y cantidad de tuberías y herramientas necesitamos al momento de la instalación. Según Chang & Rocano (2019) un sistema de riego adecuado para la producción del aguacate Hass es de suma importancia ya que permite un fruta de mayor calidad y dimensiones, lo hace porque dota de agua en cantidades idóneas en los momentos correctos para no afectar en su crecimiento y proporcionando de nutrientes esenciales.

Una vez aprobado los diseños y el sistema de riego idóneo se hacen los pedidos de materiales y plantas necesarios, a continuación se prepara la tierra para sembrar las plantas, se comienza limpiando el terreno para luego poner estacas en el campo según las filas y la distancia entre ellas planificada para sembrar, utilizando carrizo (es típicamente de la zona aledaña a la Finca) de una altura de 50 a 70 cm acompañada de una bandera en la parte superior, estas van a guiar al tractorista para hacer la subsoliada y los guachos lo más recto y organizado posible.

Según Salazar (2016) una característica primordial de un huerto de aguacates es que el terreno disponga de un excelente drenaje para evitar los problemas de pudriciones de las raíces, a las cuales este frutal es susceptible en la mayor parte de las etapas de su vida. Debido a que la Finca posee en su mayor parte del terreno un tipo de tierra con textura arenosa y limosa se realiza un subproceso en el que consiste subsoliar el suelo, abriendo la tierra con una profundidad entre 1.20 - 1.50 metros de profundidad y 20 – 40 cm de ancho ya que es aconsejable mantener al menos de 0.8 a 1 metro de suelo de muy buena estructura sobre un subsuelo poroso para tener garantías de una larga vida del árbol (García, 2017, p.27). Normalmente este proceso se hace con un tractor con dientes de la altura deseada, con la cual se clava en el suelo, parte por parte por todo el lote, rompiendo el subsuelo y alzando la tierra guiándose en los carrizos antes puestos. El subsoliar permite aflojar la tierra debajo de las plantas ya que el aguacate necesita buen drenaje del suelo, si no se lo hace, la plantación se expone a que no penetre el agua o se drene adecuadamente produciendo que esta se quede estancada en los campos, además, cumple con el objetivo de dar más espacio para el desarrollo correcto de las raíces, ya que el 80% de las raíces está en los primeros 20 cm del suelo entonces se tiene un suelo donde es realmente duro abajo de 30 o 40 cm las raíces no tienen fácil acceso para absorber nutrientes.

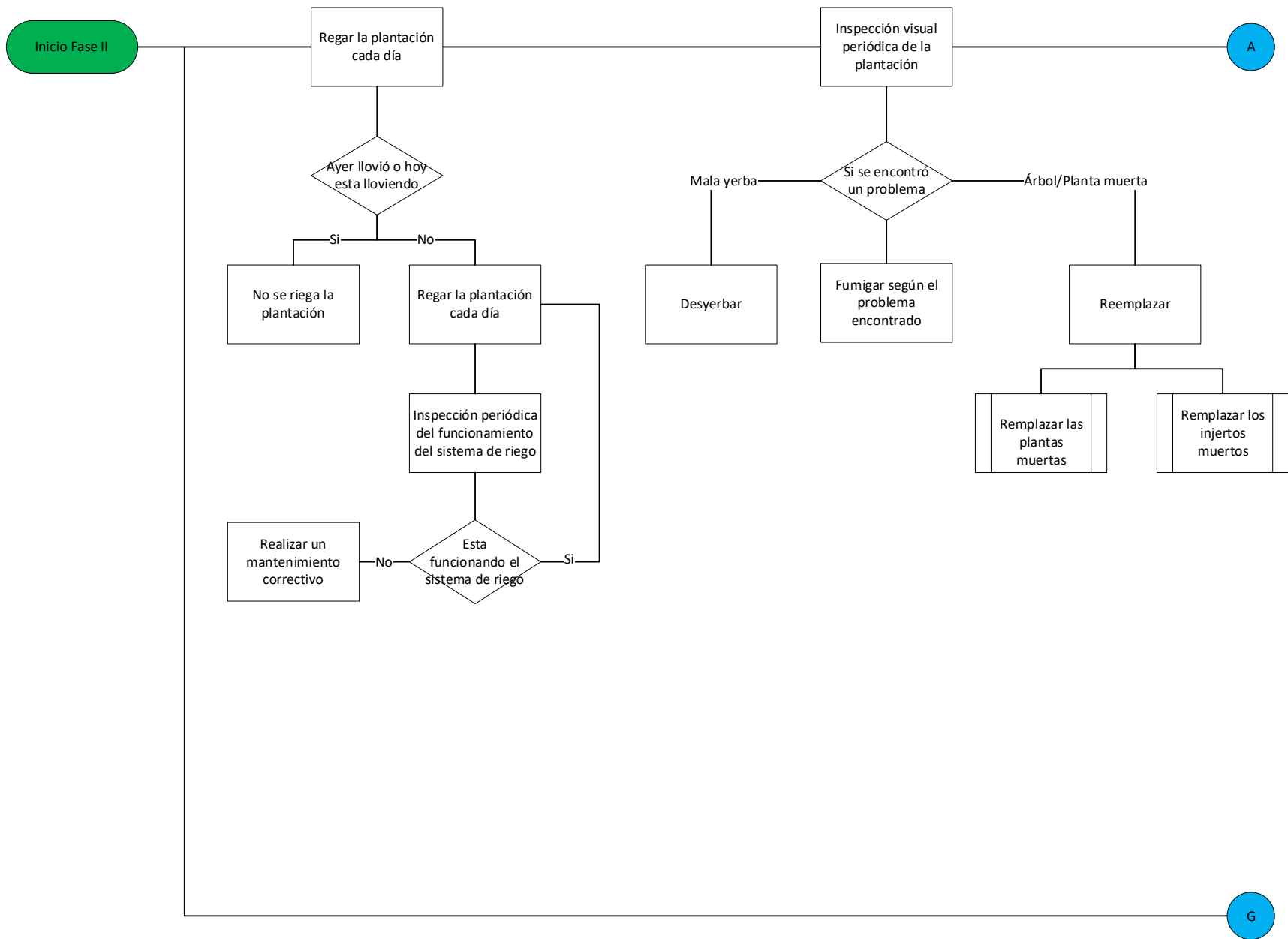
Lo siguiente es hacer y preparar las camas para las plantas, Quirós (2018) dice que la cama de germinación es un elemento que incide en la calidad de la fruta, por esto se tienen que elaborar para que cuente con un suministro correcto de luz natural ya que la variedad Hass necesita exuberante luz para el desarrollo conveniente de la plantación. Este proceso se lo realiza con el tractor y el arado, determinando una dimensión de 80 cm de alto y 1.20m de ancho aproximadamente. Una vez realizado esto se ponen los carrizos por dónde va cada planta, midiendo con cinta según la distancia planificada.

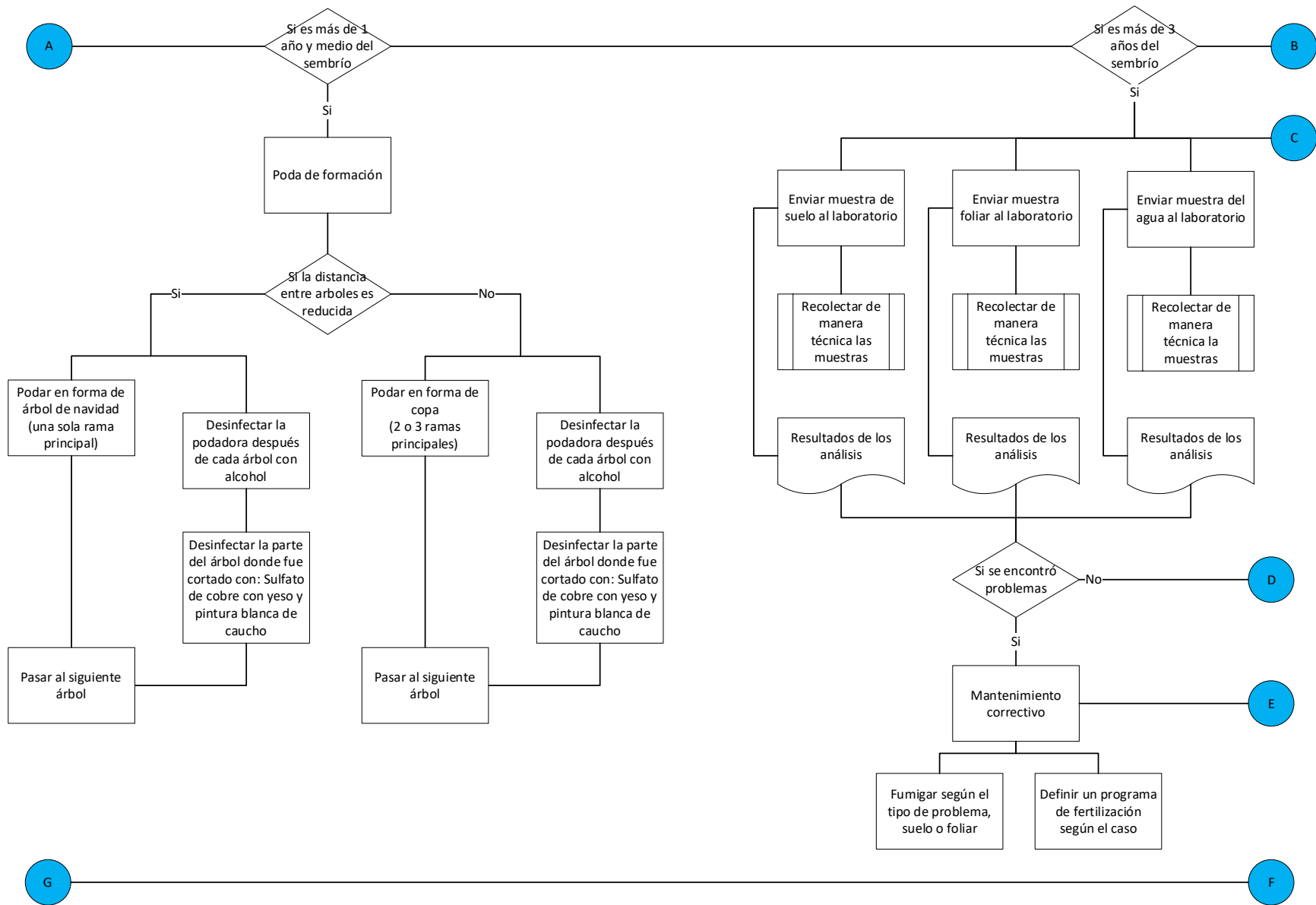
Ahora bien, una vez realizada la subsoliada y las camas, se debe abrir las zanjas por donde va las tuberías del sistema de riego, es decir que antes de sembrar las plantas se debe instalar el riego para la plantación, ya sea por goteo o microaspersión, esto implica hacer otra vez ciertos daños a las filas y sus camas, por lo cual se debe endereza a mano los daños provocados a las camas ya que por lo general la tubería principal va por la mitad del lote.

Como ultimo proceso de la fase número uno, es necesario sembrar la planta de aguacate según la distancia planificada guiándose por las estacas antes colocadas. Se realiza un hueco en medio de la cama en forma de un embudo con la parte más ancha arriba, es decir, la parte superior de 50 cm y la parte más angosta abajo, es decir, la parte inferior del hueco debe ser igual a la del diámetro de las fundas de las plantas con la que viene del vivero. En cuanto al tema de fertilizantes para González (2017) los productos orgánicos están teniendo una gran acogida en los mercados internacionales, por lo tanto un proceso productivo de aguacates debe estar alineado en tratar de ser 100% orgánicos de preferencia, a todo esto también se debe considerar brecha económica entre implementar este tipo de fertilizantes en comparación con los químicos.

Cuando se coloca la planta se sienta al fondo del hueco de tal manera que la parte superior está al nivel de la cama (es necesario regar el área el mismo día en la que fue sembrada), luego de esto se aplica de 4 a 5 kg de yeso o cal alrededor de cada planta. Según el administrador se puede utilizar Yeso (Sulfato de Calcio) si el agua y suelos son alcalinos (pH más de 7.5) y Cal (Carbonato de Calcio) si el agua y suelos tiene pH menor de 6.0. Después de un mes, se puede hacer un drench con Agrostemin y Lonite (1 paquete por 200 litros y un litro de Lonite por 200 litros). Agrostemin es estimulante de raices y Lonite es abono orgánico a base de algas marítimas.







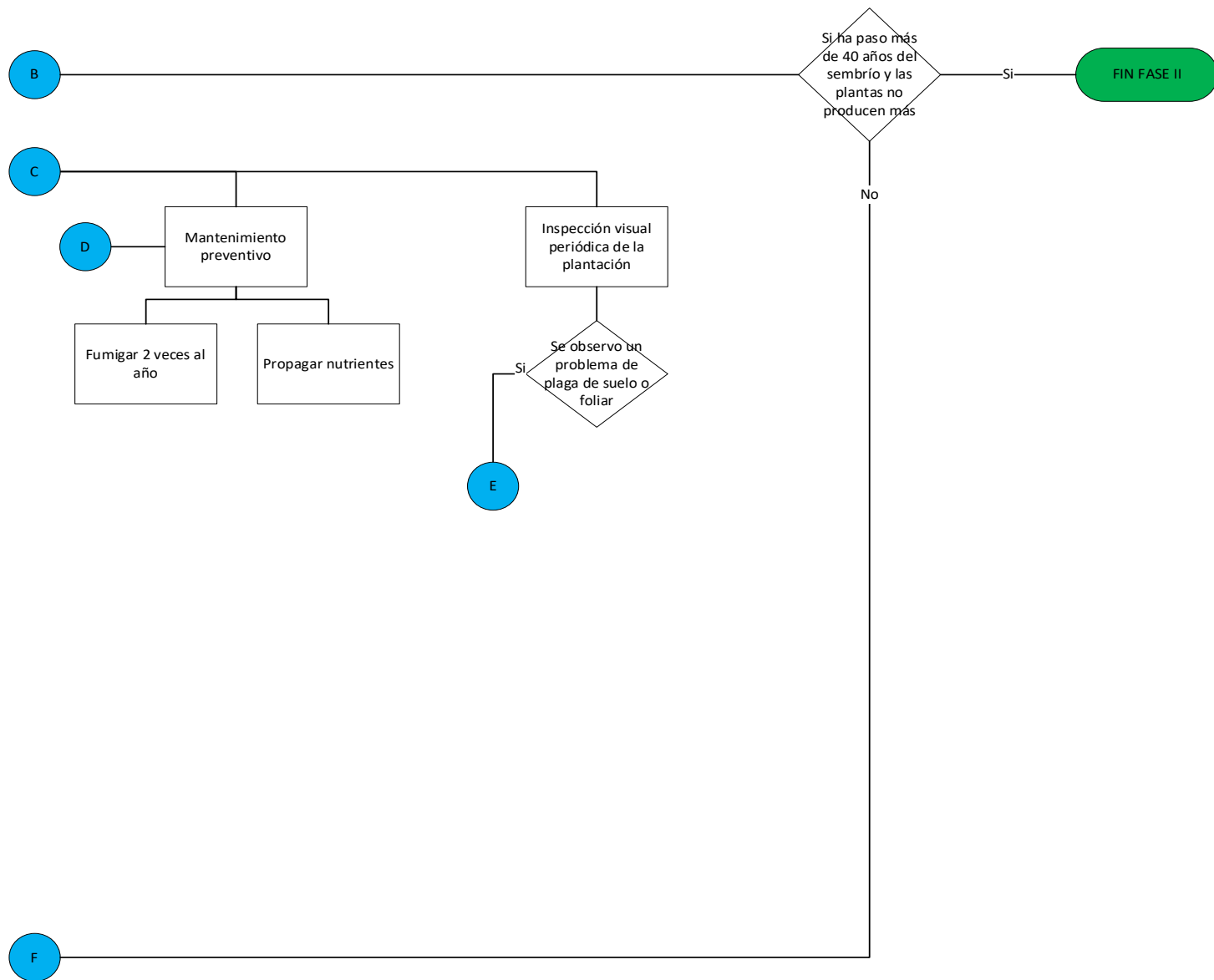


Figura 2. Flujograma Fase II

Una vez sembrada las plantas, el primer paso es la aplicación de Yeso alrededor de la planta, 5 kg por planta, ya que el sulfato de calcio con agua hace ácido, este ayuda a bajar el pH en terrenos alcalinos como en el caso de la Finca manteniéndolo a niveles como 7.2, pero, si el suelo es ácido con pH 4, 5 o 6 se utiliza Cal aquello asciende el pH cerca de 7. La aplicación de yeso o cal se debe aplicar con un periodo de intervalo de dos años según el terreno que se está manejando. Para Ruíz & Rengifo (2018) la mala aplicación de cantidades de o tipos de fertilizantes en cultivos Hass resultan en altos incrementos de costos por incorrectas recomendaciones y planificaciones de la fertilización por parte de los productores de aguacate. Según Urrea & Cardona (2020) el control cultural con aplicaciones de calcio en forma de yeso o de materias orgánicas que segregan sustancias amoniacales eliminan al hongo causante de la pudrición de raíces. De este modo se acepta la práctica de la aplicación de este tipo de tratamientos en cultivos siempre y cuando sean utilizados de una manera óptima según el caso en el que se encuentre inmerso el lote a tratar.

