

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de ingeniería



Propuesta de un sistema de trazabilidad en el proceso de  
recepción, hidrotérmico y empaque de materia prima en la empresa  
*Frutícola del Sur, S.A.*

Trabajo de graduación en modalidad de modelo de trabajo profesional  
presentado por  
Edy Ruben Cumar Sucup  
para optar el grado académico de Licenciado en ingeniería en tecnología  
Industrial

Guatemala,

2016



Propuesta de un sistema de trazabilidad en el proceso de  
recepción, hidrotérmico y empaque de materia prima en la empresa  
*Frutícola del Sur, S.A.*

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de ingeniería



Propuesta de un sistema de trazabilidad en el proceso de  
recepción, hidrotérmico y empaque de materia prima en la empresa  
*Frutícola del Sur, S.A.*

Trabajo de graduación en modalidad de modelo de trabajo profesional  
presentado por  
Edy Ruben Cumar Sucup  
para optar el grado académico de Licenciado en ingeniería en tecnología  
Industrial

Guatemala,

2016

Vo. Bo.

(f)



Inga. Alejandra Francisca Bonilla Barreda

Tribunal Examinador:

(f)



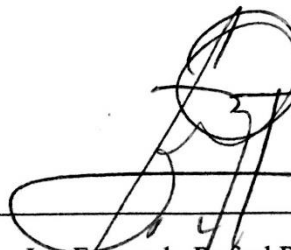
Inga. Alejandra Francisca Bonilla Barreda

(f)



Ing. Otto Paíz Balcárcel

(f)



Ing. Fernando Rafael Rivera Turcios

Fecha de aprobación: Guatemala 29 de enero de 2016

# ÍNDICE

LISTA DE TABLAS .....	iv
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	v
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	2
III. JUSTIFICACIÓN .....	3
IV. MARCO TEÓRICO.....	4
A. Generalidades de la empresa.....	4
1. Historia .....	4
2. Ubicación .....	4
3. Estructura organizacional .....	4
4. Organigrama general .....	5
5. Recurso humano .....	6
6. Proveedores .....	11
7. Materia prima .....	11
8. Forma .....	12
9. Tamaño y peso.....	12
10. Color.....	12
11. Sabor.....	12
12. Clasificación arancelaria .....	12
13. Empaque.....	13
14. Transporte.....	13
15. Distribución.....	13
16. Consideraciones para el consumidor .....	14
17. Políticas de la compañía .....	16
18. Educación y entrenamiento. ....	17
B. Historia de trazabilidad y contexto internacional.....	19
1. Trazabilidad.....	20
2. Como construir de un sistema de trazabilidad.....	21
3. Definición del ámbito de aplicación.....	22
a. Trazabilidad hacia atrás.....	22

b.	Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso .....	22
c.	Trazabilidad hacia delante.....	23
4.	Ventajas de la trazabilidad .....	23
5.	Rastreabilidad en la cadena de alimentos.....	24
6.	Importancia del sistema.....	24
7.	Responsabilidades .....	26
a.	Operadores económicos .....	26
b.	Disponer de la información necesaria.....	26
c.	Colaborar con las autoridades competentes .....	26
d.	En el caso de que surjan problemas de seguridad de alimentos.....	26
V.	METODOLOGÍA .....	28
A.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	28
1.	Procesos de generación de pedidos de venta.....	28
2.	Descripción del proceso .....	29
a.	Descripción del diagrama de flujo de producción.....	30
3.	Lavado de fruta.....	31
4.	Hidrotermico .....	33
5.	Hidrogenfriado .....	35
6.	Zona de reposo .....	35
7.	Empaque.....	35
8.	Cámaras (Cuartos fríos).....	36
9.	Embarque. ....	37
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	39
A.	PROPUESTA DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD .....	39
1.	Proceso de recepción de materia prima, tratamiento hidrotérmico, y empaque de materia prima .....	39
2.	Mejoras al proceso.....	39
a.	Sistema de archivos y documentación .....	40
b.	Mecanismos de comunicación entre departamentos .....	40
c.	Procedimiento para la localización, inmovilización y retirada de materiales ..	40
d.	Procesos adicionales complementarios.....	41
e.	Diagramas de flujo .....	41
f.	Descripción de trazabilidad .....	43
g.	Diseño de hojas de control.....	44

h. Hoja de control de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque de materia prima.....	44
3. Requisitos mínimos para la implantación del sistema.....	46
4. Recurso humano.....	46
5. Capacitación constante del personal.....	46
6. Compromiso por parte de <i>Frutícola del Sur, S.A.</i> .....	46
7. Auditorías periódicas programadas y no programadas.....	46
8. Sistema de trazabilidad por medio de código de barras.....	47
9. Costo de la implementación del sistema .....	49
VII. CONCLUSIONES .....	50
VIII. RECOMENDACIONES.....	51
IX. BIBLIOGRAFÍA .....	52
X. GLOSARIO .....	53

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1, Definición de puestos, Gerente General .....	6
Tabla 2, Definición de puestos, Asistente de gerencia .....	6
Tabla 3, Definición de puestos, Jefe financiero .....	6
Tabla 4, Definición de puestos, Auxiliar de contabilidad .....	7
Tabla 5, Definición de puestos, Asistente de contabilidad .....	7
Tabla 6, Definición de puestos, Encargado de bodega .....	7
Tabla 7, Definición de puestos, Jefe de planta.....	7
Tabla 8, Definición de puestos, Supervisor de recepción .....	8
Tabla 9, Definición de puestos, Supervisor de empaque .....	8
Tabla 10, Definición de puestos, Supervisor de hidrotérmico .....	8
Tabla 11, Definición de puestos, Supervisor de reposo .....	8
Tabla 12, Definición de puestos, Supervisor de cuartos fríos .....	9
Tabla 13, Definición de puestos, Jefe de mantenimiento.....	9
Tabla 14, Definición de puestos, Piloto .....	9
Tabla 15, Definición de puestos, Encargado de taller.....	10
Tabla 16, Definición de puestos, Encargado de generadora .....	10
Tabla 17, Definición de puestos, Jefe de control de calidad .....	10
Tabla 18, Definición de puestos, Supervisor de control de calidad .....	10
Tabla 19, Planta para el control de riesgos .....	15
Tabla 20, Costo de implementación.....	49

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1, Estructura organizacional de la empresa <i>Frutícola del Sur, S.A.</i> .....	5
Ilustración 2, Diagrama de flujo de producción.....	29
Ilustración 3, Boleta de traslado de recepción a hidrotérmico .....	31
Ilustración 4, Defectos del mango al llegar a planta .....	32
Ilustración 5, Área de hidrotérmico .....	33
Ilustración 6, Boleta de tratamiento hidrotérmico .....	34
Ilustración 7, Boleta de traslado de hidrotérmico - reposo .....	34
Ilustración 8, Boleta de identificación de reposo - empaque .....	36
Ilustración 9, Planta empacadora <i>Frutícola del Sur, S.A.</i> .....	38
Ilustración 10, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación de recepción de materia prima. ....	41
Ilustración 11, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación del tratamiento hidrotérmico.....	42
Ilustración 12, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación de empaque de materia prima .....	43
Ilustración 13, Registro de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque de materia prima.....	45
Ilustración 14, Código de barras .....	47

## RESUMEN

En el siguiente trabajo es una propuesta para la implementación de un sistema de trazabilidad el cual incluye documentación para poder identificar el producto no conforme en las áreas de recepción de materia prima, hidrotérmico y empaque, esto en una empresa productora de mangos llamada *Frutícola del Sur, S.A.* Como parte del trabajo se realizó un diagnóstico en las áreas de materia prima, hidrotérmico y empaque así como su documentación. Se procedió de realizar el análisis se procedió a realizar la propuesta del sistema de trazabilidad siendo el objetivo hacer que el sistema sea eficiente y eficaz.

La aplicación de la trazabilidad en los procesos especificados anteriormente prometen muchas ventajas, pero a su vez costos y recursos para poder ejecutarla adecuadamente, los recursos que se utilizaron fueron: Los registros en hojas tamaño oficio, con un formato el cual proporciona la información necesaria para que un digitador pueda ingresarla a una base de datos creada en Excel donde su entorno es amigable, esto debido a que se utilizaron los macros de Excel, el cual permitirá generar reportes para poder realizar una trazabilidad con mayor exactitud de los productos no conformes.

Se puede concluir que el sistema de trazabilidad añadirá valor a los procesos mencionados anteriormente, contribuirá a una respuesta más rápida ante un reclamo de algún producto no conforme, disminuyendo la deserción de clientes.

# I. INTRODUCCIÓN

El mango es una fruta pulposa y jugosa que es muy rica en magnesio y en provitaminas A y C. Cuenta con altas concentraciones de carbohidratos lo que hace que tenga un valor calórico elevado. Esta fruta es propia de climas cálidos. Se cultiva en países de clima cálido. Debido a su sabor y propiedades se convierte en una fruta de alto consumo. La empresa *Frutícola del Sur S.A.*, dedicada a la exportación de la misma a países como Estados Unidos.

Debido a que las exigencias de Estados Unidos son altas refiriéndose a la calidad del mango que Frutícola del sur exporta, se propuso un plan de trazabilidad en los distintos procesos de post-cosecha del mango. Esta propuesta incluye la descripción de cada proceso que se da desde la recepción hasta el momento de traslado al transporte que lo llevara a su destino final, con un fin único el cual se enfoca en la mejora de los registros que se tienen por cada proceso.

El 100% de procesos cuentan con sus registros, pero son muy básicos los cuales no contienen una mayor información que sea de utilidad al momento en que la empresa quiera encontrar algún punto de error durante estos procesos. Por este motivo los registros fueron modificados agregándoles distintos datos los cuales deben de ser llenados desde el proceso de recepción del mango hasta el proceso final.

Dentro de la propuesta está la implementación del programa Excel el cual estará funcionando con un formato establecido en el cual se guardara y se actualizarán los datos que se generen con base en los registros modificados esto con el fin de que cualquier persona tenga acceso a toda la información de trazabilidad y con esto logrando un éxito general de esta propuesta.

## II. OBJETIVOS

### A. General:

Proponer la implementación de un sistema de trazabilidad en el proceso de recepción, hidrotérmico y empaque de la materia prima en la empresa *Frutícola del Sur, S.A.*

### B. Específicos:

- Realizar un diagnóstico del actual registro de la información de los procesos de recepción, hidrotérmico y empaque.
- Crear hojas de registro y control de procesos para la implementación del sistema de trazabilidad.
- Realizar una propuesta del sistema de trazabilidad a ser aplicado dentro del proceso de recepción, hidrotérmico y empaque de la materia prima.
- Proponer un sistema de captura de datos en el proceso de recepción, hidrotérmico y empaque.
- Proponer un sistema para la gestión de datos que sea capaz de almacenar e intercambiar.
- Proponer una mejora de las existencias en los procesos de recepción, hidrotérmico y empaque.

### III. JUSTIFICACIÓN

*Frutícola del Sur, S.A.* es una empresa dedicada al procesamiento de mango (*Mangifera indica L.*); además, realizan exportaciones a Estados Unidos y venden en el comercio local. Con la globalización y competitividad entre empresas, las exigencias a nivel internacional son más complejas teniendo en cuenta que el proceso de embarque, y procesamiento del producto son acciones independientes, existiendo un alto costo, pero sobre todo pérdida de la confiabilidad del cliente, cuando un contenedor es rechazado. Siendo vital identificar en qué etapa del proceso sucedió una mal práctica de manufactura, para poder tomar acciones correctivas. Debido a esto la empresa se ha visto en la necesidad de poder adoptar un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad. Sin embargo, el proceso de campo, como lo es la cosecha de mango, se realiza únicamente en los meses de marzo, abril y mayo, en estos meses la empresa tiene que ser capaz llevar a cabo todas las exportaciones posibles ya que después de estos meses no hay mercado para este producto debido a que la materia prima se escasea.

## IV. MARCO TEÓRICO

### A. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1. Historia. La empresa *Frutícola del sur, S.A.*, es una empresa fundada por los señores Olaf Rach y Jorge Arriaza en el año 2000, la empresa inició operaciones con la exportación de mangos en las variedades de Tommy y Ataulfo, con la que actualmente la empresa se mantiene exportando en los meses de marzo a mayo.

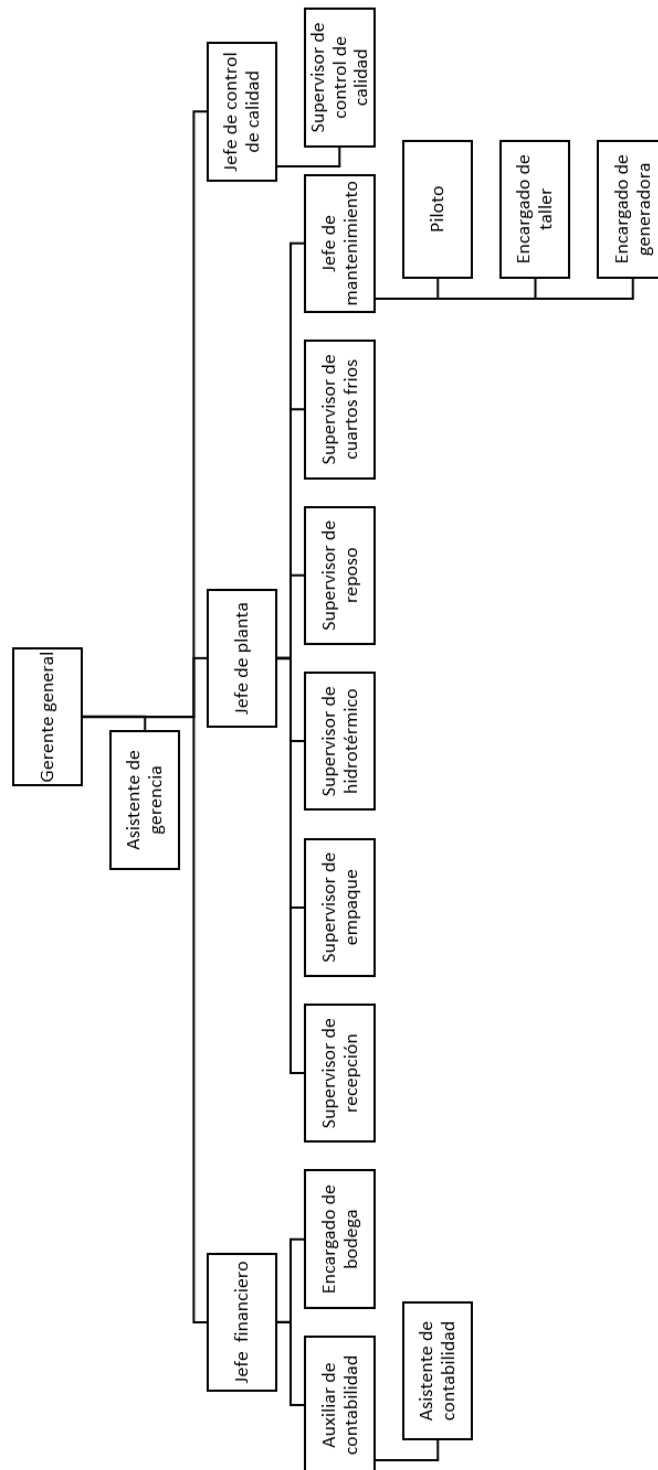
2. Ubicación. Actualmente, la empresa se encuentra ubicada en el Km 122.5 carretera a Nueva Concepción, Patulul, Suchitepequez.

