



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA  
PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES  
PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA POR VIDA EN ANAQUEL**

**Carmen Laura Villatoro Martínez**

Asesorado por la Inga. Ericka Nathalie López Torres

Guatemala, septiembre de 2021



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA  
PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES  
PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA POR VIDA EN ANAQUEL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**CARMEN LAURA VILLATORO MARTÍNEZ**  
ASESORADO POR LA INGA. ERICKA NATHALIE LÓPEZ TORRES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Inga. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. César Leonel Ovalle Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA POR VIDA EN ANAQUEL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 12 de enero de 2015.

**Carmen Laura Villatoro Martínez**





Guatemala, 21 de septiembre de 2020

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial

Estimado Ing. Urquizú:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Carmen Laura Villatoro Martínez, quien se identifica con el registro académico No. 200412492 y Código Único de Identificación 2325923301001 con el tema de graduación titulado: "PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA VIDA EN ANAQUEL", la cual fue actualizada y actualizada y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos planteados para su desarrollo.

En tal virtud, LO DOY POR APROBADO, solicitándole darle el trámite respectivo.

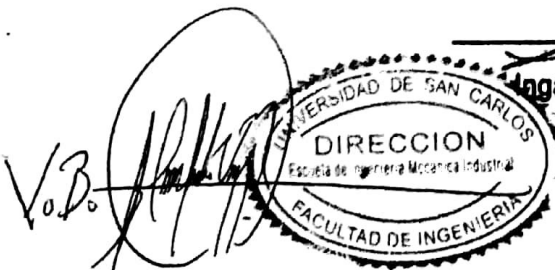
Sin otro particular, me despido de usted cordialmente.

Atentamente,



Ing. Ericka Nathalie López Torres  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 10613  
Ingeniera Asesora

Ericka Nathalie López Torres  
Ingeniera Industrial  
Colegiada No. 10.613



24-09-2020

Firma de recibir el trabajo de graduación. —



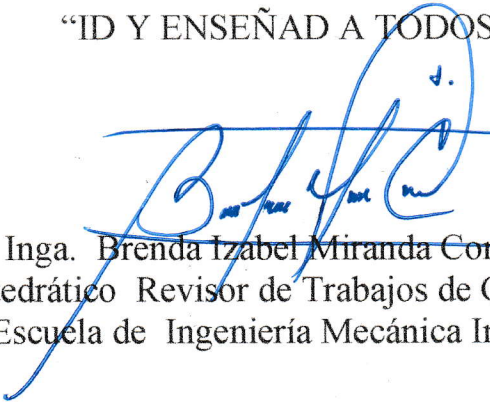


ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.032.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA DE PRODUCTOS**, presentado por la estudiante universitaria **Carmen Laura Villatoro Martínez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Inga. Brenda Izabel Miranda Consuegra  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Brenda Izabel Miranda Consuegra  
Ingeniera Industrial  
Colegiado. 13675

Guatemala, marzo de 2021.

/mgp





ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.090.021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA DE PRODUCTOS**, presentado por la estudiante universitaria **Carmen Laura Villatoro Martínez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas  
Motivo: Ingeniero Industrial  
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería  
Mecánica Industrial, USAC  
Colegiado 4,272

**Ing. César Ernesto Urquizú Rodas**  
**DIRECTOR**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**


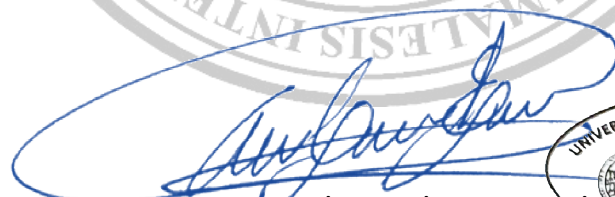
Guatemala, septiembre de 2021.  
/mgp



DTG. 433.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROPUESTA DE UN MODELO DE LOGÍSTICA EN UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HORTALIZAS Y VEGETALES PARA DISMINUIR LA PÉRDIDA POR VIDA EN ANAQUEL**, presentado por la estudiante universitaria: **Carmen Laura Villatoro Martínez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Ariabela Cordova Estrada  
Decana

Guatemala, septiembre de 2021.

AACE/cc





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por colmarnos de bendiciones y permitirme cumplir las metas propuestas en mi vida.
<b>Mi padre</b>	Guillermo De Jesús Villatoro Arreaga por su apoyo incondicional, comprensión y ejemplo de perseverancia.
<b>Mi madre</b>	Edna Libertad Martínez Obregón, por su cariño especial, constancia y dedicación para conmigo.
<b>Mis hermanos</b>	Daniel y Adelita Villatoro Martínez, por ser mi ejemplo, apoyo y brindarme confianza en los momentos de debilidad.
<b>Mi abuelita</b>	Enma Arrega, por bendecirnos y alegrarse de nuestros logros.
<b>Mis amigos</b>	Por acompañarme y apoyarme en todas las etapas de mi vida.
<b>Mi familia</b>	Que me apoya y se alegra de mis éxitos y me impulsa a seguir adelante.

**Mis ahijados**

Emilia Santisteban y Matheo Santisteban por brindarme su cariño especial y permitirme ser ejemplo para su vida.

**Mis compañeros de carrera**

Por acompañarme y apoyarnos en la travesía y permitirme ser su amiga fuera de las aulas.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios y dentro de sus aulas permitirme formarme como una profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por brindarme el apoyo y la infraestructura necesaria para adquirir los conocimientos pertinentes a mi carrera.
<b>Mis padres</b>	Guillermo Villatoro y Edna Martínez por su apoyo y comprensión incondicional.
<b>Mis hermanos</b>	Daniel Guillermo y Edna Adelita Villatoro Martínez por su influencia y ayuda.
<b>Mis compañeros de carrera</b>	Por la amistad que me brindaron durante y después de la carrera.
<b>Mis catedráticos</b>	Por la dedicación demostrada en cada cátedra y el esfuerzo puesto en sus alumnos para ser nuevos profesionales.



## ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Empresa comercializadora de hortalizas y vegetales .....	1
1.1.1. Historia .....	1
1.1.2. Ubicación .....	1
1.1.3. Misión .....	2
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Política de calidad.....	3
1.1.6. Productos.....	4
1.1.7. Estructura organizacional .....	7
1.1.7.1. Organigrama.....	7
1.1.7.2. Descripción de puestos .....	8
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	11
2.1. Descripción del tipo de producto perecedero .....	11
2.1.1. Hortalizas.....	11
2.2. Logística de comercialización.....	13
2.2.1. Proceso logístico .....	14
2.2.2. Recepción de pedidos .....	15

2.2.3.	Órdenes de producción .....	16
2.2.4.	Procedimiento de cosecha de hortalizas en campo.....	17
2.2.5.	Transporte de las hortalizas cosechadas al área de bodega .....	18
2.2.6.	Recepción en bodega .....	19
2.2.7.	Limpieza de las hortalizas dentro del área de bodega .....	20
2.2.8.	Clasificación de las hortalizas en el área de bodega .....	21
2.2.9.	Almacenaje.....	22
2.2.10.	Entrega de las hortalizas a los clientes .....	24
3.	PROPUESTA DE UN MÓDELO LOGÍSTICO .....	25
3.1.	Comercialización y pedidos.....	25
3.1.1.	Solicitud de producción .....	26
3.1.2.	Traslado de solicitudes a producción .....	27
3.2.	Proceso de cosecha de hortalizas .....	31
3.2.1.	Orden de producción.....	31
3.2.2.	Procedimientos de producción .....	32
3.3.	Almacenaje de productos.....	34
3.3.1.	Recepción .....	34
3.3.2.	Limpieza .....	34
3.3.3.	Clasificación .....	35
3.3.4.	Almacenaje.....	35
3.4.	Implementación del sistema de control de inventario.....	36
3.4.1.	Codificación de productos .....	36
3.4.2.	Ubicación de productos .....	40
3.4.2.1.	Refrigerados.....	40

	3.4.2.2.	No refrigerados .....	41
3.5.		Proceso de despacho de hortalizas.....	42
	3.5.1.	Orden de envío .....	44
	3.5.2.	Proceso para llenado de camiones transportadores.....	45
	3.5.3.	Circulación en el área de ingreso y egreso.....	47
	3.5.4.	Señalización de áreas de circulación.....	48
3.6.		Capacitación.....	50
	3.6.1.	Programa de capacitación .....	50
	3.6.2.	Alcance .....	51
	3.6.3.	Cronograma.....	52
3.7.		Análisis financiero.....	52
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	57
4.1.		Estadísticas .....	57
	4.1.1.	Proyección de residuos con base a historial.....	57
	4.1.2.	Pronósticos de venta .....	58
4.2.		Modelo logístico de producción .....	60
	4.2.1.	Comercialización y pedidos .....	60
		4.2.1.1. Reporte de pedidos .....	61
		4.2.1.2. Reporte de planificación de despacho .....	62
		4.2.1.3. Formato de pedido.....	63
		4.2.1.4. Ordenes de producción .....	64
	4.2.2.	Almacenaje de productos .....	65
		4.2.2.1. Hojas de control de rotación de productos.....	65
		4.2.2.2. Reporte de producción .....	66
	4.2.3.	Despacho de productos .....	67

4.2.3.1.	Control de egreso de productos .....	68
4.2.3.2.	Hoja de control de distribución de productos.....	69
5.	IMPACTO AMBIENTAL .....	71
5.1.	Buenas prácticas de almacenaje .....	71
5.1.1.	Orden .....	71
5.1.2.	Limpieza .....	72
5.1.3.	Manejo de desechos .....	73
5.2.	Proceso para evacuar los desechos .....	75
5.2.1.	Auditorías .....	76
5.2.1.1.	Interna .....	76
5.2.1.2.	Externa .....	79
5.3.	Disponibilidad de los procedimientos .....	79
	CONCLUSIONES.....	81
	RECOMENDACIONES .....	83
	BIBLIOGRAFÍA.....	85
	APÉNDICE .....	87



## INDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	2
2.	Áreas de cultivos.....	4
3.	Cultivo de zanahoria.....	5
4.	Cultivo de rábano.....	6
5.	Cultivo de pepino.....	6
6.	Organigrama.....	7
7.	Diagrama de recorrido de las hortalizas.....	12
8.	Hortalizas.....	13
9.	Diagrama de productos de acuerdo a la estación de trabajo.....	15
10.	Recepción de pedidos.....	16
11.	Diagrama orden de producción.....	16
12.	Cosecha de hortalizas en campo.....	18
13.	Transporte de hortalizas de campo al área de bodega.....	19
14.	Recepción de hortalizas en área de bodega.....	20
15.	Limpieza de hortalizas en área de bodega.....	21
16.	Clasificación de hortalizas en área de bodega.....	22
17.	Almacenaje de hortalizas en área de bodega.....	23
18.	Entrega de hortalizas a clientes.....	24
19.	Codificación de recipientes.....	39
20.	Almacenamiento de productos refrigerados.....	41
21.	Almacenamiento de productos no refrigerados.....	42
22.	Procedimiento para el despacho de hortalizas.....	43
23.	Procedimiento para carga de camiones con hortalizas.....	47

24.	Circulación en el área de ingreso y egreso .....	48
25.	Señalización bodega.....	49
26.	Señalización área de carga y descarga .....	49
27.	Clasificación de desechos para reciclaje .....	74

## TABLAS

I.	Clasificación de las hortalizas según su vida en anaquel .....	11
II.	Orden de producción .....	27
III.	Aprobación del proceso traslado de solicitud.....	28
IV.	Diagrama de traslado de solicitud.....	30
V.	Orden de cosecha.....	32
VI.	Aprobación del proceso de producción .....	33
VII.	Formato de codificación UPC .....	37
VIII.	Color de etiqueta.....	40
IX.	Formato orden de despacho .....	44
X.	Formato orden de envío.....	45
XI.	Precauciones previo al llenado de camiones transportadores.....	46
XII.	Programa de capacitación .....	51
XIII.	Cronograma de capacitación .....	52
XIV.	Flujo de efectivo.....	54
XV.	Cálculo del valor presente neto.....	54
XVI.	Proyección de residuos 2021 .....	58
XVII.	Pronóstico de ventas 2021 .....	59
XVIII.	División de productos en porcentaje .....	59
XIX.	División de productos por especie .....	60
XX.	Reporte de pedidos.....	61
XXI.	Reporte de planificación de despacho .....	62
XXII.	Formato de pedido.....	63

XXIII.	Orden de producción.....	64
XXIV.	Hoja de rotación de productos .....	66
XXV.	Reporte de producción .....	67
XXVI.	Formato egreso de productos .....	68
XXVII.	Hoja de control de distribución de productos .....	69
XXVIII.	Empresas recicladoras.....	75
XXIX.	Hoja de control para auditoría .....	78



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
m	Metro
%	Porcentaje
Q	Quetzal



## **GLOSARIO**

<b>Codificación UPC</b>	Sistema de codificación que permite asignar códigos de barras a los productos mediante una nomenclatura asignada.
<b>Hipoclorito sódico</b>	Compuesto químico fuertemente oxidante, que en estado de oxidación contiene cloro, es económico y debido a sus propiedades funciona como desinfectante.
<b>PEPS</b>	Método de inventario de primeras entradas y primeras salidas, consiste en darle salida del inventario a aquellos productos que se adquirieron o ingresaron primero a la bodega, por lo que en el inventario estarán disponibles los productos adquiridos más recientemente.





## RESUMEN

La empresa en estudio se dedica a la producción y comercialización de hortalizas y vegetales y produce a diario, lechugas, zanahoria, papa, repollo, tomate, entre otros. Dichos productos son distribuidos a clientes que los transforman o venden a consumidores finales en presentaciones distintas a las que ofrece el productor.

Después de cosechados los productos son trasladados al área de bodega, en ella reciben procesos de separación, estos permiten eliminar materias extrañas, como piedras, tierra, residuos de plástico y todo objeto que es dañino para la salud del consumidor. Esta separación no asegura la inocuidad de los productos porque no se aplica un proceso de desinfección.