Según la investigación de F.Salazar (2019) encontró que la temperatura y humedad relativa influyeron ocasionalmente en la perdidas de fertilización en la plantación. Debido a esto lo siguiente en el proceso de la Finca demuestra que riegan el mismo día el lote que fue sembrado, las plantas necesitan agua una vez que son introducidas en el lote, el riego es de vital importancia en el proceso ya que es un elemento indispensable para el crecimiento, pero también mucha agua causaría problemas en el huerto. Por lo que es necesario controla la humedad, para eso la Finca posee un sistema para medir la humedad en el suelo, con un dispositivo introducen filtros en el suelo con diferentes profundidades entre 24 y 36 pulgadas, esto mide la humedad del suelo y pueden monitorear para saber cuánto es suficiente riego, cuando el agua ha pasado hacia las raíces. Se encontró un dato interesante que han aprendido a lo largo de su trayectoria como productores

de aguacates importantes para la zona, según el administrador, si llueve más de 10 mm de lluvia en la noche no se riega al día siguiente, pero si es menos de 10mm se debe regar con normalidad al día siguiente.

Lo siguiente en la actividad productiva es conservar y mantener las plantas, de acuerdo con Salazar S. et al. (2015) los principales factores del suelo que intervienen sobre el crecimiento de las raíces de aguacate se encuentran la textura, compactación, espacio poroso y humedad. Debido a esto hay que cuidarlas de las hierbas malas ya que esta roba nutrientes a los aguacates, los cuales después de haber sido sembrado están luchando para salir y crecer, esta plaga empieza a crecer debido a que existe agua y nutrientes, lo que les permite crecer más rápido, entonces se debe mantener un constante control para sacar las malas hierbas, aquello es un proceso diario a partir de la siembra y que debe permanecer durante toda la vida de la planta.

Luego de un año o un año y medio de haber sembrado las plantas de aguacate el próximo paso es una poda de formación, esto es dar la forma al árbol para el futuro. Según Gardiazabal et al. (2015) un desempeño de poda correcto, posibilita una más grande eficiencia provechosa y exposición del follaje a la luz, lo cual se expresa en más grandes producciones. La Finca realiza este proceso comenzando por eliminar ciertas ramas del árbol que en el futuro van a estorbar, de esta forma se moldea el árbol como se desea. El tipo de forma que se debe escoger va a depender del marco de siembra diseñado en las primeras etapas del proceso, por ejemplo, si se sembró los árboles con una distancia de 4m por 5m o 5m por 5m o hasta más, existe la posibilidad de tener 3 ramas principales, es decir en forma de copa, aquello involucra que el árbol será más ancho porque tiene más espacio. Según el administrador cuando el marco de siembra es más apretado como, por ejemplo, 3m por 3m o 3m por 4m, entonces se debería tratar de podar el árbol como árbol de Navidad, es decir con un eje central y se descarta las ramas que permanecen saliendo laterales. De

no hacerlo de esta manera las ramas crecen en cualquier dirección obstaculizando el caminar para la cosecha, impidiendo fumigar.

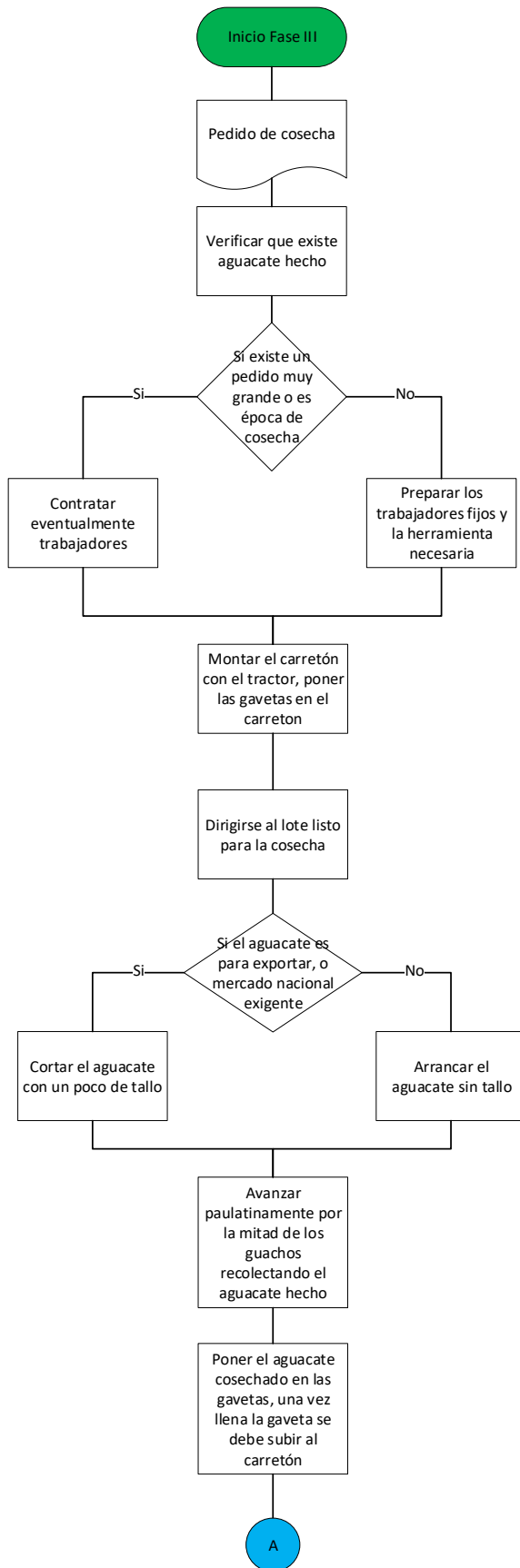
Luego de 3 años se hacen nuevos estudios de suelo y hojas como parte del monitoreo, con el fin de ver si existen plagas como: ácaros o áfidos. Según el administrador se debe monitorear y chequear cada etapa del crecimiento de las plantas más aún en épocas de sequías, ya que aquellos bichos utilizan las hojas del aguacate que están creciendo como su fuente de alimentación e hidratación, también, en este control se debe tratar de identificar signos de deficiencias nutricionales, infestaciones de insectos o inconvenientes que se logren apreciar. Se recomienda contratar servicios de agrónomos con experiencia en el monitoreo de estas plagas.

El monitoreo se puede realizar también de manera visual, cuando se haya detectado cualquier problema, se toman las acciones pertinentes, la fumigación se puede aplicar en dos casos, para proporcionar nutricionales según la planta lo necesite y para aplicar productos contra plagas según la plaga detectada. Una de las patologías más grave para los aguacates es la pudrición de raíces que es provocado por un hongo llamado *Phytophthora Cinimona*. Otra plaga que perjudica son los Trips, araña roja, áfidos y otros bichos que ocasionalmente aparecen, aquellos se deben tratar de fumigar utilizando productos apropiados según la patología que se está presentando y el método de aplicación, por ejemplo, foliar para la aplicación de los nutrientes en las hojas o al suelo para la estimulación de raíces. Según Maldonado et al. (2017) en su investigación advierten los problemas que pueden causar los Trips en el aguacate y las épocas donde probablemente pueden aparecer con mayor frecuencia en la segunda quincena de febrero y las dos quincenas de marzo fechas que coinciden con la floración de los árboles de aguacate, lo cual concuerda con Carrizo citado en su artículo por una investigación de 1998.

“El monitoreo de las poblaciones de Trips es un procedimiento muy importante en el

manejo de este problema ya que con ello se puede tener un panorama de cómo se encuentra distribuido dentro de las parcelas de estudio. Para poder utilizar adecuadamente la información derivada del monitoreo es necesario establecer puntos de muestreo que generen datos fehacientes con los cuales se podrá visualizar el comportamiento espacial de dicha plaga” (Acosta, 2019, p.14).

Con esto tenemos dos tipos de mantenimientos, tanto correctivos como preventivos, se encontró que toman en cuenta que no se debe fumigar de una manera descontrolada, no porque sí, esto se hace de una manera responsable e identificando el problema.





A

Verificar que son las gavetas necesarias para completar el pedido o se cosecho todo el aguacate disponible por la temporada.

Llevar el tractor recolector al área de desinfección y clasificación

Prepara un tanque del tamaño que sobrepase el tamaño de la gaveta, con agua y un químico llamado Prachloraz (50ml en 100 litros de agua)

Descargar las gavetas del carretón introduciéndolas en el tanque de desinfección una por una

Separar las gavetas ponerlas a escurrirse cerca del área de clasificación

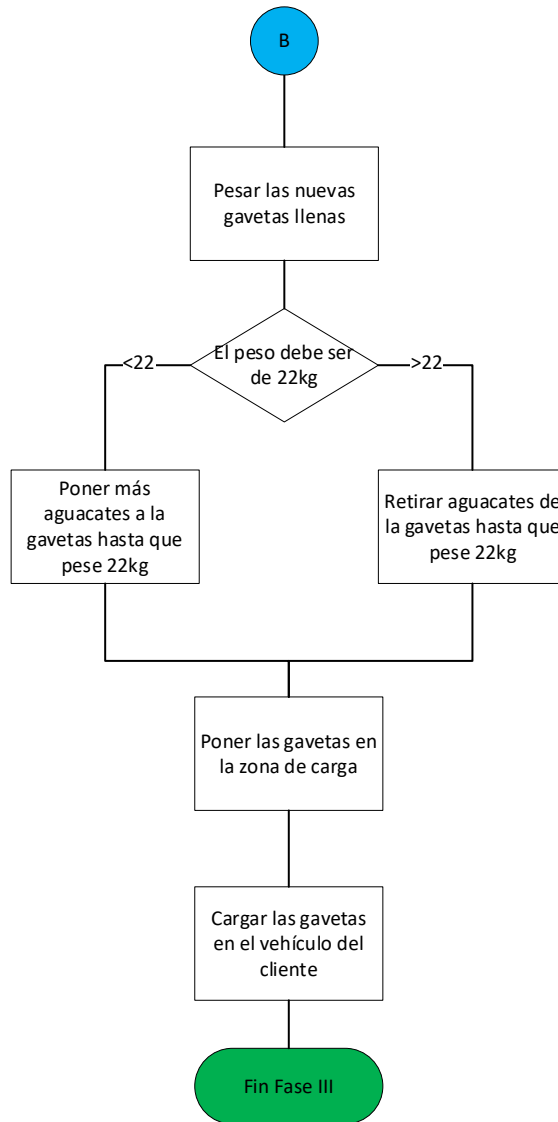
Armar la mesa de clasificación (mesa acolchonada para evitar golpes a la fruta)

Limpiar y desinfectar la mesa de selección

Sacar los aguacates de las gavetas desinfectadas y clasificar en la mesa (posee tres apartados) dependiendo de su dimensión y aspecto (primera, segunda y rechazo/tercera)

Colocar en una nueva gaveta los aguacates según su categoría

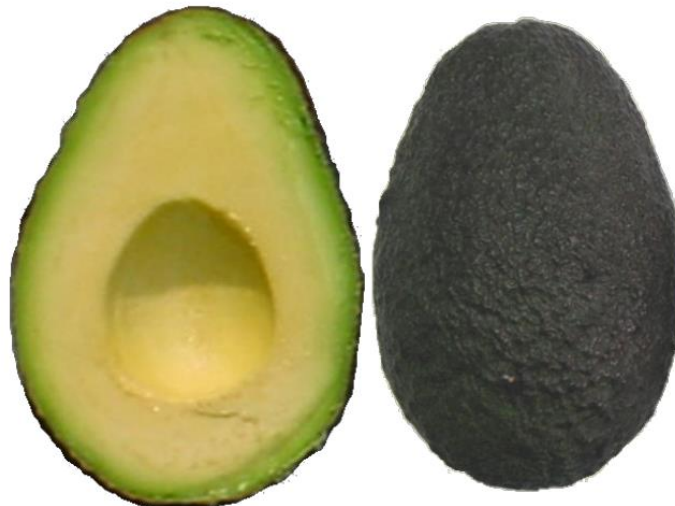
B



*Figura 3. Flujograma Fase III*

La tercera y última etapa del proceso productivo del aguacate en la Finca el Milagro tiene como fuente los datos recopilados mediante la observación realizada en el momento de desarrollarse la Fase III de la Finca, la cual consta en la ficha de observación incluida en anexos. Dicha fase se trata de la recolección y clasificación del aguacate, se pudo observar que el proceso comienza cuando existe una orden de compra o a su vez existe en el huerto aguacates listos para

ser cosechados, esto se determina cuando la fruta tiene mínimo de 20% a 23% de materia seca, según Escobar et al. (2019) la materia seca de la pulpa del fruto es el indicador más empleado internacionalmente en esta especie para determinar si se encuentra lista para ser cosechada.



*Ilustración 1. Materia seca del aguacate*

Además, la fruta debe contener al menos el 11% de contenido graso, cuando esto se cumple el proceso continúa con la preparación del tractor anclado en la parte posterior un remolque lleno de gavetas vacías necesarias para la cantidad de fruta disponible, el tractor entra en medio de las filas del lote para poder ayudar a los cosechadores, los trabajadores van realizando una selección visual de la fruta por cada árbol cortando el aguacate con o sin tallo, esto depende del mercado al cual va a ser vendido el producto, si es internacional la fruta es cortada con un poco de tallo (pedúnculo), este método logra retrasar la maduración hasta que llegue al mercado de destino, este método también se lo hace si el producto va al mercado nacional siempre y cuando el cliente lo requiere, pero es siempre preferible hacer el corte con un poco de tallo. Según Domínguez & Hurtado (2018) afirman que el momento óptimo para la cosecha del aguacate Hass es cuando este tiene el 25% de materia seca, durante este proceso es importante recoger el aguacate con un tallo (pedúnculo) de 3 milímetros medidos desde la base de la fruta. Esta afirmación permite aceptar las

prácticas de calidad que la Finca practica y considera en sus procesos.



*Ilustración 2. Cargamento*

El aguacate cosechado se va poniendo en las gavetas, cuando la gaveta está llena es colocada en el remolque, este proceso se lo realiza a través de todo el lote pasando entre las filas, árbol por árbol. Luego de haber pasado por todo el huerto cosechando todas las frutas listas, se trae el tractor con las gavetas llenas de nuestro producto hacia el área de desinfección y clasificación, la desinfección se la realiza, aunque el cliente no la pida ya que esto ayuda a eliminar las bacterias que pueden introducirse en el aguacate interfiriendo con la correcta maduración. Se prepara un tanque lleno de agua, se introduce 50ml de un producto de desinfección en 100 litros de agua, cuando las gavetas son descargadas del carretón van a hacer introducidas en este tanque para desinfectar la fruta, luego son llevadas y puestas cerca de la mesa de selección donde van a hacer clasificada la fruta.



*Ilustración 3. Mesa de selección*

Para clasificar la fruta se arma una mesa de selección, esta a su vez es limpiada correctamente y es adecuada para evitar los golpes mientras se clasifica la fruta, esta mesa tiene una inclinación horizontal, es decir, con un ángulo inclinada, donde en la parte superior va a ser introducida nuestra fruta para clasificarla entre las secciones: primera, segunda y tercera o rechazo, una vez que se va clasificando por el lado más alto, por el lado más bajo hay personas que van poniendo en las gavetas según su clasificación, estas gavetas con la fruta ya seleccionada es pesada en una báscula digital hasta que su peso sea de 22 kg cada una, luego de esto se va poniendo aparte en el área de despacho o entrega al cliente.