3. Estructura organizacional. La empresa está dividida en dos importantes áreas:
- Área de administración
  - Área de producción

El área de producción es donde se realiza la mayoría de operaciones y procesos para la manufacturación del mango en sus dos variedades donde posteriormente se procederá a su exportación y distribución local; en el área de administración las actividades se concentran en la organización de recuso humanos, contacto con proveedores, finanzas y cartera de clientes.

La empresa *Frutícola del Sur, S.A.*, ha establecido dos temporadas en el año siendo la primera: la temporada alta la cual comprende de los meses de marzo a mayo que son los meses donde su materia prima es cosechada, cuya jornada laboral inicia de 7:00 a las 18:00 horas de lunes a domingo y turnos rotativos de 12 horas., la segunda: la temporada baja, que comprende de los meses de junio a febrero en la cual la planta está en reparaciones y planificaciones, cuya jornada laboral inicia de 7:00 a las 18:00 horas de lunes a viernes.

## 4. Organigrama general

Ilustración 1, Estructura organizacional de la empresa *Frutícola del Sur, S.A.*

Elaboración propia

5. **Recurso humano.** Actualmente la empresa en temporada alta posee un total aproximado de 246 colaboradores y en temporada baja con 8 colaboradores; a cada colaborador se le especifica cuáles son sus responsabilidades y tareas a efectuar. A continuación se detallan las obligaciones y responsabilidades que cada colaborador de la empresa *Frutícola del Sur, S.A.*, ejecuta.

Tabla 1, Definición de puestos, Gerente general

Puesto a describir	Gerente general	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre todo el personal	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración general de la empresa.</li> <li>• Responsable directo en la administración del área de producción.</li> <li>• Responsable de la compra de insumos para la empresa.</li> <li>• Gestión de compras de nueva maquinaria, herramienta y mobiliario para la empresa.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la documentación necesaria de los procesos de producción.</li> <li>• Implementación y mejora continua de los procesos.</li> <li>• Seguimiento y retroalimentación del sistema de trazabilidad.</li> <li>• Divulgar a los colaboradores el sistema de trazabilidad.</li> <li>• Revisar la eficiencia del sistema de trazabilidad por medio de los estados de avances, retroalimentación de los clientes, desempeño de los procesos y empeño de proveedores.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 2, Definición de puestos, Asistente de gerencia

Puesto a describir	Asistente de gerencia	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre los jefes de los distintos departamentos	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar procesos de producción.</li> <li>• Apoyo al gerente general.</li> <li>• Llevar los registros de proceso de producción.</li> <li>• Realizar cualquier tarea asignada por el gerente general.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo prácticas de calidad.</li> <li>• Llevar sus reporte y documentos de trazabilidad al día</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción a la gerencia general</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 3, Definición de puestos, Jefe financiero

Puesto a describir	Jefe financiero	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre los auxiliares y asistentes de contabilidad, encargado de bodega.	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar los registros financieros de la empresa.</li> <li>• Autorización de pagos de colaboradores y proveedores.</li> <li>• Apoyo al gerente general.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo en la parte financiera para la implementación del sistema de trazabilidad.</li> </ul>	

Continuación tabla 3

Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de reportes y documentos de sistema de trazabilidad al día.</li> </ul>
---	---

Elaboración propia

Tabla 4, Definición de puestos, Auxiliar de contabilidad

Puesto a describir	Auxiliar de contabilidad	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre el asistente de contabilidad	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pago de planillas.</li> <li>Pago de impuestos.</li> <li>Pago a proveedores.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo en la parte financiera para la implementación del sistema de trazabilidad.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 5, Definición de puestos, Asistente de contabilidad

Puesto a describir	Asistente de contabilidad	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	N/A	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pago de pasivo laborales.</li> <li>Apoyo a contabilidad.</li> <li>Control de pagos.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo en la parte financiera para la implementación del sistema de trazabilidad.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 6, Definición de puestos, Encargado de bodega

Puesto a describir	Encargado de bodega	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	N/A	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de material.</li> <li>Control de herramienta.</li> <li>Control de inventarios.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control del empaque utilizado donde se verifique el código de cada caja.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 7, Definición de puestos, Jefe de planta

Puesto a describir	Jefe de planta	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre los supervisores y jefe de mantenimiento	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de reporte mensuales sobre las metas de producción Apoyo al gerente general.</li> <li>Responsable del proceso de manufactura.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> </ul>	

Continuación tabla 7

Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable directa que la documentación se lleve a cabo y que inmediatamente se procese.</li> <li>• Elaboración de gráficos de control estadísticos para verificación si proceso está bajo o fuera de control</li> </ul>
---	--

Elaboración propia

Tabla 8, Definición de puestos, Supervisor de recepción

Puesto a describir	Supervisor de recepción	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 80 personas que ayudan a la recepción	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de materia prima.</li> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control de producto no exportable.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 9, Definición de puestos, Supervisor de empaque

Puesto a describir	Supervisor de empaque	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 100 personas	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control del proceso en el área de empaque.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 10, Definición de puestos, Supervisor de hidrotérmico

Puesto a describir	Supervisor de hidrotérmico	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 30 personas	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control del proceso en el área de hidrotérmico.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 11, Definición de puestos, Supervisor de reposo

Puesto a describir	Supervisor de reposo	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 12 personas	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control del proceso en el área de reposo.</li> </ul>	

Cotinuación tabla 11

Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta</li> </ul>
---	---

Elaboración propia

Tabla 12, Definición de puestos, Supervisor de cuartos fríos

Puesto a describir	Supervisor de cuartos fríos	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 6 personas	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control del proceso en el área de cuartos fríos.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 13, Definición de puestos, Jefe de mantenimiento

Puesto a describir	Jefe de mantenimiento	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre los pilotos, encargado de taller, encargado de generadora	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de personal.</li> <li>• Control del proceso en el área de mantenimiento.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión sobre otros colaboradores para darle seguimiento al Sistema de trazabilidad.</li> <li>• Llevar su reporte y documentos de trazabilidad al día.</li> <li>• Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción al jefe de planta.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 14, Definición de puestos, Piloto

Puesto a describir	Piloto	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	N/A	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslado de inspectores de USDA.</li> <li>• Traslado de materiales para taller.</li> <li>• Apoyo de cualquier diligencia que le pida el jefe de mantenimiento</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N/A</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 15, Definición de puestos, Encargado de taller

Puesto a describir	Encargado de taller	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre 11 personas	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario de herramientas</li> <li>• Distribución de trabajos para el personal de taller.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N/A</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 16, Definición de puestos, Encargado de generadora

Puesto a describir	Encargado de generadora	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	N/A	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de combustible para generadoras.</li> <li>• Control de horas de servicio de generadora.</li> <li>• Reportes de mantenimiento.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	N/A	

Elaboración propia

Tabla 17, Definición de puestos, Jefe de control de calidad

Puesto a describir	Jefe de control de calidad	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	Sobre el supervisor de control de calidad	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de la política de calidad</li> <li>• Inspección en el ingreso y toma de datos e información dentro de la base de datos de la fábrica.</li> <li>• Participación en proyectos de mejora continua, en búsqueda de productos, métodos y operaciones nuevas</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión del estado del producto en góndola de supermercado.</li> <li>• Verificación en ingreso de datos, realización de reportes mensuales, graficas estadísticas.</li> <li>• Implementación y mejora continua de los procesos.</li> </ul>	

Elaboración propia

Tabla 18, Definición de puestos, Supervisor de control de calidad

Puesto a describir	Supervisor de control de calidad	No de puestos: 1
Autoridad del puesto	N/A	
Deberes y responsabilidades actuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de la política de calidad</li> <li>• Apoyo al jefe de control de calidad.</li> <li>• Verificar los registros de proceso de producción.</li> </ul>	
Deberes y responsabilidades por adquirir con la propuesta del sistema de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de la calendarización de reuniones técnicas con todo el personal de la empresa.</li> <li>• Responsable de divulgación y retroalimentación del Sistema de Trazabilidad. Llevar sus reporte y documentos de trazabilidad al día</li> </ul>	

## Continuación tabla 18

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reportar cualquier anomalía en el proceso de producción a la gerencia general</li> </ul>
--	---

6. Proveedores. Debido a que la cosecha de la materia prima solo se da en los meses de marzo a mayo, la empresa opta por comprar los mangos a fincas ajenas a ellas teniendo como único requisito la documentación de las buenas prácticas de manufactura, y comprando las dos variedades a exportar. Cada año se integran nuevos proveedores de mangos, esto dependiendo de la tendencia del precio.

## 7. Materia prima:

El Mango:

Familia: Anacardiaceae

Nombre científico: *Mangifera indica L.*

Variedades Importantes:

Rojas: Edward, Haden, Kent, Tommy Atkins, Zill, Keitt

Verdes: Alphonse, Julie y Amelie

Amarillas: Ataulfo y Manila.

Cosecha: La cosecha se da entre los meses de abril y septiembre.

Distancia de siembra: Variedades amarillas pequeñas 7x7m; verdes medianas 10x10m; y rojas grandes 14x14 m.

El mango es una de las frutas tropicales más importantes por su comercialización y consumo, después del banano y la piña, siendo la quinta fruta más exportada a nivel mundial. Dada la cantidad de países y latitudes en que se planta el mango, hoy día es posible encontrar mango en todos los mercados mundiales durante todo el año.

La forma de los frutos del mango es variable, aunque generalmente es ovoide-oblonga o arriñonada, aplanada, redondeada u obtusa en ambos extremos, con hueso central grande, aplanado y con una cubierta leñosa. Tiene entre 4 y 25 centímetros de largo y 1,5 y 10 de grosor, su peso varía entre los 150 gramos y los dos kilogramos.

En Guatemala, la época de cosecha cubre de febrero a junio, y de la producción total, se estima que el 80% se exporta al mercado de los Estados Unidos, y solo el 20% restante se destina al mercado regional y a la Unión Europea (UE).

Las dos variedades de mangos que actualmente exporta la empresa *Frutícola del Sur, S.A.* son:

Mango Tommy

Familia: *Mangifera indica L.*

Especie: .

Origen: Noroeste de la India.

Principales productores: América tropical, el sudeste Asiático y en las islas Filipinas.

Mango Ataulfo

Familia: *Mangifera indica* L.

Especie: .

Origen: Chiapas, México.

Principales productores: Agroecosistemas tropicales y subtropicales del mundo.

El consumidor mantiene el mango en un lugar fresco y lo lava con agua clorada de calidad potable y jabón antes de proceder a pelarlo o a eliminar la cascara. Las personas que compran el mango acostumbran comerlo crudo siguiendo los pasos sugeridos para su consumo en fresco. (*Frutícula del Sur, S.A.*, 2012)

8. Forma. Su forma es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga o arriñonada, notoriamente aplanada, redondeada, u obtusa en ambos extremos, con un hueso central grande, aplanado y con una cubierta leñosa.

9. Tamaño y peso. De 4 - 25 centímetros de largo y 1,5-10 de grosor, su peso varía desde 150 gramos hasta los 2 kilogramos.

10. Color. El color puede ser entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta, mate o con brillo. Su pulpa es de color amarillo intenso, casi anaranjado.

11. Sabor. Exótico, succulento, muy dulce y aromático. Rendimiento por hectárea: Año 1 (8 TM); año 2 (15 TM); año 3 (20 TM); año 4 (22 TM); año 5 y 6 (26 TM); del año 7.

En Guatemala, el mango se adapta bien a climas tropicales o sub-tropicales secos cuyos rangos de temperatura óptima media se encuentren entre los 20 y 25°C, teniendo como mínimo temperaturas mayores a 15°C, ya que no soporta heladas. La humedad relativa debe situarse por debajo de 70%. La temperatura tiene un rol determinante en períodos previos a la floración, así como en el tiempo del cuajado del fruto. Este frutal se adapta a cualquier tipo de suelo que sea bien drenado, con una altitud máxima de 600 msnm, pero se adapta mejor a suelos profundos (de 1.5 a 2 m.), de textura intermedia (franca arcillosa, franca limosa o franca arenosa), con un pH que varíe entre 5.5 a 7.5.