En el área de empaque no existe un control con los productos que van ingresando, porque son colocados en cajas plásticas para su desinfección, lavado y selección. No existen niveles óptimos en el inventario, lo que causa descomposición del producto y contaminación cruzada directa.

Se considera importante contar con un modelo que permita controlar cuándo y cuánto ingresar y almacenar con base a la demanda del cliente, y generar un proceso que permita mejorar la rotación del inventario, permitiendo reducir las pérdidas por vida en anaquel. Así mismo incluir procesos de limpieza y desinfección de productos, para aumentar su tiempo de vida en bodega.



# OBJETIVOS

## General

Diseñar un modelo logístico que permita disminuir la pérdida de productos, por vida de anaquel, en el área de bodega.

## Específicos

1. Describir la situación actual de los procesos de producción, recepción y empaque de productos para identificar los puntos de mejora.
2. Evaluar el sistema de producción utilizado en la empresa.
3. Proponer un sistema de control de calidad en la recepción de hortalizas y vegetales.
4. Definir las características físicas en el área de bodega que permitan almacenamiento adecuado de los productos.
5. Analizar la forma en la que actualmente se realizan los pedidos hacia bodega y producción.



## INTRODUCCIÓN

Las hortalizas y vegetales se producen en todo el territorio nacional, pero presentan diferentes necesidades en cuanto a climas, suelos, labores culturales, uso de insumos (fertilizantes, insecticidas), períodos vegetativos, distintas actividades durante y después de la cosecha, ausentes en unos y presentes en otros.

Los canales de comercialización son similares en todo el país observándose diferencias de acuerdo a los mercados de destino, especialmente en exportación, donde se están dando cambios en lo relacionado al envase, embalaje y almacenamiento, influenciado por la creciente demanda de la agroindustria que necesita calidad, cantidad y oportunidad en el abastecimiento.

La empresa en estudio, actualmente desarrolla sus actividades sin procedimientos establecidos en todas sus áreas, lo cual genera una oportunidad de mejora y permite establecer un modelo logístico en el área de producción, que permita satisfacer los niveles de inventario e indique cuanto y cuando se debe de realizar pedidos al departamento agrícola, para el reabastecimiento de bodega, de acuerdo a la comercialización de los mismos.

El modelo logístico presentado tiene como objetivo principal ordenar y establecer procedimientos de trabajo en distintas áreas de la empresa, los cuales permitirán que se realice una rotación oportuna de los productos y disminuir la pérdida por vida en anaquel.



# **1. GENERALIDADES**

## **1.1. Empresa comercializadora de hortalizas y vegetales**

La empresa comercializadora de hortalizas y vegetales, se dedica a la producción de productos agrícola, distribuidos en mercados, supermercados nacionales, exportados a países como Estados Unidos, México, El Salvador, Honduras.

### **1.1.1. Historia**

Inicia operaciones en 2000, con una finca solamente para para la producción de maíz de primera y segunda calidad, frijol negro, frijol rojo, seguidamente tras generar más comercio, se amplió las operaciones a tres fincas más para la siembra, cosecha y producción de productos como zanahoria, melocotón, fresa, mora entre otros Hasta llegar a la actualidad con seis fincas productoras.

### **1.1.2. Ubicación**

La ubicación de la empresa está en Parramos, Chimaltenango, Guatemala.





En la misión se define: la necesidad de satisfacer, a los clientes a obtener, productos y servicios a ofertar.

Misión de la empresa: “distribución de hortalizas y vegetales de alta calidad, satisfaciendo así las necesidades de nuestros clientes y proveedores.”<sup>1</sup>

#### **1.1.4. Visión**

La visión define lo que la empresa quiere crear, la imagen que la organización desea proyectar a futuro.

La visión la crea la persona que dirige la empresa, y debe valorar e incluir las aspiraciones de los miembros de la organización, tanto internos como externos.

La visión de la empresa es: “ser el distribuidor más importante de hortalizas de la región de Chimaltenango para clientes y proveedores, por nuestra experiencia, ética, valores, servicios, trato justo y eficiencia.”<sup>2</sup>

#### **1.1.5. Política de calidad**

La política de calidad es: comercializar a nivel nacional e internacional, productos de alta calidad, cumpliendo con los requisitos del producto y la legislación aplicable a la empresa, con personal competente y orientado a mejorar continuamente el servicio a sus clientes internos, externos, proveedores y demás partes interesadas, asegurando la satisfacción de sus necesidades y expectativas.

---

<sup>1</sup> Hortalizas Solo Bueno. *Manual de funciones*. p.50.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

### 1.1.6. Productos

Produce y comercializa diferentes productos como:

- Zanahoria
- Rábano
- Lechuga
- Lechuga romana
- Tomate manzano
- Pepino sin semilla
- Apio
- Repollo
- Tomate

Figura 2. **Áreas de cultivos**



Fuente: elaboración propia, empresa de hortalizas “Solo Bueno”.

Figura 3. **Cultivo de zanahoria**



Fuente: elaboración propia, empresa de hortalizas "Solo Bueno".

**Figura 4. Cultivo de rábano**



Fuente: elaboración propia, empresa de hortalizas “Solo Bueno”.

**Figura 5. Cultivo de pepino**



Fuente: elaboración propia, empresa de hortalizas “Solo Bueno”.

### 1.1.7. Estructura organizacional

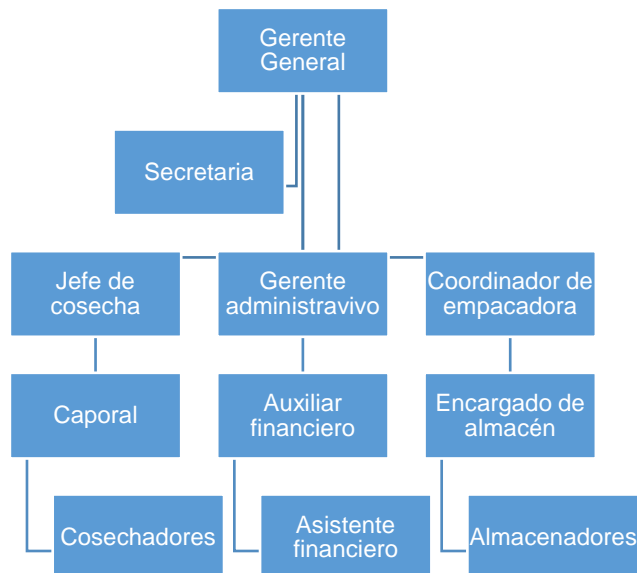
A continuación, se presenta la estructura organizacional.

#### 1.1.7.1. Organigrama

Los organigramas representan gráficamente la estructura de una empresa u organización y en forma de esquema, reflejan las posiciones de las áreas que la integran, los niveles de jerarquía, líneas de autoridad y de asesoría.

Los organigramas también permiten analizar la estructura de la organización y su función principal es informar las características de una empresa. Debido a la importancia y utilidad de los mismos, todos los involucrados deben conocer el organigrama de la institución en la que laboran.

Figura 6. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

### **1.1.7.2. Descripción de puestos**

A continuación, se describen las responsabilidades y actividades ejecutadas por el personal que conforma el organigrama.

- Gerente general: coordina las actividades administrativas, realiza evaluaciones periódicas acerca del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos, entre sus principales funciones están el contratar las posiciones a nivel de jefaturas y gerenciales, planear metas a corto y largo plazo orientado a objetivos.
- Secretaria: se encarga de la recepción, coordina y apoya el flujo de información y correspondencia, apoya el ingreso y egreso de productos, desempeña funciones asignadas por la gerencia y administración.
- Jefe de cosecha: se encarga de la producción y del manejo de personal, coordina las cosechas de los productos según requerimiento, inspecciona, el estado de los cultivos, vela por la buena ejecución de las prácticas utilizadas en el cultivo de productos.
- Gerente administrativo financiero: se encarga de realizar las compras de suministros y demás requerimientos, realiza la toma de decisiones financieras, planeación, toma de decisiones sobre inversiones y financiamiento a corto y largo plazo, además realiza el análisis de los pronósticos financieros y prepara presupuestos financieros. Realiza control administrativo de la bodega.
- Coordinador de empacadora: coordina y supervisa el proceso de empaque de frutas y hortalizas, vela por la buena ejecución de las prácticas

utilizadas en el empaque de productos. Inspecciona la calidad de los productos a empacar y revisa que sean aplicados los requerimientos de empaque de los clientes.

- Encargado de almacén: tiene a su cargo los productos que han sido cosechados y empacados para entrega, realiza las entregas de productos según indicaciones y solicitudes de clientes. Controla el stock de productos, supervisa los ingresos y egresos de productos y coordina el transporte de desechos.





## 2. SITUACIÓN ACTUAL

### 2.1. Descripción del tipo de producto perecedero

Los productos perecederos son aquellos sensibles a la temperatura y que pueden sufrir alteraciones al no mantenerse en la temperatura idónea, al no encontrarse en la temperatura ideal puede cambiarse tanto su estructura física como su estructura orgánica. Se consideran también productos perecederos los que degradan su calidad al pasar del tiempo entre ellos las hortalizas y los vegetales.

#### 2.1.1. Hortalizas

Las hortalizas se pueden clasificar en función de la parte de la planta a la que pertenecen, se describen a continuación las hortalizas consideradas para evaluación:

Tabla I. **Clasificación de las hortalizas según su vida en anaquel**

CLASIFICACIÓN DE HORTALIZAS SEGÚN SU PRODUCCIÓN	VIDA EN ANAQUEL DÍAS
Coles: repollo	6
Hojas y tallos tiernos: lechuga romana y lechuga	10
Pepónides: pepino sin semilla	14
Raíces: rábanos y zanahoria	25
Tallos jóvenes: apio	18

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Diagrama de recorrido de las hortalizas**



Fuente: elaboración propia.

Las hortalizas también se pueden clasificar según su forma de presentación al consumidor. Con fines teóricos se describen las presentaciones de los productos.

- Primera gama: Hortalizas frescas y otros productos conservados mediante métodos tradicionales como la deshidratación, salazón y fermentación. De esta forma, se pueden obtener hortalizas deshidratadas (pimiento seco) y en curtidos (pepinillos, cebollines, pimientos).
- Segunda gama: Incluye a las conservas que han sido sometidas a un tratamiento térmico que garantiza una mayor vida útil del producto.
- Tercera gama: Se incluyen en este grupo las hortalizas congeladas.
- Cuarta gama: Son hortalizas lavadas, peladas, cortadas y envasadas en condiciones especiales (atmósferas modificadas o controladas) y listas para su consumo (por ejemplo, ensaladas variadas).
- Quinta Gama: Se refiere a los productos cocinados (salsas de hortalizas, sofritos) o a una mezcla de cocinados con hortalizas fresca.

La empresa en estudio maneja productos de primera y cuarta gama.

Figura 8. **Hortalizas**



Fuente: Cosechalia. *Hortalizas*.

[www.cosechalia.com/images/hortalizas.jpg](http://www.cosechalia.com/images/hortalizas.jpg). Consulta: julio de 2015.

## **2.2. Logística de comercialización**

La logística de comercialización implica planificación, entrega y control del flujo de los bienes físicos, en este caso hortalizas, materiales de comercialización como empaque e información del productor como fecha de cosecha y caducidad; esto con la finalidad de cumplir con las exigencias del mercado y satisfacer las demandas del cliente generando con ello una ganancia satisfactoria.

En cuanto al producto, cuenta con una variedad establecida según estacionalidad y se implementa un nuevo producto según requerimiento de clientes o productos que pueden comercializarse fácilmente de acuerdo a las decisiones de gerencia.

Los precios de los productos que comercializa la empresa son establecidos con base en los costos de producción y comercialización y a las negociaciones que mantiene con sus clientes establecidos.

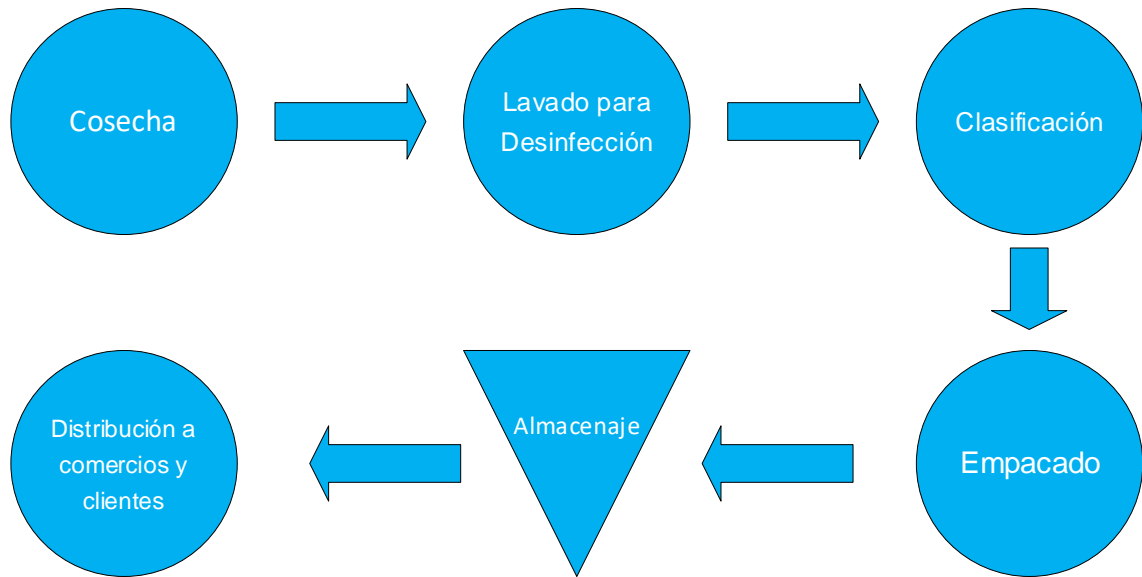
Vende la mayoría de productos a clientes de otros países centroamericanos que se encargan de realizar las exportaciones y a empresas dedicadas a la transformación de productos, se puede concluir que las ventas están enfocadas en la ciudad de Guatemala.