Tabla 2. Matriz de PCC

MATRIZ DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL				
PROCESOS	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo
<b>1 Selección del suelo</b>				
Graficar y medir totalmente el terrero	2	2	4	Apreciable
Determinar su ubicación (entre 1500-2400 msnm)	3	2	6	Apreciable
Definir su geografía (plana o accidentada, inclinada)	3	2	6	Apreciable
Identificar qué tipo de suelo es	3	2	6	Apreciable
Determinar las probables fuentes de abastecimiento de agua	3	2	6	Apreciable
Considerar la orientación de la salida y puesta del sol	2	2	4	Apreciable
Considerar la velocidad y dirección promedio del viento	3	2	6	Apreciable
Muestras de agua	3	2	6	Apreciable
Definir la fuente y el volumen de agua principal para el riego (1 lt/Seg permanente para una ha de entre 500 – 850 árboles)	3	2	6	Apreciable
Determinar el pH del agua de la fuente principal (entre 6,5-7,5 pH)	3	3	9	Importante
Se proyecta que tipo de sistema de riego necesita el terreno según su geografía (con o sin bomba)	3	2	6	Apreciable
Muestras de suelo	3	2	6	Apreciable
Recolectar de muestras de suelo de manera técnica	3	2	6	Apreciable
Enviarlas al laboratorio más confiable	3	2	6	Apreciable
Determinar el impacto de viento	3	3	9	Importante

<b>2 Planificación y organización del área del terreno</b>				
Decidir qué tipo de aguacate se desea sembrar (Hass o Fuerte)	3	2	6	Apreciable
Diseñar y organizar la ubicación de la plantación en base a los estudios previos	3	2	6	Apreciable
Ubicación del sistema de riego	3	2	6	Apreciable
Ubicación de los rompe vientos (uno cada 100 m)	2	2	4	Apreciable
Ubicación y dirección de los guachos (4 metros entre guacho)	3	2	6	Apreciable
Tomar en cuenta la dirección del viento y la salida y puesta del sol	3	2	6	Apreciable
Ubicación de los árboles de aguacate (2.5 metros entre árbol)	3	2	6	Apreciable
Calcular cuántos rompe vientos y árboles de aguacate se van a necesitar según la dimensión del terreno	2	2	4	Apreciable
Hacer el pedido de la cantidad calculada en la planificación de las plantas de aguacates 6 meses antes del día programado para sembrar (considerar el 10% de mortalidad)	2	2	4	Apreciable

<b>3 Preparar y sembrar</b>				
Sembrar los rompe vientos (Cashuarina, Aliso o Acasia) asegurando que se pueda regar	2	3	6	Apreciable
En el terreno poner estacas y/o banderas guías que representen el diseño de la plantación, es decir que muestren donde van a ir los guachos, camas, plantas.	3	2	6	Apreciable
Subsolar el suelo entre 1.2-1.5 metros de profundidad guiándose en las estacas	4	3	12	Importante
Elaborar con el tractor (2 discos de arado) las camas de una dimensión de entre 0.60 - 0.80m alto y 1.20m de ancho.	2	2	4	Apreciable
Instalar el sistema riego más eficiente para el terreno, se recomienda que la tubería principal atraviese por el centro del lote.	3	2	6	Apreciable
Sembrar la planta de aguacate según la distancia planificada.	3	2	6	Apreciable

Se realiza un hueco en forma de un embudo con la parte más ancha/superior de 50 cm y la parte más angosta/inferior del hueco igual a la del diámetro de las fundas de las plantas. Cuando se coloca la planta, se sienta al fondo de tal manera que la parte superior está a nivel de la cama.	2	3	6	Apreciable
Aplicar de 4 a 5 KG de Yeso o Cal alrededor de cada árbol después de la siembra	3	2	6	Apreciable
Yeso (Sulfato de Calcio) si el agua y suelos son alcalinos (pH más de 7.5) y Cal (Carbonato de Calcio) si el agua y suelos tiene pH menor de 6.0	3	2	6	Apreciable
Realizar el injerto (si es el caso, realizarlo una vez sembrado)	3	3	9	Importante
Después de un mes, se puede hacer un drench con Agrostemin y Lonite (1 paquete por 200 litros y un litro de Lonite por 200 litros). Agrostemin es estimulante de raíces y Lonite es abono orgánico a base de algas marítimas.	3	2	6	Apreciable

<b>4 Mantenimiento</b>				
Riego	3	3	9	Importante
Si el sistema de riego está separado por lotes	3	2	6	Apreciable
Se debe regar solo las plantas que fueron sembradas ese mismo día	4	3	12	Importante
Regar la plantación continuamente, si en la noche llueve al día siguiente no se riega	3	2	6	Apreciable
Desyerbar	2	4	8	Apreciable
Previo a una inspección visual del o los lotes de siembra, se determina la necesidad de desyerbar el área de los árboles	2	3	6	Apreciable
Reemplazos	3	2	6	Apreciable
Reemplazar las plantas muertas	3	2	6	Apreciable
Reemplazar los injertos muertos	3	2	6	Apreciable
Después de 1.5 años			0	Marginal
Poda de formación	4	3	12	Importante



Forma de copa (se poda el árbol con 2 o 3 ramas principales) o Forma árbol de navidad (Solo una rama hacia arriba)	3	2	6	Apreciable
Desinfectar la podadora después de cada árbol con alcohol	2	2	4	Apreciable
Desinfectar la parte del árbol donde fue cortado con: Sulfato de cobre con yeso y pintura blanca de caucho	2	2	4	Apreciable
Después de 3 años			0	Marginal
Muestra de suelo	3	2	6	Apreciable
Permite determinar nuevos problemas del suelo	3	2	6	Apreciable
Muestra Foliar	3	2	6	Apreciable
Determinar plagas aéreas	2	2	4	Apreciable
Mantenimiento Preventivo	3	3	9	Importante
Fumigación 2 veces al año	3	2	6	Apreciable
Propagar nutrientes	3	2	6	Apreciable
Mantenimiento Correctivo	3	3	9	Importante
Fumigación dependiendo del tipo de problema	3	2	6	Apreciable
Foliar	2	2	4	Apreciable
Suelo	2	2	4	Apreciable
Definir un programa de fertilización	3	2	6	Apreciable

<b>5 Cosechar</b>				
Recolección	2	3	6	Apreciable
Un tractor va remolcando un carretón por el medio de los guachos hasta llenar el carretón con gavetas llenas de aguacate	2	4	8	Apreciable
Los recolectores seleccionan visualmente que aguacate este hecho	3	3	9	Importante
Se cortan los aguacates con un poco de tallo o no (dependiendo el mercado de destino)	3	2	6	Apreciable
Se va poniendo los aguacates en las gavetas que a su vez cuando se llena las colocan en el carretón	2	2	4	Apreciable

Una vez lleno el carretón es llevado al área de desinfección y selección	2	3	6	Apreciable
Desinfección	3	2	6	Apreciable
Se prepara un tanque del tamaño que sobrepase el tamaño de la gaveta, con agua y un químico llamado Prachloraz (50ml en 100 litros de agua)	3	2	6	Apreciable
Se descarga las gavetas del carretón introduciéndolas en el tanque de desinfección una por una	3	2	6	Apreciable
Son separadas y puestas a escurrirse cerca del área de selección y clasificación	2	4	8	Apreciable
Clasificación	4	3	12	Importante
Armar la mesa de selección (mesa acolchonada evita golpes a la fruta)	3	2	6	Apreciable
Limpiar y desinfectar la mesa	3	2	6	Apreciable
Sacar los aguacates de las gavetas desinfectadas y clasificar en la mesa dependiendo de su dimensión y aspecto (primera, segunda y rechazo/tercera)	3	2	6	Apreciable
Colocar en una nueva gaveta	2	3	6	Apreciable
Pesar la gaveta (22kg)	2	3	6	Apreciable
Despacho	2	3	6	Apreciable
Se carga las gavetas en el vehículo del cliente	2	3	6	Apreciable

Un punto crítico de control se establece a una actividad o un proceso el cual requiere de una intervención inmediata para realizarse correcciones a problemas que pueden interferir con el normal funcionamiento de un proceso en general. En base al análisis del proceso y posterior desarrollado de la matriz de PCC para determinar si existen o no en el proceso de producción de la Finca, no se encontraron puntos críticos por cuanto cada uno de los procesos analizados se mantienen en un rango apreciable, siguiendo normas y buenas prácticas de cultivos, pero se lograron identificar procedimientos que se consideran de vital importancia en el desarrollo de cada una de las fases, que a pesar de mantenerse en rangos aceptables, no se debe descartar mantener controles y monitoreos constantes.

## **FASE I**

En la etapa número uno que conlleva la selección del terreno, la planificación y organización del lote, preparar y sembrar en el área, se pudo encontrar un proceso importante que es **determinar cuál es el pH del agua** proveniente de la fuente principal para el lote, el pH que tenga el agua que utiliza para el riego de las plantas es de vital importancia, ya que el aguacate debe recibir un agua con un pH entre 6.5 y 7.5. Si no se identifica y se mantiene el pH controlado en este rango, el crecimiento y desarrollo de la planta va a exponer a riesgos significativos, incluso hasta la muerte de los árboles.

Otra actividad importante es **determinar el impacto del viento**, este factor interviene completamente sobre los árboles, ya que sí existe una gran fuerza del viento influyendo sobre los árboles pueden ser derribados, los frutos van a chocarse entre sí ocasionando micro fisuras las cuales son un foco de infección de bacterias que van a atacar a la epidermis de la fruta.

En cuanto a la preparación del terreno se consideró un procedimiento importante el acto de **subsolar el suelo** con una profundidad de 1.2 y 1.5 metros debajo de las filas por donde van a ser

sembradas las plantas del aguacate, ya que el aguacate no puede sobrevivir si tiene mucha humedad debajo de sus raíces, lo que quiere decir, que debe tener un buen drenaje debajo de los árboles para que el agua no sé estanque, provocando así la muerte de estos.

## **FASE II**

En cuanto a la segunda fase del proceso se encontró que **el riego** es una actividad importante, ya que el agua proporciona, además de nutrientes, es esencial para el desarrollo normal y crecimiento de las de los árboles, que, a su vez, si existe un exceso o escasez de agua provocará la muerte de las plantas.

Durante el crecimiento del árbol se encontró qué realizar una **poda de formación** es importante, ya que esto involucra el desarrollo normal de las demás actividades de mantenimiento como por ejemplo la fumigación y la cosecha, las consecuencias de no realizar esta actividad son: existir ramas que interrumpan estas actividades, reducir o impedir trabajos en el campo como los procesos de mantenimiento, vulnerando así la producción.

Se pudo detectar durante esta fase qué tanto el **mantenimiento preventivo** como el **mantenimiento correctivo** son actividades importantes, ya que estos involucran procedimientos para prevenir infecciones por insectos o falta de absorción de nutrientes o cualquier problema que se pudiera presentar que afecten la producción de la fruta, de igual manera las actividades de corrección dan una ventaja para realizar acciones justo en el momento en el que se están presentando los problemas qué interfieren a tener productos buenos sin defectos o controlar efectos ambientales o de temporada, corrigiendo así el desarrollo natural del ciclo de vida y producción del aguacate. Estos dos procesos tienen actividades similares como el recolectar muestras tanto foliares y de suelo para determinar el tipo de problema que se está presentando en el huerto, una vez que se tengan los resultados de los análisis se puede emplear un programa según el tipo de

problema que se obtiene, se consideran muy crítico estos procesos dado las ventajas y desventajas presentadas anteriormente.

### **FASE III**

En esta fase se encontró importantes cuando los recolectores/cosechadores **seleccionan visualmente** los aguacates listos para la cosecha, si este proceso se lo hace equivocadamente se puede estar recogiendo frutas que aún no tienen suficiente materia seca o maduración correcta para la venta, o a su vez cuando no se selecciona la fruta que está madura sino que se la deja en el árbol haciendo que este aguacate madure mucho y cuando va a ser seleccionada ya no puede ser considerada para venta o es clasificada como rechazo.

Otro de los procesos que fue considerado importante es cuando se **clasifica la fruta** incluso durante todo el proceso de la cosecha se debe manipular correctamente el aguacate evitando lanzar, aplastar, golpear produciendo así moretones o imperfecciones. Por ello se debe realizar esta actividad con buenas prácticas de cosecha y manipulación de la fruta, si no se lo hace este aguacate es considerado de baja calidad o incluso es rechazado para venta. Además, se observó que utilizar gavetas las cuales ayudan a no mal tratar la fruta.

## **Caracterización de índices de calidad**

Para determinar los atributos peculiares que considera un aguacate de calidad, se consideró los estándares mínimos que exige las especificaciones técnicas internacionales. Las cuales fueron comparadas y puestas en práctica en la clasificación de la fruta en la Finca el Milagro. Según el INEN (2015) el aguacate mínimo requerido para la exportación debe cumplir con al menos estas características:

- a) Estar enteros.
- b) Estar sanos, deberán excluirse los frutos afectados por podredumbre o deterioro.
- c) Estar limpios y exentos de cualquier materia extraña visible.
- d) Estar exentos de plagas y los daños que infringen al fruto, así como, síntomas típicos de enfermedades (Cochinillas, Trips, Roya, Antracnosis, Botritis).
- e) Estar exentos de daños causados por bajas temperaturas (corte negro).
- f) Tener un pedúnculo no superior a 10 mm, cortado limpiamente y lugar de inserción del pedúnculo seco e intacto.
- g) Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- h) Estar exentos de cualquier olor y/o sabores extraños.
- i) Estar exentos de defectos de forma y coloración.
- j) Estar exentos de defectos en la superficie como Tuberosidad, lenticelas, quemaduras producidas por el sol... etc.
- k) Estar exentos de defectos que afecten a la pulpa del fruto (incisión, cortes profundos).

Durante el periodo comprendido entre enero 2020 hasta agosto 2020 la Finca vendió 347.727 aguacates, de los cuales 245.455 aguacates fueron destinados para la exportación siendo estos la población objetivo. Debido a que unas de las técnicas utilizadas para la interpretación de los datos es el Control Estadístico de Procesos es necesario analizar cada mes comprendido en este intervalo de tiempo con el fin de compararlos, por lo tanto, la población objetiva se dividió en

ocho, una por cada mes analizado, de esta forma tenemos 8 muestras que se calcularon en base al total de aguacates vendidos en cada mes durante este periodo.

Para el cálculo de la muestra se consideró la formula a continuación:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

- N = tamaño de la población
- e = margen de error (porcentaje expresado con decimales )
- z = puntuación z

El nivel de confianza utilizado fue de 95% con un margen de error del 5% con una desviación estandar (puntuación z) de 1.96. A continuación se presenta en la *Tabla 3* la muestra que se debe tomar por cada mes:

*Tabla 3 Muestra por mes*

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<b>Aguacates</b>	53182	40909	28636	8182	32727	32727	32727	16364
<b>Muestra</b>	382	381	380	367	380	380	380	376

En cada mes se tomó las muestras respectivas para el cálculo de LCS y LCI, en base a esto se elaboró un gráfico de control estadístico (*Gráfico 1*), a continuación, se muestran en la *Tabla 4* los resultados de cada muestra:

*Tabla 4. Porcentaje de rechazos*

Muestras	Tamaño de la muestra	Número de aguacates rechazados	Fracción de rechazos	LCS	LCI	Fracción de rechazos total
Enero	382	13	<b>3.40%</b>	<b>4.12%</b>	<b>0.96%</b>	<b>2.54%</b>
Febrero	381	9	<b>2.36%</b>	<b>4.12%</b>	<b>0.96%</b>	<b>2.54%</b>
Marzo	380	8	<b>2.11%</b>	<b>4.12%</b>	<b>0.96%</b>	<b>2.54%</b>
Abril	367	7	<b>1.91%</b>	<b>4.12%</b>	<b>0.96%</b>	<b>2.54%</b>
Mayo	380	12	<b>3.16%</b>	<b>4.12%</b>	<b>0.96%</b>	<b>2.54%</b>

Junio	380	8	2.11%	4.12%	0.96%	2.54%
Julio	380	11	2.89%	4.12%	0.96%	2.54%
Agosto	376	9	2.39%	4.12%	0.96%	2.54%
	<b>3026</b>	77	<b>2.54%</b>			

Promedio de defecto	2.54%
N° promedio de rechazos	7.7

En el proceso de selección interno por parte de la Finca para determinar que fruta puede ser un producto para la exportación, existe un porcentaje bajo de rechazo, el 2.54% de la fruta cosecha es rechazada por imperfecciones o por no calificar con los índices de calidad, esto quiere decir que de 380 aguacates cosechados 7.7 (8) no son seleccionados.

En el mes de **enero** con un total de venta de 53.182 aguates, la muestra fue de 382 frutas, de los cuales al momento de hacer la clasificación en base a los estándares de calidad fueron rechazados 13 aguacates representando un 3.4% de rechazo, los cuales no cumplieron con lo establecido en las normas mínimas para ser considerados un producto de exportación.