12. Clasificación arancelaria. Su código es: 08.04.50.10.00 "Mangos". De acuerdo al Sistema Arancelario Centroamericano (SAC), el pago de arancel de importación a terceros países sin trato preferencial es del 15%. Producción del Mango a Nivel Nacional: Guatemala, cuenta con 11,380 fincas productoras de mango, que albergan en total una superficie cultivada de 24,872 manzanas; y se prevé produzcan 3.5 millones de quintales de mango (Período mayo 2006/ abril 2007. Censo Instituto Nacional

Estadístico 2006). Del total de producción, Zacapa cuenta con el 82.5% de la misma albergando a 3,970 fincas, lo sigue Retalhuleu con 5.66% de producción y 288 fincas; Escuintla con 2.8% y 535 fincas; El Progreso con 2.10% y 795 fincas; Alta Verapaz con 1.16% y 1,195 fincas; Suchitepéquez con 1.12% y 95 fincas y finalmente Guatemala, Santa Rosa, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Baja Verapaz, Petén, Chiquimula y Jutiapa con menos del 1% de producción.

En la actualidad existen 19 empresas exportadoras de mango y 10 empresas exportadoras de mango Tommy Atkins. También hay empresas procesadoras de pulpa de mango.

13. **Empaque.** El mango se acondiciona en cajas de cartón con peso neto de 4 a 5 kg. En general las cajas son abatibles, pero también pueden ser telescópicas. Al interior de la caja, las frutas se disponen en un solo nivel. Estas son aisladas con la ayuda de travesaños o de envolturas. A veces, las frutas están protegidas por una película de cera alimenticia. Las cajas de dimensiones 40x30 son las más usadas.

14. **Transporte.** Una parte del mango se transporta por avión; sin embargo, el flete marítimo es el que predomina actualmente. La razón es el costo inferior, pero éste debe desarrollarse cada vez que el producto lo permita por lo que las técnicas de conservación post-cosecha deben ser mejoradas. El transporte marítimo debe realizarse en contenedores refrigerados autónomos o tipo Conair. La temperatura óptima fluctúa entre 7 y 12°C según la variedad o el estado de maduración de la fruta.

La Humedad Relativa del aire deberá ser 90% en atmósfera normal. La duración máxima del transporte desde los lugares de producción hasta el mercado de destino no debería exceder los 25 días. Las variedades Haden se conserva menos tiempo que la Kent y ésta, menos que la Tommy Atkins. La variedad Haden es preferible exportarla vía aérea y la Tommy Atkins vía marítima, pues se conserva unas tres semanas en los barcos, con condiciones óptimas de temperatura, humedad relativa y ventilación de los contenedores.

Los problemas de conservación son menores al principio de la producción de una variedad, al contrario del final de la campaña cuando las frutas maduran muy rápido y no soportan viajes largos. La temperatura de conservación del mango se sitúa entre 8 a 10°C, con una humedad relativa de 85 a 95%. Bajo estas condiciones, la conservación es máxima, entre 3 y 4 semanas.

15. **Distribución.** La distribución del mango desde la producción agrícola hasta el consumidor final, involucra a muchos actores proveedores tanto de materias primas como de servicios, cuya gama pasa por plásticos, cartones, ceras, etiquetas, cadena de frío y transporte, importadores, distribuidores mayoristas y los minoristas que ponen el producto en las manos de los consumidores. La UE cuenta con diversos organismos que proveen de forma gratuita información a los exportadores de terceros países como Guatemala, sobre los canales de distribución y los mercados para diversos productos, entre los que se encuentra el mango; entre esas fuentes de información, destaca el Centro para la Promoción de las Importaciones desde Países en

Desarrollo. La mayoría de las cadenas de distribución minorista exigen a los proveedores certificaciones privadas que en ningún caso son de carácter obligatorio para vender en la UE, por lo que se recomienda la búsqueda activa de alternativas comerciales que no requieran este tipo de certificaciones privadas que con frecuencia encarecen los costes de producción, y no siempre compensan el esfuerzo del productor al momento de negociar los precios de venta.

16. Consideraciones para el consumidor. En el caso de este producto, existen varios tipos de problema, a saber:

- Es un fruto y pertenece a los alimentos clasificados como perecederos en los que es factor determinante para una vida de anaquel prolongada son las condiciones de almacenamiento del el producto, es decir, la temperatura y humedad.
- El usuario de esta fruta debe tener en cuenta que, aunque el producto se haya comprado en el supermercado bajo condiciones óptimas de calidad, los cambios de temperatura y humedad y el posible maltrato de la fruta afectan en forma dramática las características sensoriales de esta.
- El usuario también debe tener en cuenta que desde que el mango fue cortado del árbol este ha estado en un constante estrés, por lo que cambios en su entorno pueden llegar a afectar sus características.
- El usuario debe considerar, además, que si el mango ha sido golpeado o sometido a cualquier otro estrés físico, es susceptible no solo a cambiar sus características físicas sino también a contaminarse por hongos y bacterias oportunistas. (*Frutícula del Sur, S.A.*, 2012)

Tabla 19, Planta para el control de riesgos

Operación a controlar	Factor de riesgo biológico 'b' químico 'q' físico 'f'	Procedimientos de control		Límites de control	Acción correctiva	Forma de monitoreo y registro
		Método.	Frecuencia.			
Almacenaje de producto terminado.	Temperatura de almacenamiento "B".	Sistema automático.	Cada hora.	Temperatura recomendada: de 50 °F a 55 °F (10 °C a 12.8 °C).	Ajuste el sistema, verifique la temperatura de nuevo. Evalúe el producto, si es bueno, enfríe de nuevo.	Forma de monitoreo para el cuarto frío. Forma de registro de acontecimientos inusuales (forma NUOCA).
Temperatura interna del producto.	Temperatura del producto "B".	Termómetro.	Analice la estabilidad de su sistema y determine la frecuencia más apropiada.	desde 50 °F de 55 °F (10 °C a 12.8 °C).	Evalúe el producto. Si es adecuado, re-enfríe hasta que el producto alcance la temperatura adecuada. Si el producto no es adecuado, rechace o elimine.	Forma para la temperatura interna del producto. Forma de registro de acontecimientos inusuales (forma NUOCA).
Distribución.	Temperatura del transporte refrigerado "B".	Tipo de termómetro: con registrador de un sólo uso.	Continua	de 50 °F a 55 °F (10 °C a 12.8 °C).	Ajuste la temperatura del transporte. Cargue el camión si la temperatura ha alcanzado los límites establecidos.	Forma de monitoreo para el transporte refrigerado/temperatura controlada. (forma NUOCA).
Distribución.	Sanidad del transporte refrigerado "B" y "F".	Inspección visual de la limpieza, sin olores, desperdicios, etc.	Antes de cargar.	No permitido.	Limpie el camión, e inspeccione de nuevo. No cargue hasta que el camión se encuentre en una condición sanitaria aceptable.	Forma de monitoreo para el transporte refrigerado/temperatura controlada. (forma NUOCA).

Fuente: *Frutícola del Sur, S.A.*

17. Políticas de la compañía. *Frutícola del Sur, S.A.*, incorpora Buenas Prácticas de Manufactura como un sistema integral. Este concepto se basa en el trabajo de equipo, la mejora continua de la planta, y las tres vías de comunicación entre gerencia, ventas y empleados de producción. Los equipos de mejoramiento de calidad han sido organizados para dirigir chequeos del producto terminado, las condiciones de trabajo, el control de desperdicios, el diseño del equipo, la eficiencia de las operaciones, la seguridad en el empaque, sanidad, higiene del personal, etc.; y para animar a los empleados a utilizar su talento en pro de la mejora de la calidad del producto. La Gerencia de *Frutícola del Sur, S.A.*, cree que estas medidas asegurarán un producto acorde con los más altos estándares de calidad que exige el consumidor final.

*Frutícola del Sur, S.A.*, las Buenas Prácticas de Manufactura son responsabilidad de todos. La sanidad e higiene son parte integral de las funciones de cada empleado. La higiene personal de los empleados comienza desde el nivel de la gerencia, y ésta es responsable de:

- Proveer y mantener un lugar seguro y limpio de trabajo, con equipo y herramientas seguras.
- Establecer y fortalecer las reglas de conducta y trabajo.
- Desarrollar y conducir un programa de educación continua que promueva los hábitos de sanidad y seguridad de los empleados.

Aunque la empresa es responsable por la conducta y prácticas de los empleados, la siguiente es una lista de las responsabilidades asignadas a los empleados al momento en que comienza el trabajo:

- Los empleados deberán mantenerse en condiciones saludables para reducir enfermedades respiratorias y gastrointestinales, o cualquier otra afección física.
- Accidentes, como cortaduras, quemaduras, erupciones en la piel deberán ser reportados al supervisor.
- Condiciones anormales tales como complicaciones del sistema respiratorio (por ejemplo: resfriado, sinusitis, desórdenes bronquiales o pulmonares) y desórdenes intestinales, como diarrea, deberán ser reportados al supervisor.
- La limpieza personal, deberá incluir baño diario, lavado del pelo al menos dos veces por semana, cambio diario de prendas y mantener la limpieza de las uñas de las manos.
- Los empleados deberán avisarle al supervisor cuando el jabón o el papel de baño necesiten ser resurtido.
- Los hábitos como el rascarse la cabeza u otra parte del cuerpo deben ser evitados.
- Si se estornuda o se tose, la boca y nariz deben ser cubiertas con las manos.
- Las manos deberán ser lavadas después de ir al baño, usar un pañuelo, fumar, manejar artículos con tierra, dinero, etc.
- No se debe consumir ni tocar ningún alimento en las áreas de producción.
- Los alimentos deben ser manejados con los utensilios indicados para cada propósito.
- Se deberán utilizar guantes desechables cuando se indique su uso en el manejo de algún alimento.

- Las reglas relacionadas al uso del tabaco, deberán ser estrictamente respetadas.

La higiene personal es un paso básico que *Frutícola del Sur, S.A.*, exige para asegurar la producción de bienes alimenticios seguros y saludables. Por ello la empresa enfatiza las prácticas de higiene a través del seguimiento de estos protocolos:

- Los empleados deberán recibir entrenamiento acerca del manejo de los alimentos y de la higiene personal.
- Se deberá llevar a cabo una inspección regular de los empleados y de sus hábitos de trabajo. El incumplimiento de estas prácticas debe considerarse como violaciones disciplinarias.

18. Educación y entrenamiento. En *Frutícola del Sur, S.A.*, la responsabilidad de asegurar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura por parte de todo el personal, es asignada al supervisor de personal. Él deberá estar calificado para interpretar lo que requiere la gerencia.

La Gerencia debe vigilar que los supervisores y empleados reciban un entrenamiento apropiado en las técnicas requeridas para el manejo de los alimentos, los principios de protección de los alimentos y los peligros que conlleva una pobre higiene personal y prácticas no sanitarias. El programa de entrenamiento tiene un seguimiento, y cada empleado debe asistir a las sesiones que se le indiquen basándose en un calendario establecido.

La Gerencia se asegurará que todos los empleados entiendan las reglas básicas de higiene personal y las regulaciones. La siguiente lista enumera puntos sobre higiene personal y otras prácticas que deben ser incluidas en el programa de entrenamiento y que son exigidas por nuestra compañía.

Lo anterior se refiere a:

- Baño diario de todo el personal.
- Lavado del cabello.
- Mantener las unas limpias y propiamente cortadas.
- Mantener la ropa y los uniformes limpios.
- Usar la cofia dejando a la vista ninguna porción de cabello.
- Los hombres deberán lucir un rasurado limpio, o en caso de tener barba deberán utilizar cubre barba o redecilla facial. El bigote se debe siempre recortar y no debe pasar las esquinas de la boca.
- Los hombres no deberán usar patillas abajo del lóbulo de las orejas.
- Se exige el lavado de manos después de
  - toser o estornudar,
  - ir al baño,
  - fumar,

- los descansos,
- antes de regresar al lugar de trabajo, o al ocupar alguna estación nueva,
- manejo de contenedores sucios o botes de basura y desperdicios,
- manejo de productos no alimenticios,
- usar el teléfono.

- Lápices, plumas, etc., no deberán ser cargados en las bolsas arriba de la línea de la cintura. Es preferible no usar prendas que tengan bolsas con la descripción anterior.
- Vidrio, botellas, tazas, lentes, o cualquier otro contenedor de vidrio no será permitido en el área de producción o área de empaque, a menos que sea utilizado para el empaque de un alimento.
- Las normas de seguridad que sigue el personal deberán ser estrictamente observadas. El correr, el jugar, el manejo inapropiado de montacargas o camiones, el pasar por rutas no marcadas (como debajo de bandas o transportadores, si se están operando o no) está prohibido.
- Donde sea indicado se deberán usar en todo momento zapatos y ropa especiales, incluyendo goggles.
- Cada trabajador del área de producción es responsable por mantener su área de trabajo sin acumulación de comida, polvo, o cualquier basura en la cual insectos y bacteria puedan encontrar un medio propicio de crecimiento.
- Jale el baño siempre después de su uso.
- Todas las puertas y ventanas están provistas con pantallas especiales para impedir el ingreso de insectos o roedores, y nunca se les debe dejar abiertas.
- Todos los contenedores intermedios se deben mantener cerrados o cubiertos, cuando éstos contengan producto en proceso.
- Los empleados deben evitar traer el pelo largo suelto; vestir suéteres de algodón en las áreas de producción, proceso o de empaque de alimentos. Si alguien porta alguna ropa con estas características, ésta debe ser cubierta con un uniforme apropiado (que no suelte hilos).
- Nunca se deberá usar cortauñas en las áreas de preparación, proceso o empaque.
- El personal de mantenimiento nunca debe dejar sus herramientas o piezas que vayan a ser reparadas, etc., en áreas que puedan tener contacto con los alimentos.
- Cualquier alimento que se caiga y tenga contacto con el suelo o con cualquier otra superficie extraña, debe ser inmediatamente desechado y no deberá colocarse nuevamente en el área de producción.
- La lista anterior podrá ampliarse si existe alguna otra situación en la planta, que a consideración del supervisor y entrenador, deba ser incluida en esta categoría.