Cuenta con clientes y pedidos establecidos de acuerdo a la estacionalidad de los productos, aunque potencialmente podría expandir su mercado, su promoción se ha limitado a los clientes frecuentes o a empresas que se dediquen a la transformación de productos en mayor escala.

### **2.2.1. Proceso logístico**

El proceso logístico inicia con la provisión o cosecha de productos, basándose en pronósticos de ventas realizadas en el año anterior, en este caso las hortalizas son ingresadas al área de lavado, clasificación, empaquetado y posteriormente distribuidas a comercios y clientes que han tenido relación con la empresa en años anteriores.

Figura 9. Diagrama de productos de acuerdo a la estación de trabajo



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2. Recepción de pedidos

Los pedidos son realizados por supermercados, empresas y clientes que transforman las hortalizas en productos de quinta gama; quienes solicitan productos frescos, productos de temporada, pedidos especiales para promociones internas. En la mayoría de casos los clientes realizan los pedidos semanalmente, a pesar de tener relaciones comerciales hace varios años, aún se confirman los mismos con esta periodicidad y debido a la confianza con el gerente, algunos pedidos aún los realizan directamente con él o en secretaría.

Figura 10. **Recepción de pedidos**

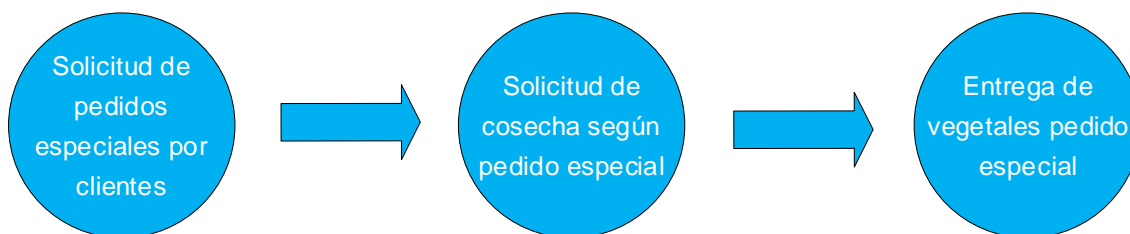


Fuente: elaboración propia.

### 2.2.3. Órdenes de producción

Teniendo el dato de los pedidos tanto de clientes anteriores como clientes nuevos, el departamento de producción, solicita al jefe de campo cosechar lo necesario para abastecer a los clientes y solicita realizar la siembra programada de hortalizas para abastecer en un futuro a nuevos clientes, con pedidos especiales como lo son rábanos, zanahorias, cebollines, cebolla y pepinillos.

Figura 11. **Diagrama orden de producción**



Fuente: elaboración propia.

#### **2.2.4. Procedimiento de cosecha de hortalizas en campo**

El proceso actual para la cosecha de hortalizas en campo, está a cargo del jefe de cosecha, quien dirige a los trabajadores de campo para la recolección de los mismos; esta actividad de campo consiste en recolectar todas las hortalizas que ya están en condiciones óptimas de maduración tomando en cuenta la coloración y desarrollo, esto según requerimientos de pedidos por los clientes.

Cada hortaliza debe ser cortada de diferente manera, básicamente se refiere si la cosecha es tubérculo como rábano, zanahoria, cebolla requiere del uso de herramientas específicas como azadón y si la cosecha es de tallos tiernos como el apio debe de usarse herramienta especial como tijeras y cucharetas; esto con la finalidad de no provocar en las hortalizas cosechadas daños físicos que reduzcan la calidad.

“Las hortalizas comienzan su oxidación tras la cosecha. Este proceso conlleva un envejecimiento del producto desde el momento en que se cosecha, ya que continúan consumiendo oxígeno y desprendiendo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a través de la respiración celular.”<sup>3</sup>

La empresa en estudio busca mantener una temperatura adecuada cercana a la refrigeración, por lo que la cosecha se realiza en las horas más frescas del día principalmente de 5:30 am a 7:30 am, con la finalidad que se reduzca la actividad respiratoria de las hortalizas y no pierdan su calidad.

---

<sup>3</sup> CORDÓN, Mario. *Guía para la administración de un programa de seguridad e higiene industrial*. p. 144.

Figura 12. **Cosecha de hortalizas en campo**



Fuente: elaboración propia.

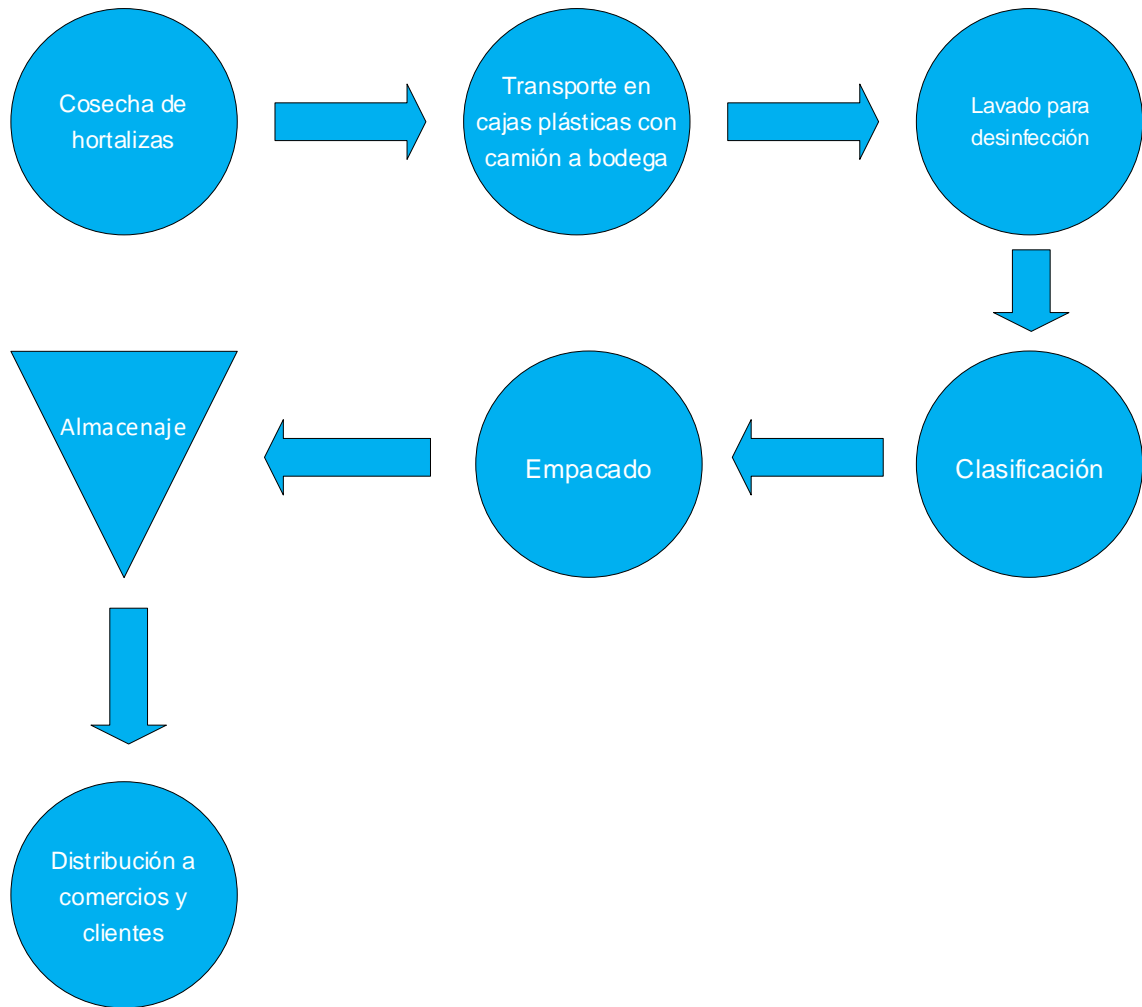
### **2.2.5. Transporte de las hortalizas cosechadas al área de bodega**

Luego de la cosecha de las hortalizas, deben ser trasladadas al área de bodegas, en donde recibirán diferentes tratamientos, según el producto.

Para poder trasladar las hortalizas se utilizan camiones a cielo abierto, ya que son cómodos y mantienen fresca en los productos a temperatura ambiente; en algunos casos cuando las temperaturas cambian drásticamente durante la cosecha y llegan a sobre pasar los 10 °C se utilizan camiones con refrigeración para evitar la degradación de su estructura física y perdida de la calidad esto principalmente cuando son tallos tiernos o hojas comestibles como la lechuga. Las hortalizas para su transporte son colocadas cuidadosamente en cajas de madera o plásticas.



Figura 13. **Transporte de hortalizas de campo al área de bodega**



Fuente: elaboración propia.

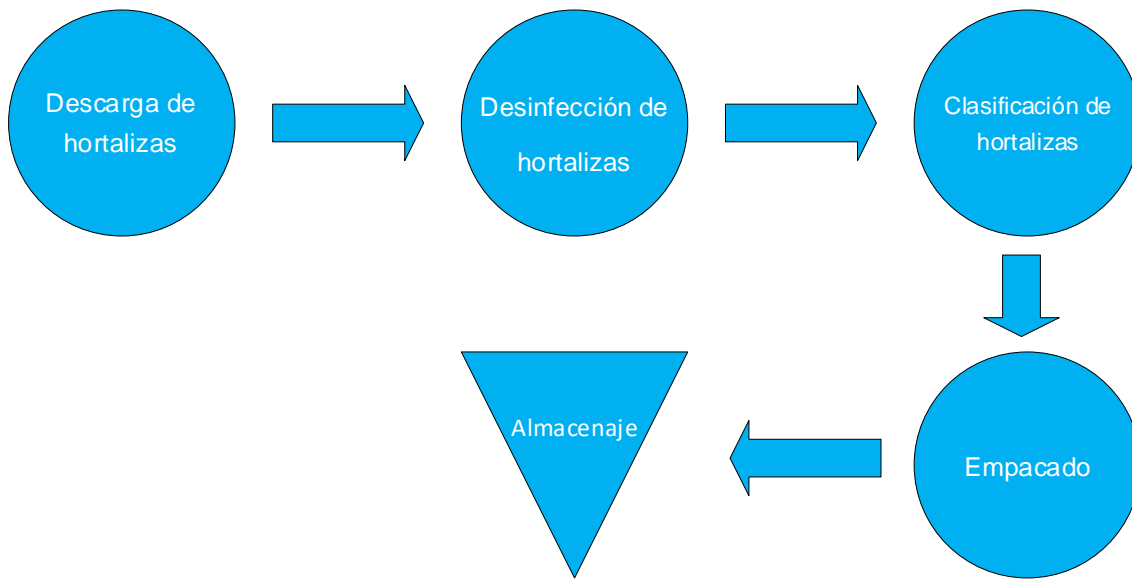
### 2.2.6. Recepción en bodega

Las hortalizas cosechadas en campo son trasladadas a recepción de bodega donde se tiene en cuenta ciertos factores:

- Se descargan con cuidado las cajas de hortaliza, mediante carretilla evitando aplastamientos y contaminación por polvo o suciedad.

- Dentro de la bodega las hortalizas deben de estar el menor tiempo posible evitando así las exposiciones prolongadas al sol y temperatura mayores de los 10 °C, o a corrientes de aire que las deshidraten, así como el acceso de insectos todos estos factores naturales pueden degradar la estructura física de las hortalizas y deteriorar su calidad.

Figura 14. **Recepción de hortalizas en área de bodega**



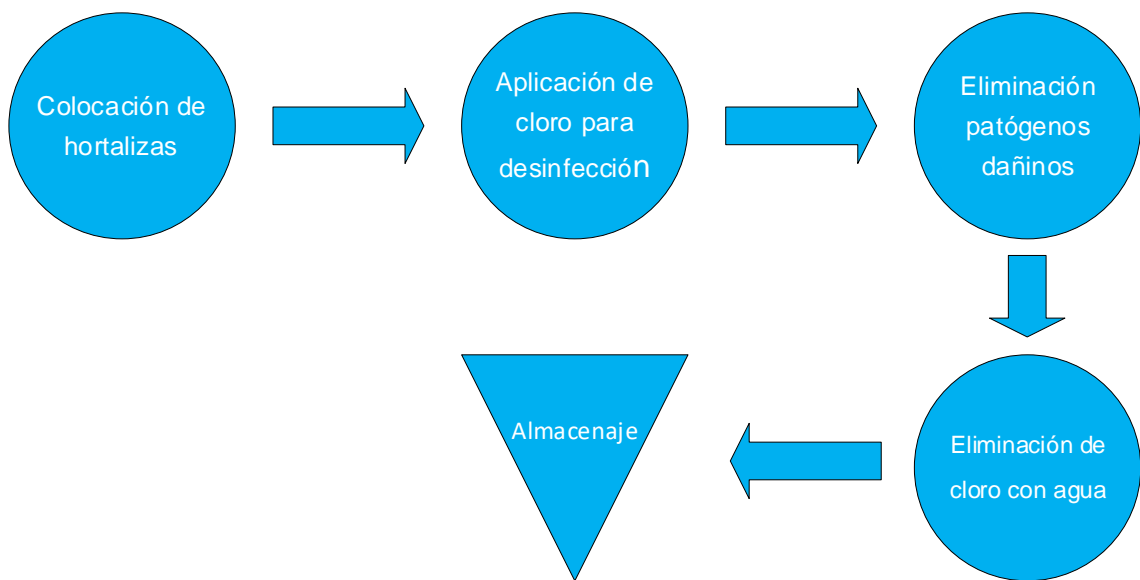
Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Limpieza de las hortalizas dentro del área de bodega

La limpieza de las hortalizas se realiza con cloro de 2 a 3 partes por millón (ppm), equivalente de 2 a 3 miligramos por litro (mg/l). El objetivo principal es eliminar las impurezas, contaminación microbiológica como levaduras, hongos, bacterias, suciedad y residuos químicos que pudieran haber permanecido en las hortalizas durante su desarrollo en campo; con ello se evita cualquier daño a la salud del consumidor y se alarga la vida útil de las hortalizas.