Para **febrero** se vendió un total de 40.909 aguates, la muestra tomada fue de 381 frutas, de los cuales al momento de hacer la clasificación en base a los estándares de calidad fueron rechazados 9 aguacates representando un 2.3% de rechazo, los cuales no cumplieron con lo establecido en las normas mínimas de calidad.

**Marzo** con un total de venta de 28.636 aguates y una muestra de 380 frutas, fueron rechazados 8 aguacates que no cumplieron con los estándares de calidad, representando un 2.1% de rechazo.

En **abril** el total de venta fue de 8.182 aguates, y la muestra de 367 frutas, de los cuales 7 aguacates que no cumplieron con los mínimos requeridos, siendo así considerados de baja calidad,



lo que representa un 1.91% de rechazo.

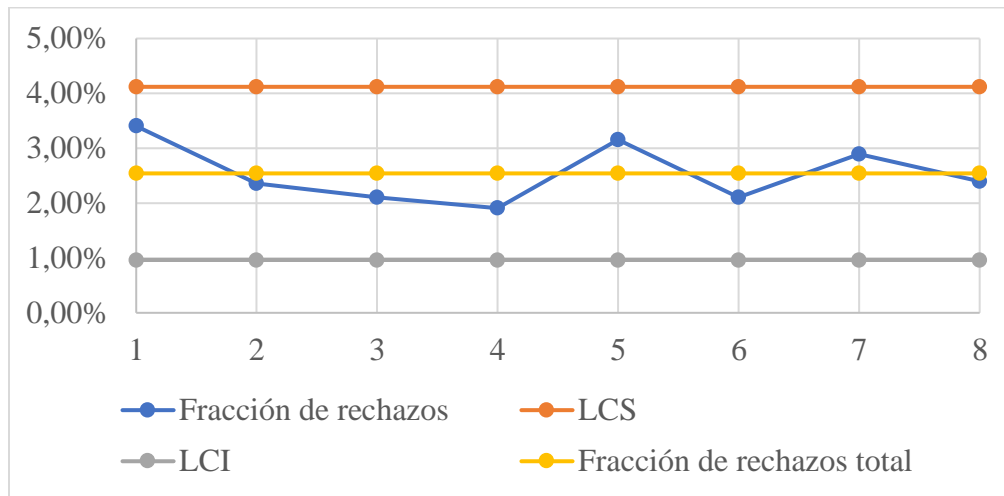
Para **mayo** el total de venta fue de 32.727 aguates, y la muestra de 380 frutas, de los cuales al momento de hacer la clasificación en base a los estándares de calidad fueron rechazados 12 aguacates representando un 3.1% de rechazo, los cuales no cumplieron con lo establecido en las normas mínimas para ser considerados un producto de exportación.

En el mes de **junio** con un total de venta de 32.727 aguates, la muestra fue de 380 frutas, de los cuales al momento de hacer la clasificación en base a los estándares de calidad fueron rechazados 8 aguacates representando un 2.1% de rechazo, los cuales no cumplieron con lo establecido en las normas mínimas de calidad.

Para **julio** el total de aguacates vendido fue 32.727, la muestra para este mes fue de 380 frutas, de los cuales al momento de hacer la clasificación fueron rechazados 11 aguacates que no cumplieron con los estándares de calidad, representando un 2.8% de rechazo.

En **agosto** con un total de venta de 16.364 aguates, la muestra fue de 376 frutas, de los cuales 9 aguacates que no cumplieron con los mínimos requeridos, siendo así considerados de baja calidad, lo que representa un 2.39% de rechazo.

Gráfico 1. Dispersión de aguacates rechazados



Según los datos recopilados en la clasificación de la fruta por mes se observó que el proceso está bajo control, fueron cosechadas frutas de calidad, no obstante se registra frutos con imperfecciones o defectos esta cantidad representa al 2.54% sobre el total de aguacates vendidos, eso quiere decir que la fruta producida por la finca es de gran calidad y solo un mínimo del producto no cumple con las especificaciones necesarias, también se observó que el mes de enero se encuentra el nivel más alto de rechazo con un 3.4%, también se puede identificar que en el mes de abril se encuentra el nivel más bajo de rechazo del 1.91%. Para Da Silva & Hernández (2015) cualquier proceso de producción contiene muchas fuentes de variabilidad sin importar lo mejor ajustado o calibrado que esté, los productos presentarán diferencias entre sí, ya sean grandes o muy pequeñas, lo importante es mantenerse dentro de los límites superiores o inferiores dependiendo del caso en análisis.

En el caso de la Finca el número promedio de aguacates rechazados es de 7.7, todos estos porcentaje se encuentran dentro del límite superior y del límite inferior, según los cálculos el límite superior es del 4.12% y el límite inferior es del 0.96%, si tenemos un porcentaje por debajo del límite inferior no quiere decir que sea malo, sino totalmente lo contrario en este caso, ya que es

muy bueno porque entre menos defectos se encuentren en la fruta menor será el número de acuates rechazos haciendo esto un incremento en las ventas, pero en el caso de sobrepasar el límite superior allí estaremos consiguiendo identificar un problema, el cual debe ser estudiado e investigado para encontrar una solución.

## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

- Se pudo identificar tres etapas principales del proceso de producción de aguacates en la Finca El Milagro, cada una de ellas contiene procesos específicos con estándares de control en cada una de sus fases las cuales están direccionados a una producción de carácter comercial de alta calidad.
- No se identificaron puntos críticos de control ya que ninguno de los procesos o subprocesos requiere una intervención inmediata por encontrarse en peligro, esto debido a que se realiza un monitoreo y acciones de prevención o corrección dependiendo del caso en cada fase de la producción para minimizar los riesgos.
- En cuanto a los controles y monitoreos que se realiza sobre cada fase se encontró que son constantes y específicos, más no se encontró que los hallazgos de dichas inspecciones sean registrados en algún tipo de herramientas de control de procesos o al menos en un registro de control.
- Se pudo establecer que el producto final de la Finca el Milagro es de calidad según los indicadores y normas mínimas de exportación, esto se evidencia en su nivel muy bajo de productos rechazados, ya que el 97.46% de su producción es calificado como exportable.
- Por lo tanto, el proceso actual de producción de la Finca no podría afectar negativamente en la calidad de sus productos finales, por lo contrario, cada una de las actividades van en función de mejorar y presentar un mejor producto.

## Recomendaciones

- Desarrollar un subproceso en la primera y segunda etapa de la producción que permita incorporar una subdivisión de productos cien por ciento orgánicos, con el fin de diversificar y ofrecer a las clientes nuevas alternativas, también desarrollar una la etapa de cosecha y distribución un empaque y marca propia que distinga el producto de otros.
- Mantener el monitoreo y control sobre los procesos identificados como importantes durante las tres etapas de producción, con el fin de que estos no se conviertan en puntos críticos y tengan que ser intervenidos con mayores controles correctivos para mitigar los riesgos que conlleven cada uno de ellos.
- Utilizar herramientas de control de procesos durante todo el desarrollo de producción de una manera documentada, ya que los datos registrados de las inspecciones físicas de la Finca serían útiles para un mejor análisis e interpretación de lo que pasa durante el proceso.
- Realizar un estudio en la etapa de cosecha y clasificación sobre las causas que producen frutos por debajo de los mínimos requeridos para ser considerados de calidad, con el fin de intentar llevar los niveles de rechazos hasta cero.
- Mantener el orden lógico, pero también innovar los procesos con nueva maquinaria y equipos tecnológicos que permitan hacer la producción aún más eficiente en cada una de sus etapas. Además deberían intentar expandir su área de producción para alcanzar mayores niveles de producción.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Acosta G, A. (2019). *Análisis espacial de las poblaciones de trips (insecta: thysanoptera) en el cultivo de aguacate en el estado de México tesis.*
- Alonso, P. (2014). *Gestión de las Empresas por Procesos Autor : Director : Ponente : 1–159.*
- Arévalo, G, Millán, C y Cruz, A. (2018). *Análisis de las posibilidades de comercialización del aguacate Hass colombiano al nivel mundial.*
- Celi, E. (2019). *Productos de Imbabura con mayor acogida en otros países.* Diario El Norte. <https://www.elnorte.ec/ibarra/productos-de-imbabura-con-mayor-acogida-en-otros-paises-EK279565>
- Chang, M., & Rocano, K. (2019). “SISTEMA DE RIEGO EN LOS CULTIVOS DE PALTA HASS Y SU INFLUENCIA EN LAS EXPORTACIONES AL MERCADO DE FRANCIA DE LA EMPRESA AGRO-INKA LTDA EN LOS AÑOS 2017-2018, ICA. *Universidad Privada Del Norte*, 33. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11291>
- Da Silva, F., & Hernández, C. (2015). Application of Statistical Process Control (SPC) in it's Quality control. *Tecnología Química*, 36(1), 130–145. <https://doi.org/10.1590/2224-6185.2016.1>.
- Delfín, F., & Acosta, M. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 40, 184–202. <https://doi.org/10.14482/pege.40.8810>
- Domínguez, C., & Hurtado, M. (2018). PACAMA AVOCADO. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Enriquez, A., Vallejo, D., & González, V. (2016). Mejora de los procesos en una empresa comercializadora de artículos de ferretería usando técnicas de análisis de valor agregado y un modelo y notación de procesos de negocios. *Alternativas*, 16(3), 75.

<https://doi.org/10.23878/alternativas.v16i3.92>

- Escobar, J. V., Rodríguez, P., Cortes, M., & Correa, G. (2019). Influencia de la Materia Seca como Índice de Madurez de Cosecha y Tiempo de Almacenamiento en Frío sobre la Calidad del Aguacate cv. Hass Producido en la Región del Trópico Alto. *Información Tecnológica*, 30(3), 199–210. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300199>
- Espinach, M. (2018). Estrategia de negocios para exportar productos agrícolas desde Costa Rica. *Revista Nacional de Administración*, 9(1), 159–177. <https://doi.org/10.22458/rna.v9i1.2107>
- Espinoza, A. (2017). “Mejora Continua y los procesos administrativos de la empresa Vigarza SAC. *Universidad César Vallejo*, 70.
- Franch, K., & Guerra, M. (2016). ISO 9000: A View from the Management of Knowledge, Information, Innovation and Organizational Learning. *Cofin Habana*, 10(2), 29–54. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612016000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612016000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Galvis, E. A., & González, M. P. (2014). *Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio*. 37–55. <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v24n2/v24n2a03.pdf>
- Garaffini, E. V. (2015). *Normas iso 9001. aplicacion Pihuel S.A.*
- García, A. (2017). *Determinación de los factores que presentan mayor influencia en la producción de aguacate en huertos en.*
- Gardiazabal, F., Mena, F., & Pinto, J. T. A. (2015). *Plantaciones de muy alta densidad (2,5 x 1,25m y 1,25 x 1,25m) en paltos (Persea americana Mill.) Cv. Hass logran en su primer año de producción más de 40 t/ha*. 305–310.
- González, U., & Conde, J. A. (2017). *"El Sistema De Calidad Iso 9001:2015 Como Herramienta*

*De Gestión Que Oriente Al Alcance De La Excelencia Académica En El Colegio Santa María De La Providencia En El Año 2016*". 176.

González, A. (2017). *Exportación de aceite de aguacate hacia Holanda*.

Hernández, H., Barrios, I., & Martínez, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio Libre*, 16(28), 179–195.

Hernández, H., Martínez, D., & Cardona, D. (2016). Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11(1), 141–150.  
<https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2016v11n1.499>

INEN. (2015). *NTE INEN 1755*. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1755-2.pdf>

Maldonado, F. I., Ramirez, J. F., Lara, A. V., Acosta, D. A., Rivera, R., & Tapia Reyes, A. (2017). Mapeo de la distribución espacial de trips (Insecta: Thysanoptera) en parcelas comerciales de aguacate Var. Hass en Coatepec Harinas, Estado de México. *Ecosistemas*, 26(2), 52–60.  
<https://doi.org/10.7818/ECOS.2017.26-2.06>

Medina, G., Montalvo, P., & Vásquez, H. (2018). Mejora De La Productividad Mediante Un Sistema De Gestión Basado En Lean Six Sigma En El Proceso Productivo De Pallets En La Empresa Maderera Nuevo Peru S.a.C, 2017. *Revista Científica INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 5(1), 11.

Morales, O., González, R., Oquendo, H., Loredó, N., Filiberto, Y., & Galindo, P. (2017). Procedimiento para la documentación de los procesos en los sistemas de gestión de la calidad de la ciencia y la técnica universitaria. *Retos de La Dirección*, 11(2), 111–135.

Navarro, E., Gisbert, V., & Pérez, A. (2017). Metodología E Implementación De Six Sigma. *3C Empresa : Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(5), 73–80.



<https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.73-80>

Oberschelp, J., Harrand, L., Mastrandrea, C., Salto, C., & Flores Palenzona, M. (2020). *Cortinas forestales: rompevientos y amortiguadoras de deriva de agroquímicos*. 13.

Pal, S. N., Bastán, S., & Civit, D. (2017). Plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en “Hamburgués de pollo congelada.” *UNCPBA*.

Plasencia, J. A., Marrero, F., Nicado, M., & Aguilera, Y. (2017). Procedure for prioritisation Critical Success Factors. *DYNA (Colombia)*, 84(202), 26–34.  
<https://doi.org/10.15446/dyna.v84n202.62084>

Quirós, P. (2018). Factores que hacen al aguacate Hass cultivado en Santander, un producto de exportación. *Journal of Business Ethics*, 14(3), 37–45. <https://www-jstor-org.libproxy.boisestate.edu/stable/25176555?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=%28Choosing&searchText=the&searchText=best&searchText=research&searchText=design&searchText=for&searchText=each&searchText=question.%29&searchText=AND>

Ramírez, J. A., Sarmiento, O., & López, J. M. (2018). Diagnóstico de fallas en procesos industriales mediante inteligencia artificial. *Espacios*, 39(24), 12.

Ramos, S. (2015). *Decaimiento y muerte de casuarinas*. 6.

Roldán, J. M. D. (2014). *Diagrama de Pareto*.

Ruíz, D., & Rengifo, P. (2018). *Optimización de la fertilización del cultivo de aguacate cv. 'hass'*. 23–35.

Salazar, A. (2016). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA SIEMBRA Y PRODUCCIÓN DE AGUACATE DE LA VARIEDAD HASS EN SANTA CRUZ BALANYÁ. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 20(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.09.016>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?ter>

m=M+Yamaguchi+RANK+?+RANKL+?+OPG+during+orthodontic+tooth+movement%0  
Ahttps://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.10.015%0Ahttp://dx.doi.org/10.1186/s40510-016-  
0158-5%0Ahttp://ww

Salazar, F. (2019). *Influencia de la temperatura y la humedad relativa de en el periodo de floración y cosecha de palto*. 71. [http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13383/SolanoRodriguez%2C Edgar Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2Th5ttrMog-9jLUPMMnjofbpsL2L9ZMlzgrRamDxX4V4J4UCgARDCvOFc](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13383/SolanoRodriguez%2C%20Edgar%20Ivan.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR2Th5ttrMog-9jLUPMMnjofbpsL2L9ZMlzgrRamDxX4V4J4UCgARDCvOFc)

Salazar, S., Rocha, J., Ibarra, M., & Bárcenas, A. (2015). *Fenología de la raíz del aguacate 'Hass' en varios climas de Michoacán. Cuadro 1*, 277–284. [http://www.avocadosource.com/WAC8/Section\\_04/SalazarSamuel2015.pdf](http://www.avocadosource.com/WAC8/Section_04/SalazarSamuel2015.pdf)

Sirvent, S., Gisbert, V., & Pérez, E. (2017). Los 7 Principios De Gestión De La Calidad En Iso 9001. *3C Empresa: Investigación y Pensamiento Crítico*, 6(5), 10–18. <https://doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.10-18>

Sotelo, J. G. (2018). La planeación de la auditoría en un sistema de gestión de calidad tomando como base la norma ISO 19011:2011 / ISO 19001:2011 standard planning of the audit in a system of quality management on the basis of standard ISO 19011:2011. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(16), 97–129. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.329>

Thomas, P. (2015). *Una secretaría para optimizar los procesos de Gestión*. 59215.

Torres, I. (2017). *Diagrama de Flujo - Una Herramienta para Visualizar tus Procesos*. [https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/?gclid=Cj0KCQiA9orxBRD0ARIsAK9JDxTHcpsy7MYW6kbsDMMJZ4NiYVwH\\_KoitHJzUiLqRnAh-VIHLwuiyXsaAv3PEALw\\_wcB](https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/?gclid=Cj0KCQiA9orxBRD0ARIsAK9JDxTHcpsy7MYW6kbsDMMJZ4NiYVwH_KoitHJzUiLqRnAh-VIHLwuiyXsaAv3PEALw_wcB)

Urrea, C., & Cardona, J. (2020). *Manejo integrado de las principales plagas y enfermedades en aguacate Hass*. 21(1), 1–9.