## B. HISTORIA DE TRAZABILIDAD Y CONTEXTO INTERNACIONAL

Los sistemas de trazabilidad han sido utilizados desde la antigüedad hasta nuestros días, veamos algunos sucesos a lo largo de la historia:

- 300 a. C. usaban la identificación de perros con collares con medallas.
- Egipto antiguo: Los animales eran inspeccionados antes del sacrificio según una orden especial de los sacerdotes. Los sacerdotes enrollaban un papiro que lleva un sello alrededor de los cuernos de los animales considerados convenientes para el sacrificio.
- Egipto: El marcado de animales y registro de tierras se realizaba mediante un supervisor de tierras. Se reunían las reses en un lugar determinado, se les ataba las patas y se marcaban con un sello de metal, generalmente de bronce, el cual caliente se aplicaba sobre el lomo derecho para dejar allí su marca. Todo esto bajo la atenta mirada de los escribas quienes tomaban nota de todos movimientos. Los egipcios “etiquetaban” sus envases con vino: “ en el año 30 , los buenos vinos del bien regado terreno del tiempo de Ramsés II , en per Amón” y firmaba el bodeguero de tutmes. La garantía de autenticidad certificaba la calidad y autenticidad de la cerveza mediante una inscripción jeroglífica en la tapa del recipiente.
- Alejandro Magno (356 – 323 a.C.). El caballo de Alejandro Magno, Bucefalo, poseía una marca identificativa propia. Su nombre significaba “cabeza de buey”.
- Grecia e imperio Romano: Se realizaba marcas identificativas realizadas a fuego con potasa sobre la piel en los caballos de la amada griega y en el imperio romano.
- En las geórgicas de Virgilio, En el libro III correspondiente a la cría de ganado, se habla del mercado de ganado bovino romano.
- Imperio Romano: Las ánforas, donde se transportaba el vino o aceite venían con marcas o sellos que indicaban la procedencia.
- S. XIV. ( 24 de Abril de 1348), como control de las grandes epidemias de peste, Jehan Jacmé d’Agramont manda una carta a las autoridades municipales de Lérida , que los alimentos, que se vendan en la ciudad, deben presentar un certificado de origen que declara que sus mercancías no proceden de regiones o puertos donde tal pestilencia estuviese presente.
- En 155, en Nápoles en 1557, Se situaron inspectores oficiales a las entradas de la ciudad, y examinaban las “cartillas de salud” que acompañaban a las personas que entraban en la ciudad. Estas cartillas serias refrendadas por los oficiales universitarios de la ciudad de origen.
- S. XVIII. En Francia, el decreto de 18 de junio de 1714 prohibió la venta de carne que no llevara una marca que era aceptado por los inspectores en el lugar de origen animal matado y acompañado por un certificado firmado por la autoridad administrativa competente.
- S.XVIII. El 20 de octubre de 1716, El rey de Prusia Guillermo Federico, aprueba un decreto para evitar la extensión de la peste bovina, los animales importados de países extranjeros deberán ser

marcados al rojo vivo en el cuerno derecho con las letras FW (Friedrich Wilhelm). Y estar acompañados por un documento fechado, precisando su origen y el nombre de su propietario.

- S.XVIII. Otras marcas de las que tienen constancias en el identificado de animales son las marcas realizadas con un punzón sobre el pico de los gansos en Inglaterra en el siglo XVII y XIX , escribiéndose las marcas en un libro de registro (Ashmolean Museum, Universidad de Oxford).
- S.XVIII. Ante el problema de la rabia en muchas ciudades de Europa se empezó a solicitar la identificación del perro mediante un collar indicando el nombre del dueño y un número de registro , esta medida se requirió para los perros en Estrasburgo (Francia) en 1778, en Barcelona (España) en 1786 y en Lisboa (Portugal) en 1788.
- S.XX. GATT (1947) Los países industrializados quitan los aranceles. Aparecen las barreras no arancelarias:

Normas técnicas, Sanitarias, Trazabilidad.

- 1962. Normativa internacional FAO – OMS (Codex alimentarius) comité de expertos de varios países. Definen los requisitos que deben cumplir los alimentos sanos, bien etiquetados, buena caducidad, inocuos y nutritivos.
- 2000. Después de la EEB en 1994 y dioxinas en 1999, la EU saca el LIBRO BLANCO SOBRE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA como herramienta de seguridad alimentaria para la trazabilidad y como conclusión final la creación de la autoridad Europea de seguridad alimentaria.
- 2004 Exportaciones a los EE. UU: ley de terrorismo biológico, aprobada en el 2002 y de ejecución desde enero de 2004 la ley de bioterrorismo exige trazabilidad, estar inscrito en la FDA , tener un agente, notificar envíos.
- 1 de enero de 2005 se establece obligatoriedad de la trazabilidad para todos los productos agroalimentarios (Reglamento CE 178/2002).

1. Trazabilidad. El término trazabilidad es definido como: La propiedad del resultado de una medida o del valor de un estándar donde éste pueda estar relacionado con referencias especificadas, usualmente estándares nacionales o internacionales, a través de una cadena continua de comparaciones todas con incertidumbres especificadas.

Según el Codex Alimentarius, “Trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa(s) especificada(s) de la producción, transformación y distribución” (Codex Alimentarius, 2006). Según la norma ISO 8402: La trazabilidad o rastreabilidad es la "aptitud para rastrear la historia, la aplicación o la localización de una entidad mediante indicaciones registradas".

Según el artículo 3 del Reglamento Europeo 178/2002: La trazabilidad es "la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo".

Comúnmente, la trazabilidad alimentaria es el "diario" del producto en el que podemos leer toda su historia. La trazabilidad actúa como una herramienta para la calidad y seguridad alimentaria. Se puede referir a:

- El origen de los alimentos o componentes. Un producto o alimento al que hay que seguir su historial.
- La historia de los procesos aplicados al producto o alimento. Un proceso de transformación en el que intervienen distintos elementos.
- Los instrumentos o equipo de medida que se emplean en el proceso de transformación. Estos instrumentos deben ser trazables para garantizar una fiabilidad en sus resultados.

Cuando nos referimos a trazabilidad alimentaria, estamos hablando de los dos primeros casos, pero no hay que olvidar que también los instrumentos que empleamos en el proceso de transformación del alimento, balanzas, refrigeradores, deben ser trazables y garantizar esta seguridad alimentaria.

El hecho de registrar los diferentes momentos críticos en el ciclo de vida de un producto permite crear registros de trazabilidad "ascendente" y "descendente" en función de si se está buscando el (o los) origen(es) de un producto, o bien saber dónde se encuentra dentro de la cadena de distribución. Al flujo físico de los productos, se añade entonces un flujo de información, la que debe ser gestionada adecuadamente.

A los registros de los productos, se añade la dimensión de registro de los procesos (etapas en la manufactura, almacenamiento, movimientos, etc.) con lo que se obtiene una visión más integral del ciclo de vida del producto (en sus diferentes iteraciones/lotos).

2. Cómo construir de un sistema de trazabilidad. Las autoridades sanitarias de algunos países o bloques, imponen la obligación del empleo de sistemas de trazabilidad (de alimentos, piensos y animales destinados a la producción de alimentos y otras sustancias) en cada una de las etapas de la cadena agroalimentaria. Sin embargo, es importante destacar que no se impone específicamente de qué forma, ni a través de qué medios, se deben conseguir este objetivo. Por ello se podrán elegir una gran variedad de sistemas y herramientas (procedimientos manuales sobre papel, tecnologías con soportes informáticos, electrónicos, etc.).

Los operadores pueden también elegir la forma de identificar los productos y la forma de recoger y almacenar la información citada. Quedando en manos de los propietarios de las empresas la organización y el grado de precisión con que la desarrollen. A modo de orientación, se establecen pautas de actuación que cada empresa deberá adaptar a sus circunstancias y características. Las fases para la implantación del sistema pueden ser:

- Estudiar los sistemas de archivos previos
- Consultar con proveedores y clientes
- Definir ámbito de aplicación
- Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad
- Establecer registros y documentación necesaria
- Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa
- Establecer mecanismos de comunicación entre empresas
- Establecer procedimiento para localización, inmovilización y, en su caso, retirada de productos.
- Estudiar la legislación vigente en esta materia y en el caso de plantas exportadoras, la legislación o exigencias en materia de recall que los distintos mercados poseen y solicitan.

3. Definición del ámbito de aplicación. El sistema de trazabilidad que se implante en cada empresa desde el eslabón anterior hasta el eslabón posterior, debe ayudar a mantener la trazabilidad en toda la cadena alimentaria. Dependiendo de la actividad dentro de la cadena alimentaria, el sistema puede necesitar:

a. Trazabilidad hacia atrás. Se refiere a la recepción de productos. En este momento los registros son la clave necesaria para que pueda seguirse el movimiento de los productos hacia su origen, esto es, desde cualquier punto a su etapa anterior. La trazabilidad de la cadena puede quebrarse por completo si no se dispone de unos buenos registros cuando se reciben los productos. Qué información conviene registrar:

- De quién se reciben los productos
- Qué se ha recibido exactamente
- Cuándo se deberá registrar
- Cuánto / Cantidad de producto
- Qué se hizo con los productos

b. Trazabilidad interna o trazabilidad de proceso. Se trata de relacionar los productos que se han recibido en la empresa, las operaciones o procesos que éstos han seguido como equipos, líneas, cámaras, mezclado, división, etc. dentro de la misma y los productos finales que salen de ella. Muchas empresas, en el acuerdo comercial con sus proveedores, ya están pidiendo garantías relacionadas con la aplicación de un mecanismo de trazabilidad interna. Esta parte del sistema relativa al proceso interno al que es sometido el producto dentro de cada empresa puede ayudar en la gestión del riesgo y aportar beneficios para la empresa y para los proveedores. Información que deben registrar:

- Cuando los productos sufren algún tipo de modificación
- Qué información es la que se registra
- Qué productos se registran

- Cómo se crean los registros
- Cuánto / Cantidad de producto
- Cuándo

c. Trazabilidad hacia delante. Las preguntas básicas serían: qué y a quién se entregan los productos. Un punto muy importante a tener en cuenta es que a partir de este punto los productos quedan fuera del control de la empresa en algunos casos. En aquellos casos en los cuales la empresa despacha a mayoristas deberá identificarlos no así de realizarse ventas al público. Sin embargo, cuando los productos salen de planta con destino a consumo directo, el operador puede colocar en el rótulo definitivo, los datos (tales como número de lote u otro tipo de código) que permitan identificar el origen de los ingredientes y demás componentes del alimento.

Cuando los productos se despachan, los registros deben servir como vínculo con el sistema de trazabilidad de los clientes. Sin un adecuado sistema de registros de los productos entregados, la trazabilidad de la cadena agroalimentaria podría quebrarse completamente. La información sobre la trazabilidad se debe dar de la forma más clara posible; facilitar que el cliente relacione la identificación y otra información del producto que se entrega con su propio sistema de registros.

Información que conviene registrar:

- A quién se entrega.
- Qué se ha vendido exactamente.
- Cuánto / Cantidad de producto.
- Cuándo.
- Medio de transporte.

La trazabilidad podrá llegar hasta las empresas de distribución final, es decir a última entidad económica legal responsable antes del consumidor final. Si una empresa entrega productos directamente al consumidor final no es necesario el mantenimiento de registros, aunque si es útil mantener registros de los movimientos de la mercadería, esto es los pedidos solicitados por los clientes. Un buen control de stock en el establecimiento puede ser útil.

4. Ventajas de la trazabilidad. El seguimiento de la cadena de suministro supone una serie de beneficios y mejoras prácticas como pueden ser la garantía de la entrega exacta y la mejora y agilización del proceso asociado a la expedición y recepción de la mercancía.

Podemos afirmar que todos los eslabones se beneficiarían del proceso de trazabilidad, ya que supone:

- Control individualizado por partida y lote.
- Mejora de la gestión de stocks y producto almacenado.
- Controlar la evolución del producto.

- Herramienta fundamental del sistema de calidad
- Permite detectar, acotar y analizar problemas con gran celeridad.
- Retirar selectivamente productos con alguna incidencia.
- Un sistema de trazabilidad bien implantado permite en caso de una crisis alimentaria acortar el tiempo de reacción lo que disminuye los costes y la producción a retirar.

5. Rastreabilidad en la cadena de alimentos. El estándar de rastreabilidad en la cadena de alimentos es aplicable para documentar la historia o identificar la ubicación de un producto, o los componentes relevantes, ya sea dentro de una compañía individual o en un sistema coordinado de la cadena de alimentos. Esto puede ayudar a la compañía a proporcionar información interna relacionada con la logística y la calidad, que puede mejorar la eficiencia (es decir, una rotación apropiada de inventarios). Si se lleva hacia niveles superiores, puede dar credibilidad a un producto con atributos de calidad indetectables.

Un producto alimenticio seguro es el resultado de todos los procesos y actividades de manejo que se realizan a lo largo de toda la cadena de alimentos. Un sistema de rastreabilidad apropiado puede ayudar a crear un ciclo de retroalimentación para mejorar la calidad, condiciones y entrega del producto, optimizando los costos relacionados. También ayuda a dar transparencia a las rutas de distribución y a mejorar la eficiencia de la cadena de abastecimiento y la colaboración de los socios comerciales.

Más aún, los requerimientos para la identificación de un producto, que son aplicables en caso de productos que no sean GMO (Organismos Modificados Genéticamente), productos orgánicos, o certificación del origen del producto, demandan un sistema seguro de identificación del producto y la recuperación confiable de información relacionada con el producto. Finalmente, aunque no menos importante, en el caso de un incidente, es necesario un sistema eficiente, rápido y preciso de recuperación o retiro del producto.

La rastreabilidad es un asunto clave tanto en la legislación de alimentos (como en la Unión Europea Reg. 178/2002) como en los estándares de seguridad de los alimentos (por ejemplo, el ISO 22000). La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) proporciona este estándar técnico para dar un enfoque armónico al sistema de rastreabilidad conforme a las mejores prácticas disponibles. El estándar de rastreabilidad ISO 22005 para la cadena de alimentación y alimentos proporciona los principios generales y los requerimientos básicos para el diseño e implementación del sistema.