Este procedimiento se aplica a todas las hortalizas cosechadas que ingresan a bodega. En este proceso se involucra muchos elementos como agua pulverizada a baja presión a través de mangueras y regaderas especiales, lavaderos de acero inoxidable grado alimenticio para evitar contaminación por oxido, equipo de protección personal para el personal de lavado como guantes con mangas de látex, mascarilla, gabacha, botas de hule y redecillas para evitar cualquier tipo de contaminación física.

Figura 15. **Limpieza de hortalizas en área de bodega**



Fuente: elaboración propia.

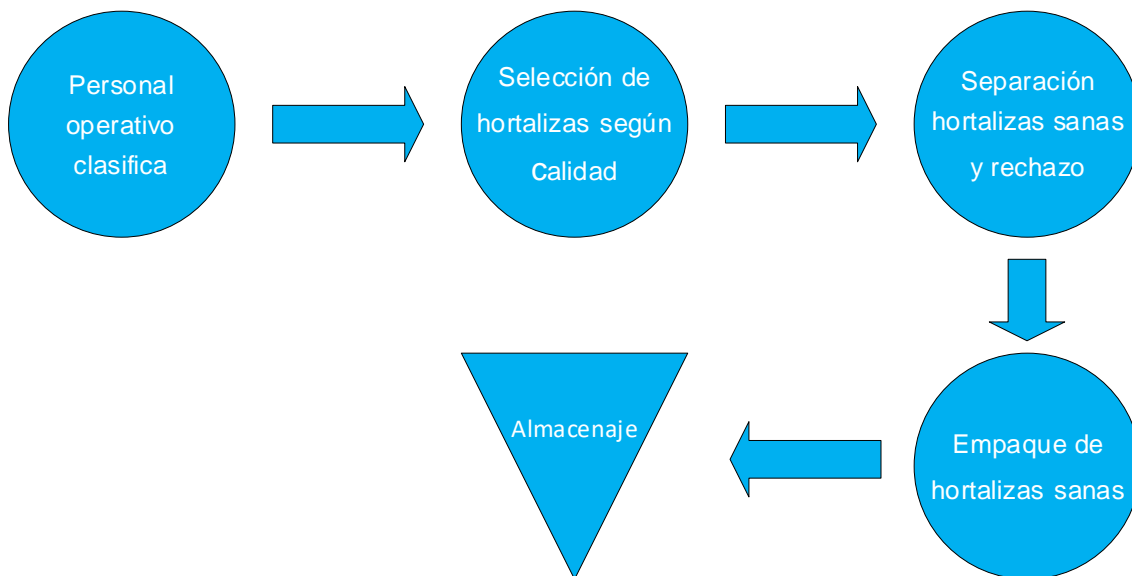
### 2.2.8. **Clasificación de las hortalizas en el área de bodega**

La clasificación de las hortalizas en área de bodega es una operación que consiste en seleccionar las hortalizas de calidad y desechar las que no son aptas para su procesado, por no cumplir con las características que el mercado exige

al producto; como tubérculos no acuosos y estructura dañada por insectos o raspados por fricción durante el proceso de transporte.

La clasificación consiste en realizar una separación física entre los productos no conformes y productos conformes. Los productos conformes se disponen para almacenaje y los productos no conformes son apartados para su posterior desecho. Actualmente no está definido un procedimiento para desecho de los productos que no cumplen con los requerimientos.

Figura 16. **Clasificación de hortalizas en área de bodega**



Fuente: elaboración propia.

### 2.2.9. Almacenaje

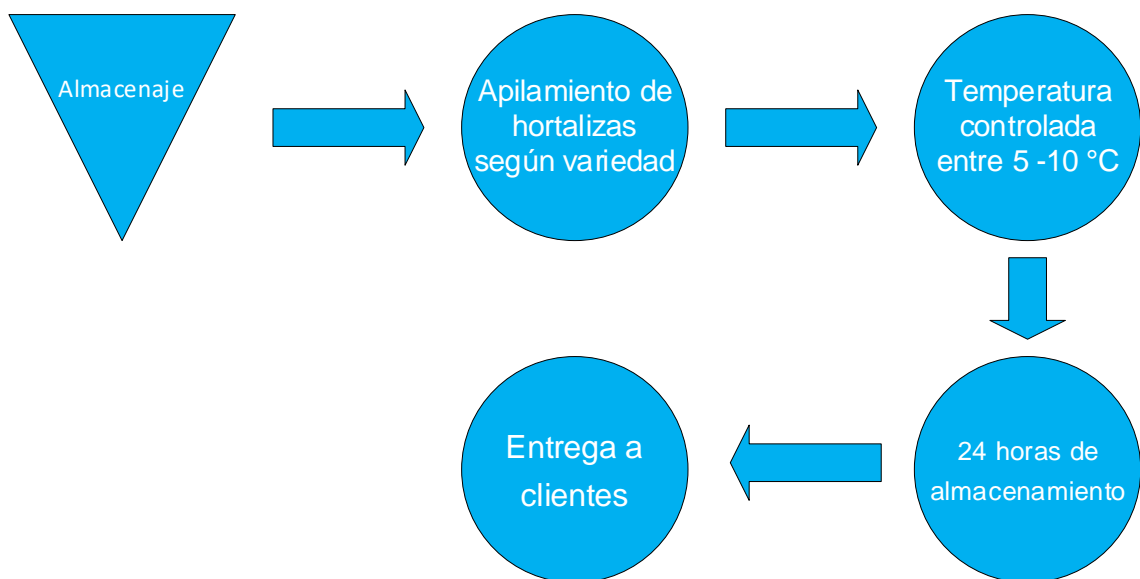
Las hortalizas cosechadas son almacenadas en cajas dentro de una bodega construida con cemento y con techo de lámina. Las hortalizas están aquí por un periodo de un día previo a su entrega.

Si por alguna razón imprevista las hortalizas no pueden ser entregadas a tiempo, también en bodega se cuenta con camiones refrigerados que mantienen una temperatura entre los 5 y 10 °C.

Dentro de la bodega se lleva un control de temperaturas, mediante anotaciones en un registro, los cuales indican si es necesario el almacenamiento de las hortalizas en los camiones refrigerados.

Como norma general, se aplica el principio PEPS, es decir, lo primero que entra es lo primero que sale de la bodega almacén.

Figura 17. **Almacenaje de hortalizas en área de bodega**



Fuente: elaboración propia.

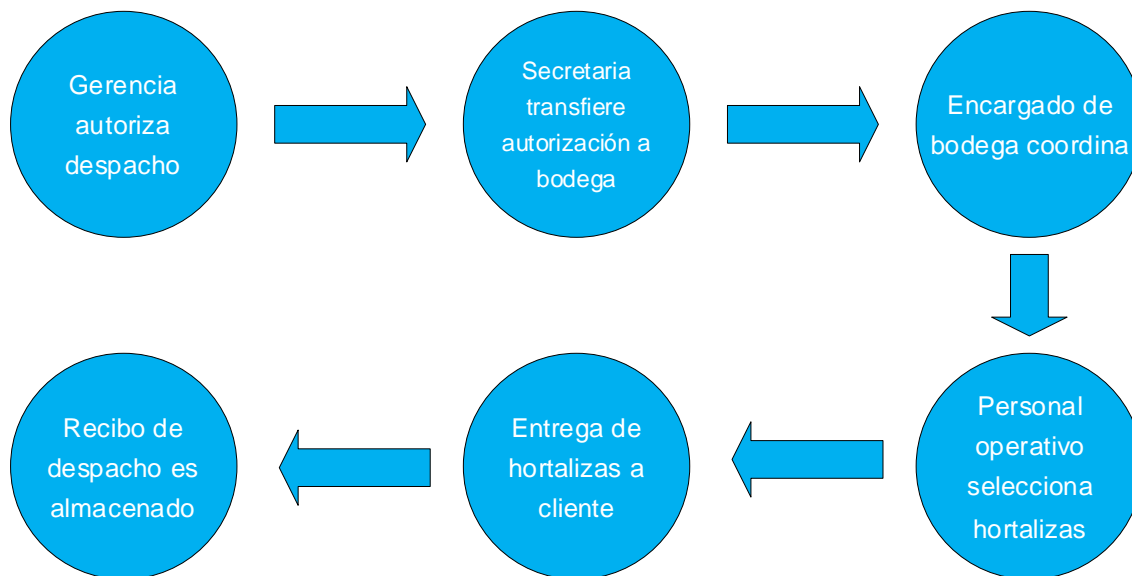
### 2.2.10. Entrega de las hortalizas a los clientes

El traslado de productos es organizado por el encargado de bodega, quien previamente ha recibido notificación de secretaría o gerencia sobre el requerimiento del cliente.

Las entregas son coordinadas diariamente, generalmente se entregan 4 días a la semana con clientes establecidos y de ser necesario se realiza una entrega extra.

Las entregas de las hortalizas se realizan en cajas que se encuentran totalmente limpias, para evitar contaminación cruzada utilizando transporte propio y según solicitud de los clientes.

Figura 18. Entrega de hortalizas a clientes



Fuente: elaboración propia.

### **3. PROPUESTA DE UN MÓDELO LOGÍSTICO**

Esta propuesta tiene como objetivos mejorar la situación actual de los procesos de producción, recepción, empaque de productos; como también mejorar los sistemas de evaluación de la producción, control de calidad en la recepción de hortalizas y vegetales. Definiendo por características físicas los productos para un mejor almacenaje, con la finalidad de facilitar los pedidos de producción y bodega.

#### **3.1. Comercialización y pedidos**

Para la comercialización y despacho de pedidos, el proceso inicia con la solicitud de los clientes establecidos y nuevos, previa negociación con el gerente, debido a que la empresa comercializa productos todo el año como, tomate, zanahoria, brócoli, lechuga, repollo, pepino sin semilla, entre otros y la disposición varía de acuerdo a la solicitud de los clientes.

Según el mercado que se está trabajando sea supermercados o exportación se elabora una solicitud de producción al jefe de cosecha para que realice el proceso, luego de 90 días aproximadamente inicia la cosecha que posteriormente es trasladada a empaque.

Sin embargo en esta propuesta se propone que en base a los históricos de por lo menos tres años; se calcule la cantidad de tierra a cultivar y se analice cuáles son las hortalizas que mayor demanda han tenido; con estos datos estadísticos se puede programar la siembra en mayor extensión de las hortalizas más demandadas, para satisfacer los requerimientos de los clientes, también es

importante mencionar que la siembra se puede realizar de manera escalonada algunas hortalizas se pueden sembrar con intervalos de cada 15 días para que siembre haya una existencia de productos en bodega.

Para dejar un historial y registros físicos se hacen las siguientes propuestas:

### **3.1.1. Solicitud de producción**

El departamento de producción realiza una solicitud para cumplir la orden de un pedido realizado por el cliente, en ocasiones no logra llenarse solicitud para todos los pedidos, por ese motivo se propone implementar el siguiente formato para realizar la solicitud y establecer como regla, el uso del mismo para todos los productos solicitados.



Tabla II. **Orden de producción**

Orden de producción				
Datos del cliente				
Cliente Contacto Cargo Dirección Teléfono E Mail Ciudad				
Formato de producción				
Referencia	Descripción	Cantidad	Valor unitario (Q)	Valor total ( Q)
Entrega al cliente				
Fecha	Descripción	Responsable		
Firma del gerente	Firma de jefe de cosecha			

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.2. **Traslado de solicitudes a producción**

Para el traslado de órdenes hacia producción se utilizará el siguiente procedimiento:

El procedimiento tiene como objetivo: detallar las actividades de traslado de solicitudes de producción, que la empresa no realiza.

Los procedimientos deben de ser accesibles para todo el personal porque están restringidos y debe tenerse control de los lugares de localización de los mismos, y el control de las copias de dicho procedimiento.

El incumplimiento, por parte de cualquier persona involucrada en el mismo, será sancionado con las medidas disciplinarias que rigen al personal de la organización.

- Alcance: el procedimiento es aplicable para todo el personal, de acuerdo a su competencia, desde girar instrucciones en la elaboración del procedimiento hasta la aprobación, autorización y archivo del mismo.

Tabla III. **Aprobación del proceso traslado de solicitud**

Empresa de hortalizas			
Título del procedimiento: Traslado de solicitud	del de	Departamento: producción	Procedimiento No. P.1.0

Aprobaciones		Autorizaciones	
Función o Cargo	Firma	Función o Cargo	Firma
Gerente producción		Gerente general	
Jefe de cosecha			

Copia No.	Asignada a:
1	Gerente general
2	Gerente administrativo
3	Jefe de cosecha

Fuente: elaboración propia.

- Detalle del proceso
  - La gerencia o secretaría realiza la orden de producción y es trasladada al jefe de cosecha.
  - El jefe de cosecha recibe por parte de gerencia una solicitud de pedido.
  - El departamento de producción determina las cantidades a despachar, tiempo estimado, recursos necesarios.
  