Vázquez, F. L. (2019). *Análisis espacial de las poblaciones de araña roja (*olygonichus punicae* *hirst*) y su daño en el cultivo del aguacate, en el estado de México*.

Zhinín, C. (2015). *Modelo para desarrollar un sistema de información con enfoque a procesos de negocio*. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*.

## ANEXOS

### Preguntas

1. ¿Podría describir como es el proceso, paso a paso, como se siembra el aguacate en la finca?
2. ¿Qué herramientas conoce Usted para el control y administración de procesos?
3. ¿Cuál de las herramientas que menciono están siendo aplicadas actualmente al proceso productivo de la empresa?
4. ¿Cree usted que las herramientas adoptadas actualmente han ayudado significativamente a la eficiencia de la productividad?
5. ¿Actualmente están trabajando o capacitándose en Gestión por Procesos para desarrollar un plan de manejo de las actividades productivas?
6. ¿Considera Usted que se necesitan más herramientas para mejorar la calidad de los productos?
7. ¿Tiene usted algún plan para reducir riesgos?

### Entrevista

**¿Podría describir como es el proceso, paso a paso de la siembra del aguacate en su finca? ¿qué se necesita, que herramientas?**

Bueno, en primero lugar depende mucho el terreno. Eso es obvio, si el terreno lomas, accidentado, es una cosa, si el terreno es plano realmente plano como el nuestro, es otra cosa. Le dijo así porque por un lado se puede mecanizar bastante, pero si está en ladera no puede entrar maquinaria entonces es a mano, obviamente eso influye mucho en el costo de la siembra. Yo, lo que les puedo decir aquí es de referente a los terrenos planos, porque nosotros estamos en terreno plano, todo nuestro aguacate fue sembrado en plano, el primer paso es tomar muestras de agua y de suelo eso es muy importante antes de tomar la decisión de sembrar, de ponerse a sembrar aguacate o no. Análisis del agua completo y análisis del suelo, muestras tomados de una manera técnica, no así nomás con una botella vieja de Coca-Cola cogiendo un poco de agua en las sequias, sino, con botellas que han sido lavadas, en fin. Igual en las muestras de tierra, los agrónomos saben cómo tomar muestras de tierras, del eje supremo se hace en zic zac, poquito y se hace la muestra y se

divide en dos, uno como testigo y esto, y ya. El análisis del agua muy importante en dos factores, uno es los minerales pesados como carbonatos y otros metales pesados que pueden influir en la producción de fruta y el otro factor muy importante es el pH, el pH del agua para el aguacate debe ser entre 6.5 y 7.5. Ahora si no tiene este pH entonces hay que tratar el agua de riego para el aguacate y eso quiere decir sistemas de riegos, si usted tiene que bajar el pH del agua, aquí tenemos agua de 8.4, 8.3 en el invierno baja un poco porque tenemos agua de la lluvia y en el verano sube un poco, pero vamos a decir 8.3, 8.4 es el pH de riego, entonces quiere decir que nosotros tenemos que bajar el pH tratando que tiene que acidificar el agua, eso quiere decir que obligatoriamente debes tener un sistema de riego personalizado. Entonces si usted va a querer sembrar aguacate y tiene que bajar el pH del agua, quiere decir que debes tener un sistema a presión, bombas, microaspersión, goteo, lo que sea, o tienes gravedad suficiente del reservorio arriba y el aguacate abajo puedes hacer ese sistema de riego sin bombas, pero necesitas sistema de riego si tienes que bajar el pH del agua. Igual el suelo si es alcalino se puede agregar yeso que es sulfato de calcio para bajar el pH eso habrá que hacer, pero es una enmienda que hay que hacer en el suelo realmente antes que empiece a preparar y yo veo durante la preparación tienes que estar constantemente poniendo yeso para bajar el pH del suelo también con el agua que 7.2 o 7.0 o 6.5 entonces si se sabe eso ya se puede tener buenos árboles. Primer paso en todo eso antes de decidir es análisis de agua y análisis de suelo los lotes donde piensa sembrar el aguacate y hay que hacer diferentes análisis por ejemplo si tienes dos o tres lotes cada lote tiene diferentes texturas de los suelos entonces estoy hablando de cada lote y nivel de riego es el mismo. Y vale la pena hacer esos análisis en un laboratorio confiable y bueno ahora aquí en Ibarra Labonor creo que la Técnica tendrá, pero los mejores laboratorios están en Quito y yo le puedo dar no tengo a la mano, pero puedo dar el laboratorio que usamos, pero hay, la cuestión es cómo se hacer llegar la muestra y que haya sido

recolectado correctamente para que los resultados que le dan son confiables. Ese es el paso uno, y ese es el paso que casi todo el mundo se olvida, quieren sembrar aguacates y están entusiasmados, hacen el diseño del campo como van las filas y cuantas plantas van a necesitar, empiezan a trabajar la tierra y piden las plantas y ni siquiera han hecho análisis de la tierra para ver si van a tener problemas o no. Un vecino que me vio sembrar aguacate y me pregunto que él también quiere sembrar 20 o 30 plantas para su casa, bueno está muy bien, que variedad, nosotros preferimos el Hass entonces el sembró el otro y sembró 20 o 30 árboles de fuerte pero él estaba usando el agua del riachuelo del canal de Salinas, aquí hay dos aguas el canal de salinas que viene del Rio Ambi, y la sequía que viene de los páramos de Cahuasqui, entonces dos calidades de agua muy distintas. Entonces el solo tiene acceso al rio Ambi de Salinas que está muy malo el agua, nunca trato y solo sembró, se le murieron todo, me viene a llorar, Don Roberto se me murieron todos, pregunte con que agua estas, claro porque tiene pH muy alto por un lado el pH evita que la falta absorba los nutrientes, entonces sembraste como la mujer que da a luz al niño y no le da de comer, entonces volvió a sembrar, esta vez puso abono y de los 20 o 30 plantas murió el 80% porque no está tratando el agua, esta agua está bastante mala para aguacate tenía un montón de minerales pesados, químicos, entonces él nunca pudo sembrar. Entonces es clave, critico análisis de agua del suelo, primerito antes de decidir de hacer el negocio de aguacate o no. Luego viene la grande decisión que variedad se va a sembrar, hay dos variedades principales, aquí en ecuador hay dos principales: el fuerte/guatemalteco que es grande y verde que tradicionalmente han tenido aquí este tiene su mercado nacional pero es difícil comercializar internacionalmente porque madura demasiado rápido, a menos que lo manden por avión, pero luego el precio, el coste del flete Aéreo solo te permite ciertos meses del año dos o tres mes máximo porque los costos de Europa se bajan y con el flete Aéreo no justifica. Entonces el fuerte es una excelente variedad sin lugar a duda, aquí les

gusta mucho entonces es un mercado nacional obviamente en el mercado nacional no se existe la calidad que exige en el exterior. La otra varia es el Hass entonces este aguacate es la otra opción que tiene, el aguacate Hass tiene su mercado nacional pero es muy delgado es muy frágil todavía la demanda para el mercado nacional no ha sido ideal ni el 10% del que tiene el fuerte, pero si hay mercado para el Hass, este se puede exportar porque las caracterizas tiene cascara gruesa, dura no se daña con el manipuleo y dura de 3 semanas o más en madurar, si esta cogido en el punto correcto esa fruta puede durar 3 semanas nomas aquí en la cocina pero con refrigeración en un contenedor puede llegar fácilmente a Europa o china o donde sea, la refrigeración tarda. Hay otras técnicas que usan atmosfera controlada donde sacan el oxígeno del contenedor y ponen nitrógeno es una especia de congelar para la maduración y no sigue madurando y para acelerar la maduración uno puede inyectar gas etileno que es el mismo que utilizan para madurar el banano, entonces el Hass ofrece facilidades para el mercado nacional y para el internacional. Esas son las principales, hay otras variedades si, para exportar, variaciones del Hass, pero aquí no se conoce, solo estamos con el Hass. Quisa algún gran productor si hay y tiene dinero para traer nuevas variedades de Sudáfrica o California y pagar grandes fortunas para traer las plantas, pero no justifica todavía, entonces volvemos, decisión, agua, suelo si eso vale entonces decidir qué variedad sembrar, Hass o fuerte, Hass para exportar o fuerte para el mercado nacional principalmente. En cuanto a costo de aquí en adelante es lo mismo para las dos variedades, hay que preparar el suelo para el Hass o el fuerte, hay que poner sistema de riego para los dos, hay que desyerbar hay que fumigar lo mismo para Hass y Fuerte de aquí en adelante se explica ambos aplica ambos lo mismo. Ahora el Hass y fuerte yo dijo a la gente que está tratando decir, le dijo es lo mismo que caballos como un caballo runa que anda comiendo yerba y lo montas y camina, bueno es un caballo runa y ya, pero también hay otros caballos que son de sangre fina que primero cuestan más son más finos más bonitos pero hay

que darle alguna atención especial no se les puede dejar botados nomas el costo de preparación es igual, ahora pero en el cuidado obviamente si estas con miras al mercado de exportar tienes que tener calidad superior y eso implica más cuidado más fumigaciones más desyerbe más atención a la cosa, igual que un caballo fino de carrera tienes que darle más servicio, un caballo runa que anda por aquí, el fuerte es como ese caballo runa no necesita tanto cuidado para sacar fruta para el mercado nacional eso implica que el costo de producción del Hass puede ser más elevado que el costo de producción del fuerte por labores culturales que se hacen después de que se siembra, otro factor es que el fuerte es un árbol más rustico entonces es más robusto y sobrevive más fácil que el Hass, tu siembras 100 fuerte y 100 Hass y la mortalidad del Hass va hacer dos veces que la del fuerte, el fuerte es más fuerte. Todo eso uno piensa para tomar la decisión de sembrar Hass o Fuerte, entonces bueno luego hay que ver donde se va a sembrar hay que seleccionar los lotes donde se va a sembrar, un factor muy crítico es los rompe vientos, el viento es una plaga porque le daña a la fruta, la fruta está colgada y el viento le mueve y hace que se roce y hace que se abren micro fisuras en la fruta y ahí entra la bacteria que causa lo que llamamos la sarna entonces el viento es crítico tienes que ver que viento tiene la plantación donde se va a sembrar el aguacate y es muy recomendable es sembrar rompe vientos antes de preparar la tierra o de sembrar el aguacate, tiene que tener rompe vientos creciendo al mismo ritmo que crece el aguacate que variedad de árboles, aquí el mejor es la Cashuarina que es una especie de pino, tiene buenas raíces y crece alto y rápido y resiste mucho el viento, usted ve aquí hay rompevientos por todas partes, yo antes cuando estábamos empezando en 2006 tenía un herramienta que traje de los Estados Unidos para medir el viento y coger muestras de lluvia, en ese aparato sacaba vientos en agosto de 70k/h aquí sin arboles esto era cañaveral pero vientos fuertísimos por acá en esta zona, era fundamental sembrar rompevientos, la prueba es aquí que el vecino que sembrar aguacates yo le ayudaba, y



bueno le aconseje en todo sentido y le dije que tiene que sembrar rompe vientos cada 100 debe tener pared de romper vientos porque aquí hay mucho viento y no me hizo caso, desde hace 5 años tiene fruta y tiene un montón de problemas con la sarna, la calidad de su fruta es muy inferior a la nuestra, mismo sabor y todo, pero su apariencia porque está por esa sarna que es causada por el rozamiento de la fruta y la bacteria contamina fácilmente, y es muy difícil eliminar, para nosotros es un golpe muy leve pero ahí la sarna entra y empieza a crecer. En esta zona la Cashuarina es buena, el otro que he visto es el Ciprés, pero el problema de ese es que el sistema de raíces no es muy fuerte y los tumba, yo tengo y se han caído una cantidad sobre el aguacate, es porque el sistema de raís no es grande ni buena, el árbol crece alto, pero por el peso arriba y el viento empujando se cae, entonces es un problema.

### **¿Los rompe vientos necesitan un sistema de riego independiente?**

Claro que hay que poner riego, yo no le pongo sistema, yo le pongo por la sequía, la Casuarina es de zonas seca que no requiere agua, pero hay que regar para que crezca más rápido, yo sembré los rompe vientos antes de poner el sistema de riego, lo aconsejable es sembrar antes o al mismo tiempo que estas sembrando el aguacate, porque no vas a tener aguacate antes de 2 o tres años y te da tiempo a que crezca los rompe vientos, y si les estas poniendo agua crecen rápido.

Pero quiere árboles de gran crecimiento que es la Cashuarina el ciprés este que tenemos aquí acacia hay varias variedades de acacia no estamos hablando de los espinos, espinos es Acasia pero hay acacias que crecen más rápidas y bueno en algunos países hacen rompe vientos del mismo aguacate o sea siembran el patrón sí injertar el patrón por lo general es un árbol grande entonces también o hay otra variedad que se llama sultana que crece alto entonces no le injertan y le deja crecer altos y también sirve de romper vientos y la fruta puede salir de patrón entonces hay

diferentes metodologías de romper vientos pero es importante pensar desde el primer día donde voy a pensar el rompe vientos de dónde viene el viento de dónde viene el sol cómo voy a orientar las filas de las frutas en fin para minimizar los efectos del viento y para que coja buen sol para la maduración de la fruta entonces esos son los factores que hay que pensar bien cuando 1 está pensando sembrar y está para diseñar cómo se va a ubicar los campos y donde se va a poner las direcciones de la fila y todo eso estudios de agua suelo rompe vientos orientación del Sol orientación de las filas en qué dirección van por ejemplo vamos a hacer que esta hoja es un campo entonces sí la dirección del Sol es por aquí quiere decir que nuestras filas vamos a poner por acá así para que el sol coja uniformemente a todas las filas si el sol viene de por acá entonces mejor sería de tratar de orientar las filas para el sol pero también depende del viento aquí también tenemos el problema del viento que es así y el sol viene así entonces decidimos sembrar para protegernos del viento pensando que al fin y al cabo van a recibir correctamente el sol entonces eso son decisiones que uno tiene que contemplar cuando está tomando la decisión de sembrar, la variedad, agua, suelo, proyección rompeviento es muy importante aún es muy importante no tocar la tierra todavía nosotros sembramos la fila en dirección del viento para que la primera planta ayuda a proteger la segunda y la segunda la cuarta sí etc sí está viniendo el sol así atravesado entonces el viento golpea mucho las filas de las frutas y las afecta pero en cambio el sol el sol es el sol es entonces es mejor pensar en el viento es mi opinión pensar de dónde viene el viento en algunos casos la dirección del viento en algunos meses viene por acá en otros meses viene por acá pero cuál es el viento más fuerte dónde viene el viento más fuerte y en qué meses entonces obviamente eso influye debe influir en cómo se orienta puede ser que tú no tienes alternativa tú propiedades es una franja y bueno hay que sembrar en esa limitación cómo se va a sembrar y es son decisiones que 1 debe tomar 1 debe tomar antes de estar sembrando. Bueno ahora estamos que hemos decidido

y hemos alistado el agua y hemos analizado el suelo todo factor bueno hemos decidido si se va a decidir poner sistema de riego para bajar el pH esto implica que se va a tener que utilizar un sistema de riego ahora hablando del sistema de riego eso es bastante caro toda esa inversión pero una decisión del sistema de riesgo es si puedo instalar un sistema de riego sin bomba eso va a ahorrar mucho entonces depende de donde está el reservorio y cómo se va a sacar el agua del reservorio qué altura que diferencia de altura hay para percibir si se puede regar por gravedad o sea por bomba o no se va a necesitar voz pero sistema de riego para nosotros es crítico por el tratamiento del agua fertilización también ayuda mucho ahorra en mano de obra si es que se va a hacer fértil riego en vez de votar en el suelo vertí riesgo es un sistema de riego qué ahorro de mano de obra realmente por qué no tiene que estar votando abono Y en el tema de abono es mejor votar 23 veces en el año pequeñas cantidades que una sola vez entonces aquí fértil riego estamos llegando todos los días todos los días del año estamos utilizando fértil riego aquí claro pequeñas cantidades pero se está dando todo el tiempo pequeñas cantidades de lo que estamos utilizando ahora hablando de Hass hemos decidido que vamos a sembrar y se ha ubicado la orientación de las filas YY yo lo que yo hago es medir el terreno se puede medir yo tengo rueda para medir o se puede medir con cinta métrica hay compras de 60 40 metros de largo si se va midiendo o con GPS si se tiene un buen GPS o alguien que tenga un buen GPS es un ingeniero que sabe trabajar con eso pero medir el terreno saber cuántos metros cuadrados cuántas hectáreas van a hacer el lote sí van a ser uno, dos, tres, cuatro lotes Hacer un plan de siembra este yo hago esto con papel mido los terrenos hago anotar hago un dibujo pero hago un dibujo rústico con una regla y lápiz y mido el terreno y hago el diseño de las filas y dónde va el sistema de riego en un papel antes de empezar de preparar el terreno y eso calculo cuántas plantas voy a necesitar por lo general hasta ahora que yo conozco no hay un sitio donde puedas llegar aquí y decir deme 5000 plantas y vas cargando las plantillas tienes