6. Importancia del sistema. Un buen sistema de trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega un importante papel en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas. La implementación de un buen sistema de trazabilidad no tiene por qué llevar necesariamente asociado grandes costos.

Es preciso considerar cuidadosamente qué cambios son necesarios para asegurar trazabilidad en la empresa. El coste de tales cambios puede ser compensado con los posibles beneficios que supone el disponer

del sistema de trazabilidad. El sistema de trazabilidad cumple diversas funciones de gran importancia para los operadores económicos alimentarios y de piensos, entre las que se encuentran las siguientes:

- Servir de instrumento para lograr un nivel elevado de protección de la vida y la salud de las personas.
- Proporcionar información dentro de la empresa para facilitar el control de procesos y la gestión (por ejemplo, el control de stocks)”.  
• Contribuir al aseguramiento de la calidad y la certificación de producto.
- Servir de apoyo cuando los problemas surgen, facilitando la localización, inmovilización y, en su caso, retirada efectiva y selectiva de los alimentos y de los piensos.
- Permitir tomar la correspondiente decisión de destino de lotes o agrupaciones de producto afectados, como reprocesamiento, desvío a alimentación animal, etc, con los consecuentes beneficios económicos que ello implica.
- Permitir demostrar con la “debida diligencia” el origen de un problema, especialmente importante con vistas a la depuración de responsabilidades. Este aspecto tiene especial importancia para demostrar la inocencia o culpabilidad en caso de supuestos delitos contra la salud pública o, en el caso de infracciones relativas a la calidad comercial de los productos, contra la lealtad en las transacciones comerciales y los intereses de los consumidores. También puede posibilitar el tomar acciones dirigidas a prevenir su repetición.
- Prestar ayuda para hacer frente a las reclamaciones de los clientes (intermediarios en la cadena o consumidores) sobre los productos que se entregan, pudiendo proporcionar información sobre sus causas, detectadas en cualquier punto de la cadena, desde su producción en origen hasta la venta al consumidor. Los sistemas de trazabilidad son importantes para autentificar las reclamaciones que no pueden ser apoyadas mediante análisis, como las relativas al origen o las condiciones de garantía.
- Potenciar el mercado, promoviendo la seguridad comercial de los alimentos y ganando o recuperando, en su caso, la confianza de los consumidores
- Para el consumidor: aumento de confianza Los sistemas de trazabilidad proporcionan confianza a los consumidores debido a que dan certeza de que los productos se producen con la conveniente transparencia informativa a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde el productor al consumidor. Con la aplicación de este sistema, el consumidor tiene la garantía de que ante cualquier problema las acciones a tomar se realizarán con la máxima eficacia, rapidez y coordinación.
- Para la Administración: mayor eficacia en gestión de incidencias El sistema de trazabilidad se puede englobar dentro del amplio enfoque de los autocontroles de los operadores económicos. Esta orientación ha traído consigo innumerables beneficios para Empresas y Administración, ya que implica una intensa colaboración e interrelación entre las Autoridades Competentes y los distintos operadores económicos a lo largo de la cadena alimentaria.

El establecimiento de sistemas de trazabilidad permite a la Administración depositar una mayor confianza en las empresas alimentarias y de piensos, facilitando las actividades de control oficial a lo largo de toda la cadena. El sistema de autocontrol desarrollado por las empresas alimentarias y de piensos, y como parte del mismo la trazabilidad, está facilitando a la Administración la racionalización y optimización de recursos.

Actualmente, si una empresa alimentaria o de piensos dispone de eficaces sistemas de autocontrol, la Administración puede realizar el control oficial mediante el sistema de auditoría. Ello permite que los recursos destinados a lo largo de muchos años a la “inspección tradicional” se deriven a otros fines, focalizando la inspección hacia aquellas empresas pequeñas y/o menos desarrolladas.

La optimización de los sistemas de trazabilidad por parte del sector, permitirá a la Administración una mayor eficacia en gestión de incidencias, crisis o alertas sobre seguridad alimentaria. Ello podrá prevenir o atenuar los efectos de las posibles alarmas en la población, que tanto perjuicio suponen para los consumidores y el sector empresarial, así como para la propia Administración.

## 7. Responsabilidades

a. Operadores económicos. La mayoría de las empresas individualmente no pueden dar respuesta sobre la trazabilidad a lo largo de toda la cadena alimentaria, pero cada una sí deberá recopilar la información sobre los ingredientes y materias primas, alimentos, piensos y actividades bajo su control. Por lo tanto, es absolutamente necesaria la implicación de los distintos agentes de la cadena alimentaria para que funcione la trazabilidad.

Siempre que todos los eslabones asuman el desarrollo suficiente de su sistema de trazabilidad, resultará factible facilitar la información necesaria que sirva de vínculo entre los operadores afectados.

b. Disponer de la información necesaria. La exigencia de trazabilidad debe confiarse a la responsabilidad de cada operador de la cadena alimentaria. Cada operador debe recopilar y archivar la información relevante para garantizarla. La forma de hacerlo y los medios empleados quedarán a criterio de los propios agentes económicos en función de la naturaleza de su actividad.

c. Colaborar con las autoridades competentes. Los operadores de empresas alimentarias y de piensos proporcionarán toda la ayuda necesaria para garantizar que los controles oficiales efectuados por la autoridad competente puedan realizarse de manera eficaz. Se encargarán, en particular, de presentar cualquier documentación o registro que la autoridad competente considere necesarios para valorar la situación.

d. En el caso de que surjan problemas de seguridad de alimentos. Informar a las autoridades competentes: Una empresa que considere o tenga motivos para pensar que uno de los productos que ha comercializado no cumple con los requisitos de seguridad e inocuidad deberá:

- Informar inmediatamente de ello a las autoridades competentes, así como de las medidas adoptadas para prevenir los riesgos; y
- No impedir a ninguna persona o empresa cooperar con las autoridades competentes cuando ello permita prevenir, reducir o eliminar un riesgo resultante de un alimento o un pienso.
- Proceder a la retirada de los productos:

Si una de empresa considera o tiene motivos para pensar que alguno de los productos que ha importado, producido, transformado, fabricado o distribuido no cumple los requisitos de seguridad de los alimentos, será responsable de:

- Proceder inmediatamente a su retirada dentro de los límites físicos de su organización.

## V. METODOLOGÍA

### A. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. Procesos de generación de pedidos de venta. El proceso de venta se lleva a cabo en el mercado de Estados Unidos de Norteamérica y comercio local dependiendo de las ofertas que exista en el mercado, la conducta de venta que se da en la clase de mercado obedece a las siguientes etapas:

- Identificación del posible cliente:

El vendedor debe concertar una cita con el posible cliente para que se pueda dar una muestra de las dos variedades de mangos que la empresa *Frutícola del Sur S.A.*, cuenta, así como tratar los posibles contratos de flete que se poseen para poder llegar a un acuerdo común.

- Presentación de la empresa junto con sus productos:

El vendedor brindará una información general sobre la empresa *Frutícola del Sur S.A.*, donde expondrá los clientes potenciales frecuentes con que cuenta en los Estados Unidos de Norteamérica, así como los años de experiencia que la empresa tiene exportando este fruto.

- Traduce sus necesidades en productos:

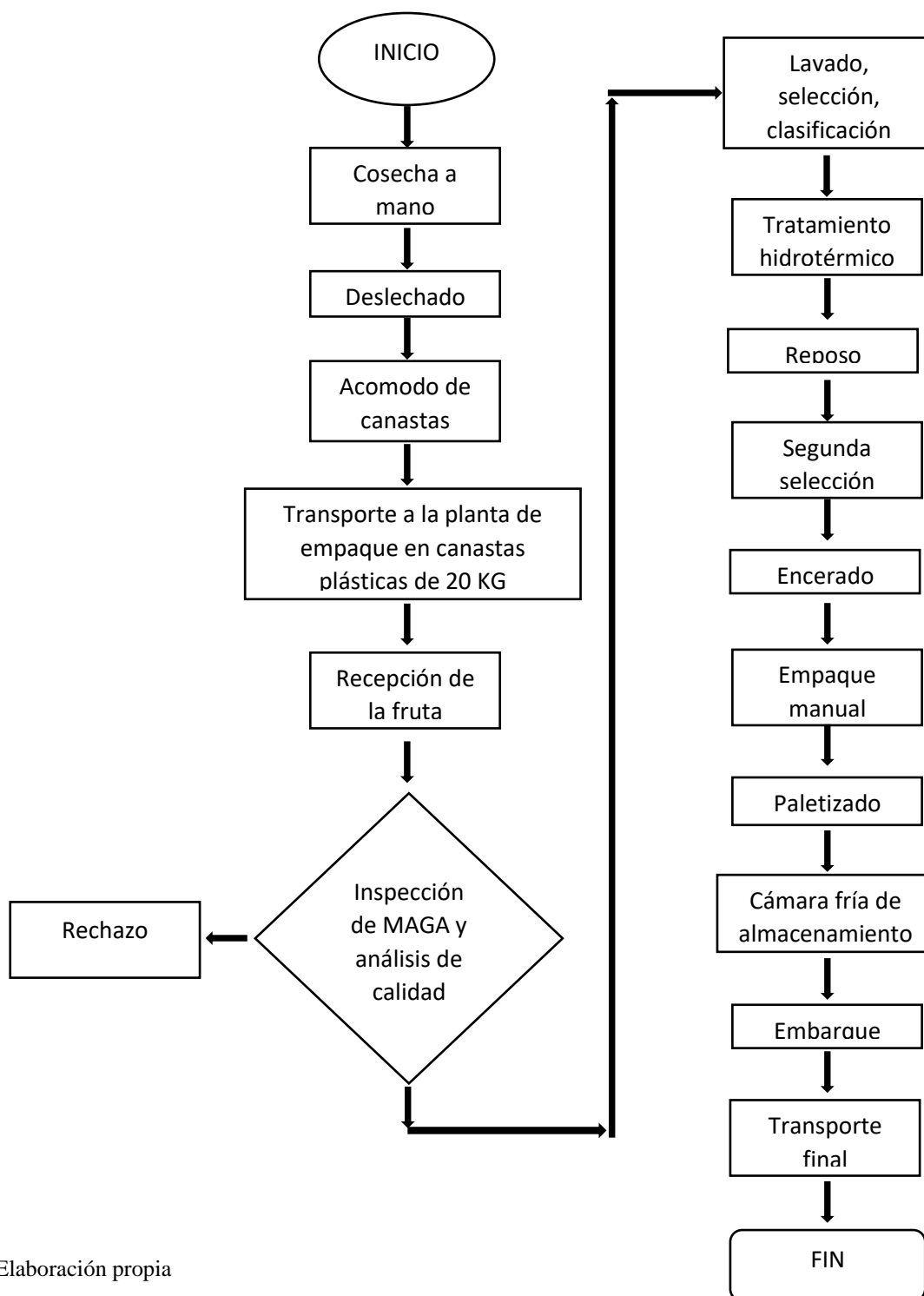
El vendedor presenta al posible cliente las ventajas y beneficios que puede ofrecerle.

- Realizar pruebas y analizar los resultados:

El vendedor se compromete a cumplir con los estándares de calidad que lleguen a pactar para tener una confiabilidad alta en el producto.

## 2. Descripción del proceso

Ilustración 2, Diagrama de flujo de producción



Elaboración propia

a. Descripción del diagrama de flujo de producción

1) Campo. Para el suministro de materias primas *Frutícula del Sur S.A.*, cuenta con campos propios, y de socios estratégicos provenientes de la costa sur.

La labor de cosecha empieza a las 6:00 AM. En donde los obreros trabajan en forma individual seleccionando en el árbol la fruta que esta fisiológicamente madura.

La fruta recolectada es llenada en canastas plásticas de 20 kilos y trasladada dentro del campo a una zona de deslechado que el trabajador ha preparado y que se encuentra bajo sombra. En este lugar por lo general se cuenta con un par de trabajadores que proceden a deslechar del mango.

El tiempo de deslechado es alrededor de 2 horas al cabo del cual se supone que el mango esta libre de latex y se puede proceder a llenarlo en jabas para su traslado a la planta de empaque ubicada en Km. 122.5 Carretera a Nueva Concepción. El transportista debe conseguir consigo la documentación que acredite a cada lote.

2) Recepción. La fruta proviene de campo comienza a llegar a la empacadora a las 5:00 pm., vienen identificadas por lotes corresponden a cada productor, esta fruta para sr recibida en planta debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Formato de envío de campo.
- Certificado fitosanitario de MAGA que asegura que la fruta proviene del lote está libre de la mosca.
- Cada camión de fruta, corresponde a único proveedor.

Una vez que se cuente con estos requisitos se procede a la recepción propiamente dicha:

- Se realiza un muestreo de calidad para verificar que la fruta cumpla con los requisitos de apariencia, tamaño y grado de madurez de la fruta.
- MAGA cuenta con un personal permanente en la planta que realiza la inspección del lote verificando si cumple con los requerimientos que esta entidad exige. Si en su muestreo el inspector encuentra indicios de la mosca de la fruta preceden a rechazar el lote completo que corresponda al productor.

Ilustración 3, Boleta de traslado de recepción a hidrotérmico

**FRUTICOLA DEL SUR, S.A.**  
Km. 122.5 Carretera a Nueva Concepción, Patulul  
Suchitpéquez.

Fecha de Emisión: Enero 2015  
Versión: 0.2  
Actualizado por: Esdras Carranza  
Aprobado por: Luis Alfredo León

**Nº 1701**

**BOLETA DE TRASLADO DE RECEPCIÓN A HIDROTERMICO**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Finca: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

No. Lote: \_\_\_\_\_ Variedad: \_\_\_\_\_

Tiempo de tratamiento: 

75	90	110
----	----	-----

Encargado de RECEPCIÓN: \_\_\_\_\_

Encargado de HIDROTERMICO: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE CANASTAS POR LOTE			
TIEMPOS	Canasta Totales	Canastas Entregadas	Saldo de Canastas
75			
90			
110			

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ F. Entregado

\_\_\_\_\_ F. Recibido (HIDROTERMICO)

Fuente: *Frutícola del Sur, S.A.*

Esta boleta indica la hora, finca, variedad, así como también la cantidad en canastas para los diferentes tiempos de tratamiento, se firma de entregado y recibido.