- Departamento de cosecha
  - Recibe la orden de producción
  - Determinar los productos necesarios y tiempo a requerir en conjunto con los insumos.
  - Realiza la preparación del terreno para su cosecha.
  -

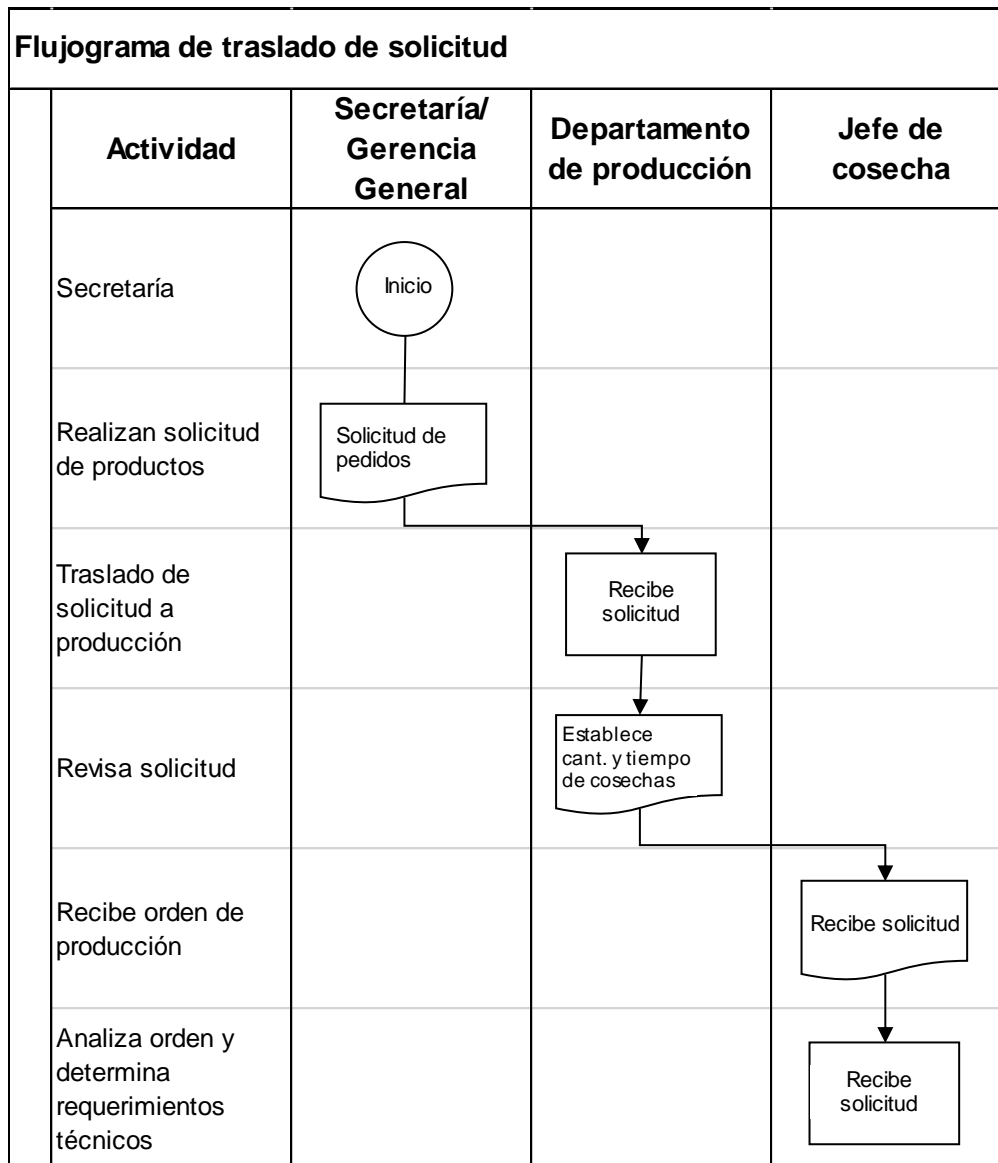
Deberá afianzarse la comunicación con los clientes y establecer, de ser posible, cantidades cercanas a los pedidos para que los productos a producir y cosechar disminuyan su margen de desechos.

Aunque ya se cuente con un plan de producción, deben disminuirse los márgenes de incertidumbre, por lo tanto, las órdenes de producción deben estar cerca de las necesidades, sin afectar las entregas por no contar con los productos oportunamente.

Los encargados deben tener en cuenta la importancia de sus acciones nuevos procedimientos y los beneficios que traerán por la disminución de desechos.

A continuación, se presentan el diagrama traslado de solicitud.

Tabla IV. Diagrama de traslado de solicitud



Fuente: elaboración propia.

### **3.2. Proceso de cosecha de hortalizas**

El proceso de cosecha de hortalizas depende del tiempo de siembra y cosecha, dado que no todas las hortalizas tienen el mismo tiempo de producción.

Entre las hortalizas más comercializadas se encuentra el tomate y zanahoria. Por esa razón se propone que sean estas hortalizas las que en mayor extensión se siembren de manera escalonada a intervalos de cada 15 días entre unas y otras de la misma especie.

#### **3.2.1. Orden de producción**

Dentro de la empresa no se tiene ninguna orden de producción, y se propone que el jefe de cosecha genere una orden de producción, para que los inspectores de campo realicen la cosecha con los trabajadores, quienes a su vez trasladen lo cosechado al área de empaque. Para el control de la misma se propone lo siguiente:

Tabla V. **Orden de cosecha**

Tipo de producto	Fecha de siembra	Fecha de corte	Número de orden de producción
Número de lote	Condiciones climáticas	Cliente	Responsable
Observaciones			
Responsable			

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2. **Procedimientos de producción**

Los procedimientos de producción se basarán en la orden de cosecha, según los requerimientos de los clientes o de la temporada. La empresa no cuenta con este procedimiento, lo que provoca un desorden en el despacho.

Debido a que los productos se siembran en base a los requerimientos de los clientes, teniendo siempre cuidado con un margen aceptable de siembra, la cosecha depende de las entregas programadas y del oportuno corte de productos para evitar su maduración y mantener en stock. Propuesta de ficha para la aprobación de producción:

Tabla VI. **Aprobación del proceso de producción**

Empresa de hortalizas			
Título del Procedimiento: Proceso de Producción	del de	Departamento: producción	Procedimiento No. P.1.0

Aprobaciones		Autorizaciones	
Función o Cargo	Firma	Función o Cargo	Firma
Gerente producción		Gerente general	
Jefe de cosecha			

Copia No.	Asignada a:
1	Gerente general
2	Gerente de producción
3	Jefe de cosecha

Fuente: elaboración propia.

#### Detalle del proceso

- El jefe de cosecha recibe orden que determina el producto a seleccionar y cosechar.
- Indica al supervisor de campo el producto a recolectar.
- Inspector de campo
- Procede a realizar la cosecha, según las hortalizas solicitadas por el cliente.
- Se separan los productos y se recolecta en canastas para traslado.

- Posteriormente es traslado hacia las áreas de bodega o empaque, según corresponda.

### **3.3. Almacenaje de productos**

Para el almacenaje de los productos se debe seguir la secuencia de las operaciones desde la recepción hasta el almacenaje.

#### **3.3.1. Recepción**

En este proceso, se deberán eliminar las hortalizas con daños mecánicos (golpes, magulladuras, cortaduras, hojas marchitas), materiales extraños al producto en cuestión, por ejemplo, palos, piedras, hojas o granos distintos al producto en cuestión y productos que presenten ataque microbiológico, o por insectos.

#### **3.3.2. Limpieza**

En área de recepción se ha realizado una clasificación objetiva y los productos que entran al área, necesitaran únicamente procedimiento de lavado para encontrarse en condiciones mínimas de procesado.

El procedimiento utilizado, cumple con las especificaciones del mercado y de los clientes de la misma. Por tal motivo, se considera únicamente agregar especial atención por parte del encargado del área al procedimiento de limpieza y a los tiempos de secado de los productos, para que no se produzca daño a las hortalizas por humedad o crecimiento de mohos en las mismas.



### **3.3.3. Clasificación**

El objetivo de esta operación es clasificar los productos en cuanto a la especie del mismo, por ejemplo, tomate, pepino sin semilla, lechuga, entre otras, y el grado de maduración que presenten al momento de almacenaje.

Debido a las solicitudes, la empresa trabaja con un grado de maduración similar en todos sus clientes, y se ha decidido clasificarlos por grado de maduración.

La clasificación se realizará con el objetivo de contar con productos con maduración similar en contenedores y que permita utilizar los productos con mayor maduración en las entregas, sin estar en descomposición ni iniciando el proceso.

Como parte del proceso de la clasificación, se deberán eliminar aquellas hortalizas y vegetales que se encuentran afectadas por poblaciones de hongos y que no fueron desechadas previamente en las áreas de recepción y almacenaje.

Este paso funcionará como un tercer filtro, para evitar la contaminación cruzada por productos en descomposición y reducir el efecto que los vegetales en descomposición producen en otros.

### **3.3.4. Almacenaje**

El almacenaje de los productos se llevará a cabo luego de la clasificación de los mismos, y en ambos tipos de productos, refrigerados y no refrigerados, deberán apilarse en cajas plásticas en la bodega principal.

Según la clasificación realizada, los productos que presenten mayor maduración deben colocarse al inicio, de forma que al momento de despacho sean los primeros en tomar.

### **3.4. Implementación del sistema de control de inventario**

La implementación del sistema de control de inventarios, se basará en el método de inventario PEPS, (Primero en entrar, primero en salir), tomando en cuenta que con los cambios establecidos las cosechas se realizarán en base a los pedidos de los clientes y las cosechas se realizarán en forma frecuente.

La propuesta de clasificar de los productos según grado de maduración, permitirá mantener ordenados los productos de manera tal que los que presenten mayor grado de maduración sean entregados más pronto. La empresa no cuenta con estos procedimientos.

#### **3.4.1. Codificación de productos**

Se ha considerado implementar la codificación de productos mediante etiquetas con códigos de barras, debido al ciclo de vida corto de los productos, esto permitirá un manejo efectivo de los mismos, porque no se cuenta con esta codificación y se retrasan los pedidos, al provocar desechos de productos deteriorados.

La codificación se realizará por medio de etiquetas auto adheribles que serán colocadas en las cajas de almacenamiento, y retiradas al momento de despacho de los productos, para evitar confusiones.

Se ha considerado la codificación de productos por peso variable, basado en el formato de codificación UPC.

El formato de codificación UPC se describe a continuación:

Tabla VII. **Formato de codificación UPC**

Campo 1	Campo 2	Campo 3	Campo 4	Campo 5	Campo 6
2	X1	X2X3X4X5	X6	X7X8X9X10	C

Fuente: GS1 Guatemala. *Codificación de productos de peso variable.*

[http://www.gs1gt.org/servicios/publicaciones/boletin\\_peso\\_variable.html](http://www.gs1gt.org/servicios/publicaciones/boletin_peso_variable.html). Consulta: julio de 2015.

- Campo 1: Se puede utilizar únicamente el dígito 2 para la codificación de productos de peso variable.
- Campo 2: Código del emparador. El primero de los 10 dígitos identifica al emparador del producto.
  - Los dígitos del 0 al 3 indican que el producto fue empacado por un detallista.
  - Los dígitos del 4 al 9 en la posición X1, indica que el producto fue empacado y codificado por un proveedor; esto permite identificar a diferentes proveedores de un mismo producto. Siendo este el caso de la empresa, deberá utilizar los números indicados.
- Campo 3: Los siguientes 4 dígitos indican el número del producto asignado por el productor. En este campo la empresa deberá fijar codificación del

grado de maduración de los productos contenidos por recipiente, así como el tipo de producto que se está codificando.

- Campo 4: Campo reservado para un dígito verificador del precio; si este campo no es requerido, se colocará cero (0).
- Campo 5: Indica el importe (precio) de la venta, al igual que el campo 4 se colocará cero (0).
- Campo 6: Dígito de control, este se calcula en base a un algoritmo de 5 pasos, descritos a continuación:
  - Como ejemplo se utiliza el código ficticio de 05432122345
  - Sumar todos los dígitos en las posiciones impares (dígitos en la posición 1, 3, 5, 7, 9 y 11)  
 $0 + 4 + 2 + 2 + 3 + 5 = 16.$
  - Multiplicar por 3.  
 $16 * 3 = 48.$
  - Sumar todos los dígitos en las posiciones pares (dígitos en la posición 2, 4, 6, 8 y 10).  
 $5 + 3 + 1 + 2 + 4 = 15.$
  - Sumar los resultados de los pasos 3 y 2.  
 $48 + 15 = 63.$

- Determinar qué número hay que añadir al resultado de la etapa 4 para crear un múltiplo de 10.  $63 + 7 = 70$ .

Figura 19. **Codificación de recipientes**



Fuente: elaboración propia.

Se propone utilizar etiquetas de colores que permitan identificar el día de cosecha de productos, esto permitirá que los productos no queden rezagados en bodega y pueda accederse de forma rápida a los productos que han sido cosechados primero. Se sugiera la siguiente codificación de acuerdo a los días de la semana:

Tabla VIII. **Color de etiqueta**

<b>Día</b>	<b>Color</b>
Lunes	Blanco
Martes	Amarillo
Miércoles	Verde
Jueves	Rojo
Viernes	Azul

Fuente: elaboración propia.

### **3.4.2. Ubicación de productos**

La forma en la cual los productos son almacenados permite que tengan una rotación adecuada y se pueda acceder fácilmente a los productos requeridos, también permite identificar cuales deben entregarse según las solicitudes de los clientes.

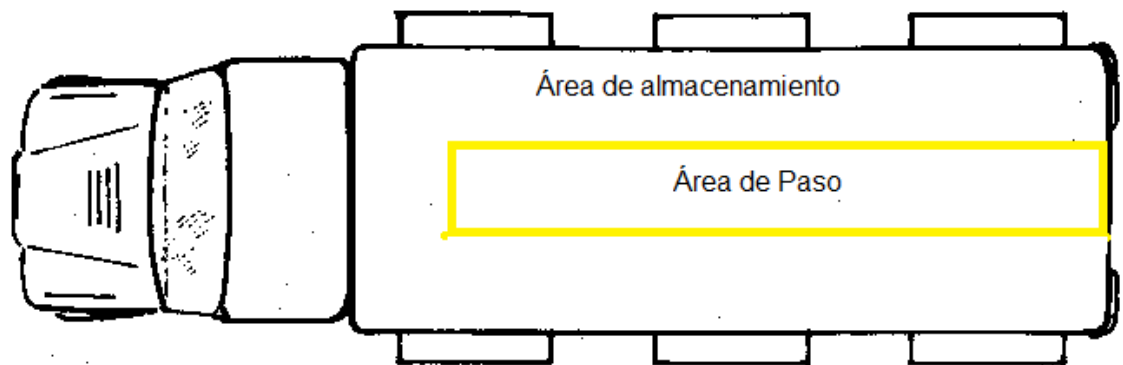
Se pretende establecer una estructura de colocación que permita acceder fácilmente a los productos con tiempo de maduración requerido, sin estar en descomposición. La empresa en estos momentos no cuenta con este procedimiento.