que pedir que te hagan las plantas tienes que dar un anticipo para que te hagan las plantas este proceso puede durar 6 meses 7 meses hasta que la planta esté lista detrás faltan durante ese tiempo mientras están preparando tus plantas ese es el tiempo que tienes para preparar la tierra e instalar el sistema de riego de modo de que cuando están listas las plantas también están preparadas la tierra eso es muy importante porque si no las plantas pueden quedar demasiado tiempo en la bolsa y eso trae consecuencias serias en cuanto a las raíces de las plantas sí es una funda de estas dimensiones que se saben utilizar acá cuando la planta crece y está demasiado tiempo en esa funda las raíces se ponen circulares porque van topando el plástico doblándose eso es un problema serio en los viveros que son bolsas demasiadas pequeñas entonces es muy importante que las plantas estén listas cuando el terreno esté listo entonces se pide las plantas para saber entonces se mide los terrenos y hacer el dibujo de los guachos de las filas de cuantas plantas van a entrar en qué orientación y todo eso lo sé lo hacen un tablero pero ella midiendo el terreno sé que el terreno es 500 metros para cada 300 metros para acá entonces dónde van las filas las filas van aquí entonces en esos 300 metros cuántas filas pueden entrar claro depende el marco de siempre cuanto por cuanto 3 por 33 por 44 por 5 6 por 6 qué distancia de siembra va a ser tu plantación es fundamental para poder calcular cuántas plantas vas a necesitar para esa superficie que hayas medido que hayas tomado las muestras del suelo que hayas medido y hayas planificado y hecho los dibujos cuánto plantas van entrar entonces ok se van a necesitar 3000 plantas entonces hay que contratar por lo general hay que contratarlas preparación de las plantas yo no he visto vivero aquí que tengan esas cantidades te van a preparar y para preparar tienes que por lo general dar un anticipo a veces la mitad a veces menos según el vivero entonces ya sabemos que sí sabemos que el campo y dónde vamos a sembrar ya hemos medido el terreno y hemos calculado dibujado un papel con lápiz las filas el número de plantas ya hemos hecho el pedido de las plantas al vivero y luego viene la

preparación del suelo y eso es muy muy importante la preparación del suelo adecuadamente para el aguacate estamos hablando del arado y la preparación de la tierra para sembrar las plantas para instalar el sistema de riego y después sembrar las plantas no debes sembrar sin tener el sistema de riego ya instalado y todo tú vas a plantar árboles y luego no tienes como regalos es fundamental eso.

### **¿Cuál es la distancia entre árboles que usted utiliza para sembrar el aguacate?**

Según el terreno según está en Lomas y es una cosa y según este plano es otra cosa nosotros hemos encontrado que aquí en nuestra zona en plano 3 por 4 3 metros entre árboles y 4 metros entre las filas para mí es la mejor distancia entonces otra parte puede ser 2:30 por 4 ahora si usted hace de la manera de calcular por ejemplo 2.5 por 4 igual 10 metros cuadrado cada planta que necesita Entonces si el terreno mide 5000 metros cuadrados y si cada planta necesita 10 entonces ese terreno va a tener 500 plantas entonces en tu pedido pides 500 más 1 margen del 10 20% de mortalidad pides 600 plantas si su terreno de 5 hectáreas o sea 10000 metros 5 son 50000 dividido por 10 son 5000 plantas que se van a sembrar más el 10 por 115% son alrededor de 6000 árboles que tienes que pedir por lo general los viveros no te preparan plantas por adelante porque no tiene capital de trabajo y porque quieren asegurar que les vas a comprar.

Calcular el número de plantas medir el terreno ubicar las filas orientar las filas que quieren en donde dirección bien en donde van a ser las filas calcular cuántas filas calcular cuántas plantas te van a entrar y agregar un margen del 10% al 15% entonces ya se puede comenzar a pensar en preparar el terreno con el tractor para la siembra Lo que hacemos ya tener el papel utilizamos el papel cuadrado milimetrado puede ser por escala si es que se quiere nosotros no hacemos por escala pero lo hacemos para marcar las plantas y las filas etc entonces antes de que vengan a

preparar el terreno hay que poner estacas en el campo donde van a sembrar este Carrizo qué hay típicamente por acá este se utiliza para hacer estacas de 50 a 70 cm y esas estacas vamos marcando las filas donde van con banderitas para que el tractorista pueda ver entonces ponemos las estacas en las filas y para cada planta ponemos una estaca entonces está marcado ahí sin preparar. Diseñamos el terreno planifica donde van las filas donde van las plantas que marcó es el de siembra 2.30m por 4, 4 por 5, hay varios y se pueden sembrar diferentes no importa lo que importa es la densidad y esto implica los tamaños de los árboles más árboles por hectárea menos altura debe ser más falsas son las obras más fácil fumigar más fácil poder la cosecha cuando los árboles están más bajos es más compacto y es más fácil 2.30 por 4 está bueno 3 por 4, 4 por 4, 4 por 5 son 500 árboles por hectárea para mí es un poco bajo yo preferiría 800 que serían que serían 3 por 4 serían 12 metros por planta si tenemos seríamos que tenemos en una hectárea sin 1000 dividido para 12 igual 833 para mí eso sería el mínimo entonces iríamos entre 800 y 1000 plantas por hectáreas para mí sería lo ideal 3 por 4 o 2:30 por 4 para mí para otras personas tal vez no OO el terreno es Loma y no se puede entrar la máquina muy fácil entonces ahí sería de pensar en otra distancia entre árboles porque precisamente no se puede realmente meter mucha maquinaria

### **¿A qué distancia sobre el nivel del mar es ideal para sembrar aguacate?**

La altura para lo que te debe ser más o menos entre 1500 hasta 2400 eso es normal ahora sí se está sembrando en una loma Hay que también tomar en cuenta que sí es que está sembrado en una Loma eso coge todo el sol que tomando hasta las 3:04 de la tarde es diferente si eso está en la Loma al otro lado y no recibe el sol hasta las 11:00 de la mañana por la Loma eso va a influir si se tiene mucho viento y está a 2400 ese viento frío va a afectar más la fruta aunque también estamos pensando en 2200 por el factor viento frío y en cuanto a lluvia sí se puede cultivar maíz fréjol cualquier cosa sí sin regar solo con lluvia realmente no se necesita un sistema de riego en la zona

de Intag aquí en el río de Italia están sembrando aguacate sin riesgo porque tienen buena lluvia la condición es igual y así están en la parte en buenas partes del mundo pero el aguacate Hass mejor da en áreas más áridas como el nuestro que tenemos un clima ideal tenemos un promedio de 400 500 mm de lluvia al año eso es lo que hay aquí yo creo que las plantas sí está concentrado 6 meses del año la época lluviosa y otros 6 meses seco entonces en esos 6 meses secos van a estar agua aunque en esos 6 meses de lluvia tiene suficiente agua que no necesitas regar pero los 6 meses secos es el caso de la costa por ejemplo en la península de Santa Elena están sembrando hash pero tiene fuertes Bull lluvias en enero febrero marzo abril no puede ni entrar con los tractores en los campos porque están mucho lodo pero luego en junio julio agosto septiembre noviembre no llueve nada tienen que regar aquí hay que regar aquí tenemos la regla si llueve más de 10 mm de lluvia en la noche no regamos el día siguiente es una cosa de las que hemos aprendido pero si es 10 o menos io riego los días hay sistemas para medir la humedad en el suelo tenemos una cosa que llama y driver que son unos aparatos con filtros de cascajo que se meten en el suelo diferentes profundidades de chocho 24 36 pulgadas para abajo entonces esto mide la humedad del suelo y 1 puede estar monitoreando la humedad del suelo para saber cuánto es suficiente riego cuando el agua ha pasado hacia las raíces pero ya por la experiencia que ella sabemos aquí nuestro riesgo es 10 mm y más no regalos entonces volvemos al tema entonces ya está diseñado el campo dibujado las filas calculado el número de plantas yo marcaba las filas con Carrizo con banderas para que el tractorista pueda ver ahora que pende como aquí hemos hecho primero hemos pasado rastra para arrastrar y tumbar toda la hierba y ponemos las estacas pero está limpio el terreno y el primer paso después de que ella esté rastreado y turbado todas las hierbas se puede arar tramos en el terreno después de esto ponemos las estacas con bandera roja blanca por dónde va cada fila del lado y lado fila fila fila y una en la mitad también para que el tractorista que va a ser las filas se dé cuenta

dónde está entonces el segundo más importante paso es sub solear el suelo 1 metro 1.20 metros 1.50 de profundidad Normalmente se hace con un tractor D 6 o de 8 con esos dientes grandotes de atrás y se clava y se va todo el hotel la manera que hemos adoptado nosotros es que nuestro vecino tiene una gallineta él ha hecho en vez de la pala ha puesto unos dos dientes grandotes DUM 25 de alto dientes de acero entonces él quita la pala y pones los dientes entonces en la fila cuando vamos a sembrar pase tractor m 25 alza va introduciendo el diente hasta el suelo y va rompiendo el subsuelo y lo alza y así sustantivamente por eso las banderas por eso los carrizos para que se pueda guiar correctamente el tractorista entonces se hace se hace así después que se hace eso yo con mi tractor y mi arado hago camas qué pueden medir hasta 80 cm de alto y 120 de ancho aproximadamente yo hago esas camas con mi tractor y arado, Colocó el arado de tal manera que 1 está más alto que el otro Quito 1 de los discos dejando solo dos discos y voy por la fila subiendo y eso vota la tierra de arriba y de regreso por el otro lado otra la tierra arriba y ya tenemos la cama la cama así de alta con así de ancho y en esa cama que ha sido sub soleada por debajo ahí se va a sembrar la planta y después de la sub soleada y se ponen los carrizos por dónde va cada planta con cinta voy midiendo dos y medio o 3 entre filas el sub soleados 4 entonces así voy poniendo mi Carrizo con banderas para que se pueda facilitar ver. El subsoliar permite aflojar la tierra debajo de las plantas para las raíces Aquí toda la tierra agrícola ha sido cultivada por siglos sí mover el subsuelo entonces es muy compacta el aguacate necesita buen drenaje si el suelo de abajo es muy compacto no penetra el agua entonces se queda el agua estancada en los campos por las filas por donde va sembrada los árboles el dicho es que el aguacate no puede tolerar pies mojados te gusta cerca entonces si no hay buen drenaje en los campos se queda debajo el agua en la finca cuando nosotros recibimos ha sido cañera desde los años 40 y árido arriba pero debajo nunca le ha tocado hicimos excavaciones abajo y descubrimos que hay desde 80cm a 1 metro de profundidad debajo



había cangagua entonces había partes donde topamos cangagua a 50 cm de profundidad Y lugares donde el cangagua era 1 metro 20 m 30 entonces esas partes donde está más fondos y aquí más arriba es como formar una Laguna por debajo y las raíces tienen problemas de pies mojados entonces la idea de subsolar de preparar bien la tierra es facilitar el buen drenaje y muy más importante este suelo de aquí es Franco arenoso si era así dichoso más importante es la sub soleada el suelo arcilloso se guarda el agua mejor pero igual tiene peor drenaje y para para el aguacate se necesita buen drenaje Y ese es el objetivo de la sub soleada y para campo para las raíces hago la cama para dar más espacio para las raíces porque debajo es más duro y el aguacate el 80% de las raíces está en los primeros 20 cm del suelo entonces si usted tiene un suelo donde hay duro no necesariamente cangagua sino duro abajo de 30 40 cm la cual las raíces no tienen fácil acceso para absorber nutrientes.

Una planta de aguacate dura 40 años en producir si está bien cuidado buena variedad buen patrón buenas raíces buen drenaje dura 40 años, las primeras producciones van a ser de los 2.5 hasta los 3 puntos 5 años las primeras producciones comerciales puede ser que hay frutas al año y medio pero muy poco para el consumo de la casa para estar vendiendo es a los dos años y medio.

hemos medido el terreno hemos diseñado las filas con papel y lápiz hemos calculado el número de árboles hemos medido los árboles y ahora preparamos el suelo la rastra y el arado Rastrear el el terreno para tener lista nivelado para poder subsolar y después el hecho de filas de las camas con el tractor de 1 se trabaja con dos discos de lado a lado creo que el traductor pueda ir más rápido y votar para arriba la tierra por un lado y regresa al otro lado y se hace las camas ahora ya está su soleada y hecho las camas Ahora bien en la instalación del sistema de riego eso implica abrir zanjas depende de lo que va a ser goteo o micro aspersión el ingeniero de agua el devenir antes de preparar el terreno para chequear dónde va sus tubos que vienen del reservorio del agua

tiene que calcular presupuestar el sistema de riego para la plantación entonces el cheque a la orientación y todo hay algunos que ya saben cómo preparar el sistema de riego de aguacate acá entonces antes de subsolar yo haría que llegue el ingeniero para que calcule y al presupuesto para la instalación del sistema de riego por qué antes de sembrar tienes que tener instalado el sistema de riego. Regar por surco no es recomendado por ningún tipo de cultivo de siembra de de fruta si vas a producir para el mercado ninguna fruta debe ser regado por inundación todo debe estar por sistema de riego hay demasiadas enfermedades en el suelo y si tú estás regando por surco en una parte del huerto está empezando de algún problema del suelo el agua que está por la superficie va a llevar esa enfermedad por todas las partes en cambio el sistema de tubería de aspersión goteo no si en una área hay una enfermedad del suelo eso no sale de ahí porque el agua viene por tubo y no está pasando de un lado al otro entonces eso es muy importante si se va a sembrar planificar para la comercial para ser agricultor para vender y para encontrar un mercado entonces realmente frutales deben tener un sistema de riego entubado mi por micro aspersión goteo algo así para evitar que se propaguen las enfermedades en el suelo para el aguacate lo fatal es la Phytonterea lo que le llama pudrición de raíces, esta es la peor plaga para el aguacate se propaga por el agua entonces si estás regando por surco metiendo agua y si una de las plantas empiezan con este problema se va a regar a todo el huerto porque estaba seria se propaga por todo el agua y se pasa para abajo micro presión no porque el agua no fluye de un lado al otro entubada la instalación del sistema de riego implica hacer otra vez cierto daños a sus filas y sus camas pero eso se endereza a mano si las filas están así el sistema de riego por lo general va por la mitad así y la tubería principal va así se reparte así pero va por la mitad del campo ahora es muy importante aquí quién está instalación del sistema de riego las líneas individuales desde la tubería principal de 3 o 4 pulgadas no deben ser más de 70 metros preferiblemente no más de 50 dado el caso de que tu terreno sea mayor necesitas dos

tuberías principales porque la tubería Según el tamaño del campo las medidas de las tuberías deben ser calculadas por el ingeniero que va a presupuestar el sistema de riego.

Puede tener hasta arsénico cobre plomo el agua tiene un montón de minerales que cuando está alto en boro eso puede afectar las cosechas el aguacate es susceptible al boro se absorbe mucho boro puede haber un problema con la formación de fruta entonces una de la manera de que nosotros hacemos para tratar de que no suba el boro a la planta es tratamos de amarrar en el suelo con nitrato de calcio si no me equivoco pero el fértil riego ponemos nitrato de calcio sulfato de amonio y nitrato de potasio y 1 de estos potasio o calcio Amaral boro el suelo y no le deja subir en el árbol entonces eso ayuda yo no soy agrónomo sólo estoy tratando de recordar y repetir lo que me han dicho entonces nosotros vemos el exceso de boro falta de boro hace de forma la fruta y se puede ver si la fruta está deformada en cierta manera indica que tiene problema de boro Entonces son cosas en que una groma que estudia estas cosas tiene que saber de estas cosas o si no buscar y aprender cómo es el efecto del boro en el aguacate oh qué pasa cuando hay demasiado bicarbonatos en el agua nosotros lo único que tratamos es el pH con el ácido para bajar el pH que es 8.4 cuando llega nosotros tratamos de bajar a 7.2 eso fluctuaba porque el agua nunca viene con el pH todos los días tratamos de sacar en 7.2 entonces el problema del boro que tenemos que asegura que la planta absorba el calcio entonces usamos nitrato de calcio en el fértil riego no en gran cantidad sino como 20 kg cada vez que regamos en el tanque de la venturi para absorber el abono eso ayuda a dar calcio la planta por un lado y Por otro lado aparentemente bloquea el boro bloquea la absorción del boro entonces ahora eso es lo que pasa con el agua de riego una groma que sabe de suelos puede decir que aquí hay un problema de cobre demasiado cobre en el agua o hay demasiado arsénico o lo que sea ver la manera de tratar el agua para quitar ese peligro para las plantas y si tú no haces ese análisis el agua va a afectar al no prosperar a las plantas y no se sabe

qué es lo que pasa y es 1 de los minerales pesados o minerales del río ambi qué tiene un montón de minerales pesados de la industria de cuero en cotacachi las tintorerías de los indígenas en Otavalo todos esos residuos los votan al baño y los votan a la kra acá y eso viene en el río ambi entonces el río tiene muchos metales pesados bastantes complicados y no nos sirven para el aguacate podría servir pero tenías que hacer un tratamiento más complicado otro tipo de sistema y sale demasiado caro tal vez para flores que son una cosa liviana empezó y de alto valor justificaría instalando un sistema de tratamiento para eliminar esos tratamientos otra forma de eliminar en el reservorio de los lechuguinos es esos absorben esos metales les podrías poner lechuga Inés en el reservorio el problema de los chinos es que se sabe propagar por todo el sistema de riego y empiezan a crecer donde sea y empiezan a tapar el flujo del agua pero 1 mantiene y 1 limpia hay diferentes problemas que pueden casar el agua por eso es necesario hacer un buen análisis de agua y eso sea interpretado por algún tipo que sabe de esas cosas casi todos los agrónomos que hemos contratado que saben de frutales si saben de estas cosas del agua.

### **¿En la etapa de sembrar se utiliza fertilizante?**

En la siembra del aguacate como en la siembra de cualquier árbol o planta de transplante inclusive estás trasplantando plantas de pimienta o de café o de aguacate o de naranja o de lo que sea hay que pensar que la planta viene en la funda en una funda que vienen las raíces como presas esa funda plástica y han estado recibiendo atención con mucho atención en el vivero están con fértil riego seguramente y están poniendo minerales y están poniendo hormonas para estimular raíces en fin en un vivero la planta tiene una vida preferida está muy atendida en todo como un niño que le dan de comer y no tiene que hacer ningún esfuerzo pero cuando ya llega esa planta a la intemperie normal tiene que aprender absorber los nutrientes del suelo nosotros ponemos abono

químico usamos el 18260 que es la forma de fertilizante 18460 18% nitrógeno 26% fósforo y 0% potasio también tiene otro nombre que no lo recuerdo ahorita entonces en cada planta ponemos un poquito no mucho en el hueco y le tapamos con un poquito de tierra y ahí va la planta sacamos la planta de la funda y se mete al hueco y se tapa ahora hay diferentes criterios en la siembra de los árboles se aguacate naranja lo que sea café unos dicen que se debe peinar las raíces están en la funda de cierto modo sí han estado en la funda mucho tiempo hay raíces que están dando la vuelta porque topan con el plástico y se virán y siguen el filo del plástico a medida que van creciendo entonces 1 dicen que hay que peinar las raíces Que a veces se coge la planta se pone en el hueco y se saca las raíces y se extienden las raíces más grandes en diferentes direcciones dentro de la funda y ahí le tapa porque si se le pone en la funda así con las raíces así van a seguir haciendo eso y pocos raíces van a salir entonces hay el criterio de peinar las raíces yo diría que depende de la edad de la planta si la planta ha sido 810 meses en el vivero en la funda si tal vez se peina las raíces para principales para abrirles y empiecen a salir en esa dirección y nos sigan dando vueltas pero se pone un poco de abono químico o materia Orgánica o abono orgánico lo que sea en tiempos pasados había poner un pescado muerto abajo en el hueco un pescado muerto lo ponían en el hueco tapado con tierra y la plata encima entonces ese pescado muerto o materia Orgánica o un poco de 18460 ayuda la planta a que las raíces se prendan bien al suelo y empezar a crecer con su sistema natural para absorber material nutritivo del suelo entonces nosotros hacemos el hueco si usted hace un hueco el hueco por lo general aquí es un hueco correcto para abajo hay personas que tienen la máquina para el tractor el taladro para el tractor pero el hueco es recto por lo general con la pala se hacer hueco a mano tienden a ser rectos es el hueco correcto no es conveniente porque las paredes del hueco fue forman como una barrera contra la penetración de las raíces pequeñas una vez que usted mete la planta y saca el plástico y le tapa lo que nosotros hacemos primero sacamos

el hueco hacemos el hueco pero en forma de V una forma de embudo tal vez aquí arriba tiene 40 cm de diámetro del hueco y acá abajo tiene en el fondo tal vez 10 cm o 8 cm de diámetro las paredes del hueco están inclinadas como un embudo entonces ahí abajo ponemos una o dos manos de materia Orgánica o de la Compostela es materia Orgánica compostada importante que no sea materia Orgánica caliente todavía tiene que ser bien compostada cuando digo caliente quiere decir que la temperatura está alta en fe en fermentación todavía formando el campus no ha sido suficientemente la Compostela o es estiércol caliente de la vaca estiércol fresco está muy bien pero tiene que ser compostado 3 o 4 meses para que se pierda el calor realmente el calor es la urea qué tienen estos estiércoles si no es compostada se quema las raíces cuando empiecen a topar eso entonces causa problemas en la planta entonces el hueco así en forma angular tal vez 40 cm arriba o 50 y abajo unos 10 después va dos manos 3 manos de materia Orgánica en el hueco después un puñadito no mucho sino una cuchara de sopa de 18460 después un poco más de materia Orgánica eso es rápido se hace el hueco se pone la materia Orgánica por lo general en unas fundas que se van dejando en los sitios y sacan desde una funda dos manos rápido dos manos de 48160 rápido le mezclan un poquito y ya ahí está listo el hueco y está listo para sembrar la planta entonces se corta la funda de plástico se trata de conservar la bola de tierra que no se desparrama entonces se pone eso en la bolsa para que la planta arriba de la bolsa donde está la tierra está al nivel del suelo a nivel de la cama para cuando usted llena entonces se forma un poquito de inclinación hacia adentro pero normalmente está hacia el nivel de la tierra ahora tenemos hecho el hueco que era un lado la tierra que salió del hueco nosotros cogemos por ejemplo media funda de compost dos o 3 manos abajo 18460 dos o 3 manazos más de esa materia Orgánica ponemos la planta sacamos la funda mezclamos el resto de esa bolsita de compost con la tierra que salió del hueco ahí le volvemos a poner todo entonces cuando sembramos las plantas llevamos una media funda o un cuarto de funda

de campus por cada planta íbamos dejándolos con el tractor carretón dejando una funda por cada dos huecos vamos dejando para que los que están sembrando los que están haciendo la siembra vayan cogiendo la materia Orgánica mano entonces otras personas hacen huecos tienen un Carrizo para medir la profundidad tienen otro Carrizo para medir el ancho entonces se les da un Carrizo cortado a medida por lo general cortamos de 40 cm y que les damos del diámetro y la profundidad el 1 va dejando las bolsas en el hueco con el tractor el 1 manejando el otro atrás antes todos han ido a llenar las fundas entonces ya tenemos una sien fundas atrás en el carretón son fundas usadas de abono fundas usadas de diferentes procesos que se compran en el mercado mayorista se compra en el mercado mayorista dos o 3 centavos cada una son fundas de 50 kg solo 1/4 se llena con campos entonces se van llenando todos luego el carretón se va al campo está señalado como se dijo antes con carrizos las filas y un Carrizo por donde va cada planta entonces el carretón con dos tipos 1 manejando el carretón y el otro atrás va dejando la funda de esta materia Orgánica entre cada planta para que una funda sirve para dos plantas otros están haciendo los huecos donde cada Carrizo ven y hacen el hueco con los carrizos para medir para que estén uniforme por lo general van dos personas después viene las sembradoras que se usamos mujeres con son de 2 más delicados con más cuidado están como dando luz a un niño están sembrando plantas las mujeres tienen toda el cuidado de hacer la siembra por lo general algunos van a decir que sexista y el otro pero así es la realidad van dejando las plantas una planta cada hueco Asimismo con el carretón al vivero carga las plantas llenan el carretón con las platas iban dejando una planta en cada hueco entonces ya tenemos una planta el hueco y una bolsa de materia Orgánica y el sembrador carga su pequeña funda de 18460 como son pocos no es mucho carga 1/4 de funda e iban dejando de vez en cuando pero las sembradoras vienen y hasta luego ven el hueco si está bien no está bien sino dos manos de materia orgánico 18 €46 más materia Orgánica va la planta tienen una navaja cortan la funda

tratan de tener la funda recta empiezan a llenar el hueco con la mezcla de materia Orgánica y tierra ya le llenan todo listo y colocan las mangueras que ya están ahí una manera para micro aspersión o doble manguera de goteo y así es un sistema sistematizado para sembrar en un día 400 500 plantas con este equipo de personas Dos mujeres para sembrar y trabaja como estamos aquí sí hacer hueco en la cama donde van las estacas son dos mujeres la una llega y prepara la mezcla de copos con la tierra y la otra está acomodando el hueco poniendo la planta y cortando plástico y poniendo la tierra con combos 18460 y la otra está ahí acomodando la planta y poniendo la planta y así se van una a cada lado de la cama obviamente si tienes dos equipos de 2 son 4 mujeres entonces se demora menos el factor limitante aquí es que tenemos solamente un carretón si tuviéramos dos pudiéramos manejar dos equipos de trabajo y se podrían sembrar ahí 1000 plantas en un día obviamente como hablamos antes tienes que tener el sistema de riego en el sitio las mangueras y todo cómo están haciendo los huecos tienen que apartar la manguera para que no le corten las palas que a veces los pueden cortar entonces ahí se puede formar un cuadro en tu cabeza como es el flujo y el proceso de la siembra obviamente estamos hablando de una siembra comercial no estamos hablando de una persona que está sembrando 10 plantas en su casa pero realmente se debe seguir el mismo procedimiento hueco, materia, Orgánica 18460 mezcla la tierra del hueco con compost y seguir así este es el proceso entonces yo Esto fue acerca del abono químico o materia Orgánica o combinación como hacemos nosotros si vas a hacer un sembrío orgánico no puedes utilizar el 18460 tienes que usar algún abono orgánico algún BOCASHI un campus que se ha hecho fortificado con fitohormonas y esas cosas se puede comprar ese tipo de campos que es más caro pero aquí igual por ejemplo cuando nosotros en cuanto a fertilización nosotros tratamos por la caña está hoy hablando te mezclar nuestros propios abonos la planta necesitan nitrógeno fósforo y potasio entonces el nitrógeno la fuente más pura de nitrógeno es la urea Qué es 46 por



ciento de nitrógeno. Luego el fósforo nosotros usamos 18460 porque 46% de fósforo y un poco de nitrógeno también y para el potasio hay muriato de potasio que 0060 60% de potasio entonces nosotros cogemos esos 3 una funda de uria una funda 18460 y la funda de moría to 0060 111 funda funda funda ponemos en el piso y mezclamos con las palas eso nos da un abono mucho más fuerte que si compramos un abono 151515 o esos abonos que venden a fonos común y corriente qué tiene la fórmula 151515 o o 161616 los mismos elementos nosotros preferimos comprar elementos con un análisis más alto porcentaje un poco más caro pero tenemos la mejor calidad de abono que si compramos en la tienda un abono y ha preparado ahora para la siembra de aguacate cómo usamos simplemente el 18460 no tenemos que mezclar nada pero a veces io he comprado unos micro elementos todos los minerales que necesita la planta por lo general que vienen fundas de 25 kg entonces una funda de 48160 yo pongo una media funda de esa micro elementos y los mezclamos ese es nuestro propio sistema de hacer.

Se prepara el suelo se pasa la rastra y el arado se prepara bonito el terreno deja las líneas por donde van las filas con estacas de Carrizo en el subsolador sub suela dentro de 1 metro 20 m 50 para dentro justo en la fila luego con el tractor con dos discos vamos pasando y vamos amontonando la tierra de un lado regresas por el otro lado y botas para acá y hacemos una cama así de alto entonces en esa y a echar las camas y todo se instala el sistema de riego se entierra los tubos y se ponen las mangueras se organiza el sistema de riego luego se hacen los suecos estaca por cada hueco se hacen los suecos se trae la materia Orgánica 1846 ser o tal vez con un poco de minerales se pone las plantas y se va haciendo hueco así como un embudo se va sembrando se va sembrando se coloca las mangueras y se riega primer riego ahora por ejemplo si usted va a assembler un planto de 2000 plantas entonces el primer día se logran sembrar 150 plantas o 200 plantas esas 200 plantas que sembraste el primer día tienes que regar enseguida ahora para no ir

mojando el resto del terreno por eso son las válvulas cada válvula tiene el mismo número más o menos se trata de igualar mismo número de plantas entonces en ese lote de abajo de 2 hectáreas hay 5 válvulas 2000 plantas por 5 400 plantas en una válvula aproximadamente entonces nosotros tratamos de sembrar esas 400 plantas en un día porque podemos regar abriendo solo una válvula para ese bloque de plantas sin mojar el resto del terreno porque es mucho más difícil hacer hueco para sembrar cuando el hueco está está mojado entonces segundo día trataríamos de sembrar el segundo bloque de 400 y con el sistema de riego se cierra esa válvula de lo que regaste ayer y después de sembrar el segundo bloque de 400 plantas se abre la válvula y para sembrar ese bloque y así se va entonces ya tiene sembradas 2000 plantas él es el hotel el día después se riega todo otra vez entonces las plantas necesitan recibir agua apenas que siembras eso es importante por eso tienes que hacer las cosas en cierta manera para que la cosa esté lista y si vas a construir una casa y traer los maestros y no hay cemento o no hay la arena tú a pesar de que tienes la piedra y el ripio no tienen arena no van a trabajar Asimismo si vas a sembrar la planta y no tienes teléfono que vas a hacer o no tienes el campus para hacer el compost necesitas el tiempo bueno eso se necesita plus veces que les estás dando la vuelta normalmente sacamos de la Compostela 6 meses no hacemos el trabajo para hacer la vuelta en el campo entonces esa mano eso es con gente q tiempo entonces hacemos campos más o menos en 6 meses entonces si yo tengo un campo unos 6 meses antes ya estoy empezando a hacer la compostura y estoy consiguiendo la tierra negra de cascajo para hacer las plantas yo mismo o oh ya estoy haciendo el pedido en el vivero 1 tiene que qué planear si haces una línea de tiempo yo ya tengo la cabeza pero al principio se pasó 1 pasó dos pasó 3 y se va poniendo hasta fechas y viendo que todo está listo para cuando yo necesito entonces las plantas van a llegar al 152 hay que dejarle unas dos o 3 semanas para a climatizar entonces vamos a empezar el primer día del siguiente mes para sembrar materia Orgánica etcétera huecos estacas

carrizos bueno si no quieres cortar carne sobre por qué si lo pones ahí se crecen entonces tiene que ser cortada dejado acumulado en algún lado hasta que se seque y no va a crecer porque si fue acortado Carrizo y enseguida lo estas usando para estacas eso se va a echar raíces y van a crecer y ahí tienes un problema mucho más serio entonces todo es un plan es un flujo si usted le puede tener en la cabeza bien si no debe escribir y poner fechas más o menos

### **Comenzamos la fase de mantenimiento**

Ya está sembrada las plantas están empezando a crecer bonitos el primer paso después de sembrar las pasas es la aplicación del yeso y eso que su falta de calcio nosotros ponemos alrededor de 5 kg de yeso por planta alrededor de la planta y eso por qué es sulfato de calcio sulfato con agua hace ácido y el ácido ayuda a bajar el pH entonces y eso en terrenos alcalinos como estamos aquí para poder empezar a ir bajando el pH del suelo alrededor del aguacate y a hemos hablado del agua de bajar el pH el pH del agua a 7.2 si el suelo está también en unas zonas sale alcalino tal vez 7.7, 7.8 entonces sobre tiempo hay que ir bajando eso ojala a 7.2 7.5 7.0 el pH del suelo entonces el yeso ayuda a bajar el pH, si es que es un suelo ácidos con pH 4, 5 o 6 se usa cal, Cal es el carbonato de calcio y eso sube el pH entonces si sus suelos están ácidos se aplica carbonato de calcio o cal OA veces le dicen Gibson para subir el pH alrededor de 7 sí es alcalino el suelo se aplica sulfato de calcio que si eso Asimismo 5 kg por planta alrededor de cada planta bueno y sigue el riego en cuanto a la siembra realmente 1 debe pensar en sembrar al principio de la temporada de lluvia siempre el agua de lluvia es muy bueno ahora el sembrar el aguacate sembrar en boca de aquí en junio julio es una locura porque es un sol ardiente una sequía tremenda hasta fin de septiembre cuando empieza a llover entonces la siembra del aguacate yo no le hago con calendario lunar eso se puede hacer tal vez funcione cuando vas a sembrar 10 plantas 20 plantas pero cuando está sembrado dos o 3000 o más tú no puedes sembrar las 10 que dice el calendario del lunes no se

puede sembrar tanto de golpe porque a veces ponen 23 días para siempre en el calendario bueno si esta semana 2000 plantas te va a costar dos semanas enteras o un poco más entonces ese sistema de siembra puede ser que tenga validez pero no se puede por la cosa comercial entonces ya hemos puesto el yeso y hemos sembrado puesto el cal según el análisis del suelo y el riego y hay que mantener las plantas de yerba das la mala hierba claro cubre el suelo protege el suelo un poco del Sol pero también roba nutrientes de las plantas chiquitas que están luchando para salir y si se deja la mala hierba llenar alrededor como hay riesgo hay agua entonces rapidito las malas hierbas comienza a crecer entonces hay que trabajar para trabajar para sacar las malas hierbas entonces eso es un proceso que para desde que se siembra toda la vida de la planta y estamos aquí y más de 10 15 años y los trabajadores están sacando con la pala desyerbando las malas hierbas de los huertos entonces el mantenimiento es el yeso desyerbar el riego. el yeso le aplicamos aquí cada dos años Pero a medida que van creciendo las plantas se pone más 10 kg un árbol que ella tiene 34 años tiene 10 kg le ponemos pasado un año entonces fíjese aquí son 10400 plantas 10 kg por planta son 100000 kg son más de 200 sacos de yeso eres y eso cuesta 750 cada saco este año febrero o marzo en época de lluvia yo compre 150 sacos y la semana después 400 sacos de yeso para mí muerto este año aplicamos en marzo cuando llueve entonces ya volvemos a la línea de tiempo para el aguacate ya sea se está trabajando está manteniendo cada año no al principio pero ya después de 3 años se hace análisis de suelo y hojas para monitorear sí se está con una receta de fertilización siguiendo recomendaciones de fertilización con abonos solubles pero también a veces se pone en el suelo para tratar de completar el sistema de riego por fertilización por goteo entonces realmente es esto hay que monitorear las plantas a ver si no hay infecta Te plagas de ácaros de áfidos estar monitoreando y chequeando en época de sequías esos bichos como las plantas de aguacate están creciendo ahí con hojas tiernas y todo esos bichos les encantan esa oportunidad de

pegarse a las hojas el aguacate el resto está seco en el verano entonces hay que monitorear constantemente las plantas si se ve alguna cosa si 1 sabe tratar bueno sino de conseguir a alguien que te ayude un ogro gnomo que te ayude a monitorear las plantas constantemente con signos de deficiencias nutricionales para signos de infestaciones de insectos o por algunos problemas que se puedan aparecer entonces después de un año un año y medio el próximo paso es una poda de formación eso quiere decir que estás formando el árbol para el futuro estás eliminando ciertas ramas que en el futuro van a estorbar estás dándole forma al árbol para que el oro el árbol pueda crecer en un futuro y estar como tú quieres el árbol y a cuando el árbol está adulto entonces es una poda de formación ahora la forma de los árboles qué vas a poder depender en el marco de siembra si tú estás sembrando 4 por 5 o 5 por 5 o hasta más tú tienes que los árboles van a crecer más altos y pueden tener 3 ramas principales eso implica que el árbol va a ser más ancho porque ella tiene más espacio 4 por 5 el árbol tiene mucho más espacio si siembras 3 por 3 entonces en la poda de formación en un sembrío ancho de 4 por 5 o más se deja 3 ramas dos o 3 hasta 4 normalmente 3 ramas principales y ese árbol se forma en forma de Copa abierto en el medio entonces obviamente al crecer estos árboles van a ocupar más espacio por eso ha sembrado con un marco de siembra más ancho si siembras con un marco de siembra más apretado como 3 por 3 o 3 por 4 entonces se debe tratar de podar el árbol como árbol de Navidad con un eje central y se elimina las ramas que se están saliendo laterales unas ramas grandes se trata de que haya un solo eje central ahora esto es fundamental según el marco de siempre hay un caso en Guayllabamba qué es bueno es un poco triste uh señor sembró unas 5 hectáreas de hash y le recomendaron sembrar 3 por 4 bueno él sembró 3 por 4 lindos árboles entonces después de cómo un año un año y medio le llega un mexicano a través de un programa de asistencia técnica y este mexicano le dice hay que hacer la poda de formación y así se hace y les enseñó a hacer la poda así de Copa cada árbol de 3 o 4 ramas

principales esa poda realmente daño estás ebrio porque a los 4 años estaban enlazados los árboles las ramas que no se podía caminar peor para cosechar peor para fumigar él debía haber podado en forma de árbol de Navidad para que dejes espacio para poder caminar cosechar le daño toda esa cosecha el pobre no sabía qué hacer no sabía cómo cosechar cómo fumigar el fumigaba con motor y mangueras y dos o 3 personas fumigando a mano se enredaban con las mangueras no podían caminar era imposible porque él se hizo mala poda si fuera más grande el marco de siembra es forma de poder estaría muy bien deja luz en el centro perfecto pero no en ese marco de siempre apretado que tenía el señor ahí le jodió el huerto entonces la poda depende del marco de siembra la distancia entre árboles y las filas. yo le digo aquí hemos aprendido con experiencia si hubiera pensado bien todo esto hubiera tenido buena asistencia técnica tal vez hubiéramos hecho diferente pero la idea es que hay que pensar un futuro las plantas van a crecer si usted está con tanta roba con tanta vaina entonces no pueden no se puede entrar hay que hacer algo porque una plantación comercial es muy difícil fumigar con bombas de mochila o con esas bombas que tienen mangueras si tienes tanta rama tantas cosas no puedes caminar es muy difícil entonces con tractor como nosotros tenemos no se puede entrar con el tractor con tanta ramas en las filas para poder fumigar entonces la poda de formación es muy importante hay personas que dicen que no que el árbol hay que crecer es el sistema viejo ahora es de dar forma. Aquí cuando nosotros tenemos una bomba de fumigar manual con mangueras nos devorábamos como dos semanas en fumigar todo el huerto compré una bomba una bomba de cola de pavo ahora fumigamos todo el huerto con un solo hombre en solo 3 días está podado ahora de tal manera que puede ir el tractor en medio de las filas y poder fumigando todo el huerto de 3 días antes 3 o 4 personas se demoraban dos o 3 semanas en fumigar hasta llegar al último tocaría casi empezar de nuevo otra vez a seguir fumigando fumigar entra en cualquier etapa si es que la planta está pequeña la fumigación se lo hace solo cuando hay problemas

1 tiene que estar monitoreando las plantas.

Dos años dos años y medios la planta comienza a dar fruto, pero comercialmente a partir de los 3 años 3 años y medio claro que se cosecha lo que haya en el puerto cuando vaya, pero no vas a tener gran volumen sustanciales para la venta antes de ese tiempo hay que cosechar cuando hay.

La fumigación son aplicación de productos nutricionales y difiere de la aplicación de productos contra plagas la enfermedad más grave para los aguacates lo que se llama la pudrición de raíces la pudrición de raíces es causado por un hongo que se trata que se llama Phytophthora Cinimona Esto es pudrición de raíces el hongo que causa la pudrición de raíces bien en el agua o viene en los pies de hombres o los pies de perros o los pies de vacas o los pies de gente entonces si tú como dueño te vas a visitar otro huerto de aguacate de tu vecino árboles viejos hay un buen chance que vas a traer la bacteria en tus zapatos si vas a caminar en tus muertos si vas a introducir esa plaga en tus huertos igual bien en el agua si tú agua que utilizas para regar los aguacates viene contaminado con esto vas a tener problema con aguacate que está plagado Con esa enfermedad entonces es una de las razones sencillas porque no se recomienda el riego por surco por el aguacate porque generalmente bien en el agua iba de planta en planta entonces si el agua está contaminado un Apple está contaminado va llevando la bacteria a todo tú muerto igual que el coronavirus Ahora si vas a regar el aguacate por tierra surco entonces tienes que hacer un sistema como hueso de pescado dónde hay una sequía que va al medio y el agua sale de ahí a una corona alrededor de la planta y ahí se queda no está pasando de árbol en árbol reglas por el canal sacas a los dos árboles cuando está lleno la corona se tapaba el próximo si así se evita llevar el agua de una planta a otra pero esta plaga es la que más afecta al aguacate y en las raíces las otras plantas otra cosa que afecta son los Trips, araña roja, áfidos y otros bichos que de vez en cuando se asoma esos hay que tratar

hay que fumigar usando productos apropiados según los productos según la enfermedad que se está presentando algunos productos se aplican al suelo para las raíces por ejemplo para Trips se usa un químico que se llama fossett Hill aluminio al suelo pero para ácidos y arañas rojas están en las hojas eso quiere decir fumigación foliar la otra razón es la fumigación para la aplicación de los nutrientes foliares se hace la aplicación de alimentos nutricionales foliares en las hojas y también se hace mediante sistema de drench de productos al suelo para la estimulación de raíces entonces son dos pasos que 1 tiene que contemplar 1 para enfermedades tanto foliares como raíz y el otro nutricionales tanto foliares como raíz son las aplicaciones que se hacen al aguacate por ejemplo si usted tiene déficit zinc por ejemplo la fruta redondo quiere decir que tienes falta de SIM si tú ves algunas frutas redondas tienes que hacer un análisis para saber si en verdad se necesita el sí pero luego se aplica al suelo también se puede aplicar foliar pero hay es un tratamiento nutricional para combatir una deficiencia nutricional pero luego pueda ver áfidos arañas la sarna o roña cómo lo dice esto se aplica productos correctivos y también se aplican productos preventivos pero eso se hace foliarmente. Si llega a tratar de corregir o ayudar para tomar medidas correctivas que eso puede ser foliar suelo oh medidas correctivas que pueden ser foliar o suelo ahora el sistema del suelo por lo general lo dicen ranch qué es poner líquido en el suelo es lo que están haciendo ahora un químico que se llama agro sneak y un químico que se llama lomita lo untec qué es extracto de algas marinas un estimulante para raíces eso estamos poniendo eso lo estamos poniendo dos veces al año eso se pone en el suelo se va poniendo luego se fumiga contra insectos pero también se fumiga por micro elementos como el cobre el sino como el boro si no está absorbiendo diferentes según el análisis de hoja las deficiencias que pueden tener cuando 1 se aplica esos químicos a las hojas para tratar de corregir esa deficiencia gente fumigar periódicamente sin hacer análisis pero es un sistema viejo yo recuerdo cuando sembramos maíz es y nos decían los amigos de usted cada



15 días cada 20 días tienes que fumigar contra esto contra el otro y eso se hacía ahora la tendencia es visualizar ver si tienes un problema se trata ese problema no se va a gastar químicos cada periódicamente cada que tenga o no tenga problemas igual en cuanto a la nutrición usted está viendo sus plantas de maíz o de frijol de aguacate usted conoce y se ve que estas plantas necesitan no están amarillas

ahora en la poda fíjese tiene que desinfectar las tijeras que se están utilizando para la poda entonces se poda un árbol y se desinfecta la podadora la máquina que tenemos para fumigar un hombre 3 días comparado con 3 4 hombres dos semanas.

**¿Qué herramientas conoce Usted para el control y administración de procesos?**

Excel y Microsoft Project, pero realmente usamos Excel únicamente para presupuestos, para controlar la producción, la nómina, etc.

**¿Cuál de las herramientas que menciono están siendo aplicadas actualmente al proceso productivo de la empresa?**

Excel

**¿Cree usted que las herramientas adoptadas actualmente han ayudado significativamente a la eficiencia de la productividad?**

No ayudan para la productividad sino para apuntar y controlar la producción, ventas, la nómina, los pagos al IEISS, los Décimos, etc. Tenemos una contadora quien lleva la contabilidad oficial para la declaración de impuestos y un software “Quicken” en donde llevamos la contabilidad para nuestra declaración de impuestos en los EEUU (nosotros tenemos que declarar para el Impuesto de la Renta en El Ecuador y en los EEUU).

**¿Actualmente están trabajando o capacitándose en Gestión por Procesos para**

**desarrollar un plan de manejo de las actividades productivas?**

NO, no es tan complicado nuestra finca.

**¿Considera Usted que se necesitan más herramientas para mejorar la calidad de los productos?**

La calidad de nuestros productos depende en las labores culturales que damos a nuestros árboles, caña y café. Hasta ahora no creo que necesitamos más software, pero tal vez una Base de Datos bueno programado específicamente para la finca nos podría ayudar.

El problema es que ya estamos muy viejos para adoptar estos métodos modernos.

**¿Tiene usted algún plan para reducir riesgos?**

No



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACAE**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN**

**FINALIDAD:** La siguiente ficha de observación tiene por objetivo reunir información acerca de la fase III del proceso productivo de la Finca el Milagro ubicada en la ciudad de Ibarra parroquia Salinas, la cual está compuesta por la cosecha y selección del aguacate para la venta.

<p>Provincia: Imbabura</p>	<p>Y la tercera y última etapa del proceso productivo del aguacate en la Finca el Milagro se trata de la recolección y clasificación del aguacate, este proceso comienza cuando existe una orden de compra o a su vez existe en el huerto aguacates listos para ser cosechados, esto se determina cuando la fruta tiene mínimo de 20% a 23% de materia seca y 11% de contenido graso. Se comienza preparando el tractor con un carretón lleno de gavetas vacías necesarias para la cantidad de fruta disponible, el tractor entra en medio de las filas del lote para poder ayudar a los cosechadores, los trabajadores van realizando una selección visual de la fruta por cada árbol cortando el aguacate con o sin tallo, esto depende del mercado al cual va a ser vendido el producto, si es internacional la fruta es cortada con un poco de tallo (pedúnculo), este método logra retrasar la maduración hasta que llegue al mercado de destino, este método también se lo hace si el producto va al mercado nacional siempre y cuando el cliente lo requiere, pero es siempre preferible hacer el corte con un poco de tallo. Según Domínguez &amp; Hurtado (2018) afirman que el momento óptimo para la cosecha del aguacate Hass es cuando este tiene el 25% de materia seca, durante este proceso es importante recoger el aguacate con un tallo (pedúnculo) de 3 milímetros medidos desde la base de la fruta. Esta afirmación permite aceptar las prácticas de calidad que la Finca practica y considera en sus procesos. El aguacate cosechado se va poniendo en las gavetas, cuando la gaveta está llena es colocada en el carretón, este proceso se lo realiza a través de todo el lote pasando entre las filas, árbol por árbol. Luego de haber pasado por todo el huerto cosechando todas las frutas listas, se trae el tractor con las gavetas llenas de nuestro producto hacia el área de desinfección y clasificación, la desinfección se la realiza, aunque el cliente no la pida ya que esto ayuda a eliminar las bacterias que pueden introducirse en el aguacate interfiriendo con la correcta maduración. Se prepara un tanque lleno de agua, se introduce 50ml de un producto de desinfección en 100 litros de agua, cuando las gavetas son descargadas del carretón van a hacer introducidas en este tanque para desinfectar la fruta, luego son llevadas y puestas cerca de la mesa de selección donde van a hacer clasificada la fruta.</p>	<p>Día: 9 de octubre del 2020</p>
<p>Ciudad: Ibarra</p>	<p>Para clasificar la fruta se arma una mesa de selección, esta a su vez es limpiada</p>	<p>Hora: 08:00 - 15:00</p>

**Parroquia:**  
**Salinas**

correctamente y es adecuada para evitar los golpes mientras se clasifica la fruta, esta mesa tiene una inclinación horizontal, es decir, con un ángulo inclinada, donde en la parte superior va a ser introducida nuestra fruta para clasificarla entre las secciones: primera, segunda y tercera o rechazo, una vez que se va clasificando por el lado más alto, por el lado más bajo hay personas que van poniendo en las gavetas según su clasificación, estas gavetas con la fruta ya seleccionada es pesada en una báscula digital hasta que su peso sea de 22 kg cada una, luego de esto se va poniendo aparte en el área de despacho o entrega al cliente.

**Firma:**



