3. Lavado de fruta. La fruta que cumplió con el requisito anterior se procede a vaciar en la máquina calibradora.
  - Lavado de la fruta: para quitarle la tierra o evitar la quemadura por látex, se lava con agua clorada (50ppm) previamente analizada, distribuida por boquillas a presión, esta limpieza es reforzada con cepillos de cerdas suaves para no dañar la piel del mango.
  - Selección de la fruta: la fruta que sale del lavado es llevado por rodillos transportadores hacia la zona de calibrado, en el trayecto se va separando las frutas que no cumplan con estándares de calidad las cuales van directo a la zona de descarte.

- La fruta apta para exportar es conducida mediante rodillos transportadores hacia la zona de calibrado en la cual se cuenta con una máquina que funciona con barras calibradoras que separan la fruta en 3 grupos, de 75 min., de 90 min. y 110 min.
- Para Europa se procesan mangos de hasta 900grms.
- La fruta ya calibrada es conducida mediante fajas al área de llenado de canasta, sin mezclar grupos.
- Se codifican las canastas en forma grupal de acuerdo a los datos que proporciona la zona de recepción. En la codificación considera:
  - Lote (número que se le asigna a la finca en una fecha determinada)
  - Nombre de la finca
  - Fecha
  - Tratamiento
- La fruta calibrada se procede a depositar en las canastas y se traslada a la zona del llenado de canastilla, la fruta que corresponde a cada grupo es llenada en jaulas manteniendo su identidad, las jaulas contienen 200 canastas.

Ilustración 4, Defectos del mango al llegar a planta

DEFECTOS DEL MANGO AL LLEGAR A PLANTA

DEFECTO	CANT	DEFECTO	CANT
GOLPE	15	FALTA DE TRONCO	
MALFORMACION	10	ATAQUE DE MINADOR	
CORTES	5	ESCAMA	
ROCE	5	ROÑA	36
FRUTA VERDE	5	ATAQUE DE TRIPS	
FRUTA MADURA		ANTRACNOSIS	
MANCHA DE LATEX	5	PEPITA NEGRA	
SOBRE PESO	5	PUNTOS NEGROS	
BAJO PESO		PUDRICION GENERAL	

TOTAL FRUTAS MUESTREADAS 86

TOTAL PORCENTAJE  

PUNTO DE MADUREZ

0.00	<input type="checkbox"/>	0.30	<input type="checkbox"/>
0.10	<input type="checkbox"/>	0.35	<input type="checkbox"/>
0.15	<input type="checkbox"/>	0.40	<input type="checkbox"/>
0.20	<input type="checkbox"/>	0.50	<input checked="" type="checkbox"/>
0.25	<input type="checkbox"/>	0.60	<input type="checkbox"/>

LOTE 278 Aguilfo

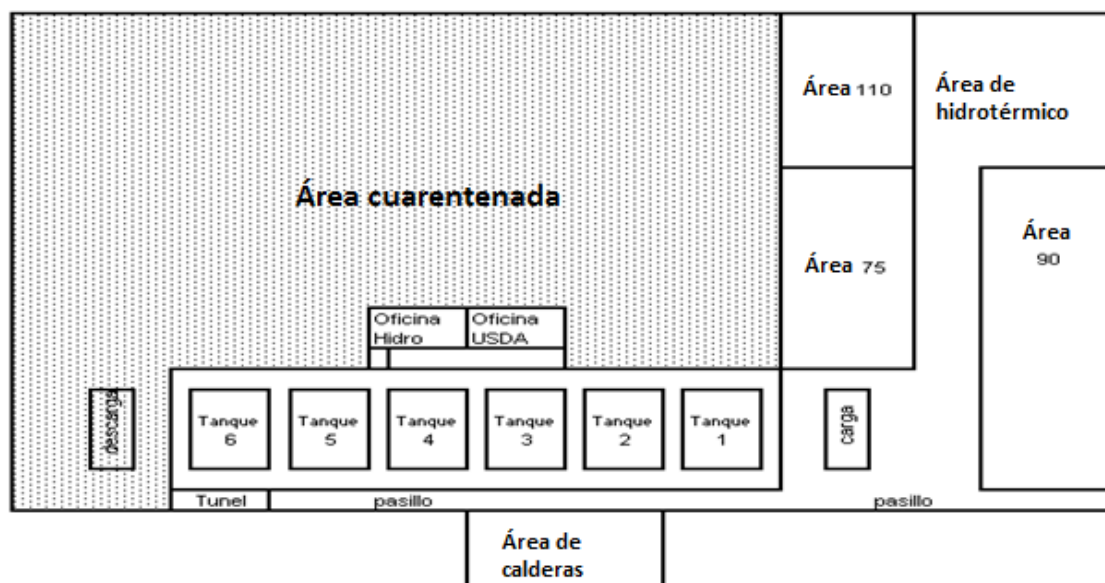
Fuente: *Frutícola del Sur, S.A.*

Esta boleta es estrictamente de calidad del producto, la cual utiliza una muestra representativa del lote, que indica los daños morfológicos, enfermedades de la frutos y daños mecánicos.

4. Hidrotérmico. En este proceso se manejan temperaturas en el agua de 115° F a 117.8° F (46.11° C a 47.67° C).

- Para llegar a la temperatura requerida *Frutícola del Sur, S.A.*, cuenta con sistemas de calderas que calientan el agua y en estado de vapor es transportada por tuberías que al llegar a los tanques se distribuyen en forma espiralaza, asegurando la distribución de la temperatura del agua en forma homogénea y uniforme, el sistema es reforzado por 2 propelas en cada tanque que mantienen el agua en movimiento.
- Como este punto es crítico e importante en nuestra cadena de preceso contamos con un sistema de 2 sensores por tina que perciben el mínimo cambio de temperatura, la cual es monitoreada por computadoras.
- Se usa agua limpia, desinfectada teniendo en cuenta el pH, cloro residual monitoreados continuamente con equipos de medición. El agua de los tanques es renovada cada 2 días.
- *Frutícola del Sur, S.A.*, cuenta con 4 tanques de tratamiento hidrotérmico con capacidad de 200 canastas por tanque.
- Los tratamientos de fruta duran :
  - para USA 75, 90, 110 min, dependiendo el peso arriba indicado.
  - Pasado este tiempo de tratamiento se procede a retirar la canastilla de los tanques.

Ilustración 5, Área de hidrotérmico



Fuente: *Frutícola del Sur, S.A.*



Luego de terminar el proceso del tratamiento hidrotérmico se traslada la fruta para el área de reposo en zona de cuarentena, donde se identifica si el lote fue tratado en un solo proceso o si fueron por partes que se ingresó el lote, se codifica la finca, variedad, fecha, código y número de lote.

5. **Hidrogenfriado.** En este proceso se manejan temperatura en el agua de 70°F (21.12° C).
  - Para llegar a la temperatura requerida es necesario que contemos con sistemas de torres de enfriamiento.
  - Se usa agua limpia, desinfectada teniendo en cuenta el pH. Cloro residual, monitoreados continuamente con equipos de medición. El agua de los tanques es renovada cada dos días.
  - La empresa cuenta con 2 tanques de tratamiento hidrogenfriado con capacidad de 200 jabas por tanque.
  - Los tratamientos de la fruta duran: 15 min. Para USA.
  - Pasado este tiempo de tratamiento se procesa a retirar la castilla de los tanques.
6. **Zona de reposo.** El mango debe reposar de 12 a 24 horas antes de ser empacado para así poder detectar la fruta que sufrió daños por cosecha, transporte, o se encuentra fisiológicamente verde.

En este proceso se sigue manteniendo la identidad de cada lote.

7. **Empaque.** En este punto del proceso la selección de la fruta debe ser cuidadosa, para poder separar las frutas que presenten daños de diversas índoles que perjudican su apariencia.

- El empaque comienza con el vaciado y lustrado de la fruta con cepillos de cerdas suaves especiales para este primer paso.
- La aplicación de cera a la fruta se realiza a través de una máquina enceradora que transporta la fruta mediante rodillos a la secadora, la fruta es transportada por fajas transportadoras a las mesas o tolvas de empaque.
- En cada mesa se cuenta con varias empacadoras que va a seleccionar la fruta y colocarla dentro de la caja previamente armada según el calibre.
- El empaque se realiza en cajas de cartón corrugado de capacidad de 4 kilos.
- El número de frutos dentro de la caja es igual al calibre, dicho calibre está relacionado con los rangos de peso de la norma de calidad , *Frutícola del Sur, S.A.*
- Las empacadoras colocan la fruta en la caja verificando su apariencia y calidad
- Paletizado: las tarimas deber ser resistentes y de tamaño apropiado para formar pallets perfectos.
- Al armar el pallet hay que tener en cuenta que en lo posible debe corresponder a un sólo calibre y a una sola variedad evitando las mezclas. Las cajas deben ser bien alineadas para que coincidan los orificios de ventilación.
- Los pallets cuentan con 216 y 228 cajas respectivamente.

- Para asegurar las cajas se procede a colocar esquineros en las tarimas y el flageado los pallets en forma horizontal y vertical.
- Cada pallet va con una etiqueta de información.
- Terminando el paletizado se conduce inmediatamente a las cámaras de frío.

Ilustración 8, Boleta de identificación de reposo - empaque

**FRUTICOLA DEL SUR, S.A.**  
Km. 122.5 Carretera a Nueva Concepción, Patulul  
Suchitepéquez.

Fecha de Emisión: Enero 2015  
Versión: 0.2  
Actualizado por: Esdras Calmanza  
Aprobado por: Luis Alfredo León

**Nº 1214**

**BOLETA DE IDENTIFICACIÓN DE REPOSO - EMPAQUE**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Finca: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

No. Lote: \_\_\_\_\_ Variedad: \_\_\_\_\_

Tiempo de tratamiento: 

75	90	110
----	----	-----

Encargado de Reposo: \_\_\_\_\_

Encargado de Empaque: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE CANASTAS POR LOTE			
TIEMPOS	Canasta Totales	Canasta Entregadas	Saldo de Canastas
75			
90			
110			

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ F. Entregado                      F. Recibido (Empaque)

Fuente: Frutícola del Sur S.A.

Luego de dejar en reposo alrededor de diez y ocho horas a veinticuatro horas, se traslada al área de empaque donde se codifica el lote, número de canastas que podrían ser de setenta y cinco, noventa y ciento diez, para luego que la boleta sea recibida en el área de empaque.

8. Cámaras (Cuartos fríos). Se procede a formar túneles para acelerar el enfriamiento de los pallets en los cuales la fruta debe alcanzar 50 °F (10°C).

- Para alcanzar esta temperatura contamos con equipos difusores, evaporadores y extractores de aire de alta tecnología, la temperatura y al humedad relativa continuamente con equipos de última generación.

- Se monitorea la temperatura y la humedad relativa continuamente con equipos de última generación.
- Una vez que los pallets alcanzan la temperatura se procede a desarmar los túneles. Quedando listos para ser embarcados.

9. Embarque. Se coordina con las navieras para la reserva de espacio y solicitud de los equipos.

La documentación que se emplea para dicha exportación se canaliza a través de nuestro agente de aduanas. Al llegar el contenedor a planta se verifica la temperatura, la limpieza y la documentación. Se procede al llenado del contenedor

- Se coloca un termógrafo para controlar la temperatura del contenedor
- El contenedor es sellado y lleva un precinto de APHIS USDA.
- Se llena toda la documentación requerida para el traslado del contenedor.



## VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### A. PROPUESTA DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD

Para implementar un sistema de trazabilidad en la empresa *Frutícola del Sur, S.A.*, existen nueve fases, de las cuales pueden utilizarse las más adecuadas de acuerdo a la necesidad, las cuales se listan a continuación:

- Estudiar los sistemas de archivos previos.
- Consultar con proveedores y clientes.
- Definir ámbito de aplicación.
- Definir criterios para la agrupación de productos en relación con la trazabilidad.
- Establecer registros y documentación necesaria.
- Establecer mecanismos de validación/verificación por parte de la empresa.
- Establecer mecanismos de comunicación entre empresas.
- Establecer procedimiento para localización, inmovilización y en su caso, retirada de productos.
- Estudiar la legislación vigente en esta materia y en el caso de plantas exportadoras, la legislación o exigencias en materia de recall, que los distintos mercados tienen.

1. Proceso de recepción de materia prima, tratamiento hidrotérmico, y empaque de materia prima. Para efectuar cambios de documentación en el proceso de recepción de materia prima se tomaron en cuenta varios aspectos:

- Los procedimientos vigentes que cuenta la empresa *Frutícola del Sur S.A.* para la recepción de la materia prima y los cambios que el personal administrativo desee para hacer sus procesos más eficientes
- Análisis de los sistemas de archivos previos con los que consta la empresa *Frutícola del Sur S.A.* para determinar si es necesario implementar un nuevo sistema que respalde la trazabilidad.
- Registros y documentación necesaria adicional o sustitutiva.
- Puntos críticos del sistema donde no puede ser controlado.
- Errores comunes que el personal realiza al llenar las boletas.

2. Mejoras al proceso. De las nueve fases descritas anteriormente para la implementación de los sistemas de trazabilidad, se utilizarán los siguientes, como base para establecer mejoras a los procesos implicados en la empresa *Frutícola del Sur S.A.*:

a. Sistema de archivos y documentación. Actualmente, la documentación existente utilizada como base para los registros de los procesos, se encuentra de una forma confusa para las personas que realizan el llenado de dichos documentos.

La documentación que se usa como respaldo para la recepción de materia prima no existe actualmente, esto da una carencia para poder realizar la trazabilidad del producto hasta el proceso de recepción. La única documentación existente en este proceso es la “Boleta de traslado de recepción a hidrotérmico”, la cual solo da las características del producto que está siendo enviado al siguiente proceso, este carece de información complementaria.