#### **3.4.2.1. Refrigerados**

Los productos que requieren refrigeración son almacenados en unidades frías o camiones refrigerados que funcionan como bodega, esto debido a que la cantidad de productos que necesitan refrigeración no requiere invertir en una estructura mayor, y las entregas de este tipo de productos son programadas con los clientes.

Para almacenar los productos dentro del camión refrigerado se propone que los productos estén ubicados en forma de U y apilados en recipientes plásticos, ya etiquetados, con las etiquetas al frente para que sean visibles. Esto facilitara la descarga de las hortalizas más fácilmente para entrega con los clientes.

Figura 20. **Almacenamiento de productos refrigerados**



Fuente: elaboración propia, empleando Paint 2013.

Esta estructura de almacenamiento permitirá acceder a los recipientes de forma rápida, y al momento de despachar podrán identificarse los productos debido al uso de etiquetas.

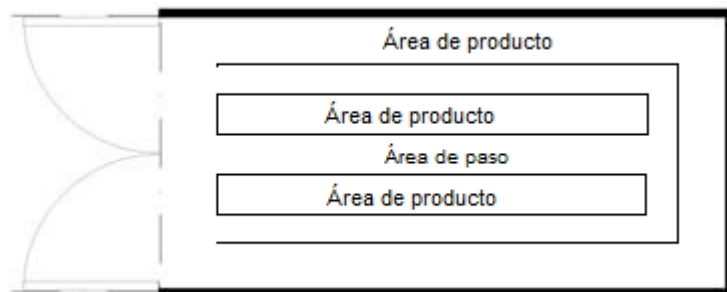
### **3.4.2.2. No refrigerados**

La ubicación de los productos no refrigerados, que representa la mayoría de productos comercializados, se considera un aspecto de mayor relevancia, porque es en esta área en donde se obtiene la mayor cantidad de desperdicios o productos en descomposición.

En la actualidad los productos que no necesitan refrigeración, o no refrigerados, son almacenados en cajas plásticas dentro de una bodega construida con cemento y con techo de lámina, esta infraestructura se mantiene en buen estado y permite que la duración de los productos sea adecuada, y las recomendaciones en este caso se reducen a la señalización de las áreas para almacenamiento.

Se ha recomendado la compra de racks y andamios móviles para el despacho, dicha compra sin embargo no se hace necesaria debido a que la infraestructura permite que la cantidad de recipientes utilizados en el almacenaje sean apilados a un nivel de altura accesible para los trabajadores del área.

Figura 21. **Almacenamiento de productos no refrigerados**



Fuente: elaboración propia, empleando Paint 2013.

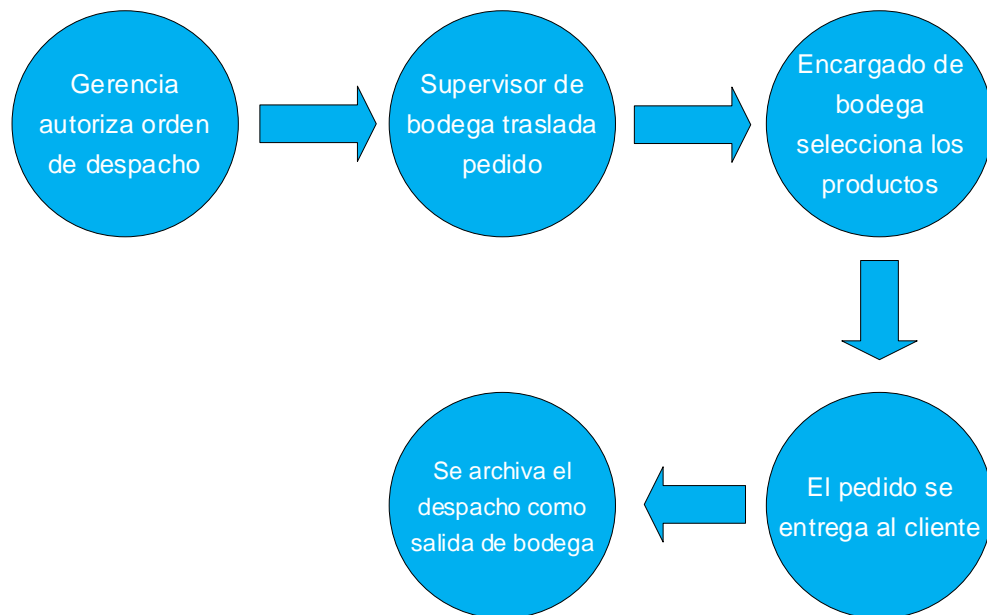
### 3.5. **Proceso de despacho de hortalizas**

El despacho de hortalizas es un proceso importante y debe prestarse atención, porque de no realizarse de forma correcta se puede incumplir con los pedidos o con las características solicitadas por los clientes. Debe tenerse en cuenta los inventarios para evitar descuadres entre el sistema que se utilice y el inventario físico.



Por esa razón se propone el siguiente procedimiento para el despacho de productos:

Figura 22. **Procedimiento para el despacho de hortalizas**



Fuente: elaboración propia.

Se describe el diagrama anterior:

- La gerencia o secretaría deberá realizar una orden de despacho para que el encargado de bodega pueda preparar los productos a entregar.
- El encargado de bodega debe corroborar que la orden de despacho sea coherente en cantidades y descripción de productos.
- Luego de corroborar la orden, deberá preparar el pedido solicitado.

- Las órdenes de despacho deberán ser archivada para contar con constancias de salidas de bodega.

Se propone utilizar el siguiente formato como orden de despacho, y deberá llenarse previo a la preparación de pedidos, porque la empresa no cuenta con ninguno.

Tabla IX. **Formato orden de despacho**

Empresa de Hortalizas		<b>ORDEN DE DESPACHO No. 00001</b>
		Fecha : _____
<b>Cliente</b>	_____	<b>Código</b> <input type="text"/>
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	
<b>Autorizado:</b>	<b>Cliente:</b>	<b>Despacho :</b>
F. _____	F. _____	F. _____

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.1. Orden de envío

Para que los productos puedan salir de bodega deberá llenarse una orden de envío, en esta se indicará el nombre del cliente a quien se entregará el pedido, código de los productos, descripción de los productos, el piloto designado,

identificación de vehículo, fecha y la orden de despacho utilizada para preparar el pedido. Esto se realizará con el objetivo de verificar si los productos requeridos son los que se han preparado para entregar al cliente, porque no se tiene ningún tipo de control sobre pedidos en un formato formal.

Se propone el siguiente formato para utilizar como orden de envío.

Tabla X. **Formato orden de envío**

Empresa de Hortalizas		<b>ORDEN DE ENVÍO No. 00001</b>
		Fecha : _____
<b>Cliente</b>	_____ <b>Código</b>	<input type="text"/>
<b>Vehículo marca :</b>	_____	
<b>Placa</b>	_____	
<b>Piloto</b>	_____	
<b>No.</b>	<b>Código</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Autorizado:</b>	<b>Cliente:</b>	<b>Despacho :</b>
<b>F.</b> _____	<b>F.</b> _____	<b>F.</b> _____
<b>Nombre de la persona que entregó el pedido:</b> _____		

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. **Proceso para llenado de camiones transportadores**

Se considera importante tomar precauciones en el manejo de productos previo y al momento de transportarlos, porque de no tener en cuenta las

precauciones necesarias se puede afectar la presentación y estado de los mismos. En la actualidad la empresa no cuenta con ninguna propuesta de manejo de hortalizas a la hora de ser transportadas, por tal razón se proponen las siguientes cláusulas:

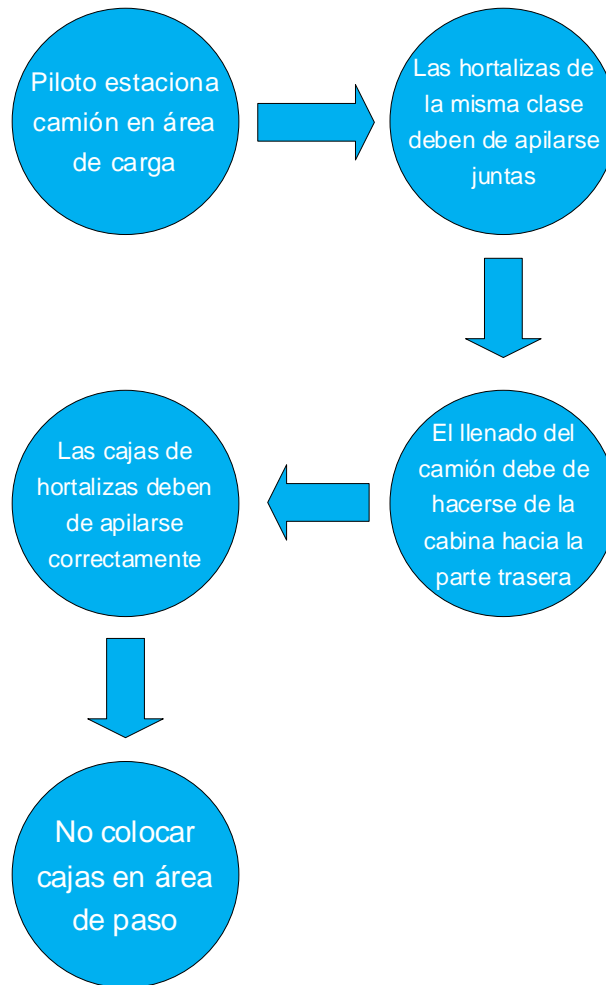
Tabla XI. **Precauciones previo al llenado de camiones transportadores**

<b>Consideraciones previo a la carga de camiones transportadores</b>	
Camiones transportadores	Los camiones deben estar limpios, sin restos físicos de basura y productos anteriormente transportados.
	Se debe verificar el estado físico del camión transportador e informar del mismo de presentarse alguna anomalía.
Personal	Al utilizar equipo frío, no se debe permitir el acceso de personal no autorizado.
	El personal que trabaja en estas áreas debe estar identificado y no permanecer en áreas de carga de no necesitarse su presencia.

Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de disminuir la cantidad de productos enviados a desecho, se deberán tomar en cuenta los siguientes pasos para llenar los camiones transportadores de hortalizas y verduras.

Figura 23. **Procedimiento para carga de camiones con hortalizas**



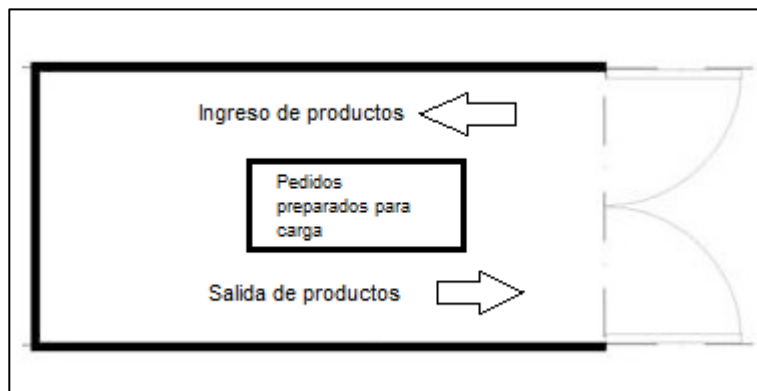
Fuente: elaboración propia.

### 3.5.3. **Circulación en el área de ingreso y egreso**

Se establecerá un área de pedidos preparados, la cual se utilizará para almacenar temporalmente los productos, previo a la carga del camión transportador. En la siguiente figura se describe, por medio de un diagrama, la

forma en que deberán entrar y salir los productos de bodega. Para evitar accidentes e imperfecciones físicas en las hortalizas.

Figura 24. **Circulación en el área de ingreso y egreso**



Fuente: elaboración propia, empleando Paint 2013.

#### **3.5.4. Señalización de áreas de circulación**

La señalización industrial, en términos generales, es el conjunto de señales y órdenes que indican una obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo, señales que indican la utilización de las vías de paso.

Para evitar que los recipientes con hortalizas y verduras estén colocados en áreas no autorizadas para almacenaje y no se vea afectado el flujo de productos, se propone la señalización de las zonas de carga y descarga, áreas peatonales, entradas y salidas.

Se espera que con la señalización los productos estén almacenados donde corresponde, no se obstaculice el flujo de productos y los desechos por no tomar en cuenta estos productos disminuyan.

Figura 25. **Señalización bodega**



Fuente: Quebarato.com.co. *Señalización de bodegas.*  
[http://images.quebarato.com.co/T440x/senalizacion+bodegas+bogota,+d.c.+bogota,+d.c.+colombia\\_\\_B84E36\\_3.jpg](http://images.quebarato.com.co/T440x/senalizacion+bodegas+bogota,+d.c.+bogota,+d.c.+colombia__B84E36_3.jpg). Consulta: septiembre de 2015.

Figura 26. **Señalización área de carga y descarga**



Fuente: Interempresas. *Señalización de área de carga.*  
<http://img.interempresas.net/fotos/529967.jpeg>. Consulta: septiembre de 2015.

### **3.6. Capacitación**

Para poder implementar los procesos propuestos, se deberá capacitar al personal para que pueda ajustar sus actividades a las nuevas necesidades de la empresa y de los clientes.

El programa de capacitación se basará en la capacitación por cambios en procesos, estos cambios pueden ser introducidos presentando los análisis de necesidades y se deberá instruir a las personas que estarán a cargo del nuevo proceder.

Se indicarán las actividades que la empresa deberá realizar como parte del programa de capacitación, previo a la implementación del modelo logístico propuesto.

#### **3.6.1. Programa de capacitación**

El programa de capacitación se realiza en base a los temas que se consideran importantes explicar al personal, previo a la implementación de un modelo logístico, con el objetivo que la empresa pueda explicar los beneficios del mismo y como serán aplicados los nuevos procesos.



Tabla XII. **Programa de capacitación**

Implementación de procesos en empresa productora y comercializadora de hortalizas y vegetales
Dirigido A: Personal que actualmente labora en la empresa, en todos los niveles.
Objetivos : Informar a los participantes las generalidades del modelo logístico a implementar. Capacitar a los participantes acerca de la ejecución de los nuevos procedimientos, su importancia, y los beneficios que se obtendrán con los mismos.
Contenido: Generalidades del modelo logístico. Comercialización de productos y pedidos a producción.
Cosecha de productos. Almacenamiento de productos, clasificación y limpieza de los mismos. Sistema de control de inventario, codificación y distribución en bodega de productos Proceso de despacho de productos Circulación en bodega Señalización de bodega Proceso de llenado de camiones Documentación a utilizar y forma de uso.
Duración: 8 semanas

Fuente: elaboración propia.

### **3.6.2. Alcance**

El alcance del programa de capacitación encierra a todo el personal administrativo y operativo que labora en la empresa productora de hortalizas y vegetales.

Se considera importante que todos los empleados conozcan su funcionamiento, debido al tamaño de la empresa, conocer todos sus procedimientos puede ser beneficioso para cumplir con los nuevos requerimientos e incentivarse entre áreas.

### 3.6.3. Cronograma

El cronograma de capacitación tiene duración de ocho semanas y se propone se realice dos sesiones semanales con duración de 2 horas cada día

Tabla XIII. Cronograma de capacitación

Contenido	Semana							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Generalidades del modelo logístico.	■							
Comercialización de productos y pedidos a producción.	■							
Cosecha de productos.		■						
Almacenamiento de productos, clasificación y limpieza de los mismos.			■					
Sistema de control de inventario, codificación y distribución en bodega de productos				■				
Proceso de despacho de productos					■			
Circulación en bodega						■		
Señalización de bodega							■	
Proceso de llenado de camiones								■
Documentación a utilizar y forma de uso.								■

Fuente: elaboración propia.

### 3.7. Análisis financiero

Es importante mencionar que a través de un análisis financiero se pretende evaluar la rentabilidad de la propuesta, con el objetivo de evidenciar los beneficios económicos que presentarán, de implementarse las propuestas y la factibilidad de la misma.

Para ello se utilizará el método de VPN (valor presente neto), para realizar el análisis de la inversión, el VPN es el método más conocido a la hora de evaluar

proyectos de inversión a largo plazo, permite determinar si una inversión permite maximizar la inversión de la empresa y la rentabilidad del proyecto.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo t.

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

$k$ , *d* o *TIR* es el tipo de interés.

Los valores utilizados para el cálculo del VPN de dicha propuesta se detallan a continuación.

Se realizó una proyección de gastos para establecer la inversión inicial, se ha determinado que el monto asciende Q 50 000,00 según el desglose siguiente:

- Capacitación Q. 8 000,00
- Capacitador Q.10 000,00
- Insumos de librería Q. 7 000,00
- Etiquetador y etiquetas Q. 10 000,00
- Rotulación y señalización Q. 15 000,00

Se ha considerado calcular el VPN del proyecto a 5 años.

Según datos proporcionados y del pronóstico de disminución de desechos, los ingresos esperados anualmente ascienden a Q 1 000 000,00.

El flujo de efectivo se calcula restando las entradas y salidas de efectivo que representan las actividades operativas de la empresa. En la siguiente tabla se muestra el flujo proyectado.

Tabla XIV. **Flujo de efectivo**

	Año				
	1	2	3	4	5
VENTAS	Q. 1 000 000,00	Q. 1 000 000,00	Q. 1 000 000,00	Q. 1 030 000,00	Q. 1 050 600,00
<b>Total de Ingresos</b>	Q. 1 000 000,00	Q. 1 000 000,00	Q. 1 000 000,00	Q. 1 030 000,00	Q. 1 050 600,00
Mano de Obra	Q. 300 000,00	Q. 315 000,00	Q. 330 750,00	Q. 347 287,50	Q. 364 651,88
Insumos:					
Semillas	Q. 15 000,00	Q. 15 750,00	Q. 16 537,50	Q. 17 364,38	Q. 18 232,59
Papelería	Q. 20 000,00	Q. 21 000,00	Q. 22 050,00	Q. 23 152,50	Q. 24 310,13
Agua Potable y E.E	Q. 25 000,00	Q. 26 250,00	Q. 27 562,50	Q. 28 940,63	Q. 30 387,66
Empaques	Q. 25 000,00	Q. 26 250,00	Q. 27 562,50	Q. 28 940,63	Q. 30 387,66
Mantenimiento	Q. 30 000,00	Q. 31 500,00	Q. 33 075,00	Q. 34 728,75	Q. 36 465,19
<b>Total de Egresos</b>	Q. 115 000,00	Q. 120 750,00	Q. 126 787,50	Q. 133 126,88	Q. 139 783,22
Flujo de Efectivo	Q. 585 000,00	Q. 564 250,00	Q. 542 462,50	Q. 549 585,63	Q. 546 164,91

Fuente: elaboración propia.

Se considera también la tasa de descuento del proyecto a un 8 %, tomando en cuenta la tasa de inflación del año 1 al 5 del proyecto y política del Banco de Guatemala.

Tabla XV. **Cálculo del valor presente neto**

	Inversión inicial	1 2021	2 2022	3 2023	4 2024	5 2025	Tasa de descuento
Flujo de efectivo		Q. 585 000,00	Q. 564 250,00	Q. 542 462,50	Q. 549 585,63	Q. 546 164,91	8 %
VPN	Q. 50 000,00	Q. 325 000,00	Q. 290 252,06	Q. 258 374,53	Q. 242 377,10	Q. 223 026,39	
VPN	<b>Q. 1 289 030,09</b>						

Fuente: elaboración propia.

Según cálculos realizados en hoja electrónica de Microsoft Excel, se determina que el valor presente neto del proyecto es Q.1 289 030,09, siendo este mayor a 0 y positivos se puede indicar que el proyecto es rentable.



## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Estadísticas**

De acuerdo a información compartida por la empresa, se realiza una proyección de los residuos esperados después de la implementación de la propuesta.

Se realiza un pronóstico de las ventas anuales detallada, con el objetivo de que la empresa pueda basar sus cosechas en la proyección y conociendo la cantidad de productos que debe cosechar pueda reducir la cantidad de residuos obtenidos.

#### **4.1.1. Proyección de residuos con base a historial**

Se desecha siete por ciento (7 %) de los productos cosechados para ventas, equivalentes a 440 quintales de productos anualmente, se estima que posterior a la implementación se reduzcan los residuos a tres por ciento (3 %).

Para la proyección de residuos se realiza un pronóstico en base a los datos del año 2020, los cuales fueron proporcionados por la empresa. Se utiliza el método de suavizado exponencial para realizar el pronóstico de residuos, los métodos de pronóstico eliminan fluctuaciones aleatorias en una serie de tiempo y proporcionan datos menos distorsionados del comportamiento real, y el método de suavizado exponencial contiene un mecanismo de autocorrección que ajusta los pronósticos en dirección opuesta a los errores del pasado.

Un modelo logístico permite tener controles en la operación de la empresa e incluye un sistema de inventario que permite mejorar la rotación de productos.

Tabla XVI. **Proyección de residuos 2021**

<b>Mes</b>	<b>Año 2020 (qq)</b>	<b>Pronóstico 2021 (qq)</b>	<b>Residuos 3 % (libras)</b>
Enero	520	520	1 560
Febrero	510	520	1 560
Marzo	545	519	1 557
Abril	500	522	1 565
Mayo	500	519	1 558
Junio	515	517	1 552
Julio	540	517	1 552
Agosto	500	520	1 559
Septiembre	540	518	1 553
Octubre	525	520	1 559
Noviembre	530	520	1 561
Diciembre	560	521	1 564

Fuente: elaboración propia.

#### **4.1.2. Pronósticos de venta**

La cantidad de productos vendidos por la empresa cambia de acuerdo a los meses del año, según indica el gerente de la empresa.

En base a los datos históricos de venta del año 2020, se realizó una proyección utilizando el método de suavizado exponencial, este contiene un mecanismo de autocorrección que ajusta los pronósticos en dirección opuesta a los errores del pasado, con el objetivo de conocer las ventas esperadas para el año 2021.



Tabla XVII. **Pronóstico de ventas 2021**

<b>Mes</b>	<b>Año 2020 (qq)</b>	<b>Pronóstico 2021 (qq)</b>
Enero	520	520
Febrero	510	520
Marzo	545	519
Abril	500	522
Mayo	500	519
Junio	515	517
Julio	540	517
Agosto	500	520
Septiembre	540	518
Octubre	525	520
Noviembre	530	520
Diciembre	560	521

Fuente: elaboración propia.

Según el método de suavizado exponencial se presentan la cantidad de quintales a vender mensualmente por la empresa, de acuerdo a cifras proporcionadas por el gerente, se describe la cantidad de productos a producir según su especie.

Tabla XVIII. **División de productos en porcentaje**

<b>Producto</b>	<b>Porcentaje</b>
Repollo	17 %
Zanahoria	17 %
Apio	34 %
Rábano	14 %
Tomate	10 %
Lechuga	8 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **División de productos por especie**

<b>Mes</b>	<b>Pronóstico 2021 (qq)</b>	<b>Repollo (qq)</b>	<b>Zanahoria (qq)</b>	<b>Apio (qq)</b>	<b>Rábano (qq)</b>	<b>Tomate (qq)</b>	<b>Repollo (qq)</b>
Enero	520	88,14	88,14	176,27	70,51	52,88	44,07
Febrero	520	88,14	88,14	176,27	70,51	52,88	44,07
Marzo	519	87,97	87,97	175,93	70,37	52,78	43,98
Abril	522	88,41	88,41	176,81	70,73	53,04	44,20
Mayo	519	88,04	88,04	176,08	70,43	52,82	44,02
Junio	517	87,71	87,71	175,42	70,17	52,63	43,86
Julio	517	87,67	87,67	175,34	70,14	52,60	43,83
Agosto	520	88,05	88,05	176,11	70,44	52,83	44,03
Septiembre	518	87,72	87,72	175,45	70,18	52,63	43,86
Octubre	520	88,10	88,10	176,21	70,48	52,86	44,05
Noviembre	520	88,19	88,19	176,38	70,55	52,92	44,10
Diciembre	521	88,36	88,36	176,71	70,68	53,01	44,18

Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Modelo logístico de producción**

Un modelo logístico de producción consta de una serie de procedimientos, reportes y formatos que apoyan el proceso productivo de una empresa y sirven de control del modelo para tomar decisiones posteriores y evaluar el comportamiento de la empresa.

### **4.2.1. Comercialización y pedidos**

Para la implementación en el área de comercialización y pedidos, se propone un formato de pedidos, un formato para realizar las órdenes de producción, también se detalla el reporte de pedidos, y el reporte de planificación de despacho.









#### **4.2.2. Almacenaje de productos**

Las verduras y hortalizas que la empresa que se producen son clasificadas en refrigeradas y no refrigeradas, en ambas circunstancias la empresa debe considerar el control en la rotación de los productos de acuerdo a lo establecido anteriormente, y controlar la producción para comparar con los ingresos y egresos.

Se proponen los siguientes formatos de control como apoyo en el almacenaje de los productos que la empresa maneja y la utilización de estos apoye en la disminución de desechos.

##### **4.2.2.1. Hojas de control de rotación de productos**

Las hojas de control de rotación de productos se utilizan para registrar los movimientos de los productos y para controlar los productos que no han sido utilizados y tenerlos en cuenta para entregas posteriores.













## **5. IMPACTO AMBIENTAL**

### **5.1. Buenas prácticas de almacenaje**

Las buenas prácticas de almacenaje apoyan la operación en la empresa porque, al almacenar apropiadamente los productos, se está asegurando que los mismos estén disponibles, en buenas condiciones y accesibles. Se puede asegurar que al despachar los productos tienen alta calidad y es seguro utilizarlos.

Se proponen algunas normas para consideración de la empresa en cuanto al orden, limpieza y manejo de desechos en el almacenaje, que permitirán garantizar las características de los productos y apoyar en la disminución de desechos en la empresa.

#### **5.1.1. Orden**

Según la metodología 5S, ordenar (seiton), consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de modo que puedan encontrarse con facilidad. Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Dentro de los beneficios de mantener ordenadas las bodegas de almacenamiento en la empresa están:

- Incrementar la productividad
- Disminuir la cantidad de residuos emitidos
- Ahorrar tiempo y recursos

- Reducir la huella del carbono

Se ha propuesto previamente la distribución de productos en bodega, y la señalización de las áreas, aunado a esto las siguientes actividades ayudarán a mantener el orden en bodega, y permitirán que los productos sean accesibles y pueda desecharse la menor cantidad posible.

- Los productos deben estar identificados y separados según su clasificación.
- Deberán mantenerse en recipientes plásticos los productos, apilados y en las áreas marcadas para almacenaje.
- Los recipientes no deben interrumpir el paso de ningún área.
- Los códigos de barras con el color asignado deberán estar colocados hacia el frente, es decir, deben ser visibles para poder despachar según ingreso.

### **5.1.2. Limpieza**

Limpieza, por definición, es la acción y efecto de quitar la suciedad, las imperfecciones o defectos de algo, hacer que un lugar quede sin aquello que le es perjudicial.

Los beneficios de mantener las áreas de almacenaje son principalmente incremento en la productividad, facilidad en la venta de productos, evita pérdidas y daños materiales y productos, es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa, principalmente disminuye la cantidad de productos que pueden ser afectados por suciedad o contaminación cruzada.

En la operación de bodega se debe establecer un programa de limpieza, y apoyarlo con un sistema de control de las actividades de limpieza realizadas.

Se proponen las siguientes actividades como parte de un cronograma de limpieza y desinfección:

- Limpieza diaria del ambiente de la bodega y del almacén, incluidos los equipos y utensilios.
- Desinfección mensual del ambiente de la bodega y del almacén, incluidos los equipos y utensilios.

### **5.1.3. Manejo de desechos**

Los desechos sólidos, por definición, son cualquier basura, desperdicio o material descartable, que una vez utilizado carece de valor para el actual poseedor.

Se desecha materiales orgánicos, entre ellos, papel, cartón, verduras y hortalizas en descomposición y no orgánicos como cintas plásticas, etiquetas y botellas de plásticas, todos estos desechos pueden ser reciclables, y pueden ser brindados a compañías encargadas de reciclaje.

Se recomienda que los desechos reciclables sean clasificados según composición, y se utilizarán recipientes plásticos identificados, en donde los desechos serán dispuestos según sus características.

Se utilizarán recipientes plásticos de color azul, amarillo y verde, en los cuales, papel y cartón deberán ser depositados en el recipiente de color azul,

latas y plástico en el recipiente de color amarillo y vidrio en el recipiente de color verde.

Figura 27. **Clasificación de desechos para reciclaje**



Fuente: Aula365.com. *Clasificación de desechos para reciclaje.*

<http://storage.aula365.com/post/reciclaje/images/curriculumenlineamineduc.png>. Consulta: septiembre de 2015.

Los materiales reciclables deberán ser evacuados en los contenedores generales una vez al día, previo a la evacuación de residuos.

Los desechos de verduras y hortalizas deben ser dispuestos, dentro de bodega en recipientes plásticos de color negro rotulados, y dos veces por día se evacuarán en el contenedor general asignado, y que lleva material diferente al producto.



Los contenedores generales deben ser identificados mediante rótulos de acuerdo a la clasificación previa, para que los desechos clasificados sean evacuados correctamente y no exista contaminación cruzada luego de la clasificación.

## 5.2. Proceso para evacuar los desechos

Posterior a la clasificación, los desechos deberán evacuarse cada semana por medio de empresas dedicadas al reciclaje.

En Guatemala existen varias empresas que recogen los materiales reciclables sin ningún costo, teniendo en cuenta que los desechos no deben estar contaminados con sustancias distintas y limpios, de esa forma, podrá acudir a las instituciones que abajo se indican, para que puedan disponer de los desechos que han sido clasificados previamente.

Tabla XXVIII. **Empresas recicladoras**

No.	Nombre de la Empresa	Teléfono	Correo	Productos reciclados
1	Interfisa	(502) 24409800	info@interfisa.com.gt	Papel, cartón, vidrio, llantas, metal, bolsas plásticas, madera, baterías, aluminio, electrodomésticos, aceite de cocina.
2	Red Ecológica	(502) 24271360	consultas@redecologica.com.gt	Papel
3	Recicladora Diso	(502) 22211372, 22321390, 22514527		Papel revuelto, papel blanco impreso, papel periódico, papel revista, papel manila, cartón corrugado, latas de aluminio, nylon, PET y latón.
4	Recipa.net	(502) 24915050	info@recipa.net	Metales, plásticos, papel, cartón y vidrio.
5	Clapsa	(502) 50309546, 24405998		Papel, cartón, plásticos y periódicos

Fuente: Páginas Amarillas. *Empresas de reciclaje*.

<http://www.paginasamarillas.com.gt/busqueda/reciclaje>. Consulta: septiembre de 2015.

Los desechos de verduras y hortalizas serán desechados por medio del servicio municipal de recolección de basura, debido a que con los cambios propuestos se espera que la cantidad de desechos emitidos ascienda a 250 libras de productos semanales.

### **5.2.1. Auditorías**

Las auditorías ambientales permiten identificar oportunidades de mejora y apoyan la creación de proyectos que disminuyen la contaminación e incrementan la competitividad dentro de las empresas, son voluntarias y es una forma diferente a las acciones de inspección y vigilancia, un proceso que busca que estas cumplan con la ley ambiental y regulan las actividades que están fuera de ella.

Las auditorías ambientales pueden ayudar a construir un país social y ambientalmente sano, con la plena capacidad de poder mitigar los efectos del cambio climático.

Se deben realizar auditorías internas y externas dentro de la empresa productora con el objeto de recabar información que permita controlar, planificar y revisar actividades que puedan ocasionar efectos sobre el medio ambiente.

#### **5.2.1.1. Interna**

La auditoría interna, por definición, es una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta creada para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización.

Las auditorías internas consistirán en evaluar el cumplimiento de los procedimientos, señalización y almacenaje propuestos, y serán verificados mediante el personal de bodega asignado.

La verificación se realizará de forma visual siguiendo las actividades que desempeña el personal de bodega al momento de ingresar, ubicar y despachar producto.

Dichas auditorías se realizarán con una hoja de control, propuesta por parte del encargado de bodega una vez al mes y trimestralmente por parte del gerente.

Tabla XXIX. Hoja de control para auditoría

<b>LOGO DE LA EMPRESA</b>	<b>Formato de Auditoría Interna</b>	Razón social de la empresa
		NIT
		Dirección
		Teléfono

<b>Área: Bodega</b> <b>Fecha:</b> <b>Auditor:</b> <b>Hora de Inicio:</b>
---

Instrucciones: Marque la casilla que considere necesaria de acuerdo a la evaluación realizada, siga el formato de calificación Excelente (E): 100 pts., Muy Bueno (MB): 80 pts., Bueno (B): 60 pts., Regular (R): 40 pts., Malo (M): 20 pts.

No.	Aspecto a evaluar	E	MB	B	R	M	Punteo	Observaciones
1	Orden en Bodega							
2	Limpieza en Bodega							
3	Señalización							
4	Respeto de señalización							
5	Respeto de clasificación almacenaje							
6	Identificación de productos, ¿Cuentan con nombre, código y etiqueta?							
7	Las cajas se encuentran apiladas correctamente.							
8	¿Se utilizan los formatos designados?							
9	¿Los formatos se utilizan adecuadamente?							
10	Los desechos son dispuestos de acuerdo a la nomenclatura establecida							
11	Los desechos son almacenados correctamente, no se encuentran tirados o esparcidos.							
12	¿Los recipientes para desechos se encuentran rotulados?							
13	¿El personal conoce los procedimientos?							
14	¿El personal aplica los procedimientos?							
15	¿Los productos de desecho son separados de los productos en buen estado?							

Recomendaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Puntuación promedio:

<b>Hora finalización:</b>	<b>Firma de auditor</b>	<b>Autorizado por:</b>

Fuente: elaboración propia.

### **5.2.1.2. Externa**

Las auditorías externas son realizadas por consultores y profesionales externos, los cuales cuentan con experiencia en el ámbito que se desee auditar. Se recomienda contactar entes externos semestralmente para auditar a la empresa, con la finalidad de obtener un punto de vista objetivo y distinto, que permita conocer la situación en temas ambientales, y determinar si son necesarias acciones correctivas.

Dentro de las actividades que deben solicitarse al ente encargado de realizar la auditoría externa se mencionan:

- Verificar cumplimiento de procedimientos
- Verificar rotación de producto
- Corroborar cumplimiento de señalización y almacenaje de productos.
- Corroborar disposición de desechos y reciclaje de los mismos.

En Guatemala existen varios entes certificadores y empresas auditoras, a los que podrá acudir para programar sus auditorías externas, dentro de estas se puede mencionar: SGS de Guatemala S.A., Bureau Veritas y Aenor.

### **5.3. Disponibilidad de los procedimientos**

Los procedimientos de operación han sido desarrollados para proveer guías que describan como un proceso debería ser realizado. Estos también ofrecen un medio por el cual los empleados pueden ser capacitados para realizar sus funciones y ser utilizados como un registro de sus acciones.

Se considera importante que los procedimientos y formatos se encuentren a disposición del personal que trabaja en la empresa, y que sean accesibles para revisión en los momentos que así se requiera.

Se recomienda establecer un área en secretaría, donde los procedimientos y formatos físicos se encuentren almacenados, puedan revisarse, y ser resguardados para evitar pérdidas, daños o sustracción de los mismos.

## CONCLUSIONES

1. La situación actual de la empresa, principalmente sobre la producción de hortalizas y vegetales, no cuenta con procesos de producción, recepción y empaque definidos, por lo que se proponen procesos de producción, un sistema de recepción y estructurar el almacenaje. Dichas acciones permitirán a la empresa pueda disminuir 0,5 % de residuos al iniciar el proyecto y conforme el sistema avance el porcentaje de residuos disminuya.
2. El sistema de producción de la empresa se basa en el abastecimiento de hortalizas y vegetales a comercios y personas individuales, según las negociaciones realizadas por gerencia general, la temporada de producción y bajo pedido de clientes, lo cual genera aproximadamente 1500 libras de desechos debido a que no se cuenta con un control detallado con boletas que faciliten la labor de pedidos y siembra escalonada.
3. En la calidad de los productos entregados a clientes se propone que en el proceso de recepción de hortalizas se clasifiquen los productos no dañados desde el inicio del proceso, realizar limpieza de los productos al recibirlas utilizando agua potable para el lavado y desinfección de las hortalizas, proceder al almacenaje luego de estos pasos y mantener siempre limpia las instalaciones. Esto con el fin de evitar contaminaciones cruzadas y sustancias que puedan dañar a los productos almacenados.

4. La bodega de almacenaje de productos debe estar fabricada con paredes de concreto, techo que puede ser de lámina o concreto y debe contar con caídas de agua que permitan evacuar el agua de lluvia con facilidad, pisos de concreto o cubiertos con pintura plástica que permitan el lavado. Esto proporcionará un área libre de patógenos que puedan causar daño, ya que esta infraestructura constantemente puede ser lavada y desinfectada.
  
5. Los pedidos dentro de la empresa se realizan por medio de órdenes de producción, realizadas por el departamento de producción y que posteriormente son trasladadas al jefe de campo para que realice el proceso de cosecha y sembrado de hortalizas. La empresa no cuenta con una programación escalonada que permita mantener en stock hortalizas de mayor consumo de acuerdo a su temporada, se establece una tabla de pronósticos de venta con base en históricos anuales que permite conocer las cantidades vendidas de cada producto para poder programar su siembra.



## RECOMENDACIONES

1. Establecer procesos en las áreas de producción, recepción y empaque facilitará la disminución del porcentaje de desechos, que actualmente es de 3 % y conocer el historial de ventas facilitará las proyecciones de siembra a futuro evitando la sobreproducción y disminuir la merma.
2. Utilizar boletas y reportes en todas las áreas de la empresa que identifiquen claramente, las cantidades, las fechas en que se realizan los pedidos, la fecha en que se entregan y visto bueno de las autoridades de la empresa para poder reducir el porcentaje de desechos, así mismo considerar la siembra escalonada de productos según historiales de venta.
3. Implementar programas de capacitación técnica, conferencias, talleres, y exposiciones sobre buenas prácticas de manufactura (BPM) en el proceso de recepción de productos, con el fin de contar con personal calificado para la gestión de cada una de las actividades evitando el menor daño físico en las hortalizas, garantizar la inocuidad de los alimentos y disminuir la cantidad de productos considerados como merma.
4. Inspeccionar constantemente las instalaciones de bodega e invertir en sellar cualquier grieta o agujero que pueda existir en paredes o techos con el fin de garantizar el buen estado de los productos que en esta se encuentran.
5. Establecer programas de limpieza del área y proveer capacitación constante al personal de la empresa, indicando a los operadores el porqué

de hacer las actividades, haciendo énfasis en la importancia y los beneficios que se tienen al realizar los mismos como se especifica.

6. Implementar el uso de las boletas y los registros propuestos permitirá conocer la cantidad de productos cosechados y proyectarlos en períodos siguientes, así apoyará a la disminución de residuos por excesos de producción. Los procedimientos beneficiarán económicamente a la empresa debido a la reducción de merma, disminuirán el impacto ambiental generado por la empresa y apoyarán en mejorar las áreas de trabajo y el ambiente laboral de la empresa dada la mejor comunicación dentro de las áreas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BENAVIDES, Luis. *Cuantificación temprana de Pseudocercospora fijiensis por medio de qpcr en modelos predictivos de sigatoka negra en plantas de banano (Musa AAA)*. Trabajo de graduación de Licenciatura en Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019. 183 p.
2. BENDERMACCKER, John. *Funciones distintivas para la administración de una organización*. Perspectivas y percepciones globales, auditoría interna y auditoría externa. Estados Unidos: The Institute of Internal Auditors, Inc., 2017. 9 p.
3. CORDÓN, Mario. *Guía para la administración de un programa de seguridad e higiene industrial*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1983. 144 p.
4. LARDIZAVALL, Ricardo; MEDLICOTT, Andrew. *Compendio de manuales de producción de frutas y hortalizas*. Honduras, 2010. 460 p.
5. MÉNDEZ, José. *Economía y la empresa*. México: McGraw-Hill, 2002. 391 p.
6. PLAYÁN, Enrique; FACI, José. *Principios básicos del riego por superficie*. España: Departamento de Agricultura, 1996. 34 p.

7. REY, Carlos. *La misión en la empresa*. Trabajo de graduación de Doctorado en Ciencias Humanas, Sociales y Jurídicas. Cataluña, España: Universitat Internacional de Catalunya, 2011. 272 p.
  
8. SIMMONS, Charles; TIRADO-SULSONA, Pedro. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Guatemala: Instituto Agropecuario Nacional, 1959. 1 000 p.

## **APÉNDICES**

### **Apéndice 1.      Circunstancias de los cultivos**

Debido a las circunstancias en las que los productos son cultivados se presenta crecimiento acelerado de maleza, lo cual afecta el desarrollo de los mismos y las áreas se convierten en hospederos de enfermedades y plagas.

La empresa deberá establecer un programa anual para el control de malezas de las áreas en las que se cultivan los productos, y el tipo de barreras a utilizar para disminuir el crecimiento de maleza, los químicos, y sus dosis a utilizar.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Cultivo de maíz con maleza**



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Cultivo de maíz con control de maleza**



Fuente: elaboración propia.