La documentación que se usa como respaldo para el proceso de tratamiento hidrotérmico es: “boleta de tratamiento hidrotérmico” en la cual no está especificado un código que sea continuación y amarre a las boletas de recepción para poder realizar una trazabilidad más efectiva.

La documentación que se usa como respaldo para el proceso empaque de materia prima es: “boleta de identificación de reposo – empaque” en la cual carece de información vital para poder realizar una trazabilidad del producto.

Por estas razones, se propone implementar una aplicación electrónica que controle y apoye todas las etapas del proceso. Esta incluirá el control sobre los procesos de recepción, tratamiento hidrotérmico, y empaque de materia prima, esto con el fin de contar con el respaldo del almacenamiento electrónico de la información vital como fecha, hora, tiempo de tratamiento hidrotérmico, código, número de lote, y encargados que dan fe y legalidad que los procesos se realizaron de la manera adecuada. Aunado a esto, se imprimirá un reporte mensual de los ingresos y egresos realizados, agrupado por área, el cual será almacenado y custodiado por la gerencia.

b. Mecanismos de comunicación entre departamentos. Actualmente, la comunicación de los tres departamentos es por medio verbal en el cual no se deja constancia de las personas que dan fe y legalidad de los procesos que se realizaron con anterioridad; debido a esto es necesario implementar una comunicación fluida por medio de la aplicación electrónica y servidores de bases de datos, la información será actualizada en tiempo real con lo que se mejorará la comunicación entre puestos de trabajo, a lo largo del proceso.

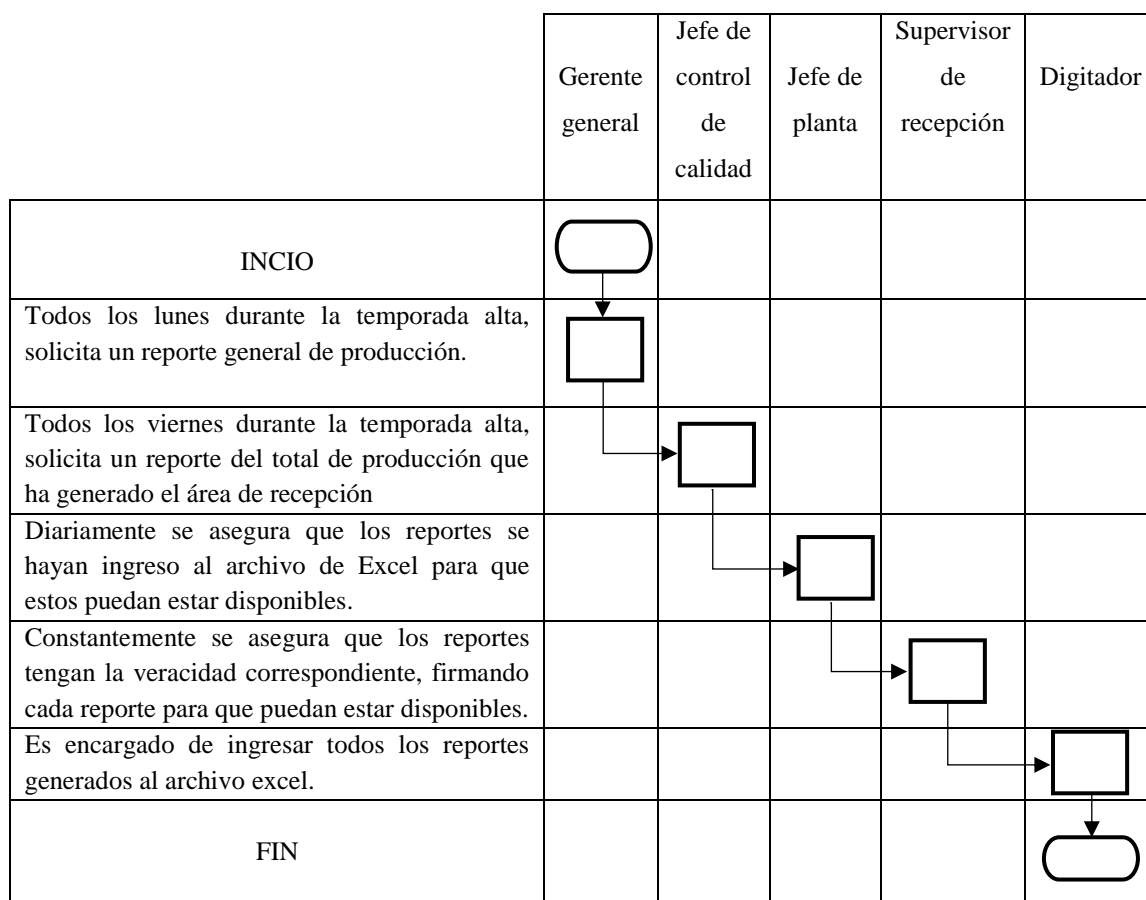
c. Procedimiento para la localización, inmovilización y retirada de materiales. Por medio de la aplicación electrónica, el personal administrativo podrá efectuar un seguimiento individual de cada lote que deba ser retirado por mala calidad, posteriormente generará un reporte por medio de la aplicación; en tal reporte, se podrá identificar el lote, proveedor y fecha de ingreso a bodega, así como el motivo que genera el reporte. Con este procedimiento, se podrá dar seguimiento a los reclamos que el cliente pueda tener con el producto reportado, así como contar con estadísticos para calificar las incidencias que se puedan dar y coordinar una intervención para ver a detalle el proceso que esta siendo afectado.

Esto permitirá dar seguimiento a la calidad que se está exportando y demostrar ante los nuevos clientes la confiabilidad que tendrán al comprar el producto perecedero con la empresa *Frutícola del Sur, S.A.* y coordinar esfuerzos con ellos para determinar las causas verdaderas y sus posibles soluciones ante cualquier reclamo.

d. Procesos adicionales complementarios. Debido a que existen inconvenientes al inicio de averiguar qué número de lote es el afectado esto debido a que no cuentan con código propio, es necesario crear un proceso para asignarles uno, esto será un pre-requisito para solicitar su adquisición, con esto podrán incluirse en la base de datos para optar.

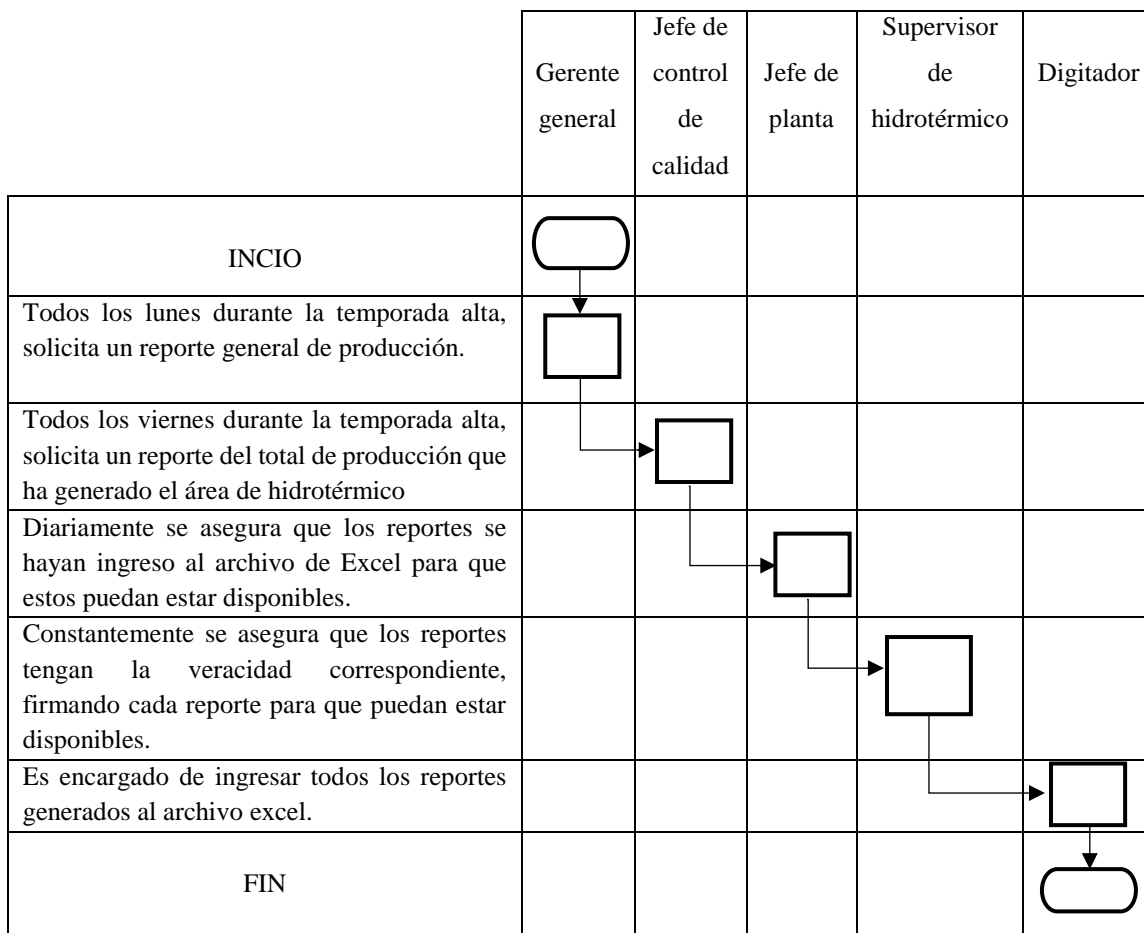
e. Diagramas de flujo. A continuación se muestran los diagramas de flujo que explican en detalle las partes de los distintos procesos propuestos para la implementación del sistema de trazabilidad.

Ilustración 10, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación de recepción de materia prima.



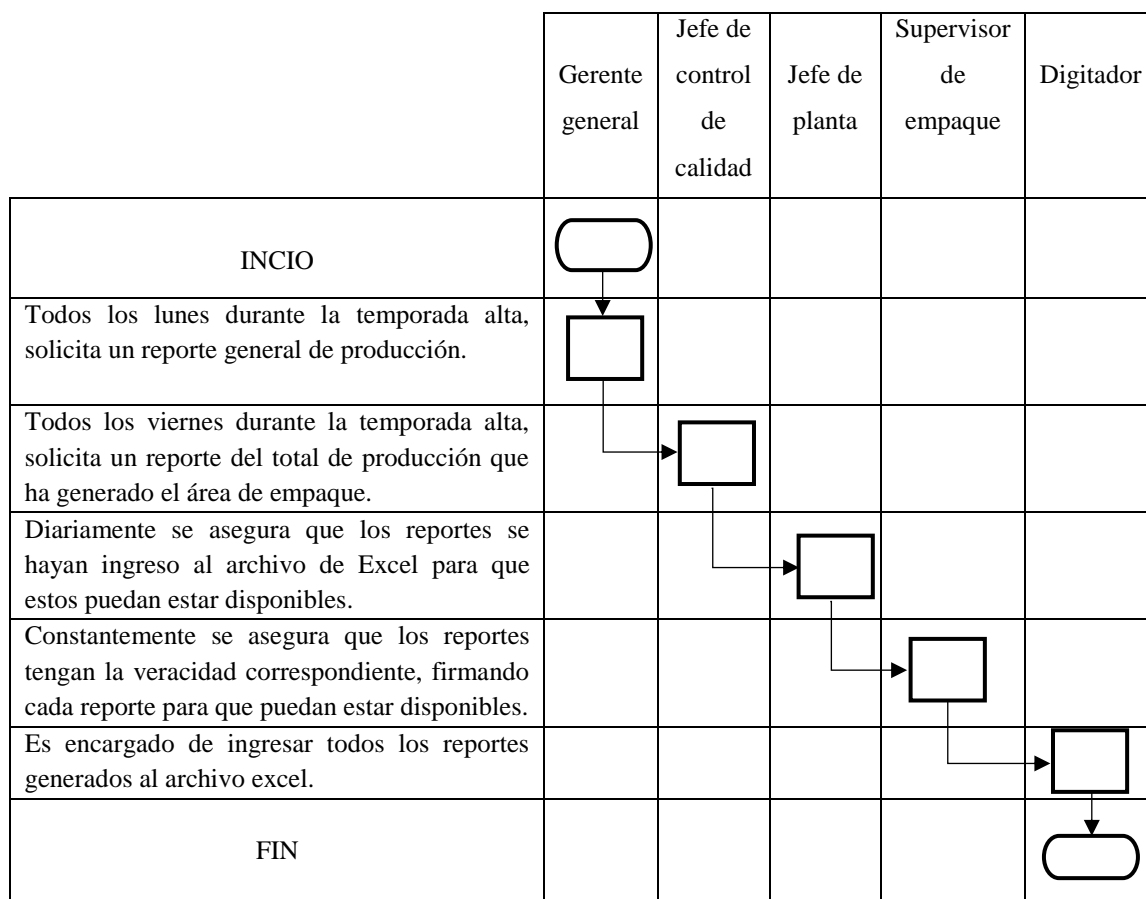
Elaboración propia

Ilustración 11, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación del tratamiento hidrotérmico.



Elaboración propia

Ilustración 12, Diagrama de flujo de responsabilidades de documentación de empaque de materia prima



Elaboración propia

f. Descripción de trazabilidad. Como se ha planteado con anterioridad, la trazabilidad puede realizarse de tres maneras distintas, hacia atrás, en el proceso y hacia adelante. A continuación se describe la forma en que estas tres metodologías a implementarse en el procesamiento de la Planta *Frutícola del Sur, S.A.*

- Trazabilidad hacia atrás: el sistema de trazabilidad a implementar deberá ser capaz de poder identificar con exactitud la procedencia de cada lote de mango exportados o distribuidos a nivel nacional. El área donde fue almacenado y el tiempo que estuvo en ese lugar, así como su fecha de despacho y su fecha de caducidad. Para esto, se contará con una aplicación electrónica, accesible en cualquier terminal por personal con permisos adecuados para tal caso. La información que almacenará será la siguiente: ubicación actual, transacciones, autoría de movimientos y consumo final, con esto podrá establecerse claramente cada una de las personas involucradas en las transacciones que se realicen de cada material.


- Trazabilidad en el proceso: ésta se realizará mediante el uso de código de barras por cada lote a exportar o distribuir, se registrará cada uno de los procesos que se realicen de dicha materia prima.
- Trazabilidad hacia adelante: se realizará al momento de utilizar cada lote, para lo cual se debe contar con la base de datos en Excel para poder verificar los datos en los distintos procesos.
- El registro de su uso, deberá incluirse los datos como: fecha y lote. Toda la información, tanto en este caso como en los dos anteriores, será almacenada en las bases de datos dispuestas para tal caso y controladas mediante Excel.

g. Diseño de hojas de control. Se utilizarán hojas de control para los procesos de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque, así como el procedimiento en general en función de procedencia, fecha de ingreso y puntos críticos de control. Los registros generados se archivarán y conservarán según:

h. Hoja de control de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque de materia prima.

La hoja de control deberá conservarse en una tabla, la cual se colocará en los racks en donde se almacene la materia prima (mango) al que hace referencia. Luego de que el material al que pertenece la hoja de control sea despachado por completo, éstas se archivarán en un área especial (como el caso de archivadores asignados para este fin) y se utilizarán las premisas de resguardo descritas anteriormente. El responsable de su almacenamiento será el jefe de control de calidad.

Ilustración 13, Registro de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque de materia prima

 <p><b>FRUTICOLA DEL SUR S.A.</b> Km 112.5 Carretera a Nueva Concepción, Patulul, Suchitepéquez</p>	<b>Fecha de emisión:</b>	Julio de 2015										
	<b>Versión:</b>	1.0										
	<b>Elaborado por:</b>	Edy Cumar										
	<b>Revisado por:</b>											
	<b>Aprobado por:</b>											
<b>No.</b>		RRTE-0001										
<b>REGISTRO DE RECEPCIÓN, TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO Y EMPAQUE DE MATERIA PRIMA</b>												
<p>FECHA: _____ HORA: _____</p> <p>FINCA: _____ VARIEDAD: _____</p> <p>No. LOTE: _____ CÓDIGO: _____</p>												
<p>ENCARGADO DE RECEPCIÓN: _____ FIRMA: _____</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>75 min.</th> <th>90 min.</th> <th>110 min.</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CANASTAS</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN	75 min.	90 min.	110 min.	TOTAL	CANASTAS				
DESCRIPCIÓN	75 min.	90 min.	110 min.	TOTAL								
CANASTAS												
<p>ENCARGADO DE TRATAMIENTO HIDROTÉRMICO _____ FIRMA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 75 min. _____ HORA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 90 min. _____ HORA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 110 min. _____ HORA: _____</p>												
<p>ENCARGADO DE EMPAQUE _____ FIRMA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 75 min. _____ HORA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 90 min. _____ HORA: _____</p> <p>FECHA DE INGRESO 110 min. _____ HORA: _____</p>												

\* FIRMA DIGITADOR \_\_\_\_\_

\* FIRMAR SOLAMENTE SI YA FUE INGRESADO A LA BASE DE DATOS

Elaboración propia

3. Requisitos mínimos para la implantación del sistema. Herramientas informáticas (Hardware).

Cada área involucrada en el deberá contar como mínimo con:

- Intranet con características necesarias para la transmisión de datos entre computadoras y servidores
- Servidor con capacidad de almacenamiento suficiente para el almacenamiento de la información generada por el sistema de trazabilidad de por lo menos seis meses
- Un sistema de respaldo de datos, el cual realizará el back up diario de la información almacenada en el servidor
- Un lector óptico y un pc de modelos y características actuales, conectada la Intranet
- Aplicación informática de Soporte (Software): Se deberá desarrollar o adquirir una aplicación que logre cumplir con los requerimientos establecidos en esta sección, la cual servirá de base para todo el sistema.

4. Recurso humano. Se deberá contar en cada área involucrada en la cadena de abastecimiento de materiales, con personal que conozca sobre el uso de computadoras personales. A estas personas, se les deberá capacitar en el uso de la aplicación informática específica. Así mismo, se les instruirá sobre la metodología implementada en cada uno de los procesos en los que intervienen, así como sobre la trazabilidad y su importancia para uso adecuado de los insumos, y las consecuencias que puede tener el no contar con registros adecuados

5. Capacitación constante del personal. Se deberán implementar dos tipos de capacitación para todo el personal involucrado en el sistema de trazabilidad y de la cadena de abastecimiento de materiales, el primer tipo de capacitación, deberá enfocarse al conocimiento del sistema y su uso cotidiano. El segundo tipo de capacitación, será realizada periódicamente, y se basará en la verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en la primera capacitación; su plazo se incrementará, hasta llegar a tener una capacitación de esta naturaleza al año.

6. Compromiso por parte de *Frutícola del Sur, S.A.* Es de gran importancia para el resultado del sistema de trazabilidad, que la Gerencia del lugar, tome conciencia de la importancia y el impacto del mismo, ya que su gestión determinará el grado de éxito que se alcance pues se deberá disponer con recursos, apoyo logístico y seguimiento en cada una de las etapas de implementación.

7. Auditorías periódicas programadas y no programadas. Uno de los aspectos más importantes en el mantenimiento del sistema de trazabilidad, será la verificación de lo actuado y del mantenimiento de los registros, para esto se implementarán dos auditorías periódicas al año y como mínimo tres auditorías no programadas al año, tanto de los registros como del proceso.

8. Sistema de trazabilidad por medio de código de barras. El código de barras es una representación gráfica por medio de líneas o barras del código binario (ceros y unos) con el que se representan los caracteres que se usan regularmente para escritura, su nomenclatura consiste en los siguientes elementos:

- Módulo: es la unidad mínima o básica de un código. Las barras y espacios están formados por un conjunto de módulos.
- Barra: el elemento (oscuro) dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 1.
- Espacio: el elemento claro dentro del código. Se hace corresponder con el valor binario 0.
- Carácter: formado por barras y espacios. Normalmente se corresponde con un carácter alfanumérico (letras y números).
- 



Elaboración propia

Indicadores:

1. Quiet Zone (zonas que determinan el inicio y el final del código de barras)
2. Carácter inicio (derecha), Carácter terminación (izquierda)
3. Carácter de datos
4. Checksum

Existen diferentes sistemas de códigos de barras: EAN, Code 128, Code 39, Code 93, Codebar. De éstos, el más común y recomendado es el EAN, ya que se utiliza en la mayoría de países de Europa y América.

Para el sistema de trazabilidad propuesto, se sugiere utilizar el código de barras tipo EAN13 (por usar 13 dígitos), su estructura está dividida en cuatro partes: el código de la empresa que lo produce (de 5 a 8 dígitos), código del producto (completa los primeros 12 dígitos) y el dígito de control. Para esto, es necesario que se tenga una base de datos con los códigos de los productos y sus nombres correspondientes entre otras características, ya que el código de barras sólo da un código de referencia.

Para su implementación, será necesario contar con lo siguiente:

- Lectores de código de barras en cada estación de captación de información;
- Base de datos con los códigos de cada uno de los materiales médico quirúrgicos, con sus respectivos nombres, características principales como tipo almacenamiento, fecha de caducidad de cada lote, proveedor que lo entregó, y fecha de recepción del lote;
- Capacitación en el uso de los lectores y código de barras para el personal involucrado en el sistema de trazabilidad;
- Impresora de código de barras;
- Etiquetas para colocar a los productos que no tengan código de barras originalmente.

Como parte de la propuesta se evaluaron sus ventajas y desventajas siendo estas:

#### Ventajas

- Incrementar la velocidad de la captura de datos
- Disminución de la cantidad de errores cometidos en la captura de datos
- Conocimiento de la información en tiempo real
- Respaldo electrónico confiable de información

#### Desventajas

- Inversión en equipo especial para el uso del código de barras
- Capacitación al personal involucrado en la captación de datos
- Elaboración e implementación de un procedimiento para el resguardo de información electrónica (copias periódicas, lugares apropiados para almacenamiento de los aparatos)
- Verificación constante del uso correcto del sistema de código de barras (escaneo de los productos en el momento establecido según los procedimientos definidos)

Con esta evaluación se pudo establecer que el uso del sistema de código de barras como apoyo al sistema de trazabilidad es adecuado y factible.

## 9. Costo de la implementación del sistema

Tabla 20, Costo de implementación

Descripción	Costo primer año		Costo segundo año	Costo tercer año	Costo cuarto año	Costo quinto año
	Costo Unitario	Costo Anual 1	Costo anual 2	Costo anual 3	Costo anual 3	Costo anual 5
Puesto de Digitador	Q 3,500.00	Q 49,000.00	Q 49,000.00	Q 49,000.00	Q 49,000.00	Q 49,000.00
Instalación de Intranet	Q 3,500.00	Q 3,500.00	-	-	-	-
Computadora de escritorio (Digitador)	Q 5,500.00	Q 5,500.00	-	-	-	-
Capacitación de personal	Q 5,000.00	Q 5,000.00	Q 5,000.00	-	-	-
Otros gastos	Q 5,000.00	Q 5,000.00	Q 5,000.00	Q 5,000.00	Q 5,000.00	Q 5,000.00
Total anual		Q 68,000.00	Q 59,000.00	Q 54,000.00	Q 54,000.00	Q 54,000.00

Elaboración propia

## VII. CONCLUSIONES

1. Se deben de establecer las hojas de datos que se necesitan para que el sistema de trazabilidad funcione adecuadamente, esto es de suma importancia y de gran utilidad a la hora realizar el diseño de los registros para las áreas de: recepción, empaque y proceso hidrotérmico
2. Se adaptaron registros que anteriormente se tenían, incluyendo información la cual será útil para mejorar el proceso de trazabilidad de la empresa siendo eficientes y eficaces.
3. Como parte del proceso se debe de usar un programa de Excel el cual guarda registros y establece una rápida búsqueda de lotes, con un ambiente bastante familiar al operador esto con el fin de dar una respuesta rápida de identificación de lote a la hora de un rechazo.
4. Debido a las grandes ventajas (mejora de información, seguridad y calidad) que esta propuesta generar, la empresa está en total acuerdo en los procesos que se quieren adaptar en la recepción, proceso hidrotérmico y empaque del mango para obtener una trazabilidad exitosa y evitar pérdidas económicas.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. La retroalimentación al personal operativo y a los encargados de la documentación es muy importante para que exista un compromiso y seguimiento al sistema de trazabilidad.
2. Es importante dar al personal de nuevo ingreso una inducción del sistema de trazabilidad en la planta para la incorporación e identificación del sistema y con ello su adaptación rápida y evitar una mala práctica de información.
3. Se deben localizar los focos de pérdida de información en el proceso para poder empoderar a su personal y también implementar el sistema que en esta ocasión se hizo en el área de recepción, tratamiento hidrotérmico y empaque de materia prima.
4. Campañas de comunicación internas de formación para que los colaboradores puedan entender el verdadero valor de un producto que tiene un sistema de trazabilidad con respecto a uno que no, esto hará fácil la aceptación del sistema y al área administrativa dará una visión más global de la introducción del mango.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Bejamín, N., & Freidvalds, A. (2001). *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo*. México: Alfaomega .
- Belloso Clemente, A., & Belloso Clemente, R. (2014). *Mango verde maduro pitón*. Independiente.
- Consebro. (25 de 06 de 2015). *Guía básica de gestión de calidad en el sector alimentario*. Obtenido de [www.consebro.com.es](http://www.consebro.com.es)
- Esdras Carranza, L. A. (2012). *Manual de Frutícola del Sur S.A.*
- Fruticula del Sur S.A. (2012). *Manual para la seguridad higiénica en las operaciones de empaque de mango*. Ciudad de Guatemala.
- Galán Saúco, V. (1999). *El Cultivo del Mango*. Paraninfo.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1994). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL.
- James, E., & Lindsay, W. (2001). *Administración y control de la calidad*. México: International Thomson .
- Padilla, R. G. (2011). *Trazabilidad en la cadena de abastecimiento de insumos médico quirúrgicos en bodega hospitalaria del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social*. Ciudad de Guatemala: Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Posadas, S. A. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de trazabilidad, en una empresa productora de alimentos*. Ciudad de Guatemala: Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Vinué, P. F. (2000). *Optimización de productos y procesos industriales*.
- Yagüe González, J., & Yagüe Martínez de Tejada, A. (2015). *Guía práctica de productos fitosanitarios*. Amv .
- Yong Velarde, S., & Martínez Ángeles, C. (2012). *Propuesta e implementación de un sistema de trazabilidad en los procesos logísticos de un operador para mejorar el nivel de servicio en la logística inversa*. Lima, Perú: Tesis Universidad de Piura.

## X. GLOSARIO

### Albarán

Es un documento mercantil que acredita la entrega o recepción de un pedido

### Aseguramiento de la calidad

Es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas aplicadas a un sistema de calidad para que un producto o servicios sean satisfechos

### Auditoría

Es un análisis y evaluación de la efectividad de los controles internos implantados en una unidad económica técnica o humana.

### Calidad

Conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa.

### Código Barras

Código que utiliza trazos verticales con el fin de dar información específica acerca de un producto.

### Empaque

Es una envoltura que contiene productos de manera temporal, principalmente para resguardar el producto en su manipulación, transporte y almacenaje.

### Estándar

Es una regla establecida en una determinada empresa para caracterizar un producto un método de trabajo, una cantidad de producto, etc.

### HACCP

Puntos de control críticos de análisis de riesgos, es un enfoque sistemático de la identificación, evaluación y el control de los riesgos de la seguridad alimentaria.

### Inocuidad

Garantía que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se consuman.

**Lote**

Es un grupo de unidades de un producto, fabricado en idénticas condiciones.

**Seguridad alimentaria**

Disponer de manera sostenida alimentos suficientes de cantidad y calidad, según las necesidades biológicas.

**Trazabilidad**

Posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento.

**MAGA**

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación