

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN PRODUCCION INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN CADENA DE ABASTECIMIENTO

PROYECTO DE GRADUACIÓN

Creación de un modelo logístico para Coope Horti Irazú R.L.

**Proyecto para optar por el grado de Maestría
en Cadena de Abastecimiento**

**Preparado por:
Ing. Juan Roberto Mora
Ing. Ricardo López**

**Cartago, Costa Rica
Abril, 2021**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN CADENA DE ABASTECIMIENTO
ACTA DE DEFENSA PÚBLICA**

Se certifica que el Proyecto de Graduación presentado por el Sr. **JUAN ROBERTO MORA CHAVES**, titulado **"Creación de un Modelo Logístico para Coope Horti Irazú R.L."** cumple con las regulaciones y requisitos establecidos en el Reglamento del Proyecto de Graduación, para optar al grado de Maestría en Cadena de Abastecimiento.

La nota que corresponde es 95

TRIBUNAL EXAMINADOR

LUIS IGNACIO
GARCES
MONGE (FIRMA)

Firmado digitalmente por
LUIS IGNACIO GARCES
MONGE (FIRMA)
Fecha: 2021.04.27
11:56:47 -06'00'

Ing. Luis Garcés M., PhD.
Profesor Lector

JUAN BAUTISTA
HERNANDEZ
GRANADOS (FIRMA)

Digitally signed by JUAN
BAUTISTA HERNANDEZ
GRANADOS (FIRMA)
Date: 2021.04.23 08:35:58
-06'00'

Ing. Juan Hernández, M.Eng.
Profesor Lector

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Firmado digitalmente
por FELIX ENRIQUE
BADILLA MURILLO
(FIRMA)
Fecha: 2021.04.23
08:56:22 -06'00'

Ing. Ing. Felix Badilla M., M. Eng.
Profesor Lector

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

Firmado digitalmente por
MARIA RAQUEL LAFUENTE
CHRYSOPOULOS (FIRMA)
Motivo: Defensa
Ubicación: Cartago
Fecha: 2021.04.27 12:13:09
-06'00'

Ing. Raquel Lafuente, M.Eng.
Profesor Tutor

JUAN BAUTISTA
HERNANDEZ
GRANADOS (FIRMA)

Digitally signed by JUAN
BAUTISTA HERNANDEZ
GRANADOS (FIRMA)
Date: 2021.04.23 08:36:11
-06'00'

Ing. Juan Bautista Hernández, M.Eng.
Coordinador Maestría

Cartago 21 de Abril, 2021

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN CADENA DE ABASTECIMIENTO
ACTA DE DEFENSA PÚBLICA**

Se certifica que el Proyecto de Graduación presentado por el Sr. **RICARDO LÓPEZ JIMÉNEZ**, titulado "**Creación de un Modelo Logístico para Coope Horti Irazú R.L.**" cumple con las regulaciones y requisitos establecidos en el Reglamento del Proyecto de Graduación, para optar al grado de Maestría en Cadena de Abastecimiento.

La nota que corresponde es 95

TRIBUNAL EXAMINADOR

LUIS IGNACIO GARCES MONGE (FIRMA)
Firmado digitalmente por LUIS IGNACIO GARCES MONGE (FIRMA)
Fecha: 2021.04.27 11:57:26 -06'00'

Ing. Luis Garcés M., PhD.
Profesor Lector

JUAN BAUTISTA HERNANDEZ GRANADOS (FIRMA)
Digitally signed by JUAN BAUTISTA HERNANDEZ GRANADOS (FIRMA)
Date: 2021.04.23 08:36:30 -06'00'

Ing. Juan Hernández, M.Eng.
Profesor Lector

TEC | Tecnológico de Costa Rica
Firmado digitalmente por FELIX ENRIQUE BADILLA MURILLO (FIRMA)
Fecha: 2021.04.23 08:57:34 -06'00'

Ing. Ing. Felix Badilla M., M. Eng.
Profesor Lector

TEC | Tecnológico de Costa Rica
Firmado digitalmente por MARIA RAQUEL LAFUENTE CHRYSOPOULOS (FIRMA)
Motivo: Defensa
Ubicación: Cartago
Fecha: 2021.04.27 12:13:58 -06'00'

Ing. Raquel Lafuente, M.Eng.
Profesor Tutor

JUAN BAUTISTA HERNANDEZ GRANADOS (FIRMA)
Digitally signed by JUAN BAUTISTA HERNANDEZ GRANADOS (FIRMA)
Date: 2021.04.23 08:36:46 -06'00'

Ing. Juan Bautista Hernández, M.Eng.
Coordinador Maestría

Cartago 21 de Abril, 2021

ii. Resumen

Coope Horti Irazú R.L. es una cooperativa de producción de hortalizas fundada en setiembre del 2019. A pesar de que sus asociados y directivos poseían un amplio conocimiento y experiencia en producción agrícola, la organización presentaba carencias importantes en materia de captura y registro de la información, planificación coordinada y programada entre sus asociados, poca cartera de productos, así como falta de una guía en temas administrativos que afectaba negativamente su gestión operativa, su competitividad y su desempeño en general.

Ante la ausencia de información de la organización, se elaboró y aplicó una encuesta principalmente a dueños de restaurantes, bares y sodas con el fin de conocer los patrones de compra de hortalizas por estos comercios, así como las hortalizas más demandadas tanto en frecuencia como en volúmenes de compra.

Con la información recopilada se clasificaron los productos considerando su popularidad y el volumen demandado. La información también sirvió como base para estimar la demanda mensual y así programar la producción de 9 productos clave a lo largo de un año; aunado a la planificación de los requerimientos de capital monetario, materiales requeridos, mano de obra y tiempos de procesos de producción

De forma paralela se identificaron los procesos de tipo administrativos y operativos que realizaba la cooperativa y se plantearon mejoras para fomentar la gestión integral de la cooperativa.

Finalmente, con el fin de solventar la problemática del registro de la información, se desarrolló una base de datos en ACCESS para la gestión de la información de proveedores, clientes, asociados, así como compras, ventas, inventarios y rendimientos productivos. Esta base de datos a su vez permitió a la cooperativa contar con un sistema para la garantía de la trazabilidad de sus productos.

Con este trabajo se logró brindar un soporte logístico que sirvió para mejorar los procesos de la cooperativa y se consiguió además concientizar a sus miembros sobre los beneficios de la planificación de la producción y la de gestión adecuada de la información.

iii. Dedicatoria

Juan R. Mora.

A mi familia por su apoyo y aliento para seguir adelante, en especial a mis padres Victoria Chaves y Roger Mora por brindarme la oportunidad de estudiar lo cual me ha permitido crecer como profesional y ser humano.

A los agricultores de Costa Rica, labriegos sencillos que con su esfuerzo diario hacen grande este país.

Ricardo López.

A mi papá Ruperto por fomentar e impulsar el comienzo de este proyecto, así como el apoyo brindado para que yo pudiese permanecer dentro del mismo. Gracias por ser un ejemplo de superación personal y profesional, además de un apoyo incondicional y constante en mi vida.

A mi mamá Ana María por fomentar e impulsar el comienzo de este proyecto, así como el apoyo brindado para que yo pudiese permanecer dentro del mismo. Además, de ser un apoyo un incondicional y constante en mi vida, día tras día has sido un ejemplo de visión, superación y determinación constantes. Pero, sobre todo, tu inmenso amor ha sido y sigue siendo luz y guía de todos los que tenemos la dicha de conocerte, estar a tu alrededor y recibir tu amor.

iv. Agradecimientos

Juan R Mora.

A los miembros de la cooperativa por abrirnos las puertas y por toda la colaboración brindada, trabajamos para ustedes porque creemos en su proyecto.

A mis compañeros y profesores con que he compartido a lo largo de este programa de maestría, disfruté y aprendí mucho compartiendo con ustedes.

*A mi compañero de proyecto Ricardo por su esfuerzo y compromiso con este proyecto.
“Mae ya falta menos que cuando comenzamos”*

A Dios porque todas las mañanas me da energía para levantarme y seguir adelante.

Ricardo López.

A Coope Horti Irazú R.L. por la colaboración brindada y abrirnos las puertas de su organización. Espero que este proyecto en adelante sirva como una guía en materia de planificación operativa, comercial y administrativa, y logren alcanzar un enorme éxito como organización y para sus asociados.

A mi compañero Juan Roberto, por todo el apoyo, conocimiento y guía brindados para hacer de esta tesis un proyecto exitoso en materia académica y personal. ¡Miles de éxitos para vos, Obrigado!

Agradecer a Dios por brindarme la oportunidad, la visión y las fuerzas para enfrentar y concluir de forma airosa este reto.

v. Índice

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades de la organización.....	1
1.1.1 Ubicación.	1
1.1.2 Número de empleados.....	1
1.1.3 Estructura organizativa.	1
1.1.4 Tipos de productos.	2
1.1.5 Mercados.	2
1.1.6 Misión.	3
1.1.7 Visión.	3
1.2 Descripción del proceso productivo en estudio.....	3
1.3 Planteamiento del problema.....	5
1.3.1 Justificación de problema.	5
1.3.2 Objetivos.	7
1.3.3 Alcances.....	7
1.3.4 Limitaciones.....	8
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
2.1 Logística de abastecimiento.....	9
2.2 Planificación de la producción.	10
2.3 Clasificación de los productos.	12
2.4 Pronóstico de la demanda.	13
2.5 Planificación agregada de la producción.	14
2.6 Características de la producción agrícola.....	15
2.7 Sistemas de información para la gestión de logística.....	15
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	17
3.1 Etapas de la metodología.....	17
3.2 Cuadro metodológico.	18
CAPITULO 4. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	21
4.1 Cantidad de asociados y área de producción.	21
4.2 Características de los principales productos de la cooperativa.	21
4.3 Planificación de la producción.	22
4.4 Cobertura de los costos y gestión de procesos.	22
4.5 Capacidad instalada de la cooperativa.....	23

4.6 Políticas.....	24
4.7 Ventas y comercialización.....	24
4.8 Condiciones de mercado.....	24
4.9 Patrón de consumo nacional.....	26
4.10 Mercado potencial por atender.....	27
4.11 Aplicación de encuesta a comercios.....	28
4.11.1 Estimación del tamaño de la muestra.....	29
4.11.2 Tipos de comercios.....	30
4.11.3 Frecuencia de compra.....	30
4.11.4 Lugar de compra y motivo de elección.....	31
4.11.5 Información recibida e importancia de la trazabilidad.....	33
4.11.6 Modelo de precio fijo.....	34
4.11.7 Producto más demandados.....	35
4.12 Conclusiones.....	42
CAPITULO 5. SOLUCIONES AL PROBLEMA PLANTEADO.....	43
5.1 Propuesta de programación de producción.....	43
5.1.1 Factibilidad de siembra de los productos Alfa 1A en la zona de Tierra Blanca de Cartago.....	43
5.1.2 Selección de los productos sujetos a programación para Coope Horti Irazú R.L.....	43
5.1.3 Estimación de la demanda mensual a partir de las encuestas.....	44
5.1.4 Cantidad de restaurantes a programar.....	45
5.1.5 Incorporación del índice IMAE en la programación de la producción.....	46
5.1.6 Rendimiento de los productos por Hectárea cultivada.....	48
5.1.7 Ciclo vegetativo.....	48
5.1.8 Determinación de terreno disponible para la siembra.....	49
5.1.9 Determinación de terreno requerido para la siembra.....	51
5.1.10 Programación binaria.....	55
5.1.11 Resultados de la programación.....	55
5.1.12 Resultados del uso de los terrenos.....	68
5.1.13 Estimación de requerimientos de la planificación propuesta.....	70
5.1.14 Estimación de costos de la planificación propuesta.....	70
5.2 Propuesta de un sistema para la gestión del almacén.....	72
5.2.1 Sistema diseñado.....	72
5.2.2 Capacidades actuales de sistema diseñado.....	78

5.2.3 Oportunidades de mejora del sistema.....	79
5.3 Recomendaciones para mejora de los procesos actuales de la cooperativa.	80
5.3.1 Compras.....	80
5.3.2 Abastecimiento.....	81
5.3.3 Recepción de producto e insumos en el almacén.....	81
5.3.4 Recepción de pedidos por parte de los clientes.....	84
5.3.5 Alistos y despacho.....	85
5.3.6 Distribución.....	85
5.3.7 Administración.....	86
5.3.8 Análisis de clientela.....	86
5.3.9 Atención al cliente.....	88
5.3.10 Gestión de la información.....	88
5.3.11 Indicadores de desempeño y consumo.....	89
CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....	90
CAPITULO 7. RECOMENDACIONES.....	91
BIBLIOGRAFÍA.....	92
APÉNDICES.....	94
Apéndice 1. Índice mensual de actividad Económica (IMAE) sector restaurantes.	94
Apéndice 2. Encuesta realizada a comercios.....	95
Apéndice 3. Factores de conversión de unidades a masa.....	98
Apéndice 4. Cálculo del promedio de consumo semanal.....	100
Apéndice 5. Estimación de insumos y tiempos para los procesos de producción de la propuesta planteada.....	102
Apéndice 6. Manual para el uso de la base de datos desarrollada.....	122
ANEXOS.....	149
Anexo 1. Requerimientos y costos generales para producción de productos agrícolas.....	149

vi. Lista de cuadros

Cuadro 1. Ejemplos de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas.....	9
Cuadro 2. Metodología esquematizada por objetivos.	19
Cuadro 2. Metodología esquematizada por objetivos. (continuación)	20
Cuadro 3. Características de variedades de los principales productos de la cooperativa.	21
Cuadro 4. Índice de estacionalidad mensual de toneladas de verduras comercializadas en el Centro Nacional de Abastecimiento.....	25
Cuadro 5. Índice de estacionalidad mensual de precio de verduras comercializadas en el Centro Nacional de Abastecimiento.....	26
Cuadro 6. Consumo per cápita de hortalizas en los hogares costarricenses (valores en kg/persona*año).....	27
Cuadro 7. Productos categoría A en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.....	36
Cuadro 8. Productos categoría B en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.....	37
Cuadro 9. Productos categoría C en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.....	37
Cuadro 10. Productos categoría A en ABC por masa determinados a partir de la encuesta.....	39
Cuadro 11. Productos categoría B en ABC por volumen determinados a partir de la encuesta.....	39
Cuadro 12. Productos categoría C en ABC por volumen determinados a partir de la encuesta.....	39
Cuadro 13. Categorización y clasificación de los productos.	41
Cuadro 14. Promedio demanda mensual de los productos sujetos a programación.	45
Cuadro 15. Demanda mensual promedio estimada para 200 restaurantes.	46
Cuadro 16. Estimación de la demanda mensual de 200 restaurantes incluyendo el IMAE mensual correspondiente.	47
Cuadro 17. Rendimiento de los productos sujetos a programación.....	48
Cuadro 18. Duración de los Ciclos vegetativos de los productos sujetos a programación.....	49
Cuadro 19. Cantidad de terrenos y área que dispone la cooperativa.....	50
Cuadro 20. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de cebolla....	52
Cuadro 21. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de coliflor....	52
Cuadro 22. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de zanahoria.	52
Cuadro 23. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de papa.	53
Cuadro 24. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de repollo. ...	53
Cuadro 25. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de culantro de castilla.....	53
Cuadro 26. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de tomate....	54
Cuadro 27. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de chile dulce.	54
Cuadro 28. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de lechuga. .	54

Cuadro 29. Resultados de la programación de cebolla.	56
Cuadro 30. Resultados de la programación de coliflor.....	58
Cuadro 31. Resultados de la programación de zanahoria.....	59
Cuadro 32. Resultados de la programación de papa.	60
Cuadro 33. Resultados de la programación del repollo.	62
Cuadro 34. Resultados de la programación del culantro.	63
Cuadro 35. Resultados de la programación del tomate.	64
Cuadro 36. Resultados de la programación del chile dulce.	66
Cuadro 37. Resultados de la programación de la lechuga.	68
Cuadro 38. Resultado de la programación de los terrenos.	69
Cuadro 39. Porcentajes de ocupación sobre el total de terrenos propios de los asociados.	70
Cuadro 40. Estimación de costos de mensuales de la propuesta de producción. .	71
Cuadro 41. Unidades de despacho y de recibo recomendadas.	82
Cuadro 42. Índice de Mensual de Actividad Económica (IMAE) sector restaurantes.	94
Cuadro 43. Factores de conversión de unidades a masa.	98
Cuadro 44. Consumo semanal promedio de los productos enlistados en la encuesta.	100
Cuadro 45. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de cebolla.	102
Cuadro 46. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de coliflor.	105
Cuadro 47. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de zanahoria.	107
Cuadro 48. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de papa.	109
Cuadro 49. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de repollo.	112
Cuadro 50. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de culantro de castilla.	114
Cuadro 51. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de tomate.	116
Cuadro 52. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de chile dulce.	118
Cuadro 53. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de lechuga.	120
Cuadro 54. Avío de zanahoria.	149
Cuadro 55. Avío de repollo.	150
Cuadro 56. Avío de coliflor.	151
Cuadro 57. Avío de tomate.	152
Cuadro 58. Avío de cebolla.	153
Cuadro 59. Avío de papa.	155
Cuadro 60. Avío de culantro.	156
Cuadro 61. Avío de chile dulce.	157
Cuadro 62. Avío de lechuga.	158

vii. Lista de figuras

Figura 1. Esquema organizacional de la cooperativa.....	2
Figura 2. Diagrama de proceso productivo de la cooperativa.....	4
Figura 3. Etapas para el desarrollo del proyecto.....	17
Figura 4. Esquema de costos actual de la cooperativa.....	23
Figura 5. Variación mensual del IMAE restaurantes entre los años 2012 y 2019. .	28
Figura 6. Tipo de comercios encuestados.....	30
Figura 7. Frecuencia de compra reportada por los encuestados.	31
Figura 8. Lugar de compra reportada por los encuestados.....	32
Figura 9. Motivo de elección de sitio de compra reportada por los encuestados. .	32
Figura 10. Resultados de consulta de trazabilidad brindada por el proveedor.	33
Figura 11. Resultados de consulta de disponibilidad de operar en un esquema de precio fijo.	34
Figura 12. Repercusiones de operar en un esquema de precio fijo.....	35
Figura 13. Esquema del sistema de gestión de producto e insumos.....	72
Figura 14. Menú de ingreso (a) y salidas (b).	73
Figura 15. Formularios para el registro de ingresos de productos (a), ingresos de insumos (b), salidas de productos (c) y salida de insumos (d).	74
Figura 16. Menú de reportes.....	74
Figura 17. Menú de ajustes.....	75
Figura 18. Formularios para ajustes de productos (a), proveedores (b), terrenos (c), ubicaciones del almacén (d) usuarios de la base de datos (e), clientes (f), asociados (g) e insumos (h).....	76
Figura 19. Menú de inventario.....	77
Figura 20. Consulta de inventario general por producto.	77
Figura 21. Consulta de inventario de productos segmentado por ubicaciones.....	77
Figura 22. Esquema de costos propuesto para la cooperativa.....	80
Figura 23. Cajas recomendadas.	84
Figura 24. Indicadores de desempeño propuestos.....	89

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades de la organización.

Coope Horti Irazú R.L. es una cooperativa que se dedica a la producción y comercialización de hortalizas creada en setiembre del año 2019 como respuesta a la necesidad de agrupación que tenían muchos agricultores de la zona y con el objetivo de mejorar las capacidades técnicas y organizativas de producción y comercialización. Como agrupación se les abre la oportunidad de encontrar ventajas competitivas que promuevan el crecimiento personal y organizativo.

1.1.1 Ubicación.

La zona de producción de los asociados de la cooperativa es Tierra Blanca. Es el distrito número 8 del cantón central de Cartago. Se encuentra a una altura de 2,080 msnm sobre las faldas del Volcán Irazú (S.n.(1), 2020). Dadas las características de los terrenos de la zona, es ideal para la siembra de cebolla, papa, zanahoria, remolacha y repollo. ((MAG), 2020).

Tierra Blanca se encuentra aproximadamente 40 minutos en vehículo del centro de San José que es una zona de alta densidad poblacional. También se encuentra cerca de otras zonas productoras de Cartago como Ujarrás, Llano Grande, Cot, Pacayas, entre otras; así mismo se encuentra aproximadamente a una hora en vehículo de la zona de Guápiles, zona que se especializa en cultivos que no se dan en las tierras altas de Cartago.

1.1.2 Número de empleados.

La cooperativa actualmente cuenta con 44 asociados, todos oriundos y vecinos de la zona de Tierra Blanca de Cartago. La mayoría de los asociados se conocen entre sí desde muchos años atrás por lo que comparten información, técnicas y consejos referentes a la siembra y cosecha de los productos lo que incide de cierta forma en la obtención de un producto uniforme.

1.1.3 Estructura organizativa.

Toda cooperativa debe tener por ley, órganos directivos para la toma de decisiones más importantes. Así mismo, las área operativas y empresariales las establece cada organización según sus necesidades.

Coope Horti Irazú R.L. funciona con la estructura mínima requerida por el Instituto de Fomento Cooperativo (INFOCOOP), a saber:

- a. La Asamblea General es el máximo órgano de decisión de una cooperativa y está integrada por todos los asociados de la cooperativa. Las Asambleas Generales Ordinarias se realizan al menos una vez al año. Las extraordinarias se realizan cuando se considere necesario.
- b. El Consejo de Administración se encarga de ejecutar resoluciones y acuerdos de la Asamblea, dictar reglamentos internos, proponer reformas a los estatutos, acuerdos y convocar asambleas. Está integrado por un presidente, un vicepresidente, un secretario, vocal 1, vocal 2 y 2 suplementes.
- c. El Comité de Educación y Bienestar Social está integrado por 3 asociados. Tiene a su cargo la educación e información de la cooperativa, la ejecución de planes y proyectos sociales que mejoren la calidad de vida de los asociados, sus familias y la comunidad.
- d. El Comité de Vigilancia es el encargado de examinar y fiscalizar todas las cuentas y operaciones realizadas por la cooperativa. Está integrado por 3 asociados

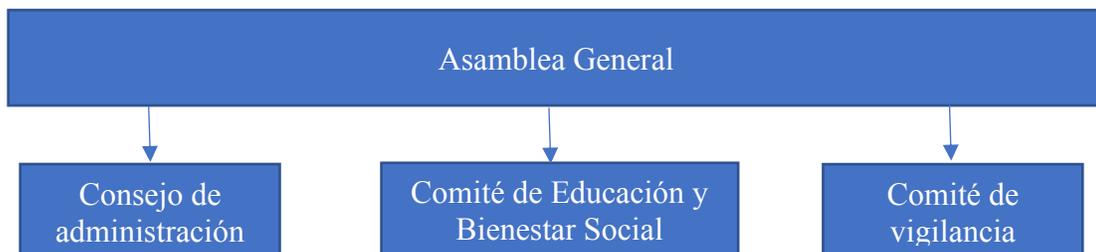


Figura 1. Esquema organizacional de la cooperativa.

1.1.4 Tipos de productos.

La cooperativa se dedica a la producción de hortalizas en general, pero es importante indicar que principalmente enfocan sus esfuerzos hacia la papa, la cebolla y la zanahoria. Cabe resaltar que la zona tiene la capacidad de producción de otras hortalizas como repollo, brócoli, apio, culantro, coliflor, lechuga, espárragos, entre otros.

1.1.5 Mercados.

En este apartado cabe indicar que hay ocasiones en que los asociados venden parte o toda su producción de manera independiente, según coordinaciones internas. Los mercados actuales tanto para las ventas independientes como para las ventas de la cooperativa son el Centro Nacional de Abastecimiento y Distribución de Alimentos (CENADA), ventas a intermediarios, ferias del agricultor, ventas al por menor, entre otras.

1.1.6 Misión.

La Misión de Coope Horti Irazú R.L. es la siguiente:

“Coope Horti Irazú R.L. es una agrupación de agricultores preocupados por la producción sostenible que comercializan productos agropecuarios saludables con calidad y trazabilidad, para el mercado nacional e internacional. Utilizando tecnología innovadora en postcosecha. Buscando un crecimiento socioeconómico y ambiental de nuestros asociados, sus familias y comunidad basados en los valores y principios cooperativistas”.

1.1.7 Visión.

La Visión de Coope Horti Irazú R.L. es:

“Ser una cooperativa de avanzada, exitosa en la producción, transformación y comercialización agropecuaria sostenible, climáticamente inteligente”.

1.2 Descripción del proceso productivo en estudio.

Como todo proceso agrícola, el proceso de producción conlleva una serie de etapas que inician con la preparación del terreno, la siembra o trasplante (si aplica), el desarrollo del cultivo (acá se da la protección del cultivo con abonos, riego, herbicidas, etc.). El ciclo concluye con la cosecha del siembro y posteriormente se da la postcosecha. El lapso que tarda el ciclo agrícola varía entre 3 y 8 meses de acuerdo con el tipo de producto, la variedad y las condiciones climatológicas.

Las labores postcosecha se dan únicamente cuando el producto o el cliente lo solicitan, ya que en algunos casos buscan realizar ese proceso. Por ejemplo, en el caso de productos de bulbo seco como la cebolla o el ajo, se debe de secar de forma natural por periodos de 3 a 15 días dependiendo de las condiciones del año. Durante el secado es necesario el volteo y protección del producto. Finalmente se da selección, cepillado, clasificación y empaque.

Por otra parte, para los tubérculos es necesario un lavado con asistencia mecánica y la desinfección para posteriormente seleccionar, clasificar y empacar el producto. Productos como el culantro, la lechuga y la coliflor son lavados, desinfectados, escurridos, seleccionados y empacados.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo con las etapas del ciclo agrícola de las hortalizas que produce Coope Horti Irazú R.L.

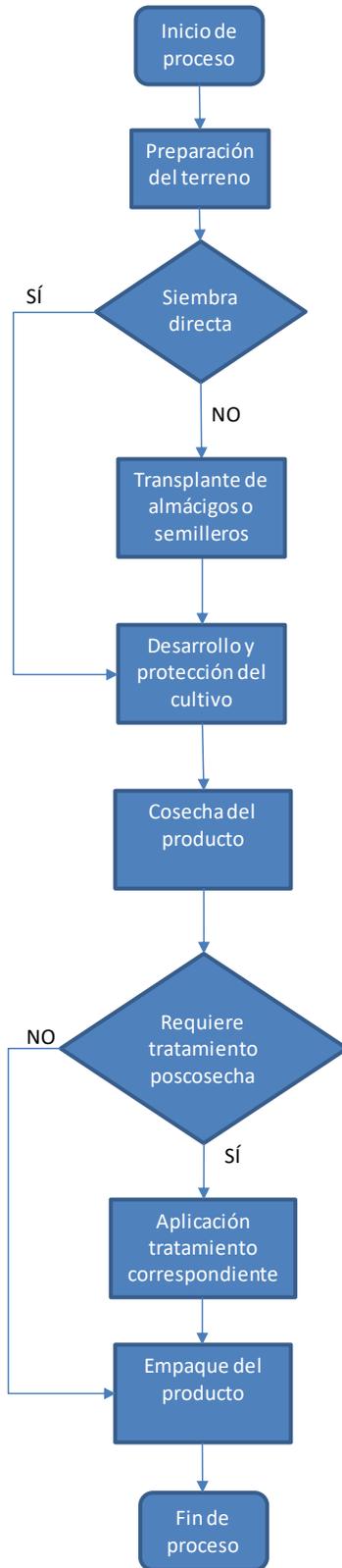


Figura 2. Diagrama de proceso productivo de la cooperativa.

1.3 Planteamiento del problema.

La cooperativa carece de una planificación sistemática de su producción y de sus operaciones, es decir, no posee un plan o estructura que le permita producir de manera coordinada entre sus asociados y que al mismo tiempo aumente la cartera de productos potenciales para ofrecer a sus clientes. En materia de insumos y otros requerimientos de producción, tampoco existen herramientas de estimación que le permitan a la cooperativa o a sus asociados poder realizar estimaciones de los insumos que van a requerir para producir ni el costo de estos.

Aunado a indicado anteriormente, la cooperativa no ofrece beneficios a los asociados por su pertenencia a la cooperativa, a saber, no colabora con la colocación comercial de sus productos ni ofrece facilidades para desarrollar procesos productivos más eficientes o económicos.

Desde su creación y hasta marzo del año 2020 la cooperativa inicio una estrategia de búsqueda de clientes logrando realizar 16 ventas. Sin embargo, en ese primer semestre del año 2020 coincidió el inicio de la pandemia del COVID 19 y la subsecuente contracción económica por lo que no fue posible concretar ni un solo contrato. Así mismo, se intentó comercializar el producto de forma directa con las familias, pero el costo de distribución hizo inviable esta estrategia.

1.3.1 Justificación de problema.

Costa Rica es un país cuya actividad agroindustrial tiene un carácter importante, al punto tal que en la actualidad aproximadamente el 47,1% del territorio nacional es utilizado para actividad agropecuaria. ((INEC), 2015, pág. 24) Este sector entre los años 2014-2017, alcanza un valor agregado agropecuario con un monto promedio de 1,304,558 millones de colones encadenados ocupando el segundo sector como generador de empleos, con una participación de un 12%. ((Sepsa), 2018, pág. 4)

El sector hortícola de Costa Rica, se caracteriza por estar conformada por una gran cantidad de pequeños productores los cuales cuentan con conocimientos productivos, sin embargo presentan limitaciones en cuanto al manejo logístico de la actividad, que los ha llevado a enfrentar problemas económicos (Elpaís.cr, 2020), producidos en parte por falta de coordinación logística en cuanto a los flujos de producto y la demanda de mercado lo que causa un efecto de volatilidad y pone en riesgo a los productores (Vargas, 2013)

Coope Horti Irazú R.L. se fundó en el mes de setiembre del 2019 y a la fecha aún carece de una estructura logística que le permita desarrollar un modelo comercial de negocios. Desde su concepción y en el transcurso de un año calendario han logrado realizar la cantidad de 16 ventas.

La cooperativa no cuenta con un plan de programación de la producción que establezca fechas de siembra y cosecha de sus productos. Actualmente sus asociados no tienen una guía de qué producto sembrar, la cantidad y las fechas para iniciar a sembrar. Lo anterior desenlaza en una desorganización colectiva que a su vez conlleva a faltantes y/o sobre existencias de productos en ciertas épocas del año, pérdida de clientes potenciales, ventas sin el conocimiento del margen de utilidad, es decir, pérdidas económicas en general.

En materia de materias primas, plaguicidas y otros requerimientos sobre las labores del terreno (horas-hombre, horas-animal, horas-máquina, entre otros), no existe datos o estimaciones oficiales que le sirvan a los asociados para definir los productos, las cantidades y sus costos por lo que tradicionalmente dichos requerimientos han sido atendidos sobre el curso del cultivo.

Respecto al perfil de los clientes, la cooperativa no tiene definido un mercado meta, por lo que las pocas ventas que han realizado han sido tanto a clientes por detalle como a distribuidores. Esta falta de definición desenlaza en que la organización no tenga claridad ni una guía hacia dónde deben definir sus esfuerzos de manera exitosa y lograr un desarrollo comercial adecuado en un segmento de mercado específico.

Existe una deficiencia para el manejo, registro y control de la información que maneja la cooperativa. No se cuenta con un sistema que permita registrar la producción de los asociados, las fechas de cosecha, el terreno o finca donde se realiza la cosecha, el cliente a quién se le despacha el producto, la fecha de dicho despacho, así como otros aspectos de trazabilidad. Tampoco cuenta con un sistema que permita gestionar los insumos (plaguicidas, herbicidas, abonos) tanto su uso como su adquisición.

Aunado a lo anterior, la aparición de la pandemia en marzo del 2020 ha traído entre sus múltiples consecuencias el cierre de hoteles y restaurantes, lo que disminuye enormemente la cantidad de clientes potenciales y socios comerciales a los que la cooperativa podía acceder para la venta de sus productos.

Por otro lado, cabe indicar que actualmente los asociados no han percibido mayor beneficio por pertenecer a la cooperativa. No existen políticas de abastecimiento con sus asociados lo que ha permitido que en al menos una ocasión algún asociado haya prometido vender su cosecha a la cooperativa, pero posteriormente la vende por sus medios a un mejor precio, causando esto inconvenientes a la cooperativa.

Con el desarrollo de este proyecto, se busca brindar soporte para el diseño de un esquema de trabajo que les permita sostenibilidad y crecimiento. Para lograr esto es preciso investigar cuáles productos deben de cultivar los agremiados y cuáles deben ser abastecidos por terceros. También es necesario calendarizar las siembras y cosechas para lograr un abastecimiento oportuno a la cooperativa y diseñar un sistema que les permita gestionar información respecto a los clientes, y a los volúmenes comercializados.

1.3.2 Objetivos.

1.3.2.1 Objetivo general.

Desarrollar una propuesta operativa que mejore la planificación de la producción y la gestión de la información de Coope Horti Irazú.

1.3.2.2 Objetivos específicos.

Identificar los procedimientos actuales que utiliza Coope Horti Irazú, así como posibilidades de mejoras de estos.

Establecer los principales productos a los que Coope Horti Irazú debe dirigir sus estrategias de producción y comercialización.

Diseñar un sistema de gestión de información relacionada con agroquímicos, inventario y clientes.

Programar la producción anual de los principales productos de la cooperativa de forma que sea repetitiva

Establecer el segmento óptimo de clientela al que Coope Horti Irazú debe dirigir su estrategia comercial.

1.3.3 Alcances.

El alcance de este estudio se delimitará a la fase de planeación y programación de las siembras de aquellos productos que resulten comercial y productivamente viables programar.

En materia de sistemas de información, se desarrollará una base de datos que abarca el registro, fechas y las cantidades de agroquímicos utilizados por los asociados, el inventario de los productos, así como el registro de la clientela a quiénes han sido despachadas las ventas.

A nivel de clientela, la investigación determinará la clientela meta idónea a la que debe aspirar cooperativa para mantener un modelo de negocios sostenible, exitoso y además con expectativas de crecimiento a nivel comercial.

1.3.4 Limitaciones.

Dentro de las limitaciones que forman parte de esta investigación, se encuentra la falta de información histórica de los volúmenes de producción, de las demandas de los clientes, los rendimientos y costos de los insumos, etc. ya que los agricultores no mantienen el hábito de documentar esta información. También existe una carencia importante de información en materia de ventas, tanto a nivel de unidades como a nivel monetario (colones).

Otra limitación del proyecto es el empirismo de la actividad, en donde muchas veces las fechas de las siembras, los productos a sembrar y la cantidad de terreno a sembrar nacen del parecer y experiencia del agricultor.

CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Logística de abastecimiento.

La elección de una estrategia en una organización, si bien no garantiza el éxito, orienta los esfuerzos de las empresas al cumplimiento de metas y orientan el camino a seguir. En el área de abastecimiento Johnson (2011) destaca 6 estrategias de suministro: 1. Estrategias para asegurar el suministro, 2. Estrategias para reducir costos, 3. Estrategias para apoyar la cadena de suministro 4. Estrategias para prever los cambios ambientales 5. Estrategias para lograr ventajas competitivas 6. Estrategias para administrar el riesgo (Johnson, 2011, pág. 26).

Ballou (2004) explica que la planeación logística tiene lugar en tres niveles: estratégica, táctica y operativa; estas se diferencian entre sí por el horizonte del tiempo, destacando que la planeación estratégica se considera de largo alcance (horizonte de tiempo mayor a un año), la planeación táctica considera un horizonte de tiempo intermedio (por lo general menor de un año) y la planeación operativa es de corto alcance (cada hora o día) (Ballou, 2004, pág. 38). Johnson (2011) resume (cuadro 2.2.1) algunas de las decisiones que deben de ser tomadas por una organización a los distintos niveles.

Cuadro 1. Ejemplos de toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas.

Área de decisión	Nivel de decisión		
	Estratégica	Táctica	Operativa
Ubicación de instalaciones	Número, tamaño y ubicación de almacenes, plantas y terminales.		
Inventarios	Ubicación de inventarios y políticas de control	Niveles de inventario de seguridad	Cantidades y tiempos de reabastecimiento
Trasportación	Selección del modo	Arrendamiento estacional de equipo	Asignación de ruta despacho
Procesamiento de pedidos	Ingreso de pedido, transmisión y diseño del sistema de procesamiento		Procesamiento de pedidos, cumplimiento de pedidos atrasados
Servicio al cliente	Establecimiento de estándares	Reglas de prioridad para pedidos de clientes	Aceleración de entregas
Almacenamiento	Manejo de la selección de equipo, diseño de la distribución	Opciones de espacio estacional y utilización de espacio privado	
Compras	Desarrollo de relaciones proveedor-comprador	Contratación, selección de vendedor, compras adelantadas	Liberación de pedidos y aceleración de suministros

Fuente: (Johnson, 2011, pág. 39).

Para la selección de una estrategia adecuada es necesario tomar en consideración las políticas de la empresa, el entorno en que se desenvuelve la organización, así como el tipo de mercado y cliente al que se quiere llegar. Los productos agrícolas son considerados “commodities” o materias primas, por lo que el comportamiento de mercado va orientado a una gran oferta, con muchos productores y los oferentes toman los precios del mercado que se rige por oferta y demanda. En este contexto, las cadenas de abastecimientos de estos productos es vital que opten por una estrategia de reducción de costos para que sean competitivas.

La reducción de costos puede alcanzarse de diferentes formas, en el caso de las cooperativas que por su naturaleza buscan que las ganancias se transfieran a sus asociados, esta reducción de costos debe enfocarse en el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos, por lo que se vuelve vital que los actores que integran una cadena operen bajo esquemas diseñados logísticamente. Es importante destacar que las ineficiencias en alguno de los eslabones de la cadena son transferidas a la totalidad de los eslabones y se refleja en el valor final del producto.

Una cadena de suministro de producto fresco es caracterizada por: el poco el valor agregado que se le puede brindar al producto, precio final del producto relativamente bajo, estacionalidad en su producción y su consumo se da en zonas alejadas a las de producción. Considerando estas características y los lineamientos de una cooperativa, se percibe como puntos de atención estratégicos la maximización en la eficiencia del transporte tanto del campo al almacén como del almacén al cliente como estrategia para que la organización sea competitiva. A esto se une la necesidad de mejorar el uso de recursos tanto en las etapas de producción como de acondicionamiento de los productos agrícolas.

2.2 Planificación de la producción.

Ballou (2004) destaca que las cadenas de productos agrícolas frescos cuentan con producción altamente estacional, juntamente con una razonable demanda constante, por lo que tiene el problema de coordinar la oferta con la demanda (Ballou, 2004, pág. 471). Es común que los productos agrícolas presenten variaciones en los precios por sobre oferta o escasez, este comportamiento acarrea incertidumbre para toda la cadena.

Un escenario ideal correspondería a un mercado en el que los productores garanticen un abastecimiento constante de productos con demanda también constante, de manera tal que el precio sea estable; sin embargo, por distintas causas como climatológicos, fisiológicos de las plantas, de mercado o culturales tanto de los productores como de los consumidores, esta situación generalmente no ocurre en producción agrícola. Las interrupciones en la oferta y en la demanda es difícil que sea solventada con gestión de inventarios en una cadena que se caracteriza por ser de productos altamente perecederos y de bajo precio final.

Un abastecimiento oportuno debe garantizar el producto que se requiere, en la cantidad y calidad adecuada y en el precio y lugar preciso. El abastecimiento de las cadenas que comercializan productos agrícolas está indeleblemente ligadas a la producción por parte de los agricultores. Por tal motivo para disminuir la variación en la oferta de productos es preciso contar con una programación de la producción que permita disminuir la incertidumbre de la cadena la cual es transferida a todos los actores.

La planeación de la producción debe de estar alineada con el tipo de producción en la que participa la empresa. Kiran explica siete diferentes tipos de situaciones dentro de las que destaca la denominada producir para suplir (MTO por sus siglas en inglés) (Kiran, 2019, pág. 182). Esta condición de producción dentro de la cual destaca los productos agrícolas se caracteriza porque la producción se anticipa a las órdenes de los clientes y las cantidades a producir se basan en los pronósticos del mercado y los clientes pueden elegir los productos de varias opciones que ofrece el mercado. Uno de los principales retos de este sistema productivo es el cumplimiento de la demanda sin exceder los niveles de inventario dictados por las políticas de la empresa (Kiran, 2019, pág. 186). En el caso del sector productivo hortícola, el exceso de producción no se gestiona como inventario por su característica perecedera y de bajo valor comercial; en este caso los excesos de producción son colocados en el mercado por lo que se afectan negativamente los precios.

Existen tres estrategias para planificar la producción en una organización que se desenvuelve en un ambiente MTO; Chopra & Meindl explican que estas corresponden la estrategia de persecución de la demanda, producción nivelada e híbrida. (Chopra, 2016, pág. 213)

En la estrategia de persecución de la demanda, la producción varía en el tiempo de forma que se sincroniza al pronóstico de la demanda, en este caso el riesgo que se corre es de incumplir con la demanda ya que no considera incrementos imprevistos en la misma y el sistema no toma en cuenta el producto en inventario. En la segunda estrategia el sistema mantiene una producción constante a lo largo del tiempo y en los momentos en que la demanda supera la producción, se hace uso del producto en inventario el cual se consigue en los momentos en que la producción supera la demanda. Finalmente, la estrategia de producción híbrido corresponde a una combinación de las dos primeras estrategias, de manera tal que se mantiene una producción constante en algunos periodos del año, pero la misma puede ser ajustada en épocas del año para ajustarse a los cambios en la demanda. (Chopra, 2016, págs. 213-214)

Para poder programar la producción de cualquier tipo de empresa es indispensable la información que brindan los registros de la demanda en periodos anteriores para poder aproximar la cantidad y tipo de producto requerido; para esto se emplean diferentes técnicas matemáticas que analizan el comportamiento de la demanda a lo largo del año y en periodos cortos para estimar las cantidades en periodos cortos de tiempo. En algunos casos no se cuenta con esta información, por lo que se

acuden a otros mecanismos como la experiencia de los planeadores, encuestas al comprador, entre otras.

Sobre las encuestas, Ballou (2004) señala que las encuestas al comprador deben ser cuidadosamente diseñadas para no provocar un sesgo en las respuestas de los participantes. (Ballou, 2004, pág. 109). Además, este mismo autor explica que en la industria de productos frescos, la demanda se clasifica como independiente porque es generada por parte de muchos clientes y la mayoría de ellos adquiere una parte del volumen o solo algunos productos, lo cual contrasta con una demanda dependiente que se deriva a partir de los requerimientos específicos en un programa de producción (Ballou, 2004, pág. 288).

En relación con la aplicación de modelos estadísticos, al autor concluye:

“Cuando la demanda es independiente, los procedimientos de pronósticos estadísticos funcionan bien. La mayoría de los modelos de pronósticos de corto plazo están basados en condiciones de independencia o aleatoriedad en la demanda. En contraste, los patrones de demanda derivada son altamente sesgados y no aleatorios. El entendimiento de estos sesgos reemplaza la necesidad de pronosticar, ya que la demanda se conoce con certeza” (Ballou, 2004, pág. 288).

2.3 Clasificación de los productos.

En toda organización es importante contar con una clasificación de los productos para facilitar el establecimiento de estrategias de abastecimiento y el establecimiento de las políticas de inventarios. Una de las técnicas más comúnmente utilizadas es realizar un diagrama de Pareto donde se clasifican los productos las categorías ABC, el cual, de acuerdo con Silver categoriza los productos de acuerdo con su prioridad, en donde los productos A corresponde a los de mayor importancia, los B a los de importancia intermedia y los C a los menos importantes. (Silver, 2017, pág. 29)

Respecto al método para clasificar los productos, Frazelle señala que mediante minería de datos se pueden clasificar los productos por el volumen demandado, por las ventas generadas y por la frecuencia con que se pide y en base a esto realizar un perfil por actividad de abastecimiento (Frazelle, 2002, pág. 285). Cabe destacar que los parámetros volumen demandado y ventas generadas, sirven para generar políticas de abastecimiento, mientras que el de frecuencia de pedido es empleado para el diseño de planimetría de almacenes para agilizar los despachos.

Johnson, Leenders & Flynn indican que la clasificación ABC enfocada en el valor financiero del abastecimiento, los productos clase A corresponde al 10 % de los artículos y representan entre el 70 y 80 % del capital invertido en el inventario, de forma similar, los productos clase B representan entre el 10 y 20% de los artículos y corresponde entre el 10 y 15 % del capital invertido y finalmente los productos clase C corresponden entre el 70 y 80% de los artículos y representan entre el 10

al 20 % del capital invertido en inventario (Johnson, 2011, pág. 187). Para el caso de productos altamente perecederos, este análisis puede ser enfocado a los ingresos económicos que los productos generan a las organizaciones y no necesariamente al valor de inventario.

Para poder hacer una clasificación ABC en organizaciones recién conformadas, es necesario realizar estudios de mercado o consultar fuentes bibliográficas que permitan estimar los volúmenes demandados y proyectar los ingresos. Para el entorno de este trabajo, es importante mencionar que, en el año 2016, se publicaron los resultados de un estudio del patrón de consumos de productos agropecuarios en Costa Rica ((PIMA), 2016). Este estudio se consiguió la información brindada por 13869 hogares y se determinó el consumo per cápita de frutas, hortalizas, pescado y mariscos. Como complemento a las encuestas en los hogares, se consultaron a 2748 niños con rango de edades no específica, esto con el objetivo de determinar los gustos de esta población.

2.4 Pronóstico de la demanda.

Para lograr un acertado cumplimiento de la demanda es necesario pronosticarla. Hanke & Wichern opinan que, en cuanto al horizonte de pronóstico, el mismo puede ser dividido en corto plazo y largo plazo, en donde el primero es de importancia para estrategias de abastecimiento a corto plazo, mientras que el segundo se emplea para la creación de estrategias a largo plazo por parte de las altas gerencias de las empresas. (Hanke, 2010, pág. 2 y 3)

Existen diferentes métodos de pronóstico que incorporan matemática y consideran aspectos temporadas y el comportamiento a lo largo del año o en diferentes periodos de tiempo. Los datos pronosticados son contrastados con los datos reales y se determina la calidad del modelo de pronóstico a través de índices como la desviación media absoluta (MAD), el error cuadrado medio (MSE) y el Error porcentual absoluto medio (MAPE). Estos índices permiten determinar cuál es el mejor método de pronóstico, sin embargo, es de resaltar que el pronóstico como tal no es considerado una verdad absoluta, sino que más bien es visto como una fuente para la toma de decisión por parte de la gerencia de producción.

Para aplicar modelos matemáticos es necesario contar con un historial de datos de demanda de periodos anteriores; para el caso de organizaciones nuevas, las cuales no cuentan con datos propios, pueden utilizarse datos de mercado y apuntar a una estrategia que abarque cierto porcentaje del mercado. Así mismo para el caso de un producto nuevo existen diferentes técnicas que incorporan el juicio experto.

Hillier, F & Lieberman, G destacan cinco métodos que incorporan el criterio experto. El primero es la opinión de un administrador en el cual una sola persona utiliza su experiencia. El segundo método corresponde a la opinión de un jurado conformado por un grupo de administradores. El tercero denominado fuerzas de ventas se basa

en el pronóstico de un grupo de vendedores los cuales indican un estimado de sus ventas. El cuarto método se basa en encuestas a los clientes en los que se identifica entre otras cosas la intensidad de compra. El quinto y último se denomina el método Delphi en el cual un grupo de expertos de manera independiente en diferentes locaciones generan pronósticos. (Hillier, 2015, págs. 27-4)

2.5 Planificación agregada de la producción.

De acuerdo con Kiran la planeación de la producción tiene una naturaleza dinámica y los planes deben de ajustarse a las circunstancias (Kiran, 2019, pág. 1). Este mismo autor destaca que un proceso de planeación se subdivide en las etapas de pre-planeación, la de planeación y la de control. Explica que, como parte de la pre-planeación, entre otras cosas es necesario estimar la demanda a través de encuestas o pronósticos. Para la fase de planeación destaca que es donde se realiza la planeación de la capacidad, se planifica la adquisición de materias primas, mano de obra requerida, horas de uso de maquinaria, entre otras cosas y se organiza la producción de acuerdo con las capacidades de la empresa. Finalmente, en la etapa de control indica que se realiza en control sobre los despachos, seguimiento de la producción interpretación de datos y se realizan posibles modificaciones al plan. (Kiran, 2019, pág. 4)

La planificación agregada corresponde a una función de planificación a mediano plazo y consiste en planificar la cantidad y el tiempo de producción durante un tiempo de 3 meses a un año. El objetivo de la planificación agregada radica en la búsqueda de la mejor combinación para minimizar los costos de producción cumpliendo a cabalidad con la demanda en el periodo para el cual se realiza. (Kiran, 2019, pág. 303)

Sipper & Bulfin destacan que los tres aspectos más importantes de la planeación la capacidad instalada, las unidades agregadas y los costos son los tres aspectos más importantes de la planeación agregada. En cuanto a la capacidad detalla que corresponde a la cantidad que puede fabricar un sistema productivo y que la capacidad y la demanda deben estar en las mismas unidades. En relación con las unidades agregadas explica que con frecuencia un producto agregado se expresa en términos de tiempo o dinero. Finalmente, en cuanto a costos expresa que los costos de producción, los costos de inventario y los costos de cambiar la capacidad son los que afectan el plan de producción (Sipper, 1998, págs. 177-179).

El plan maestro de producción es producto de la planeación de la producción y constituye un plan organizado para producir. Sipper & Bulfin explican que el plan maestro de producción no debe de ser confundido con un pronóstico, ya que el pronóstico representa una estimación de la demanda y por otra parte el plan maestro de producción constituye un plan para fabricar; la diferencia entre ambos radica en que el plan de producción considera el inventario existente para el cumplimiento de la demanda. (Sipper, 1998, pág. 337).

El plan maestro de producción en conjunto con el detalle de los requerimientos productivos permite realizar un plan detallado de requerimientos de recursos, el cual facilita a la organización la planificación del abastecimiento de materias primas, el uso del recurso humano y el uso de la maquinaria.

2.6 Características de la producción agrícola.

Bochtis et al caracterizan a la producción agrícola como una cuyos procesos transformación son llevados a cabo por procesos biológicos durante las etapas de desarrollo del cultivo. Así mismo explican que el proceso es básicamente un sistema autónomo debido a que es independiente de las decisiones tomadas por los agricultores. Esta característica es contrastada con la mayoría de los sistemas industriales en los cuales son realizados con la intervención del humano para la transformación de los materiales. (Bochtis, 2019, págs. 16-17).

A lo largo de un ciclo de producción agrícola se ejecutan una serie de labores como la preparación del suelo, la siembra, la fertilización, las labores de protección, el riego y la cosecha (Bochtis, 2019, pág. 17). A pesar de que los procesos se repiten ciclo tras ciclo, el desarrollo de estos es un proceso dinámico ya que deben de ajustarse a las condiciones ambientales. Es aquí cuando la experiencia del agricultor se vuelve un factor valioso para la producción dado que la planeación y la ejecución es dinámica y no determinística como la mayor parte de los procesos tradicionales industriales. (Bochtis, 2019, pág. 45). Los resultados obtenidos en cuanto a calidad y rendimientos de producción varían conforme a las decisiones tomadas durante el proceso de desarrollo de la planta.

A pesar de que la agricultura ha venido desarrollándose en cuanto a diferentes sensores que permiten dotar de más información a los agricultores, en el mundo entero aún se depende en gran medida de la experiencia del humano. Por otra parte, aunque existen sistemas de ambientes controlados en los cuales se pueden ajustar las condiciones ambientales, la mayor parte de la producción agrícola de Costa Rica se desarrolla a campo abierto, por lo que se sigue dependiendo en gran medida de las condiciones climatológicas.

2.7 Sistemas de información para la gestión de logística.

De acuerdo con Johnson (2011), la administración del suministro se concentra en el proceso de adquisición y para ello debe estudiar los contextos de la cadena de suministro y de la organización. Además, indica que la función del suministro evoluciona con la tecnología y que el ambiente competitivo mundial hace necesaria la innovación (Johnson, 2011, pág. 1 y 2).

Este mismo autor citando a Council of Supply Chain Management Professionals, (2010) señala que “La administración de la logística es aquella parte de la

administración de la cadena de suministro que se encarga de planear, implementar y controlar un flujo efectivo y eficiente en sentido inverso y hacia delante, así como de almacenar bienes, servicios e información que relacione los puntos de origen y de consumo a efectos de satisfacer las necesidades de los clientes” (Johnson, 2011, pág. 4).

En este contexto se destaca a la tecnología como una herramienta vital para el soporte en la gestión de las cadenas de suministros. Un sistema que permita recabar y administrar datos se vuelve indispensable para la toma de decisiones y la integración de procesos dentro de las empresas. Johnson (2011) resalta que las ventajas de los sistemas de información radican en: 1) Reducciones de costos e incremento en eficiencia 2) Accesibilidad de los datos 3) Comunicación rápida 4) Exactitud de los datos 5) Integración de sistemas y 6) control monetario (Johnson, 2011, pág. 86).

A pesar de que en el mercado existen distintas opciones que ofrecen soluciones para las empresas, los sistemas comúnmente llamados ERP por sus siglas en inglés (Enterprise Resource Planning), estos no se ajustan a la realidad de pequeñas organizaciones por su elevado costo y su complejidad. Este tipo de sistemas brindan soporte a las empresas en los temas de planificación de recursos y son muy potentes para la integración de la información.

Una solución a las que recurren las pequeñas empresas que llevan control de sus procesos y transacciones, es el registro electrónico en hojas de cálculo, sin embargo, esta solución se vuelve insuficiente cuando la empresa tiene un alto flujo de información. Para esto, una alternativa más avanzada es la conformación de bases de datos que integren información de varias hojas de registro y permitan el acceso a la información por varios usuarios.

Al diseñar una base de datos, es importante conocer a profundidad las necesidades de las empresas para que tenga buen desempeño y no crear sistemas cuya complejidad vaya a hacer difícil su uso por parte de los usuarios. En este sentido es mejor comenzar con una solución ajustada a las necesidades de la empresa y conforme la empresa crezca, se vayan incorporando mejoras que le permita al sistema seguir siendo funcional.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

3.1 Etapas de la metodología.

Con el objetivo de desarrollar un orden secuencial y lógico que permitiera el avance del proyecto, se establecieron las siguientes de etapas:

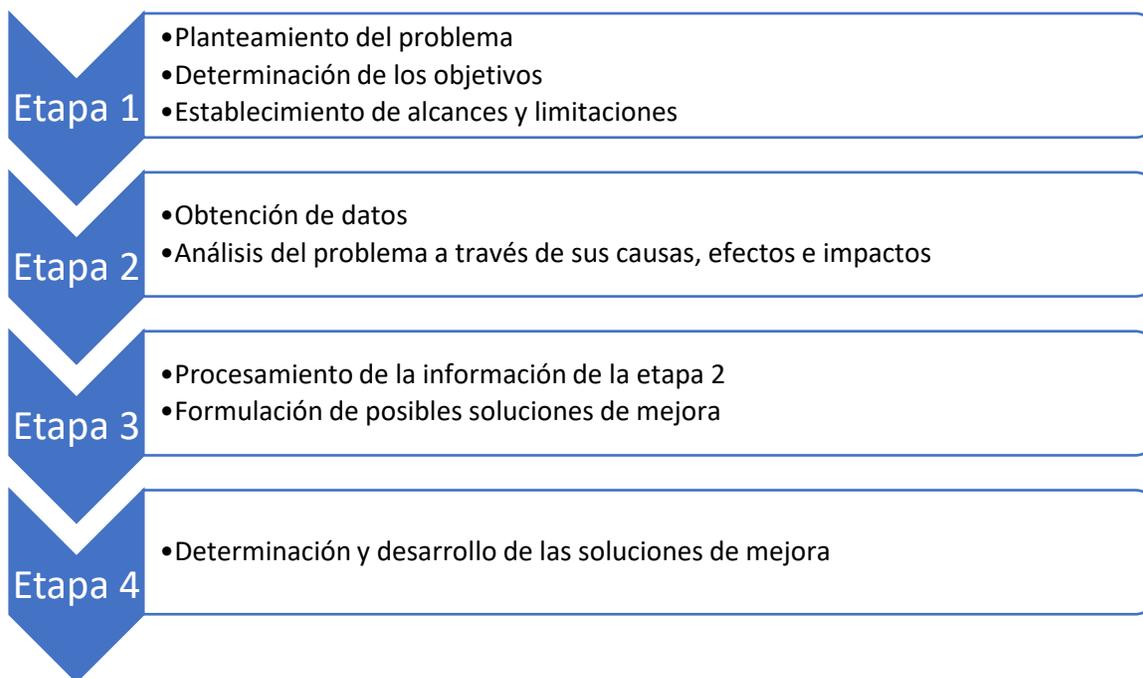


Figura 3. Etapas para el desarrollo del proyecto.

La etapa 1 consistió en la definición documental en la que se establecieron los parámetros que guiaron la investigación. Inicialmente para el planteamiento del problema y de los objetivos se sostuvo reuniones con directivos y asociados de la cooperativa, para así conocer de primera fuente sus experiencias productivas, problemáticas encontradas en la cooperativa y el sector agrícola, sugerencias de mejora, entre otros aspectos que eran importantes escuchar.

Con la información captada en las reuniones y tomando en consideración el tiempo disponible para desarrollar la investigación, se procedió identificar y establecer los alcances y las limitaciones del proyecto, en aras de poder llevarlo a cabo y al mismo tiempo colaborar y satisfacer algunas de las necesidades que presenta la cooperativa.

La etapa 2 consistió en la aplicación de una encuesta a dueños de locales comerciales que adquirieran hortalizas de forma frecuente. En esta etapa además de obtener los resultados propios requeridos por la investigación, también se obtuvo por parte de los encuestados información, opiniones y criterios con relación a problemáticas, necesidades y soluciones del sector agrícola, de los procesos de

compra y venta de hortalizas, de los productos, de la distribución, de su consumo, entre otros; todo desde la óptica de la contraparte de los agricultores, es decir, sus clientes directos.

Con la información obtenida a través de las encuestas y sumada con la información de los asociados y directivos de la cooperativa obtenida en la etapa 1, se realizó un análisis más profundo e integral del problema, sus causas, magnitud del impacto de determinadas acciones o actividades de los procesos y/o el sector agrícola en general.

La etapa 3 fue una etapa práctica en la que la información obtenida en la etapa 2 fue tabulada y sirvió de insumo para realizar una serie de análisis referentes a la dinámica y promedios de consumo de las hortalizas, su popularidad en el mercado nacional, proyecciones de consumo a futuro, entre otros. La información tabulada fue categorizada mediante métodos ABC y Alfa Beta Gamma en aras de tener un mayor aprovechamiento de esta y así poder visualizar y formular con mayor proximidad posibles soluciones de mejora.

En la cuarta etapa, de manera conjunta con los directivos y asociados de la cooperativa realizó un análisis de lo avanzado hasta la etapa anterior. El análisis y el intercambio de criterios y experiencias sirvió para definir las mejoras a los procesos actuales. Para el desarrollo de la propuesta fue necesario investigar y tomar en consideración una serie de variables productivas e individuales de las hortalizas seleccionadas, así como variables en torno a las características y disponibilidad de terrenos de la cooperativa.

3.2 Cuadro metodológico.

En el cuadro 2 se detalla la metodología para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados. Como se puede apreciar para identificar los procedimientos actuales de la cooperativa se realizó una reunión en la que participaron productores y gerencia para conocer cómo operara y cuáles son las capacidades actuales y potenciales de la organización.

Posteriormente, para determinar los productos que los agricultores asociados a la cooperativa deben producir y cuáles deben de abastecidos a través de terceros, se realizó una encuesta a locales donde se comercializaran o consumieran productos agrícolas, adicionalmente con ayuda de fuentes bibliográficas se analizó el consumo de productos en el país. Una vez analizada la información se clasificaron los productos de acuerdo con su potencial para ser comercializados. Finalmente se contrastó con las posibilidades de producción de la zona de acuerdo con la experiencia de los agricultores y posibilidades de desarrollo de cultivos en la zona, para lo cual se consultó a un especialista en agronomía.

La información obtenida a través de las encuestas permitió también establecer unidades de comercialización estandarizadas e identificar los tipos de clientes que la organización debe apuntar en una estrategia comercial. Aunado a esto, la información brindada por los encuestados pudo establecer políticas de atención para los diferentes segmentos de clientes.

Para el desarrollo de la herramienta que permitiera la gestión de la información del flujo de productos de los productores hasta los clientes y de los insumos desde los proveedores hasta los agricultores, se empleó el software Access de office y se incorporaron las apreciaciones realizadas por los agricultores y la gerencia de la cooperativa.

Finalmente, con un diagrama de Gantt se representó el calendario de siembra, para lo cual se incorporó la información de cantidad de terreno disponible por parte de cada uno de los agricultores la cual fue brindada por la cooperativa. Esta información fue concatenada con la información obtenida de las encuestas con la que se pudo aproximar la demanda de los principales productos y se relacionó con el índice de actividad económica (IMAE) del año 2019 para aproximar la variación en la demanda promedio a partir de la variación mensual del índice.

Cuadro 2. Metodología esquematizada por objetivos.

Objetivo	Actividades	Resultado esperado	Herramienta	Responsable
Identificar los procedimientos actuales que utiliza Coope Horti Irazú para programar su producción	* Entrevista con agricultores * Entrevista con la administración de la cooperativa.	Identificar las habilidades de producción de los productores y la logística actual de la cooperativa	*Entrevistas directas *Sesiones de trabajo con la administración de la cooperativa	Equipo de trabajo del proyecto en estudio
Establecer los principales productos a los que Coope Horti Irazú debe dirigir sus estrategias de producción y comercialización	*Búsqueda de información bibliográfica de los consumos de alimentos per cápita en Costa Rica *Realizar una encuesta dirigida a restaurantes y hoteles para determinar los productos con mayor demanda	Identificación de los productos de mayor consumo en el país. Determinar la regularidad de abastecimiento y otras necesidades del sector de restaurantes.	*Fuentes bibliográficas *Encuesta	Equipo de trabajo del proyecto en estudio
Diseñar un sistema de información para la gestión de agroquímicos, producción y clientela de la cooperativa.	Entrevista con la administración de la cooperativa para determinar las necesidades de información.	Crear una base de datos que registre los productos, insumos agrícolas, proveedores y los clientes.	Software Microsoft Access	Equipo de trabajo del proyecto en estudio

Cuadro 3. Metodología esquematizada por objetivos. (continuación)

<p>Programar la producción de la cooperativa a lo largo de un año calendario.</p>	<p>*Realizar una encuesta a locales donde se consuma o comercien productos agrícolas para determinar el patrón de consumo y abastecimiento. *Búsqueda de información bibliográfica relacionada a los cultivos</p>	<p>Obtener una cosecha calendarizada que evite faltantes o sobre existencias de productos</p>	<p>*Información de hectáreas disponibles *Resultados de encuestas Información bibliográfica relacionada al consumo de productos en Costa Rica.</p>	<p>*Equipo de trabajo del proyecto en estudio *Administración de la cooperativa</p>
<p>Establecer los segmentos de clientela a los que puede/debe optar vender Coope Horti Irazú</p>	<p>*Encuesta dirigida a hoteles y restaurantes para determinar clientela potencial *Entrevista con la administración de la cooperativa</p>	<p>Clasificación de clientes.</p>	<p>*Resultados de las encuestas *Sesiones de trabajo con junta administración de la cooperativa</p>	<p>*Equipo de trabajo del proyecto en estudio *Administración de la cooperativa</p>

CAPITULO 4. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

4.1 Cantidad de asociados y área de producción.

Actualmente la cooperativa cuenta con 44 asociados de los cuales 43 se dedican a la agricultura y una asociada cuenta con una microempresa de producción de salsa y busca comercializar el producto a través de la cooperativa. De los 43 asociados que se dedican a la agricultura, 8 no cuentan con terreno propio por lo que lo alquilan, pero entre sus planes está la adquisición de un terreno propio. Los restantes 34 asociados cuentan con terrenos que en total suman 405 410 m² de los cuales el 51,4% que equivale a 204 260 m² no cuentan con acceso a agua para riego, los restantes 201 150 m² sí cuentan con este recurso. Los terrenos que no cuentan con acceso directo a agua son abastecidos con cisternas en verano.

4.2 Características de los principales productos de la cooperativa.

Actualmente los productores se dedican principalmente a la producción de papa (*Solanum tuberosum*), la cebolla (*Allium cepa*) y la zanahoria (*Daucus carota*), pero sus agremiados cuentan con el conocimiento para el cultivo de otros productos de huerto primordialmente.

En el siguiente cuadro se detallan las características de variedades comunes en el mercado y que en la actualidad son cultivadas por los asociados. Es importante destacar que tanto los rendimientos como los ciclos productivos dependen de las condiciones climatológicas, y del manejo agronómico en cada ciclo.

Cuadro 4. Características de variedades de los principales productos de la cooperativa.

Producto	Variedad	Características	Fuente
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	*Granola	Ciclo: entre los 75 y 85 días. La piel es lisa y de color amarillo al igual que la pulpa. Rendimiento: se puede obtener una producción de 40 t/ha.	(Áviles, 2020)
	*Floresta	Ciclo: entre 90 a los 100 días. La piel es lisa y de color blanco al igual que la pulpa. Tiene la cualidad que su piel no se oscurece. Rendimiento: se puede obtener una producción de 40 t/ha.	
	Única	Ciclo: entre los 70 y hasta los 90 días. Cuenta con pulpa de color crema. Rendimiento: se puede obtener una producción de 45 t/ha.	

Nota: *Variedades cultivadas por los productores de la cooperativa.

Cuadro 5. Características de variedades de los principales productos de la cooperativa. (continuación)

Producto	Variedad	Características	Fuente
Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	*Álvora	Ciclo: entre 95 a 110 días. Se recomienda su siembra en la época lluviosa. Rendimiento: promedio de 60 t/ha.	
	Maragogi	Ciclo: entre 105 a 115 días. Se recomienda su siembra en la época seca (aspecto no excluyente). Rendimiento: promedio de 45 t/ha.	(www.bejogt.com, 2020)
	Itaparica	Ciclo: entre 100 a 115 días. Su siembra y su cosecha pueden realizarse a lo largo del año sin distinción. Rendimiento: promedio de 50t/ha.	
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	*Bangor	Ciclo: entre 115 a 120 días. Su diámetro va de 5 a 8 cm. Su siembra puede darse a lo largo del año. Rendimiento: promedio de 80t/ha.	(www.bejogt.com, 2020)
	Blanes	Ciclo entre 125 a 135 días. Su diámetro va de 5 a 8 cm. Su siembra puede darse a lo largo del año Rendimiento: promedio 75t/ha.	

Nota: *Variedades cultivadas por los productores de la cooperativa.

4.3 Planificación de la producción.

Actualmente la cooperativa no cuenta con ningún método para sus agremiados que le permita programar o planificar sus cultivos, sus siembras ni sus cosechas. Tampoco existe una coordinación entre sus asociados y los cultivos que planean sembrar, de manera que sucede que muchos siembran un mismo producto lo que incide en la falta de disponibilidad de otros productos.

En la actualidad los agricultores son los que toman la decisión de lo que van a sembrar con base a su conocimiento empírico del comportamiento de precios y en algunos casos por tema de tradición. Las negociaciones con los compradores las realizan en su mayoría los asociados de forma directa con los compradores que los visitan en la zona.

4.4 Cobertura de los costos y gestión de procesos.

En materia de costos, cada asociado se encarga de asumir los costos incurridos a lo largo del ciclo agrícola de producción y en algunas ocasiones debe asumir también el traslado de este. Los costos más comunes asociados a los procesos de cultivo son la adquisición de la semilla, la preparación del terreno (mano de obra, maquinaria), alquiler de terreno (en caso requerido), protección del cultivo (herbicidas, abonos), riego, toda la mano de obra incurrida, procesamiento postcosecha (cuando aplica).

Dado que cada asociado está asumiendo los costos de forma independiente, se refleja que los costos de producción no son homogéneos entre los asociados, lo que incide en la rentabilidad de cada uno.



Figura 4. Esquema de costos actual de la cooperativa.

Tal y como se observa en la figura anterior, actualmente la cooperativa no interviene ni apoya a los asociados en los costos de producción de los cultivos, siendo la obtención de apoyo uno de los principales pilares buscados por los agricultores al momento de agremiarse a la cooperativa.

En cuanto a la gestión de procesos es importante destacar no se llevan registros históricos de los costos o del rendimiento de la producción, tampoco se cuentan con métricas que les permita cuantificar la eficiencia. Aunado a esto, a pesar de que en principio las labores de campo son las mismas, cada productor tiene su propia metodología que la ajusta a distintas condiciones, por lo que no existe una estandarización en el proceso de producción.

4.5 Capacidad instalada de la cooperativa.

Actualmente la cooperativa no cuenta con espacios propios en donde se procese, almacene o se realicen los alistos, por lo que los asociados deben realizar estos procesos en instalaciones aledañas a sus casas y para el caso de alistos la cooperativa gestiona espacios en la zona. En este momento la cooperativa se encuentra tramitando la donación de unas instalaciones por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En cuanto a maquinaria, algunos asociados cuentan con equipo de labranza, tractores y animales, así como espacios para el secado natural y procesamiento de la cebolla. De igual manera la cooperativa no cuenta con vehículos propios pero algunos asociados cuentan principalmente con pickups y vehículos para el transporte de productos e insumos.

4.6 Políticas.

En relación con el tema de políticas internas, la cooperativa no tiene políticas establecidas en términos de sanciones o multas relacionadas con el no cumplimiento de acuerdos, tanto con clientes como con los asociados. Tampoco existen políticas de distribución de la riqueza asociada a la actividad de la cooperativa.

Con respecto al manejo de clientes no existe una categorización ni una política que especifique el nivel de servicio que la cooperativa debe brindarle, lo cual se liga a las políticas de inventario y abastecimiento de la organización las cuales tampoco han sido establecidas.

4.7 Ventas y comercialización.

En la actualidad los agremiados comercializan por su propia cuenta la mayor parte de la producción. Esto lo llevan a cabo de diferentes formas, la más común es vender la producción a revendedores, sin embargo, algunos asisten a ferias del agricultor o a plazas en Centro Nacional de Abastecimiento ubicado en Heredia. Otros productores abastecen pequeños puntos de la zona de Cartago y al menos uno de los agremiados cuenta con un contrato de abastecimiento de una cadena de supermercados nacionales.

La administración de la cooperativa actualmente está realizando una labor de divulgación y está en búsqueda de clientes. También está gestionando convenios con cooperativas agrícolas de otras zonas del país para realizar convenios comerciales que permitan vender los productos cultivados por los asociados de Coope Horti Irazú y a su vez, que esta cooperativa también comercialice los productos cultivados en las otras zonas del país y que no son factibles producir en Tierra Blanca.

4.8 Condiciones de mercado.

A nivel nacional los precios son tasados de forma diaria mediante plazas que se llevan a cabo en el Centro Nacional de Abastecimiento (CENADA) en Heredia. Estas plazas se realizan en horas de la madrugada y a ellas llegan productores y compradores los cuales acuerdan los precios al momento de realizar la venta. Las

variaciones en la oferta y la demanda producen las variaciones en los precios de mercado.

Por el gran volumen de producción que se comercializa a través del CENADA, el comportamiento de los volúmenes comercializados da una perspectiva de lo que sucede en Costa Rica en cuanto a la escasez o sobreproducción, lo cual es asociado también al comportamiento de los precios.

En los cuadros 4 y 5 se muestran respectivamente los índices de estacionalidad de los volúmenes comercializados y de los precios para las principales verduras consumidas en país. En el primer cuadro el color rojo indica que en ese mes se comercializa una cantidad inferior a la media anual. Por otra parte, en el segundo cuadro, el color verde señala los meses en los cuales el precio de comercialización es mayor al promedio anual.

Cuadro 6. Índice de estacionalidad mensual de toneladas de verduras comercializadas en el Centro Nacional de Abastecimiento.

Producto	Mes											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ajo	0,192	0,131	0,130	0,096	0,034	0,039	0,060	0,122	0,037	0,003	0,033	0,028
Ayote sazón	0,065	0,036	0,011	0,071	0,070	0,001	0,005	0,006	0,042	0,040	0,058	0,059
Ayote tierno	0,209	0,257	0,219	0,004	0,132	0,093	0,013	0,130	0,222	0,191	0,033	0,099
Berenjena	0,136	0,281	0,152	0,038	0,118	0,059	0,076	0,127	0,060	0,177	0,077	0,044
Brocoli	0,123	0,257	0,007	0,063	0,228	0,013	0,142	0,026	0,144	0,178	0,009	0,089
Camote	0,072	0,062	0,063	0,058	0,079	0,055	0,120	0,027	0,019	0,081	0,038	0,112
Cebolla amarilla	0,071	0,014	0,082	0,037	0,072	0,028	0,002	0,052	0,018	0,068	0,011	0,100
Cebolla morada	0,199	0,206	0,013	0,105	0,230	0,005	0,169	0,150	0,074	0,238	0,067	0,010
Cebollino	0,268	0,150	0,042	0,047	0,059	0,011	0,042	0,066	0,129	0,180	0,043	0,005
Chayote sazón Blanco	0,348	0,209	0,350	0,237	0,121	0,223	1,231	0,500	0,588	0,364	0,222	0,791
Chayote tierno criollo	0,144	0,099	0,097	0,033	0,043	0,058	0,017	0,148	0,131	0,091	0,118	0,207
Chayote tierno quelite	0,039	0,166	0,101	0,038	0,032	0,010	0,043	0,025	0,116	0,060	0,114	0,183
Chile dulce	0,019	0,048	0,044	0,027	0,109	0,016	0,030	0,055	0,098	0,033	0,065	0,078
Coliflor	0,052	0,126	0,109	0,121	0,268	0,176	0,013	0,130	0,065	0,001	0,003	0,068
Culantro castilla	0,120	0,050	0,002	0,017	0,028	0,167	0,221	0,146	0,044	0,153	0,095	0,024
Culantro coyote	0,084	0,141	0,025	0,129	0,008	0,019	0,006	0,040	0,094	0,040	0,261	0,296
Elote	0,136	0,158	0,151	0,044	0,020	0,011	0,220	0,189	0,008	0,063	0,010	0,033
Espinaca	0,162	0,079	0,008	0,079	0,025	0,095	0,028	0,068	0,184	0,063	0,058	0,047
Frijol tierno	0,007	0,133	0,002	0,058	0,051	0,005	0,085	0,061	0,027	0,061	0,071	0,007
Jenjibre	0,080	0,118	0,078	0,060	0,115	0,198	0,087	0,015	0,077	0,221	0,354	0,220
Luchuga americana	0,047	0,073	0,014	0,014	0,051	0,034	0,066	0,078	0,057	0,016	0,049	0,065
Ñampi	0,053	0,002	0,015	0,086	0,082	0,089	0,035	0,015	0,015	0,128	0,073	0,057
Plátano maduro	0,066	0,045	0,007	0,004	0,078	0,048	0,076	0,052	0,040	0,040	0,040	0,106
Plátano verde	0,072	0,046	0,014	0,010	0,071	0,012	0,043	0,028	0,005	0,061	0,012	0,071
Puerro	0,197	0,231	0,033	0,217	0,038	0,042	0,219	0,189	0,226	0,154	0,185	0,024
Remolacha	0,140	0,194	0,062	0,024	0,103	0,093	0,120	0,039	0,032	0,088	0,004	0,061
Repollo morado	0,129	0,242	0,209	0,001	0,152	0,138	0,101	0,016	0,093	0,132	0,009	0,028
Repollo verde	0,081	0,114	0,070	0,051	0,074	0,058	0,078	0,028	0,062	0,075	0,007	0,053
Suquini	0,202	0,435	0,178	0,304	0,160	0,015	0,162	0,223	0,206	0,062	0,100	0,215
Tiquisque	0,088	0,037	0,124	0,005	0,062	0,051	0,015	0,077	0,027	0,006	0,020	0,001
Tomate	0,140	0,089	0,032	0,053	0,181	0,044	0,040	0,031	0,028	0,002	0,026	0,093
Vainica	0,130	0,196	0,035	0,003	0,046	0,003	0,123	0,013	0,063	0,052	0,063	0,006
Yuca parafinada	0,087	0,055	0,011	0,032	0,025	0,003	0,013	0,006	0,013	0,082	0,057	0,008
Zanahoria	0,064	0,017	0,071	0,020	0,045	0,020	0,042	0,085	0,013	0,038	0,005	0,096
Zapallo	0,007	0,198	0,469	0,006	0,188	0,004	0,039	0,126	0,072	0,012	0,055	0,022

Nota: Rojo y azul se refieren respectivamente a un volumen comercializado por debajo y por encima del promedio anual.

Fuente: Generado por los autores a partir de información suministrada por el PIMA para el periodo 2012 al 2019.

Cuadro 7. Índice de estacionalidad mensual de precio de verduras comercializadas en el Centro Nacional de Abastecimiento.

Producto	Mes											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ajo	- 0,107	- 0,149	- 0,088	0,138	0,075	0,023	0,071	0,044	- 0,023	0,006	- 0,002	0,026
Ayote sazón	0,010	0,005	0,000	- 0,012	- 0,037	- 0,015	0,062	- 0,014	- 0,089	- 0,029	0,071	0,058
Ayote tierno	0,189	0,278	0,267	- 0,037	- 0,036	- 0,110	- 0,031	- 0,089	- 0,222	- 0,201	- 0,085	0,076
Berenjena	0,135	0,184	0,115	- 0,021	- 0,047	- 0,002	0,033	- 0,064	- 0,089	- 0,104	- 0,081	0,007
Brocolí	0,240	0,366	0,171	- 0,144	0,275	- 0,107	0,176	- 0,113	0,262	- 0,241	- 0,015	0,204
Camote	0,093	0,003	0,002	- 0,058	- 0,113	- 0,139	- 0,072	0,086	0,083	- 0,024	- 0,005	0,151
Cebolla amarilla	0,320	0,039	- 0,122	- 0,169	- 0,145	- 0,019	0,227	0,123	- 0,185	- 0,266	- 0,035	0,193
Cebolla morada	0,233	0,131	- 0,017	- 0,126	- 0,187	- 0,062	0,177	0,229	- 0,076	- 0,232	- 0,126	0,055
Cebollino	0,047	0,024	0,000	- 0,022	- 0,029	- 0,030	- 0,047	- 0,035	- 0,027	- 0,005	- 0,018	0,106
Chayote sazón Blanco	- 0,246	0,047	0,172	0,052	0,040	0,029	0,008	0,141	0,247	0,068	- 0,247	0,311
Chayote tierno criollo	- 0,174	0,089	0,129	0,042	0,108	0,111	0,098	0,278	0,154	- 0,177	- 0,332	0,328
Chayote tierno quelite	- 0,196	0,100	0,190	0,053	0,114	- 0,075	- 0,003	0,109	0,201	- 0,034	- 0,234	0,224
Chile dulce	- 0,054	- 0,057	- 0,046	0,025	- 0,136	- 0,085	0,081	- 0,032	- 0,199	0,058	0,159	0,285
Coliflor	- 0,053	0,167	0,169	- 0,049	- 0,169	- 0,082	0,130	0,089	- 0,085	- 0,120	- 0,105	-
Culantro castilla	- 0,232	- 0,043	- 0,069	- 0,104	- 0,236	0,365	- 0,169	0,287	- 0,057	0,260	- 0,087	0,013
Culantro coyote	- 0,136	- 0,060	- 0,136	- 0,083	- 0,059	- 0,057	- 0,101	0,153	0,124	0,112	- 0,113	0,130
Elote	0,023	0,006	0,023	- 0,015	- 0,020	- 0,006	0,007	0,008	0,012	0,007	- 0,027	0,017
Espinaca	0,008	0,007	- 0,009	- 0,031	- 0,031	- 0,009	- 0,002	0,001	- 0,030	0,023	0,033	0,040
Frijol tierno	0,003	- 0,002	- 0,006	0,003	0,006	0,002	- 0,005	0,011	0,002	- 0,006	- 0,011	0,003
Jenjibre	- 0,096	- 0,079	- 0,070	- 0,038	0,026	0,110	0,137	0,142	0,056	- 0,027	- 0,073	- 0,086
Luchuga americana	0,004	- 0,012	- 0,025	- 0,040	- 0,040	0,030	0,005	- 0,028	- 0,032	0,010	0,037	0,090
Ñampi	- 0,160	- 0,110	- 0,082	- 0,003	0,135	0,235	0,196	0,147	0,045	- 0,078	- 0,154	0,171
Plátano maduro	0,068	0,049	0,016	- 0,033	- 0,094	- 0,128	- 0,072	- 0,026	- 0,046	0,006	- 0,107	0,152
Plátano verde	0,068	0,050	0,016	- 0,033	- 0,093	- 0,129	- 0,071	- 0,027	- 0,044	0,006	- 0,106	0,151
Puerro	0,010	0,040	0,022	- 0,081	- 0,021	0,027	0,119	- 0,036	- 0,056	- 0,033	- 0,162	0,034
Remolacha	0,088	0,130	0,104	0,035	- 0,068	- 0,122	- 0,088	0,019	- 0,049	- 0,095	0,012	0,071
Repollo morado	0,079	0,238	0,230	0,034	- 0,133	- 0,195	- 0,120	- 0,001	- 0,046	- 0,081	- 0,032	- 0,023
Repollo verde	0,130	0,240	0,144	0,001	- 0,138	- 0,178	- 0,101	0,001	- 0,013	- 0,084	- 0,001	0,001
Suquini	0,145	0,426	0,378	- 0,163	- 0,148	- 0,026	- 0,090	- 0,189	- 0,252	- 0,174	- 0,018	0,113
Tiquisque	- 0,080	- 0,111	- 0,156	- 0,126	- 0,076	- 0,036	- 0,013	0,107	0,188	- 0,200	- 0,089	0,015
Tomate	0,237	0,058	- 0,083	- 0,049	- 0,157	- 0,125	0,177	0,021	- 0,229	- 0,105	- 0,083	0,173
Vainica	0,064	0,207	0,130	- 0,101	0,003	0,052	- 0,161	- 0,010	- 0,044	- 0,099	- 0,014	- 0,028
Yuca parafinada	0,032	- 0,023	- 0,024	0,017	0,013	0,004	0,020	0,004	- 0,017	- 0,025	- 0,019	0,018
Zanahoria	- 0,152	- 0,078	0,014	0,063	- 0,005	0,032	0,183	0,314	0,016	- 0,157	- 0,156	- 0,075
Zapallo	0,142	0,390	0,162	- 0,151	- 0,128	- 0,134	- 0,071	- 0,168	- 0,217	- 0,166	- 0,018	0,108

Nota: Rojo y verde se refieren respectivamente a un precio por debajo y por encima del promedio anual.

Fuente: Generado por los autores a partir de información suministrada por el PIMA para el periodo 2012 al 2019.

4.9 Patrón de consumo nacional.

En el año 2016, se publicaron los resultados de un estudio del patrón de consumos de productos agropecuarios en Costa Rica ((PIMA), 2016). Este estudio se consigue la información brindada por 13869 hogares y se determina el consumo per cápita de frutas, hortalizas, pescado y mariscos. Como complemento a las encuestas en los hogares, se consultaron a 2748 niños con rango de edades no específica, esto con el objetivo de determinar los gustos de esta población.

En el cuadro 6 se muestra el resultado del consumo per cápita de las hortalizas de mayor consumo en términos porcentuales y las comparan con estudios realizados en años anteriores. Los valores mostrados en cada una de las celdas indican la cantidad de kilogramos de producto que consume cada persona al año.

Cuadro 8. Consumo per cápita de hortalizas en los hogares costarricenses (valores en kg/persona*año).

	Año									
	2002		2003-2004		2009		2012		2015	
Hortaliza	Papa	17,42	Papa	14,15	Tomate	12,56	Papa	20,84	Tomate	18,78
	Tomate	15,18	Tomate	13,1	Papa	12,16	Tomate	19,93	Papa	18,42
	Repollo	13,42	Repollo	10,12	Repollo	8,84	Repollo	11,1	Repollo	12,96
	Zanahoria	8,79	Zanahoria	5,93	Zanahoria	8,14	Chayote	8,13	Zanahoria	6,96
	Cebolla	4,47	Chayote	4,87	Lechuga	8,04	Zanahoria	7,92	Lechuga	4,83
	Yuca	4,42	Yuca	4,22	Chayote	6,53	Cebolla	5,98	Chayote	8,28
	Pepino	3,28	Cebolla	3,92	Chile dulce	5,12	Coliflor	5,92	Cebolla	5,33
	Lechuga	3,22	Pepino	2,81	Cebolla	5,02	Yuca	5,43	Pepino	3,69
	Chayote	3,22	Lechuga	2,76	Culantro	4,62	Lechuga	5,03	Chile dulce	3,16
	Culantro	3,22	Vainica	2,15	Yuca	4,32	Chile dulce	3,33	Yuca	4,85
	Chile dulce	3,12	Coliflor	1,85	Pepino	4,42	Pepino	3,3	Coliflor	5,55
	Brócoli	2,13	Brócoli	1,66	Vainica	2,81	Ayote	2,86	Culantro	1,68
	Vainica	1,98	Chile dulce	1,59	Brócoli	2,51	Vainica	2,72	Brócoli	3,09
	Apio	1,14	Ayote	1,49	Apio	2,21	Brócoli	2,46	Vainica	2,32
	Resto de hortalizas	13,31	Resto de Hortalizas	7,62	Resto de hortalizas	14,17	Resto de hortalizas	11,99	Resto de hortalizas	12,67

Fuente: ((PIMA), 2016) p.30

Del cuadro se logra apreciar que las principales hortalizas que se consumen en el país son el tomate, la papa, el repollo, el chayote, la cebolla, la zanahoria, la yuca y la lechuga. Es importante también señalar que el caso de plátano maduro y plátano verde son categorizados como fruta, por lo que no se muestra en el cuadro anterior.

4.10 Mercado potencial por atender.

Uno de los esquemas de negocios más interesantes para la cooperativa corresponde al abastecimiento de comercios como bares, restaurantes y sodas. De acuerdo con datos de la Cámara Costarricense de Restaurantes y Afines (CACORE) en el país previo a la entrada de la pandemia había aproximadamente 19 000 negocios que se dedicaban a esta actividad, posteriormente a marzo del 2020 con las restricciones sanitarias se estimó el cierre de un 42 %, por lo que 11 020 se mantenían aún con actividad (Mora, 2020).

En la siguiente imagen se muestra la variación del índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) para el sector restaurantes, la cual fue generada a partir de datos suministrados por el Banco Central de Costa Rica y corresponde al promedio de las variaciones mensuales con respecto a cada uno de los años en el periodo del 2012 al 2019. Los datos se muestran en el apéndice 1.

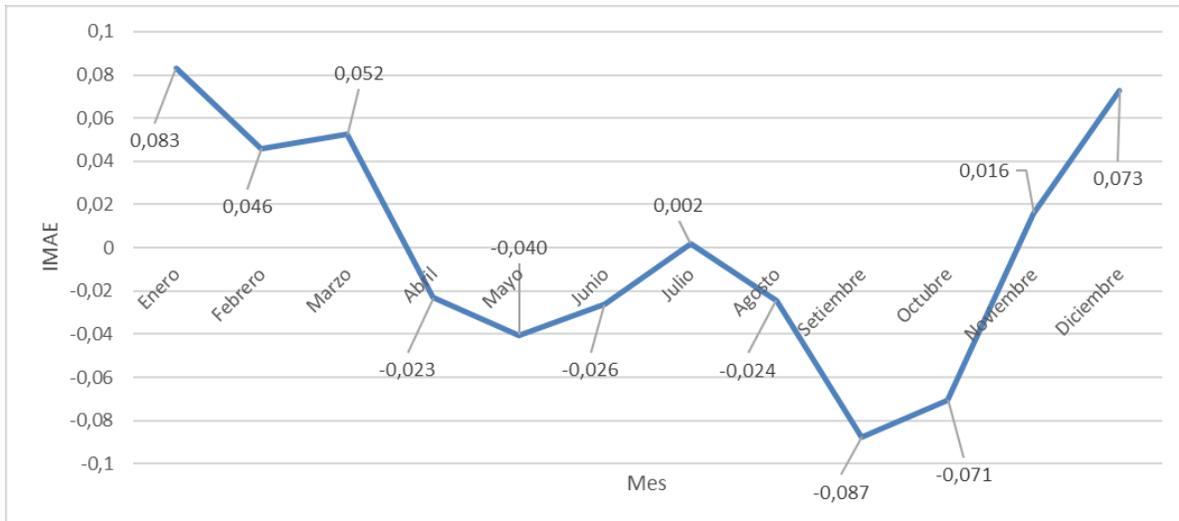


Figura 5. Variación mensual del IMAE restaurantes entre los años 2012 y 2019.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de datos proporcionados por el Banco Central de Costa Rica.

El índice IMAE mide las variaciones de la producción y permite dar un valor aproximado al comportamiento mensual de cierto sector del mercado. En el caso de Costa Rica el sector turismo representa una fuente de ingresos importante para el país, razón por la cual el Banco Central tomando en consideración la ocupación hotelera y el consumo de restaurantes. De la figura anterior se puede determinar la variación porcentual para cada uno de los meses con respecto a un promedio de consumo anual. Se puede observar que a partir de noviembre se incrementa el consumo, alcanzando un máximo en el mes de enero donde se comienza a dar una disminución en el hasta el mes de mayo, posteriormente producto posiblemente de las vacaciones de medio periodo se da un leve incremento de la demanda hasta el mes de julio donde nuevamente comienza a disminuir hasta el mes de setiembre donde se experimenta la menor demanda con índice de -0,087 para comenzar de nuevo el ciclo de crecimiento por la llegada de turistas al país.

4.11 Aplicación de encuesta a comercios.

Dado que no había registros que sirvieran de base para establecer una demanda mensual de los productos, se procedió a confeccionar y aplicar una encuesta (Apéndice 2) con el objetivo de obtener información de la que fuera posible desprender demandas mensuales de los productos, popularidad de productos demandados, frecuencia y preferencia al momento de realizar compras de hortalizas, entre otros. La encuesta fue distribuida entre comercios que adquieren y consumen hortalizas al menos una vez al mes, como por ejemplo restaurantes, bares, sodas, verdulerías, entre otros.

Los locales encuestados se contactaron mediante redes sociales, encuestas presenciales y encuestas telefónicas. La encuesta buscaba identificar el patrón de consumo de los locales, la periodicidad de abastecimiento, los lugares o medios de abastecimiento, así como la percepción en cuanto al valor agregado que pudiera brindar un producto con trazabilidad y que promoviese el comercio justo; así como el operar en un esquema comercial en el que se fijase un precio fijo a lo largo de un periodo de tiempo.

En total se obtienen 63 respuestas que otorgan un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10% para los 11 020 locales reportados por CACORE (Mora, 2020).

4.11.1 Estimación del tamaño de la muestra.

Una muestra corresponde a un segmento de una población y cuyo resultado representa la totalidad de la población. Todo proceso de muestreo tiene un error asociado, el cual se debe de considerar para determinar la cantidad de individuos que conforman el muestreo.

Para calcular una muestra es requisito hacer uso de la siguiente fórmula matemática:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n=tamaño de la muestra

N=población o universo

Z=nivel de confianza

p= probabilidad a favor

q= probabilidad en contra

e= error muestral

Para el caso del proyecto se parte del hecho de la cantidad que 11 020 locales que representa el valor N y a partir de un nivel deseado del 90% de confianza en los resultados, equivale a un valor Z de 1,6

La cantidad de sujetos de la población que tienen en común la variable que se busca medir, se indica con la letra p. El número de individuos que no comparten esa variable, se marca con q. En estos casos se considera 0,5 para ambos, es decir p= 0,5 y q= 1-p (1-0,5).

El margen de error se asocia a la diferencia que pueda darse entre los resultados con el muestreo y los obtenidos si se evaluase la totalidad de la población. En este caso se parte de un error deseado del 10%, por lo tanto e toma un valor de 0,1.

Dadas las variables anteriores, se despeja el valor de la variable n y se determina que es necesario una totalidad de 68 encuestas. Sin embargo, en el proceso de muestreo se logra alcanzar 63 por lo que se recalcula el valor de e y se determina que el error alcanzado es de 10,4%.

4.11.2 Tipos de comercios.

En la figura 6 se muestra los diferentes tipos de locales que respondieron la encuesta. Se logra evidenciar que un 92 % de las respuestas proviene de bares, restaurantes y sodas. Por otra parte, solo una respuesta proviene de una tienda de abarrotos de comercializar productos agrícolas.

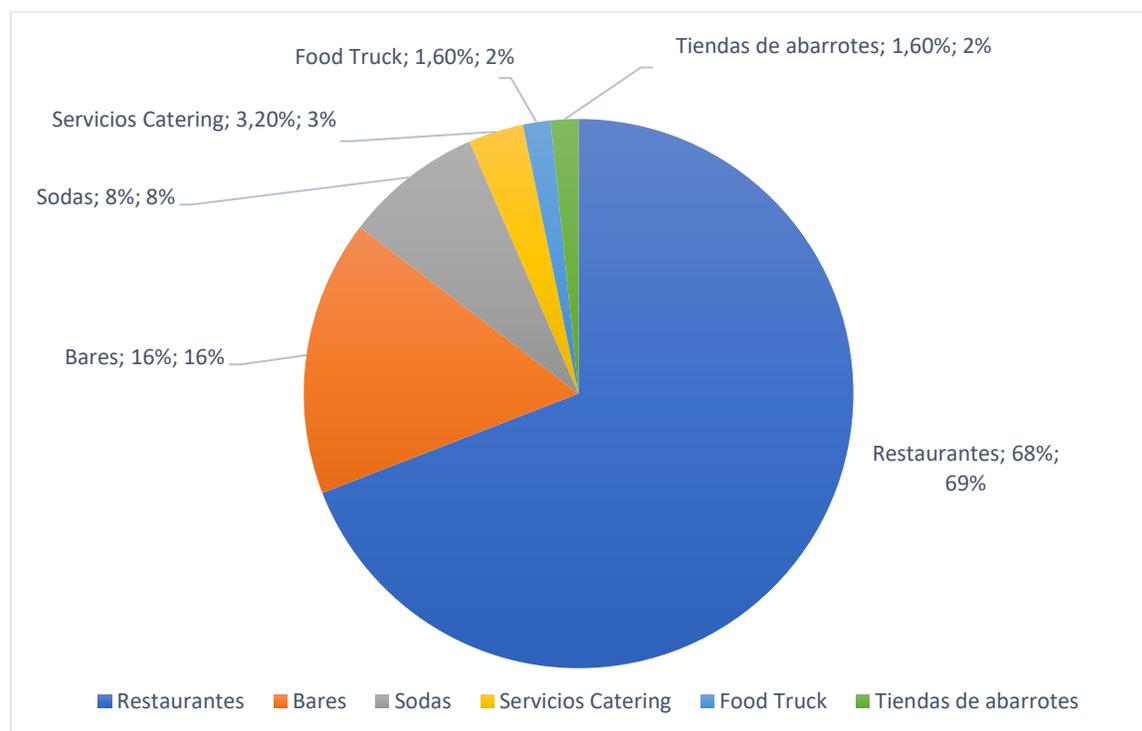


Figura 6. Tipo de comercios encuestados.

4.11.3 Frecuencia de compra.

Se pregunta a los encuestados la frecuencia semanal con la que realizan las compras de verduras y hortalizas para sus locales, obteniendo los siguientes resultados:

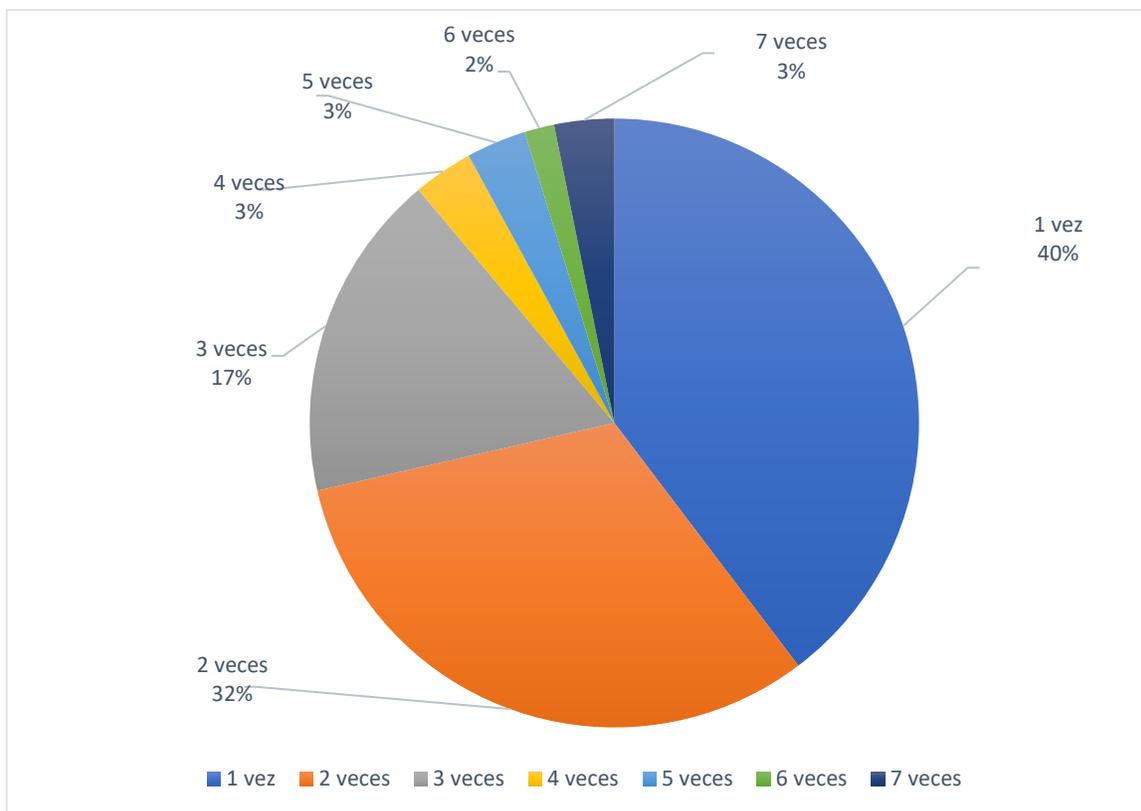


Figura 7. Frecuencia de compra reportada por los encuestados.

Como se aprecia en el gráfico anterior, hay una clara tendencia a realizar poca cantidad de compras semanales. El 72% de los encuestados compran entre 1 y 2 veces por semana, lo que significa que su abastecimiento de hortalizas va de 3 a 7 días (usualmente las hortalizas bien almacenadas se pueden mantener aproximadamente 7 días).

Esta información es útil por si en un futuro la Cooperativa decide realizar distribución tome en consideración esta información para establecer el ruteo y la cantidad de despachos semanales.

4.11.4 Lugar de compra y motivo de elección.

Se pregunta a los encuestados el lugar en el que usualmente realizan las compras de verduras. Esta pregunta ayuda a determinar la potencial competencia para la cooperativa. Como se aprecia en la figura 8 el 47% de los encuestados indicaron la opción "Otro"; al detallar, todos indicaron que se trataba de un proveedor específico de confianza a quién le realizan el pedido. Al conversar con los encuestados, se logra determinar que estos distribuidores en su mayoría no son los agricultores directos, sino que son revendedores que se abastecen primordialmente en el CENADA.

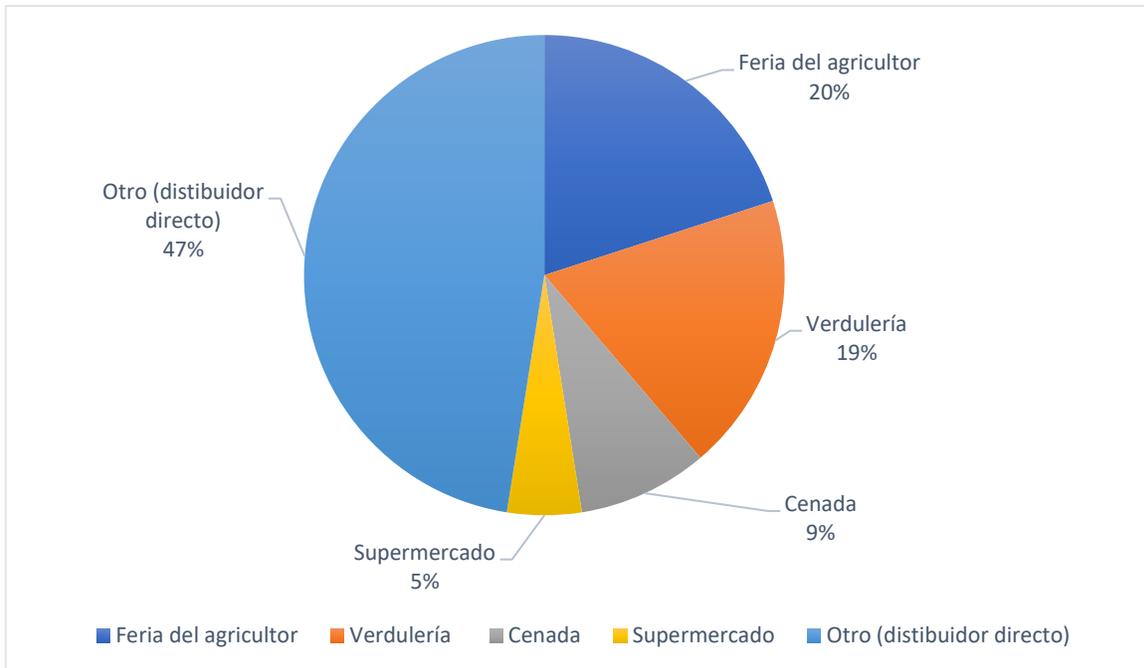


Figura 8. Lugar de compra reportada por los encuestados.

Al consultarles el motivo de compra, se determina que el precio, la calidad y la disponibilidad de producto, así como la entrega en la puerta del negocio, eran las variables que más influían en la decisión de comprarle al distribuidor conocido. En la figura a continuación, se muestran los resultados a esa pregunta.

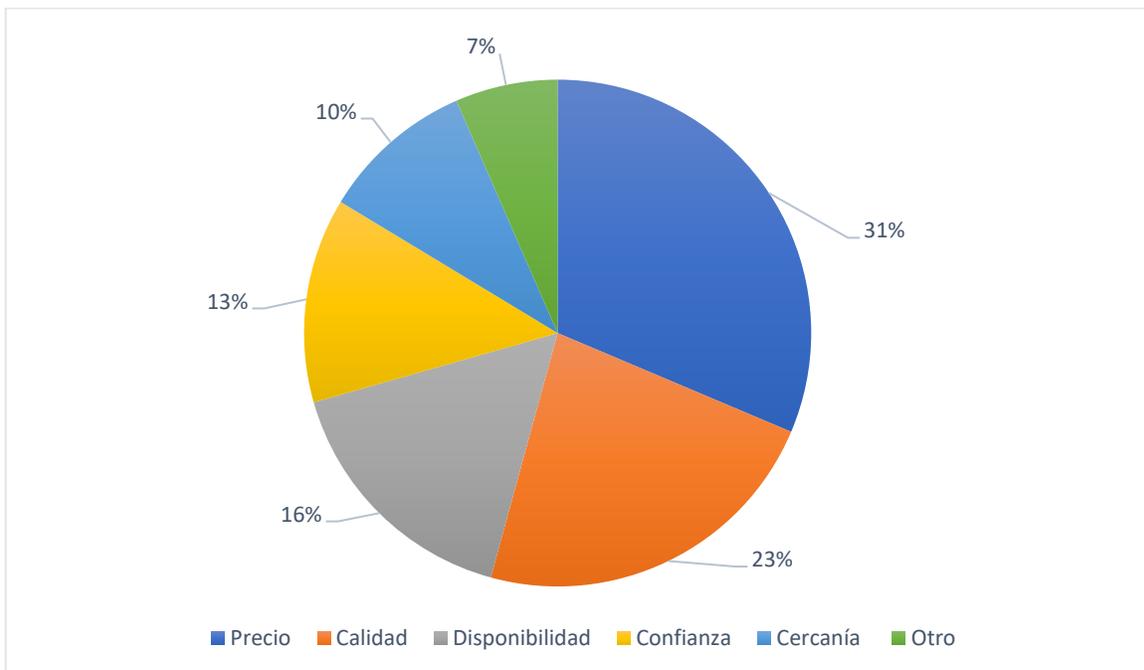


Figura 9. Motivo de elección de sitio de compra reportada por los encuestados.

4.11.5 Información recibida e importancia de la trazabilidad.

Al realizar la consulta ¿Su proveedor le brinda información que le permita trazabilidad del producto?; los resultados de esta respuesta se muestran en la figura 10.

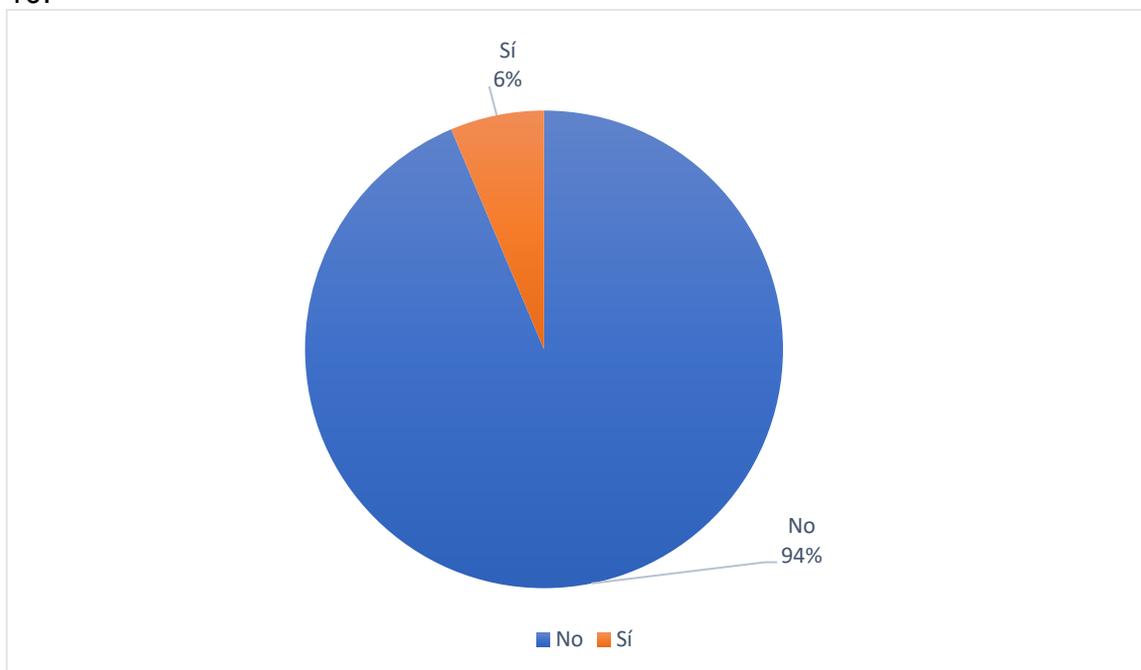


Figura 10. Resultados de consulta de trazabilidad brindada por el proveedor.

Del gráfico anterior se concluye que actualmente los clientes, reciben poca o ninguna información relacionada con la procedencia del producto, lugar de siembra, fecha de cosecha, lote de producción, fecha de empaque.

Así mismo, al consultar: ¿Cree usted que un producto agrícola diferenciado agrega valor a su organización? Se obtiene que el 73% responde de forma afirmativa, sin embargo, también expresan que es importante considerar el precio que tendrían estos productos.

En conjunto, las respuestas obtenidas muestran que brindar trazabilidad puede representar una oportunidad comercial para la Cooperativa mediante una estrategia de producto diferenciado. Así mismo al analizar el perfil de los encuestados, es posible identificar los tipos de clientes a los que la cooperativa debe orientar sus esfuerzos.

4.11.6 Modelo de precio fijo.

Se les pregunta a los encuestados si estarían dispuestos a operar en un esquema de negocio con precio fijo. Los resultados se muestran en la figura 11; se obtiene como resultado que el 83% de los encuestados están de acuerdo en trabajar bajo un esquema de precio fijo, ya que les permite planificar mejor sus presupuestos evitando las frecuentes incertidumbres al momento de comprar. El restante 17% indicaron que no porque esto podría limitar las ganancias del negocio.

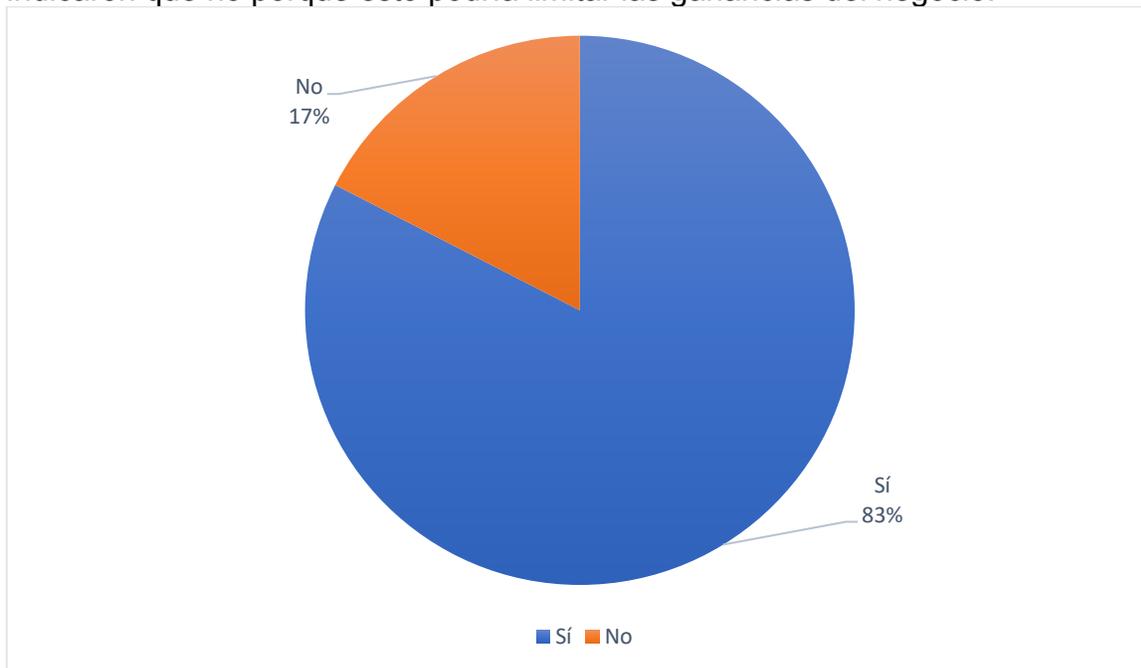


Figura 11. Resultados de consulta de disponibilidad de operar en un esquema de precio fijo.

A continuación, se muestra un esquema con las principales diferencias y repercusiones para ambas partes de operar bajo el sistema actual de precio variable y el modelo propuesto en la encuesta de operar bajo un sistema de precio fijo.

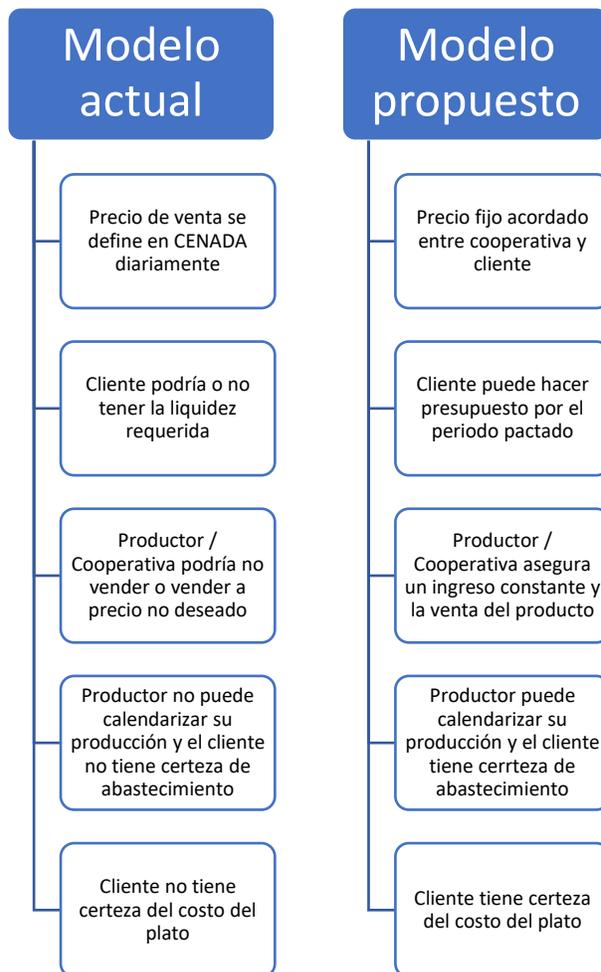


Figura 12. Repercusiones de operar en un esquema de precio fijo.

Como se aprecia en la figura anterior, el modelo propuesto presenta beneficios para ambas partes. Por un lado, el cliente puede hacer presupuestos y asegurarse el abastecimiento con los mismos ingredientes a lo largo del año y por otro lado el productor / Cooperativa se asegura la venta del producto, así como un precio justo por el mismo y puede calendarizar su producción.

4.11.7 Producto más demandados.

Con el fin de identificar los productos de mayor popularidad y aproximar la demanda, en la encuesta se solicita a los encuestados que indiquen los productos y cantidades semanales requeridas en sus respectivos comercios. Para esto se les brinda una lista de 70 productos y adicionalmente tienen la posibilidad de indicar productos que consideraran esenciales para el comercio y que no están entre los 70 de la lista.

Para determinar la priorización de productos se aplican a los resultados dos categorizaciones ABC, una por popularidad y otra por masa demandada (volumen). Finalmente se aplica una categorización Alfa Beta Gamma que toma en cuenta ambos ABC.

4.11.7.1 ABC por popularidad.

De entre un total de 70 productos ofrecidos en la encuesta, se determina que 26 eran categoría A, 12 productos son categoría B y 32 son categoría C. Los cuadros 7 al 9 muestran los resultados obtenidos.

Cuadro 9. Productos categoría A en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.

Producto	Observaciones totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Cebolla Amarilla	55	5,30%	5,30%
Tomate	52	5,01%	10,31%
Chile dulce	48	4,62%	14,93%
Lechuga Americana	47	4,53%	19,46%
Culantro castilla	43	4,14%	23,60%
Papa amarilla	43	4,14%	27,75%
Zanahoria	41	3,95%	31,70%
Ajo	40	3,85%	35,55%
Repollo verde	40	3,85%	39,40%
Apio	33	3,18%	42,58%
Pepinos	33	3,18%	45,76%
Aguacate	32	3,08%	48,84%
Cebolla Morada	28	2,70%	51,54%
Plátano maduro	28	2,70%	54,24%
Brócoli	27	2,60%	56,84%
Yuca	27	2,60%	59,44%
Cebollino	25	2,41%	61,85%
Plátano verde	25	2,41%	64,26%
Coliflor	24	2,31%	66,57%
Albahaca	22	2,12%	68,69%
Culantro coyote	20	1,93%	70,62%
Repollo morado	20	1,93%	72,54%
Zucchini	20	1,93%	74,47%
Vainica	18	1,73%	76,20%
Espinacas	16	1,54%	77,75%
Hierba buena	16	1,54%	79,29%

Nota: Observaciones totales igual a 1038.

Cuadro 10. Productos categoría B en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.

Producto	Observaciones totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Orégano	16	1,54%	80,83%
Perejil	16	1,54%	82,37%
Champiñón	15	1,45%	83,82%
Jengibre	15	1,45%	85,26%
Tomillo	14	1,35%	86,61%
Berenjena	13	1,25%	87,86%
Remolacha	13	1,25%	89,11%
Chayote Criollo Blanco	12	1,16%	90,27%
Chayote Tierno Criollo	12	1,16%	91,43%
Camote	11	1,06%	92,49%
Ayote tierno	10	0,96%	93,45%
Espárragos	9	0,87%	94,32%

Nota: Observaciones totales igual a 1038.

Cuadro 11. Productos categoría C en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.

Producto	Observaciones totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Romero	9	0,87%	95,18%
Arúgula	7	0,67%	95,86%
Cubaces	6	0,58%	96,44%
Tiquisque	6	0,58%	97,01%
Col China	4	0,39%	97,40%
Menta	4	0,39%	97,78%
Rábano	4	0,39%	98,17%
Arvejas	3	0,29%	98,46%
Cúrcuma	3	0,29%	98,75%
Mostaza	3	0,29%	99,04%
Achicoria	2	0,19%	99,23%
Acelga	1	0,10%	99,33%
Col de Bruselas	1	0,10%	99,42%
Malanga	1	0,10%	99,52%
Ñampí	1	0,10%	99,61%
Puerro	1	0,10%	99,71%
Romanesco	1	0,10%	99,81%
Salvia	1	0,10%	99,90%
Zapallo	1	0,10%	100,00%
Alcachofa	0	0,00%	100,00%
Ascalonia	0	0,00%	100,00%
Berros	0	0,00%	100,00%
Borraja	0	0,00%	100,00%
Canónigos	0	0,00%	100,00%
Cardo	0	0,00%	100,00%
Chamol	0	0,00%	100,00%

Nota: Observaciones totales igual a 1038.

Cuadro 12. Productos categoría C en ABC por popularidad determinados a partir de la encuesta.(continuación)

Producto	Observaciones totales	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Chirvía	0	0,00%	100,00%
Col de Milán	0	0,00%	100,00%
Endivia	0	0,00%	100,00%
Escarola	0	0,00%	100,00%
Habas	0	0,00%	100,00%
Nabo	0	0,00%	100,00%

Nota: Observaciones totales igual a 1038.

De los cuadros anteriores se extrae que los productos más demandados son los establecidos en la categoría A. Acá es importante indicar que dentro de los 10 productos más populares hay productos que históricamente han sido cultivados en la zona de Tierra Blanca de Cartago como lo son la cebolla amarilla, el tomate, el culantro, la papa amarilla y la zanahoria; lo que refleja tanto el potencial de los productos como de la zona.

Con respecto a los productos que son señalados como importantes y no se incluyeron en la lista, se pudo determinar que el limón mandarina y el limón misino son altamente solicitados por bares (primordialmente para la preparación de bebidas); seguido de varias tropicales frutas que son utilizadas como una porción del desayuno o para la elaboración de jugos. Las principales frutas indicadas son naranja, sandía, papaya, piña, banano y el tamarindo procesado.

4.11.7.2 Análisis ABC por masa.

Para realizar el ABC por masa demandada se considera la cantidad de kilogramos demandados por cada producto por los locales encuestados. Los productos que son comercializados por unidades se transformaron a masa mediante estimaciones de pesos de cada unidad En el apéndice 3 se indican los factores de conversión de estos productos.

Primeramente, se unifican las demandas en kilogramos y posteriormente se aplica el ABC deseado. A continuación, en los cuadros 10 al 12 se muestran los resultados obtenidos en el ABC de masa.

Cuadro 13. Productos categoría A en ABC por masa determinados a partir de la encuesta.

Producto	Masa total (kg)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Tomate	1 855,0	19,33%	19,33%
Papa amarilla	1 132,5	11,80%	31,13%
Aguacate	878,5	9,16%	40,29%
Cebolla amarilla	834,0	8,69%	48,98%
Zanahoria	522,5	5,45%	54,43%
Repollo verde	421,0	4,39%	58,81%
Chile dulce	419,3	4,37%	63,18%
Yuca	369,5	3,85%	67,03%
Zucchini	333,0	3,47%	70,50%
Plátano verde	297,7	3,10%	73,61%
Lechuga americana	290,1	3,02%	76,63%
Plátano maduro	270,2	2,82%	79,45%

Nota: Masa total 9595,7 kg.

Cuadro 14. Productos categoría B en ABC por volumen determinados a partir de la encuesta.

Producto	Masa total (kg)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Brócoli	205,5	2,14%	81,59%
Cebolla morada	177,0	1,84%	83,43%
Pepinos	167,3	1,74%	85,17%
Coliflor	121,0	1,26%	86,44%
Apio	119,7	1,25%	87,68%
Chayote tierno criollo	96,0	1,00%	88,68%
Champiñón	88,2	0,92%	89,60%
Vainica	84,0	0,88%	90,48%
Repollo morado	81,5	0,85%	91,33%
Camote	80,0	0,83%	92,16%
Ayote tierno	72,0	0,75%	92,91%
Cubaces	63,0	0,66%	93,57%
Ajo	56,2	0,59%	94,15%
Culantro castilla	52,0	0,54%	94,70%

Nota: Masa total 9595,7 kg.

Cuadro 15. Productos categoría C en ABC por volumen determinados a partir de la encuesta.

Producto	Masa total (kg)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Berenjena	48,8	0,51%	95,20%
Jengibre	47,7	0,50%	95,70%
Albahaca	42,9	0,45%	96,15%
Col China	42,0	0,44%	96,58%
Espinacas	40,8	0,43%	97,01%
Chayote criollo blanco	36,0	0,38%	97,38%
Espárragos	36,0	0,38%	97,76%
Remolacha	34,8	0,36%	98,12%
Tiquisque	33,0	0,34%	98,47%

Nota: Masa total 9595,7 kg.

Cuadro 16. Productos categoría C en ABC por volumen determinados a partir de la encuesta. (continuación)

Producto	Masa total (kg)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hierba buena	18,5	0,19%	98,66%
Cebollino	18,0	0,19%	98,85%
Malanga	15,0	0,16%	99,00%
Perejil	11,7	0,12%	99,12%
Arúgula	10,4	0,11%	99,23%
Ñampí	10,0	0,10%	99,34%
Rábano	8,6	0,09%	99,43%
Orégano	8,4	0,09%	99,51%
Culantro coyote	7,7	0,08%	99,59%
Mostaza	7,3	0,08%	99,67%
Cúrcuma	5,8	0,06%	99,73%
Romero	5,6	0,06%	99,79%
Tomillo	4,3	0,04%	99,83%
Romanesco	4,0	0,04%	99,87%
Arvejas	3,3	0,03%	99,91%
Zapallo	3,0	0,03%	99,94%
Menta	1,9	0,02%	99,96%
Achicoria	1,6	0,02%	99,98%
Col de Bruselas	1,0	0,01%	99,99%
Acelga	0,9	0,01%	100,00%
Puerro	0,2	0,00%	100,00%
Salvia	0,2	0,00%	100,00%
Alcachofa	0,0	0,00%	100,00%
Ascalonia	0,0	0,00%	100,00%
Berros	0,0	0,00%	100,00%
Borraja	0,0	0,00%	100,00%
Canónigos	0,0	0,00%	100,00%
Cardo	0,0	0,00%	100,00%
Chamol	0,0	0,00%	100,00%
Chirvía	0,0	0,00%	100,00%
Col de Milán	0,0	0,00%	100,00%
Endivia	0,0	0,00%	100,00%
Escarola	0,0	0,00%	100,00%
Habas	0,0	0,00%	100,00%
Nabo	0,0	0,00%	100,00%

Nota: Masa total 9595,7 kg.

De los datos obtenidos del ABC por masa se aprecia una alta e importante participación de productos históricamente sembrados en la zona de Tierra Blanca como lo son la papa amarilla, cebolla amarilla y zanahoria principalmente, así como el tomate, el cual a pesar de que no es un producto tradicional de la zona, cuanta con la factibilidad de producirse en la misma.

4.11.7.3 Análisis Alfa Beta Gamma.

Para realizar el análisis Alfa-Beta-Gamma se toma como base los resultados obtenidos en los ABC de popularidad y másico dado que es necesario realizar un análisis que integra ambos resultados.

Se determina que 26 productos como categoría Alfa (cuadro 13) Dado que la cooperativa está iniciando operaciones, es importante primero que adquiera experiencia en la gestión de siembra y cosecha programada, por lo que no es recomendable intentar sembrar esos 26 productos, ya que requiere de un espacio para el conocimiento del cultivo y de los rendimientos.

Cuadro 17. Categorización y clasificación de los productos.

Categoría	Clasificación	Productos
Alfa	1 A	Aguacate, cebolla amarilla, chile dulce, lechuga americana, papa amarilla, plátano maduro, plátano verde, repollo verde, tomate, yuca, zanahoria y zucchini
	2 A	Ajo, apio, brócoli, cebolla morada, coliflor, culantro castilla, pepinos, repollo morado y vainica
	3 A	Albahaca, cebollino, culantro coyote, espinacas y hierbabuena
Beta	2 B	Ayote tierno, camote, champiñón y chayote tierno criollo
	3 B	Berenjena, chayote criollo blanco, espárragos, jengibre, orégano, perejil, remolacha y tomillo
Gamma	3 C	Cubaces, acelga, achicoria, alcachofa, arúgula, arvejas, ascalonia, berros, borraja, canónigos, cardo, chamol, chirvía, col china, col de Bruselas, col de Milán, cúrcuma, endivia, escarola, habas, malanga, menta, mostaza, nabo, ñampí, puerro, rábano, romanesco, romero, salvia, tiquisque y zapallo

El listado de productos Alfa tiene 3 categorías, los productos 1A, los 2A y los 3A, siendo los productos 1A los más importantes de los 3 pues obtuvieron categoría A en los ABC de popularidad y de masa.

Tras análisis de los productos demandados por el mercado se logra identificar los productos alfa, los cuales corresponden a los que debe producir (o abastecerse) la cooperativa. Su producción por parte de los asociados está asociada a la factibilidad de producirse en la zona, la rentabilidad económica y la disponibilidad de terrenos. Los productos Beta pueden abastecerse a través de terceros y ofrecerlos como parte de política de servicio a los clientes.

4.12 Conclusiones.

Con base al análisis de las evidencias obtenidas el diagnóstico de la situación actual permite concluir lo siguiente:

- La cooperativa presenta una carencia de todo tipo de políticas, lo que incide en desorganización, falta de planificación y poca capacidad de reacción ante cualquier tipo de incidente que se le presente.
- No existe registros históricos ni métricas de desempeño que le facilite a la cooperativa la toma estratégica de decisiones.
- La cooperativa carece de una planificación de su producción, lo que incide en su competitividad.
- Hay una carencia de estrategia de comercial, por lo que sus asociados en mayor parte deben colocar el producto.
- La cooperativa cuenta con un potencial importante en cuanto al recurso humano y terreno disponible. Así mismo entre los asociados se cuenta con algunos equipos y maquinaria que pueden ser utilizados entre los asociados para potenciar el beneficio entre los asociados.
- Es necesario que la cooperativa adquiera un espacio que les sirva como lugar de resguardo de producto y alisto de pedidos.
- La cooperativa se encuentra ubicada en un lugar atractivo desde un punto de vista logística debido a su cercanía con los productores, zonas productoras aledañas y una zona de alto consumo como la Gran Área Metropolitana.
- Los resultados parciales de las encuestas sugieren que existe un potencial mercado con clientes dispuestos a operar bajo un esquema de precio permanente y que valoran la trazabilidad que le podría brindar la cooperativa.

CAPITULO 5. SOLUCIONES AL PROBLEMA PLANTEADO

5.1 Propuesta de programación de producción.

5.1.1 Factibilidad de siembra de los productos Alfa 1A en la zona de Tierra Blanca de Cartago.

Una vez determinados los productos Alfa categoría 1A, se realiza un análisis de la factibilidad técnica de siembra de esos productos. Para esto de manera conjunta con los asociados se considera las condiciones de la zona y la experiencia de los asociados. Se determina que en la zona es factible de producir los productos en listados a continuación:

- Cebolla amarilla
- Chile dulce
- Lechuga americana
- Papa amarilla
- Repollo verde
- Tomate
- Zanahoria
- Zucchini

Productos como la yuca, el plátano verde y el plátano maduro no son factibles de siembra en la zona por condiciones climatológicas y de altura. En el caso del aguacate se trata de un cultivo que tarda al menos 3 años en establecerse y su cosecha se da por épocas al año. En la actualidad algunos agricultores cuentan con árboles, pero se considera que no es factible que la cooperativa abastezca este producto a través de sus asociados porque no pueden garantizar un abastecimiento continuo. Es importante realizar un estudio de factibilidad antes de recomendar su producción por parte de los asociados.

5.1.2 Selección de los productos sujetos a programación para Coope Horti Irazú R.L.

El análisis del apartado 5.1.1 determina que del total de 12 productos categoría 1A únicamente es factible la siembra de 9 de ellos, por lo que hay 3 productos clasificación 1A que no son tomados en cuenta para la programación. Esos productos son el plátano verde, el plátano maduro y la yuca.

Dentro de los 9 productos restantes, está el zucchini que a pesar de ser categoría 1A ocupa el lugar número 23 en el ABC de popularidad, por lo que no será fácil su colocación comercial y puede convertirse en un problema para la cooperativa. Dado lo anterior y de manera conjunta con los directivos de la cooperativa, se toma la decisión de reemplazar el zucchini por el culantro castilla, que también es categoría Alfa, pero en clasificación 2A. Es importante mencionar que el culantro castilla obtiene la posición número 5 en el ABC de popularidad, lo que indica que se coloca

con mayor facilidad en el mercado.

Así mismo, dentro de los productos clasificación 1A restantes está el aguacate, cuya programación no es factible pues como se indica en la sección 5.1.1 no es posible garantizar su producción constante. Es así como de manera conjunta con los directivos de la cooperativa, se decide reemplazar el aguacate por la coliflor, que también es categoría Alfa, pero en clasificación 2A. Es importante mencionar que la coliflor es un producto que ha sido sembrado en la zona por algunos asociados en el pasado, por lo que hay experiencia adquirida con ese producto. Adicionalmente es una de las hortalizas que presenta un alto consumo per cápita en los hogares costarricenses (ver cuadro 6).

Finalmente, al considerar el análisis ABC de popularidad, la categorización Alfa Beta Gamma y la factibilidad técnica de producción, se determina que los productos más convenientes para ser programados son:

- Cebolla amarilla,
- Coliflor
- Zanahoria
- Papa
- Repollo
- Culantro castilla
- Tomate
- Chile dulce
- Lechuga

5.1.3 Estimación de la demanda mensual a partir de las encuestas.

Para la estimación de la demanda se considera un escenario en el cual la cooperativa abastece a 200 restaurantes. Este escenario se considera alcanzable tras el análisis de las respuestas brindadas en las encuestas y la ubicación geográfica de la cooperativa, sin embargo, es preciso establecer estrategias de mercadeo y contacto de los clientes por parte de la administración.

Con la aplicación de las encuestas se consigue determinar la demanda promedio semanal de los locales para cada uno de los 70 productos indicados en la lista. Para calcular el promedio de consumo de cada uno de los productos se sumó la cantidad de unidades demandadas de cada producto y se dividió entre la cantidad total de comercios encuestados. Los comercios que no demandaron algún producto se denominaron como de demanda 0, por lo que también son tomados para estimar una demanda de mercado en general y no la demanda de solo los comercios que consumen. En el apéndice 4 se muestran los resultados de estos cálculos.

Una vez obtenidos los promedios semanales de consumo, se multiplicaron por 1,1 para así compensar el margen de error de 10% que brindan los resultados de la encuesta. Posteriormente el resultado se multiplica por 4 y así obtener el consumo

mensual de cada producto. A continuación, se muestran los resultados del consumo mensual que se calculó para los 9 productos que fueron programados:

Cuadro 18. Promedio demanda mensual de los productos sujetos a programación.

Producto	Unidad de medida	Demanda semanal (encuestas)	Demanda semanal + 10%	Demanda mensual
Cebolla Amarilla	kg	14,89	16,379	65,52
Coliflor	Unid	2,16	2,376	9,50
Zanahoria	kg	9,33	10,263	41,05
Papa amarilla	kg	20,59	22,649	90,60
Repollo verde	kg	7,5	8,25	33,00
Culantro	Unid	19,27	21,197	84,79
Tomate	kg	33,13	36,443	145,77
Chile dulce	Unid	39,2	43,12	172,48
Lechuga	Unid	17,45	19,195	76,78

5.1.4 Cantidad de restaurantes a programar.

Tal y como se indicó en el apartado 4.10 se estima que actualmente en el país operan 11,020 comercios en la modalidad de bares, restaurantes y sodas. Es así como para la programación de los productos, este proyecto establece una programación para abastecer una cantidad de 200 comercios (equivalente 1,8% del total nacional de locales) que sirve como base y guía inicial para que la cooperativa por primera vez establezca un calendario de siembra y cosechas programadas. En caso que la cooperativa no alcance esta cantidad de clientes, es posible escalarlo de acuerdo con el número de lotes programados, de tal manera que si alcanza por ejemplo solo 100 comercios, la cantidad de lotes programados en cada periodo se disminuye a la mitad de los indicados en este proyecto.

Es importante indicar que dicha cantidad de comercios puede ser modificada por los dirigentes de la cooperativa según nuevas prioridades de productos a programar, aumento o disminución de terrenos, ingreso o retiro de asociados, etc. pues el archivo de programación en Excel les será entregado a los dirigentes. También es importante destacar que esta programación se basa en un estimado de demanda, basado en una encuesta de mercado y un índice de comportamiento de mercado, esto como una alternativa ante la carencia de registro de demanda por parte de la cooperativa, sin embargo, es aconsejable que con el paso del tiempo la cooperativa integre los valores reales de demanda de los clientes que vayan generando y ajusten la programación con datos propios de sus clientes.

A continuación, se muestran las demandas estimadas para la programación de 200 restaurantes:

Cuadro 19. Demanda mensual promedio estimada para 200 restaurantes.

Producto	Unidad de medida	Demanda mensual	Demanda de 200 restaurantes
Cebolla Amarilla	kg	65,52	13 103,2
Coliflor	Unid	9,50	1 900,8
Zanahoria	kg	41,05	8 210,4
Papa amarilla	kg	90,60	18 119,2
Repollo verde	kg	33,00	6 600
Culantro	Unid	84,79	16 957,6
Tomate	kg	145,77	29 154,4
Chile dulce	Unid	172,48	34 496
Lechuga	Unid	76,78	15 356

5.1.5 Incorporación del índice IMAE en la programación de la producción.

Tal y como se indica en el apartado 4.10, este proyecto considera el índice Mensual de Actividad Económica (IMAE) para el sector restaurantes (generada a partir de datos suministrados por el Banco Central de Costa Rica). Este índice muestra el promedio de las variaciones mensuales con respecto a cada uno de los años en el periodo del 2012 al 2019. Esta estrategia fue empleada debido a que la cooperativa no cuenta con un histórico de demanda, por lo que se asocia al comportamiento de la demanda de mercado del país.

En la programación se toma en consideración dichas variaciones mensuales, para esto se multiplica la demanda de cada producto por el índice mensual correspondiente. A continuación, en el cuadro 16 se muestra la estimación de la demanda mensual total de los 200 restaurantes, estimada para cada uno de los productos programados.

Cuadro 20. Estimación de la demanda mensual de 200 restaurantes incluyendo el IMAE mensual correspondiente.

Producto	Demanda (kg)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
IMAE	0,083	0,046	0,052	-0,023	-0,040	-0,026	0,002	-0,024	-0,087	-0,071	0,016	0,073
Cebolla Amarilla	14 191	13 705	13 790	12 800	12 575	12 759	13 129	12 782	11 958	12 179	13 312	14 058
Coliflor	2 059	1 988	2 000	1 857	1 824	1 851	1 905	1 854	1 735	1 767	1 931	2 039
Zanahoria	8 892	8 588	8 641	8 020	7 879	7 995	8 227	8 009	7 493	7 631	8 341	8 808
Papa amarilla	19 624	18 952	19 069	17 700	17 389	17 643	18 155	17 675	16 536	16 841	18 408	19 439
Repollo verde	7 148	6 903	6 946	6 447	6 334	6 426	6 613	6 438	6 023	6 134	6 705	7 081
Culantro	18 366	17 737	17 847	16 565	16 274	16 512	16 991	16 542	15 476	15 761	17 228	18 193
Tomate	31 575	30 494	30 683	28 479	27 979	28 388	29 213	28 440	26 607	27 097	29 620	31 278
Chile dulce	37 360	36 081	36 305	33 697	33 105	33 589	34 565	33 651	31 482	32 062	35 046	37 009
Lechuga	16 631	16 062	16 161	15 000	14 737	14 952	15 387	14 980	14 014	14 273	15 601	16 475

5.1.6 Rendimiento de los productos por Hectárea cultivada.

Dado que no todos los productos sujetos a programación presentan los mismos rendimientos por hectárea cultivada, es necesario estimar dichos rendimientos de manera individual. Para estimar los rendimientos de la cebolla, la coliflor, la zanahoria, la papa y el culantro fue necesaria la colaboración de miembros de la cooperativa pues a pesar de que se encuentra información del Ministerio de Agricultura (MAG), se considera que la información brindada por los asociados era más certera y atinada a la zona, pues se trataba de estimaciones asociadas a experiencias reales de siembra y cosecha de dichos productos.

Para estimar los rendimientos del repollo, tomate, chile dulce y lechuga los asociados no tenían ningún tipo de información que se pudiera utilizar por lo que se utiliza como referencia los valores brindados por el MAG (Tencio, 2014). A continuación, se muestran los rendimientos determinados para cada producto:

Cuadro 21. Rendimiento de los productos sujetos a programación.

Producto	Rendimiento	Unidad de medida	Fuente
Cebolla (kg)	20 000	kg/ha	Autoridades de la cooperativa
Coliflor (unid)	27 300	Unid/ha	Autoridades de la cooperativa
Zanahoria (kg)	27 600	kg/ha	Autoridades de la cooperativa
Papa (kg)	18 400	kg /ha	Autoridades de la cooperativa
Repollo (kg)	30 000	kg/ha	(Tencio, 2014)
Culantro (unid)	150 000	Unid /ha	Autoridades de la cooperativa
Tomate (kg)	70 000	kg /ha	(Tencio, 2014)
Chile dulce (unid)	160 000	Unid/ha	(Tencio, 2014)
Lechuga (unid)	89 600	Unid/ha	(Tencio, 2014)

5.1.7 Ciclo vegetativo.

Otra de las variables a considerar para la programación de los productos es el ciclo vegetativo pues a partir de dicho ciclo es posible estimar y establecer una determinada cantidad de cosechas de los productos en un año calendario. El ciclo vegetativo inicia consta de 4 etapas que son labranza (preparación del terreno), siembra, protección y desarrollo del cultivo y finalmente la cosecha.

Para estimar los ciclos vegetativos de los productos sujetos a programación, se integró el criterio de los asociados de la cooperativa quienes ayudaron a establecer los ciclos promedio tomando en cuenta su experiencia de acuerdo con siembras anteriores que a su vez contemplan el terreno y el clima dados en la zona de Tierra Blanca de Cartago. Los ciclos vegetativos utilizados se muestran en el cuadro a continuación.

Cuadro 22. Duración de los Ciclos vegetativos de los productos sujetos a programación.

Producto	Ciclo vegetativo (meses)
Cebolla	5
Coliflor	3
Zanahoria	4
Papa	4
Repollo	3
Culantro	2
Tomate	5
Chile dulce	8
Lechuga	3

5.1.8 Determinación de terreno disponible para la siembra.

Otra variable considerada en la programación es la cantidad de terreno con que dispone la cooperativa para la siembra. En este apartado es importante indicar que hay asociados con terreno propio y asociados sin terreno propio. Los asociados que no cuentan con terrenos propios usualmente lo alquilan en la misma zona de tierra blanca bajo términos y condiciones que pactan con el arrendador. También es importante indicar que existen terrenos con riego y terrenos sin riego. Los terrenos con riego tienen la ventaja que pueden ser utilizados a lo largo de todo el año, tanto en época lluviosa como en época seca. Los terrenos sin riego tienen la limitante que no pueden ser utilizados para los productos programados en época seca pues no cuentan con acceso a agua y no es posible proceder con el riego requerido.

Dado que este proyecto busca una programación constante y repetible año tras año, únicamente fueron considerados aquellos terrenos que sí son propiedad de asociados de la cooperativa y se prioriza programar terrenos que cuentan con riego garantizado, lo que asegura que la programación sea factible.

Actualmente los terrenos propios de los 44 asociados suman un total de 405 410 m² de los cuáles 210 650 m² (52%) sí cuentan con riego, mientras que 194 760 m² (48%) no cuentan con ningún sistema de riego.

Así mismo, a pesar de que este proyecto en su mayoría no incluye el terreno sin riego, es importante indicar que se trata de alrededor de 20 hectáreas (48% del total) y que dichos terrenos perfectamente pueden ser utilizados en época lluviosa para la siembra y cosecha de otros productos en los que la cooperativa quiera incursionar o bien dedicarlos para satisfacer contratos o demandas no contempladas en la programación brindada en este proyecto.

En aras de mantener la confidencialidad de los asociados con terrenos propios, los terrenos han sido designados con números del 1 al 44 en lo que cada uno de los números representa un propietario. A continuación, se muestra un listado de los terrenos con que cuenta la cooperativa, tomando en cuenta sus dimensiones y las

características.

Cuadro 23. Cantidad de terrenos y área que dispone la cooperativa.

Número de Asociado	Área (m ²)	Cuenta con riego	Número de Asociado	Área (m ²)	Cuenta con riego
1	35 000	Sí	23	7 000	No
2	2 000	No	24	7 000	Sí
3	24 000	Sí	25	Alquila	-
4	Alquila	-	26	2 600	No
5	Alquila	-	27	Alquila	-
6	Alquila	-	28	5 600	Sí
7	Alquila	-	29	14 000	No
8	Alquila	-	30	1 000	No
9	20 000	No	31	21 000	Sí
10	Alquila	-		14 000	No
11	10 000	Sí	32	1 000	Sí
12	30 000	No	33	Alquila	-
	20 000	Sí	34	500	Sí
13	160	No	35	Alquila	-
14	7 000	Sí	36	2 000	No
15	2 500	Sí		500	Sí
16	3 500	Sí	37	2 300	Sí
17	4 000	Sí	38	Alquila	-
	25 000	No	39	35 000	Sí
18	14 000	No	40	35 000	No
19	Alquila	-	41	Alquila	-
20	28 000	No	42	Alquila	-
	22 750	Sí	43	9 000	Sí
21	Alquila	-	44	Alquila	-
22	Alquila	-	Total	405 410	
			con riego	210 650	52%
			sin riego	194 760	48%

Para el desarrollo de la programación, cada hectárea disponible de 10 000 m² fue segregada en 10 lotes de 1 000 m² cada una. Esto con el objetivo de desarrollar una programación más detallada de acuerdo con los tamaños del terreno y a su vez para evitar la sobreproducción y ajustarse más a la demanda.

Para efectos de la programación, los 210 650 m² se traducen en 203 lotes de 1 000 m² disponibles para programar la demanda de 9 productos a lo largo de un año calendario y satisfaciendo las necesidades de 200 restaurantes.

5.1.9 Determinación de terreno requerido para la siembra.

Una vez conocida la demanda específica de cada producto para cada mes del año (apartado 5.1.5), se consideran los rendimientos individuales de los productos (apartado 5.1.6) y se calcula la cantidad de hectáreas requeridas y a su vez la cantidad de lotes de 1 000 m² que cada producto iba a requerir para satisfacer la demanda de los 200 restaurantes. En los cuadros 20 al 28 se muestran los requerimientos de área para los 9 productos programados.

Es importante recordar que ciertos productos presentan ciclos vegetativos cortos entre los 2 y 4 meses (apartado 5.1.7) por lo que los terrenos pueden ser utilizados varias veces al año.

Con relación a los excedentes de producción, cabe indicar que, aunque la programación pretendió maximizar el uso de los terrenos (incluyendo la segregación en lotes de 1 000 m²), siempre habrá excedentes pues las demandas no son exactas y las siembras se dan en lotes completos. En todo caso, el excedente de producción puede ser comercializado y colocado en otros comercios o mercados.

Cuadro 24. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de cebolla.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (kg)	14 191	13 705	13 790	12 800	12 575	12 759	13 129	12 782	11 958	12 179	13 312	14 058
Área requerida (ha)	0,71	0,69	0,69	0,64	0,63	0,64	0,66	0,64	0,60	0,61	0,67	0,70
Cantidad de lotes requeridos	7,10	6,85	6,90	6,40	6,29	6,38	6,56	6,39	5,98	6,09	6,66	7,03
Cantidad de lotes requeridos redondeado	8	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	8
Excedentes (kg)	1 809	295	210	1 200	1 425	1 241	871	1 218	42	1 821	688	1 942

Nota: Rendimiento empleado 20 000 kg/ha.

Cuadro 25. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de coliflor.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (unid)	2 059	1 988	2 000	1 857	1 824	1 851	1 905	1 854	1 735	1 767	1 931	2 039
Área requerida (ha)	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
Cantidad de lotes requeridos	0,75	0,73	0,73	0,68	0,67	0,68	0,70	0,68	0,64	0,65	0,71	0,75
Cantidad de lotes requeridos redondeado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Excedentes (unid)	671	742	730	873	906	879	825	876	995	963	799	691

Nota: Rendimiento empleado 27 300 unid/ha.

Cuadro 26. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de zanahoria.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (kg)	8 892	8 588	8 641	8 020	7 879	7 995	8 227	8 009	7 493	7 631	8 341	8 808
Área requerida (ha)	0,32	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,30	0,29	0,27	0,28	0,30	0,32
Cantidad de lotes requeridos	3,22	3,11	3,13	2,91	2,85	2,90	2,98	2,90	2,71	2,76	3,02	3,19
Cantidad de lotes requeridos redondeado	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Excedentes (kg)	2 148	2 452	2 399	260	401	285	53	271	787	649	2 699	2 232

Nota: Rendimiento empleado 27 600 kg/ha.

Cuadro 27. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de papa.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (kg)	19 624	18 952	19 069	17 700	17 389	17 643	18 155	17 675	16 536	16 841	18 408	19 439
Área requerida (ha)	1,07	1,03	1,04	0,96	0,95	0,96	0,99	0,96	0,90	0,92	1,00	1,06
Cantidad de lotes requeridos	10,67	10,30	10,36	9,62	9,45	9,59	9,87	9,61	8,99	9,15	10,00	10,56
Cantidad de lotes requeridos redondeado	11	11	11	10	10	10	10	10	9	10	11	11
Excedentes (kg)	616	1 288	1 171	700	1 011	757	245	725	24	1 559	1 832	801

Nota: Rendimiento empleado 18 400 kg/ha.

Cuadro 28. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de repollo.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (kg)	7 148	6 903	6 946	6 447	6 334	6 426	6 613	6 438	6 023	6 134	6 705	7 081
Área requerida (ha)	0,24	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,20	0,20	0,22	0,24
Cantidad de lotes requeridos	2,38	2,30	2,32	2,15	2,11	2,14	2,20	2,15	2,01	2,04	2,24	2,36
Cantidad de lotes requeridos redondeado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Excedentes (kg)	1 852	2 097	2 054	2 553	2 666	2 574	2 387	2 562	2 977	2 866	2 295	1 919

Nota: Rendimiento empleado 30 000 kg/ha.

Cuadro 29. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de culantro de castilla.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (unid)	18 366	17 737	17 847	16 565	16 274	16 512	16 991	16 542	15 476	15 761	17 228	18 193
Área requerida (ha)	0,61	0,59	0,59	0,55	0,54	0,55	0,57	0,55	0,52	0,53	0,57	0,61
Cantidad de lotes requeridos	6,12	5,91	5,95	5,52	5,42	5,50	5,66	5,51	5,16	5,25	5,74	6,06
Cantidad de lotes requeridos redondeado	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Excedentes (unid)	2 634	263	153	1 435	1 726	1 488	1 009	1 458	2 524	2 239	772	2 807

Nota: Rendimiento empleado 30,000 rollos/ha.

Cuadro 30. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de tomate.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (kg)	31 575	30 494	30 683	28 479	27 979	28 388	29 213	28 440	26 607	27 097	29 620	31 278
Área requerida (ha)	0,45	0,44	0,44	0,41	0,40	0,41	0,42	0,41	0,38	0,39	0,42	0,45
Cantidad de lotes requeridos	4,51	4,36	4,38	4,07	4,00	4,06	4,17	4,06	3,80	3,87	4,23	4,47
Cantidad de lotes requeridos redondeado	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5
Excedentes (kg)	3 425	4 506	4 317	6 521	21	6 612	5 787	6 560	1 393	903	5 380	3 722

Nota: Rendimiento empleado 70 000 kg/ha.

Cuadro 31. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de chile dulce.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (unid)	37 360	36 081	36 305	33 697	33 105	33 589	34 5645	33 651	31 482	32 062	35 046	37 009
Área requerida (ha)	0,23	0,23	0,23	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,20	0,20	0,22	0,23
Cantidad de lotes requeridos	2,34	2,26	2,27	2,11	2,07	2,10	2,16	2,10	1,97	2,00	2,19	2,31
Cantidad de lotes requeridos redondeado	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Excedentes (unid)	1 640	2 919	2 695	5 303	5 895	5 411	4 435	5 349	7 518	6 938	3 954	1 991

Nota: Rendimiento empleado 130 000 unid/ha.

Cuadro 32. Cantidad de terreno mensual requerido para la siembra de lechuga.

Ítem	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Demanda (unid)	16 631	16 062	16 161	15 000	14 737	14 952	15 387	14 980	14 014	14 273	15 601	16 475
Área requerida (ha)	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,18
Cantidad de lotes requeridos	1,86	1,79	1,80	1,67	1,64	1,67	1,72	1,67	1,56	1,59	1,74	1,84
Cantidad de lotes requeridos redondeado	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Excedentes (unid)	1 289	1 858	1 759	2 920	3 183	2 968	2 533	2 940	3 906	3 647	2 319	1 445

Nota: Rendimiento empleado 89 600 unid/ha.

5.1.10 Programación binaria.

La programación de los productos seleccionados se realiza en Excel tomando como base un año calendario con el objetivo que la programación sea constante y repetible año tras año. La programación es de tipo binaria, es decir que la solución sólo puede tomar valores iguales a 1 ó 0.

La razón de haber programado en Excel es que se trata de un programa de fácil acceso con el que cuentan los directivos de la cooperativa, por lo que a la conclusión de este proyecto les será entregado el archivo para que ellos mismos puedan realizar modificaciones y programar de acuerdo con las necesidades y circunstancias que se les presenten a futuro.

La programación se desarrolla a partir de cada lote disponible de terreno (1,000 m²) en donde cada lote disponible se representa con la variable 0 y cada lote destinado a siembra se representa con la variable 1. El estatus de un lote asignado cambia de manera automática a “ocupado” una vez que es asignado para producción. Posteriormente cada producto fue ligado a sus características específicas de rendimiento y ciclo vegetativo.

Así mismo, a cada producto se le estimó una demanda mensual. Dicha demanda se calculó a partir de demanda semanal más el 10% de compensación por el porcentaje de error de la encuesta (apartado 4.11.1) y fue afectada intencionalmente con el índice IMAE de los restaurantes con el objetivo de asemejar la demanda lo más posible con la realidad de fluctuaciones que presenta el sector restaurantes en el país. El resultado obtenido se mostró en el cuadro 16.

Dado todo lo anterior, la programación consiste en el desarrollo una serie de fórmulas que consideran todos los aspectos anteriormente explicados y calculan la cantidad de producto que es posible cosechar durante cierto lapso. Dicha cantidad es restada de la demanda inicial por lo que tras asignar varios lotes a producción finalmente se llega a cubrir toda la demanda. El programa al considerar los ciclos vegetativos garantiza que área sembrada al inicio va a satisfacer la demanda de mercado en el momento de culminación del ciclo.

5.1.11 Resultados de la programación.

5.1.11.1 Resultados de la programación de cebolla.

Para el caso de la cebolla, su ciclo vegetativo es de 5 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 2 anuales.

Para satisfacer la demanda anual se requieren 50 lotes de 1 000 m² de los cuáles 35 lotes serán sembrados en 2 ocasiones y 15 serán sembrados en 1 ocasión. Es importante indicar que cuando un lote no tenga producción programada puede ser

utilizado por el asociado según convenga con los directivos de la cooperativa, por ejemplo, para darlo en alquiler a terceros, para uso de cultivo personal, para siembra de productos fuera de los 9 seleccionados, para reforzar la producción de cualquier producto en general, para dar descanso a ciertos sectores del terreno, entre otras posibilidades.

Con respecto a la asignación de terrenos, es necesario programar los 35 lotes del asociado número 1; 2 lotes del asociado 2 y 13 lotes del asociado número 3. Los 2 lotes del asociado 2 no tienen sistema de riego por lo que se programan entre los meses de agosto y diciembre, meses en los cuales hay disponibilidad de agua por lluvias.

Cuadro 33. Resultados de la programación de cebolla.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1	1	0,1	1					1						
1	2	0,1	1					1						
1	3	0,1	1					1						
1	4	0,1	1					1						
1	5	0,1	1					1						
1	6	0,1	1					1						
1	7	0,1		1					1					
1	8	0,1		1					1					
1	9	0,1		1					1					
1	10	0,1		1					1					
1	11	0,1		1					1					
1	12	0,1		1					1					
1	13	0,1		1					1					
1	14	0,1			1					1				
1	15	0,1			1					1				
1	16	0,1			1					1				
1	17	0,1			1					1				
1	18	0,1			1					1				
1	19	0,1			1					1				

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

Cuadro 34. Resultados de la programación de cebolla. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
1	20	0,1			1					1				
1	21	0,1				1					1			
1	22	0,1				1					1			
1	23	0,1				1					1			
1	24	0,1				1					1			
1	25	0,1				1					1			
1	26	0,1				1					1			
1	27	0,1				1						1		
1	28	0,1					1					1		
1	29	0,1					1					1		
1	30	0,1					1					1		
1	31	0,1					1					1		
1	32	0,1					1					1		
1	33	0,1					1					1		
1	34	0,1					1						1	
1	35	0,1												1
2	1	0,1	1											
2	2	0,1	1											
3	1	0,1											1	
3	2	0,1											1	
3	3	0,1											1	
3	4	0,1											1	
3	5	0,1											1	
3	6	0,1											1	
3	7	0,1						1						1
3	8	0,1												1
3	9	0,1												1

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

Cuadro 35. Resultados de la programación de cebolla. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
3	10	0,1												1
3	11	0,1												1
3	12	0,1												1
3	13	0,1												1

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.11.2 Resultados de la programación de coliflor.

Para el caso de la coliflor su ciclo vegetativo es de 3 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 4 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 3 lotes de 1 000 m². En este caso el aprovechamiento del terreno es máximo, pues los lotes producen de forma continua los 12 meses del año. Con respecto a la asignación de terrenos, los 3 lotes utilizados corresponden al asociado número 3 y todos cuentan con sistema de riego.

Cuadro 36. Resultados de la programación de coliflor.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
3	14	0,1	1			1			1			1		
3	15	0,1		1			1			1			1	
3	16	0,1			1			1			1			1

Nota: Ciclo del cultivo 3 meses. El color de la celda azul indica terreno con agua para riego en verano.

5.1.11.3 Resultados de la programación de zanahoria.

Para el caso de la zanahoria su ciclo vegetativo es de 4 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 3 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 22 lotes de 1 000 m² de los cuáles 13 lotes se programan para ser utilizados en al menos 2 ocasiones y 9 lotes fueron programados para ser utilizado en 1 ocasión por causa de la disponibilidad de riego en verano. Con respecto a la asignación de terrenos, se planea utilizar 8 lotes del productor número 3, 8 lotes de los productores 9-10 y 6 lotes del productor número

11. Del total de lotes programados, 8 no cuentan con sistema de riego, por lo que fueron programados entre los meses de agosto y diciembre cuando hay presencia de lluvias en la zona.

Cuadro 37. Resultados de la programación de zanahoria.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
3	17	0,1			1				1				1	
3	18	0,1			1				1				1	
3	19	0,1			1				1				1	
3	20	0,1			1									
3	21	0,1				1				1				1
3	22	0,1				1				1				1
3	23	0,1				1				1				1
3	24	0,1				1								1
9 y 10	1	0,1	1											
9 y 10	2	0,1	1											
9 y 10	3	0,1	1											
9 y 10	4	0,1	1											
9 y 10	5	0,1		1										
9 y 10	6	0,1		1										
9 y 10	7	0,1		1										
9 y 10	8	0,1		1										
11	1	0,1						1				1		
11	2	0,1						1				1		
11	3	0,1						1				1		
11	4	0,1					1				1			
11	5	0,1					1				1			
11	6	0,1					1				1			

Nota: Ciclo del cultivo 4 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.11.4 Resultados de la programación de papa.

Para el caso de la papa su ciclo vegetativo es de 4 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 3 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 43 lotes de 1 000 m² y 2 lotes de 500 m². Del total de lotes requeridos, 40 son programados para utilizarlos 3 ocasiones en el año, 2 lotes se emplean en 2 ocasiones y 3 lotes fueron programados para utilizarlos 1 vez al año para el cultivo de papa.

Con respecto a la asignación de lotes, la selección incluye 4 lotes del productor 11; 20 lotes del productor número 12; 7 lotes del productor número 14; 3 lotes del productor número 15; 4 lotes del asociado 16; 4 lotes del asociado 17 y 3 lotes del asociado 20. Todos los lotes programados cuentan con sistema de riego.

Cuadro 38. Resultados de la programación de papa.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
11	7	0,1	1				1				1			
11	8	0,1	1				1				1			
11	9	0,1	1				1				1			
11	10	0,1	1				1				1			
12	1	0,1	1				1				1			
12	2	0,1	1				1				1			
12	3	0,1	1				1				1			
12	4	0,1	1				1				1			
12	5	0,1	1				1				1			
12	6	0,1	1				1				1			
12	7	0,1	1											
12	8	0,1		1				1				1		
12	9	0,1		1				1				1		
12	10	0,1		1				1				1		
12	11	0,1		1				1				1		
12	12	0,1		1				1				1		
12	13	0,1		1				1				1		

Nota: Ciclo del cultivo 4 meses. El color de la celda azul indica terreno con agua para riego en verano.

Cuadro 39. Resultados de la programación de papa.(continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
12	14	0,1		1				1				1		
12	15	0,1		1				1				1		
12	16	0,1		1				1				1		
12	17	0,1		1				1						
12	18	0,1		1										
12	19	0,1			1				1				1	
12	20	0,1			1				1				1	
14	1	0,1			1				1				1	
14	2	0,1			1				1				1	
14	3	0,1			1				1				1	
14	4	0,1			1				1				1	
14	5	0,1			1				1				1	
14	6	0,1			1				1				1	
14	7	0,1			1				1				1	
15	1	0,1			1				1				1	
15	2	0,1			1									
15	3	0,05				1				1				1
16	1	0,1				1				1				1
16	2	0,1				1				1				1
16	3	0,1				1				1				1
16	4	0,05				1				1				1
17	1	0,1				1				1				1
17	2	0,1				1				1				1
17	3	0,1				1				1				1
17	4	0,1				1				1				1
20	29	0,1				1				1				1
20	30	0,1				1				1				1
20	31	0,1				1								1

Nota: Ciclo del cultivo 4 meses. El color de la celda azul indica terreno con agua para riego en verano.

5.1.11.5 Resultados de la programación de repollo.

Para el caso del repollo su ciclo vegetativo es de 3 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 4 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 18 lotes de 1 000 m² de los cuáles todos se programaron para utilizarse 2 ocasiones, lo cual permite utilizar 9 lotes que no cuentan con sistema de riego pero que fueron programados en meses lluviosos de mayo a diciembre. Con respecto a la asignación de lotes, la selección incluye 9 lotes sin riego del productor número 17 y 9 lotes con riego del productor número 20.

Cuadro 40. Resultados de la programación del repollo.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
17	5	0,1	1									1		
17	6	0,1	1									1		
17	7	0,1	1									1		
17	8	0,1		1									1	
17	9	0,1		1									1	
17	10	0,1		1									1	
17	11	0,1			1									1
17	12	0,1			1									1
17	13	0,1			1									1
20	32	0,1				1			1					
20	33	0,1				1			1					
20	34	0,1				1			1					
20	35	0,1					1			1				
20	36	0,1					1			1				
20	37	0,1					1			1				
20	38	0,1						1			1			
20	39	0,1						1			1			
20	40	0,1						1			1			

Nota: Ciclo del cultivo 3 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.11.6 Resultados de la programación del culantro.

Para el caso del culantro su ciclo vegetativo es de 2 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 6 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 26 lotes de 1 000 m² y 1 lote de 750 m². Del total de loes, 23 son programados para utilizarlos 3 veces al año; 1 lote se utiliza 2 veces y 3 lotes se utilizan solo en una vez al año. Con respecto a la asignación de terrenos, 12 lotes sin riego corresponden a los productores 18-19; 11 lotes al productor número 20; 2 lotes al asociado 23 y 2 lotes al productor número 24. En total se seleccionan 14 lotes sin sistema de riego, los cuales son programados para producir entre los meses de junio y diciembre.

Cuadro 41. Resultados de la programación del culantro.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
18 y 19	1	0,1	1		1								1	
18 y 19	2	0,1	1		1								1	
18 y 19	3	0,1	1		1								1	
18 y 19	4	0,1	1		1								1	
18 y 19	5	0,1	1		1								1	
18 y 19	6	0,1	1		1								1	
18 y 19	7	0,1		1		1								1
18 y 19	8	0,1		1		1								1
18 y 19	9	0,1		1		1								1
18 y 19	10	0,1		1		1								1
18 y 19	11	0,1		1		1								1
18 y 19	12	0,1		1		1								1
20	41	0,1					1		1		1			
20	42	0,1					1		1		1			
20	43	0,1					1		1		1			
20	44	0,1					1		1		1			
20	45	0,1					1		1		1			
20	46	0,1					1		1		1			
20	47	0,1						1		1		1		

Nota: Ciclo del cultivo 2 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

Cuadro 42. Resultados de la programación del culantro. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
20	48	0,1						1		1		1		
20	49	0,1						1		1		1		
20	50	0,1						1		1		1		
20	51	0,075								1		1		
23	1	0,1			1									
23	2	0,1				1								
24	1	0,1						1		1		1		
24	2	0,1						1						

Nota: Ciclo del cultivo 2 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.11.7 Resultados de la programación del tomate.

Para el caso del tomate su ciclo vegetativo es de 5 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote o terreno son 2 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 36 lotes de 1 000 m² y 1 lote de 600 m². De la totalidad de los lotes 20 son programados para producir 2 veces y 17 lotes se utilizan 1 vez al año. Con respecto a la asignación de terrenos, la selección incluye 5 lotes del productor número 24; 2 lotes sin riego del productor número 26; 6 lotes del productor número 28; 10 lotes sin riego del productor número 29 y 14 lotes del asociado 31. Los 13 lotes que no cuentan con riego son programados para ser empleados en invierno, entre los meses mayo y diciembre.

Cuadro 43. Resultados de la programación del tomate.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
24	3	0,1	1					1						
24	4	0,1	1					1						
24	5	0,1	1					1						
24	6	0,1	1					1						
24	7	0,1	1					1						

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

Cuadro 44. Resultados de la programación del tomate. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
26	1	0,1										1		
26	2	0,1										1		
28	1	0,1			1							1		
28	2	0,1			1							1		
28	3	0,1			1					1				
28	4	0,1			1					1				
28	5	0,1			1					1				
28	6	0,06								1				
29	1	0,1											1	
29	2	0,1											1	
29	3	0,1											1	
29	4	0,1											1	
29	5	0,1											1	
29	6	0,1												1
29	7	0,1												1
29	8	0,1												1
29	9	0,1												1
29	10	0,1												1
31	15	0,1		1					1					
31	16	0,1		1					1					
31	17	0,1		1					1					
31	18	0,1		1					1					
31	19	0,1		1					1					
31	20	0,1				1				1				
31	21	0,1				1					1			
31	22	0,1				1					1			
31	23	0,1				1					1			

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

Cuadro 45. Resultados de la programación del tomate. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
31	24	0,1				1					1			
31	25	0,1					1							
31	26	0,1					1							
31	27	0,1					1							
31	28	0,1					1							

Nota: Ciclo del cultivo 5 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.11.8 Resultados de la programación del chile.

Para el caso del chile su ciclo vegetativo es de 8 meses por lo que únicamente puede darse 1 cosecha anual por lote. Para satisfacer la demanda anual se requieren 35 lotes de 1 000 m² y 2 lotes de 500 m². Con respecto a la asignación de terrenos, se seleccionan 7 lotes del productor número 31; 1 lote del productor número 32; 1 lote del productor número 34; 1 lote del productor número 36; 2 lotes del productor número 37 y 25 lotes del productor número 39. Todos los lotes utilizados cuentan con sistema de riego.

Cuadro 46. Resultados de la programación del chile dulce.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
31	29	0,1	1											
31	30	0,1	1											
31	31	0,1	1											
31	32	0,1		1										
31	33	0,1		1										
31	34	0,1		1										
31	35	0,1			1									
32	1	0,1			1									
34	1	0,05			1									

Nota: Ciclo del cultivo 8 meses. El color de la celda azul indica terreno con agua para riego en verano.

Cuadro 47. Resultados de la programación del chile dulce. (continuación)

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
36	3	0,05			1									
37	1	0,1				1								
37	2	0,1				1								
39	1	0,1				1								
39	2	0,1					1							
39	3	0,1					1							
39	4	0,1					1							
39	5	0,1						1						
39	6	0,1						1						
39	7	0,1						1						
39	8	0,1							1					
39	15	0,1							1					
39	16	0,1							1					
39	17	0,1								1				
39	18	0,1								1				
39	19	0,1								1				
39	20	0,1									1			
39	21	0,1									1			
39	22	0,1									1			
39	23	0,1										1		
39	24	0,1										1		
39	25	0,1										1		
39	26	0,1											1	
39	27	0,1											1	
39	28	0,1											1	
39	29	0,1												1
39	30	0,1												1
39	31	0,1												1

Nota: Ciclo del cultivo 8 meses. El color de la celda azul indica terreno con agua para riego en verano.

5.1.11.9 Resultados de la programación de la lechuga.

Para el caso de la lechuga, su ciclo vegetativo es de 3 meses por lo que la máxima cantidad de cosechas que se pueden obtener de un lote son 4 anuales. Para satisfacer la demanda anual se requieren 10 lotes de 1 000 m² de los cuales 4 son programados para usarse 2 veces; 2 lotes sin riego se emplean en 1 ocasión; 2 lotes se utilizan 3 veces y 2 lotes se utilizan 4 veces al año. Con respecto a la asignación de terrenos 4 lotes corresponden al productor número 40 y 6 lotes al asociado 43. Los 4 lotes que no cuentan con riego producen entre los meses de mayo y noviembre.

Cuadro 48. Resultados de la programación de la lechuga.

Productor	Lote	Área (ha)	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
40	1	0,1	1									1		
40	2	0,1	1									1		
40	3	0,1		1										
40	4	0,1		1										
43	1	0,1			1			1			1			1
43	2	0,1			1			1			1			1
43	3	0,1				1			1					
43	4	0,1				1			1					
43	5	0,1					1			1			1	
43	6	0,1					1			1			1	

Nota: Ciclo del cultivo 3 meses. El color de la celda azul y gris indican terreno con y sin agua para riego en verano, respectivamente.

5.1.12 Resultados del uso de los terrenos.

Tal y como se indicó en el apartado 5.2.6 los terrenos propios con riego de los asociados a la cooperativa suman 210 650 m² de los cuáles se programan 197 350 m² que representan el 94%. Cabe indicar que el 6% disponible puede ser utilizado a conveniencia de la junta directiva y los propietarios, de manera que sean utilizados para reforzar producciones específicas, dedicarlos al cultivo de otros productos no contemplados en esta programación o igualmente utilizarlos mientras al terreno originalmente programada se le da descanso.

Cuadro 49. Resultado de la programación de los terrenos.

Productor	Área con riego (m ²)	Área sin riego (m ²)	Área programada con riego (m ²)	Área programada sin riego (m ²)	Área disponible con riego (m ²)	Área disponible sin riego (m ²)
1	35 000		35 000			
2		2 000		2000		
3	24 000		24 000			
9		20 000		8000		12000
11	10 000		10 000			
12	20 000		20 000			
		30 000				30000
13		160				160
14	7 000		7 000			
15	2 500		2 500			
16	3 500		3 500			
17	4 000		4 000			
		25 000		9000		16000
18		14 000		12000		2000
20	22 750		22 750			
		28 000				28000
23		7 000		2000		5000
24	7 000		7 000			
26		2 600		2000		600
28	5 600		5 600			
29		14 000		10000		4000
30		1 000				1000
31	21 000		21 000			
		14 000				14000
32	1 000		1 000			
34	500		500			
36	500		500			
		2 000				2000
37	2 300		2 000		300	
39	35 000		25 000		10 000	
40		35 000		4000		31000
43	9 000		6 000		3 000	
Total	210 650	194 760	197 350	49 000	13 300	145 760

Es importante recordar que la mayor parte de la programación abarca los terrenos propios con riego en aras de asegurar la producción continua de sus productos sin importar las condiciones lluviosas del mes programado. No obstante, la propuesta

incluye un 25% de los terrenos sin riego (49 000 m²).

Lo anterior es importante pues se cumple con la responsabilidad social de involucrar a todos los asociados en este proyecto inicial. Es importante además destacar que la programación propuesta abarca el 95% de los asociados que cuentan con terrenos propios ya que 41 de los 43 asociados se incluyen en el programa de siembra.

Al evaluar la cantidad de terreno cultivado sobre el total de terrenos propios de la cooperativa, se observa que el porcentaje de ocupación es de un 61% lo que muestra la amplia capacidad de crecimiento que tiene la cooperativa. El área que no se incluye en esta programación puede ser aprovechada tanto para producir el resto de los productos que se recomiendan en el apartado 4.11.7.3, como para incursionar en el cultivo de nuevos productos.

Cuadro 50. Porcentajes de ocupación sobre el total de terrenos propios de los asociados.

Área total de terrenos propios	405 410 m²	100%
Ocupación terrenos propios	247 250 m ²	61%
Disponibilidad terrenos propios	158 160 m ²	39%

5.1.13 Estimación de requerimientos de la planificación propuesta.

Con base a la programación de siembra propuesta y a la información de requerimientos de los cultivos (ver anexo 1), se logra estimar la cantidad de insumos y tiempos requeridos para las diferentes labores en campo. Estos datos se muestran en detalle en el apéndice 5.

Es importante destacar que estos datos sirven como una base para planificar el abastecimiento de materias primas y la operación mensual de la cooperativa, sin embargo, es necesario que los asociados vayan generando sus propios datos y retroalimenten la base de datos para mejorar la planificación y el abastecimiento de insumos.

5.1.14 Estimación de costos de la planificación propuesta.

Tomando como base la información de costos de producción promedios (anexo 1) se estiman los costos generales de producción para las 9 hortalizas programadas, esta estimación de costos se desglosa de forma mensual para cada uno de los 9 productos (cuadro 40). Esta estimación si bien no es comparable con ninguna otra producción de la cooperativa pues no hay registros de costos de producción, sirve de guía para que la Junta Directiva y los asociados puedan dimensionar los costos de la propuesta planteada y a su vez poder realizar presupuestos que sirvan tanto para calcular costos, así como para proyectar posibles márgenes de ganancia.

Cuadro 51. Estimación de costos de mensuales de la propuesta de producción.

Producto	Ítem	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cebolla	Área (ha)	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8
	Costo de producción	\$5.974	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$5.227	\$4.480	\$5.227	\$5.227
Coliflor	Área (ha)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Costo de producción	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470	\$470
Zanahoria	Área (ha)	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
	Costo de producción	\$2.400	\$2.400	\$2.400	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$1.800	\$2.400
Papa	Área (ha)	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	1	1,1	1,1
	Costo de producción	\$9.543	\$9.543	\$9.543	\$8.676	\$8.676	\$8.676	\$8.676	\$8.676	\$8.676	\$7.808	\$8.676	\$9.543
Repollo	Área (ha)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Costo de producción	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087	\$1.087
Culantro	Área (ha)	0,7	0,6	0,6	0,6	0,575	0,6	0,575	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
	Costo de producción	\$2.785	\$2.387	\$2.387	\$2.387	\$2.288	\$2.387	\$2.288	\$2.387	\$2.387	\$2.387	\$2.387	\$2.387
Tomate	Área (ha)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,46	0,4	0,4	0,5	0,5
	Costo de producción	\$7.594	\$7.594	\$7.594	\$7.594	\$6.075	\$7.594	\$7.594	\$6.986	\$6.075	\$6.075	\$7.594	\$7.594
Chile dulce	Área (ha)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Costo de producción	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695	\$2.695
Lechuga	Área (ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	Costo de producción	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787	\$1.787
COSTOS TOTALES		\$34 336	\$33 191	\$33 191	\$31 724	\$30 106	\$31 724	\$31 624	\$31 116	\$28 591	\$30 205	\$33 191	\$34 336

5.2 Propuesta de un sistema para la gestión del almacén.

5.2.1 Sistema diseñado.

Para el desarrollo del sistema de gestión de almacén se consideran las necesidades actuales y futuras a mediano plazo de la cooperativa. El sistema fue desarrollado con el software Microsoft Access y está estructurado como se muestra en la figura 13. En el apéndice 6 se incluye un manual para el uso de la base de datos.

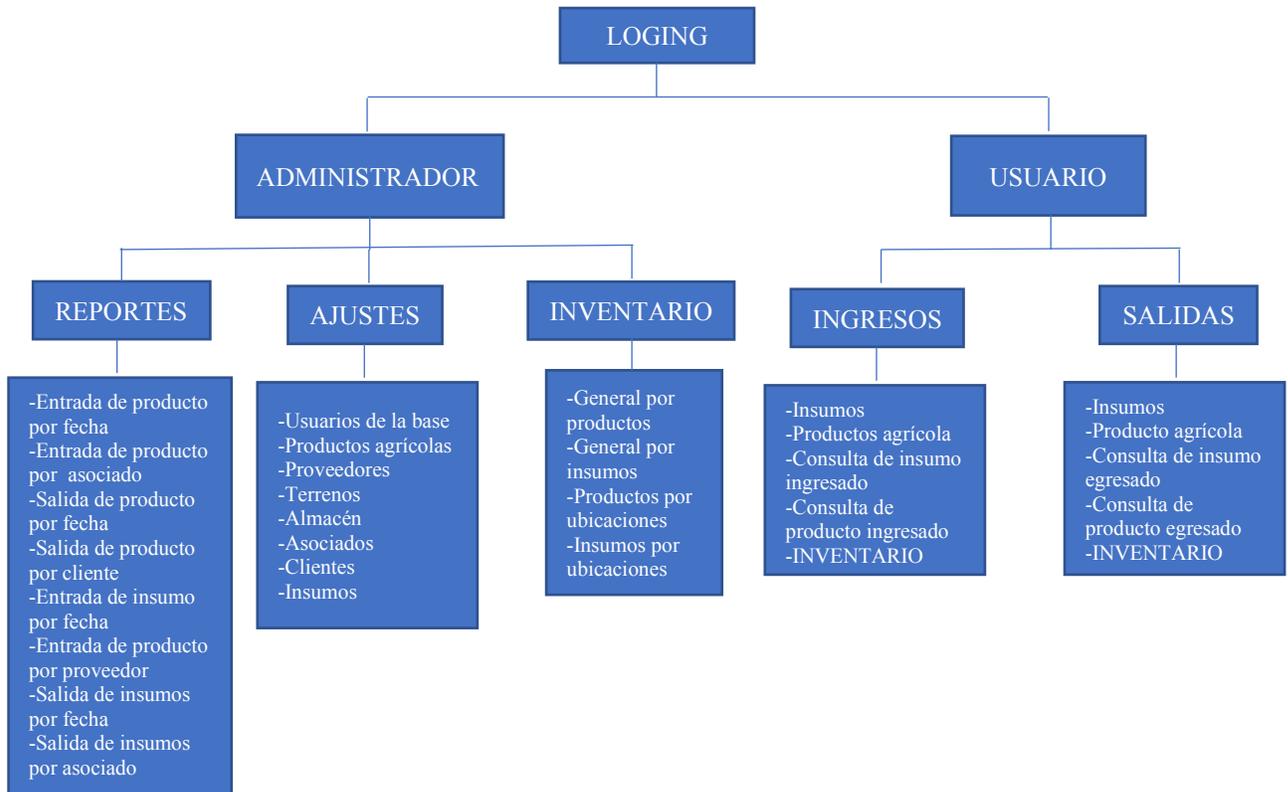


Figura 13. Esquema del sistema de gestión de producto e insumos.

Al iniciar el sistema solicita un usuario y una clave para asignar un menú de acuerdo con el nivel del usuario. Su diseño permite tener dos niveles de usuario, uno para administrador y otro para un usuario básico.

El nivel de usuario básico se enfoca a un operario encargado de recibo y despacho. Con el sistema puede realizar ingresos y salidas de productos y de insumos, así mismo puede realizar consultas relacionadas a los ingresos y salidas que se han realizado en el tiempo, así como de las existencias actuales en inventario. En la siguiente imagen se muestran los menús de ingresos y salidas.



Figura 14. Menú de ingreso (a) y salidas (b).

Cuando el usuario ingresa producto agrícola al almacén el sistema le asocia de forma automática un número que identifica la gestión, así mismo, de forma obligatoria, el usuario debe indicar el código del asociado, la fecha en la cual se realiza el ingreso. En la sección de detalle, se debe de indicar el código del producto, la cantidad ingresada, el identificador de la unidad de comercialización, el código identificador del terreno, la fecha de cosecha y la ubicación del almacén en donde se almacenará el producto; así mismo, el sistema cuenta con un espacio que no es obligatorio en el cual el usuario puede indicar un código que le permita la identificación del lote de producción para cada una de las líneas ingresadas.

Para el caso del ingreso de insumos al almacén, el sistema también asocia un código a la transacción y el usuario debe indicar el código del proveedor, la fecha en que se llevó a cabo el proceso. En el detalle, para cada una de las líneas, de forma obligatoria se debe indicar el código del insumo, la cantidad, la unidad de presentación, el lote de producción, la fecha de vencimiento y la ubicación del almacén.

Cuando se hace una salida de producto agrícola del almacén se debe de indicar el código del cliente y el identificador del usuario que realiza el despacho del pedido, así como los códigos de los productos, las cantidades, unidades de despacho, el código del terreno y la ubicación del almacén de donde se toma el producto. Para el caso del despacho de insumos se indican el código del asociado y los códigos de los productos y terrenos donde serán aplicados en conjunto con las cantidades y zonas del almacén donde se toman.

Ingreso del producto al almacén

ID_Recibo:

ID_Asoociado:

Fecha:

ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	ID_Terreno	Fecha_cose	Ubicación	Código de barras
Culantro de Coyote	10	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1	
Culantro de Coyote	20	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	Ambiente 1	
	0					

(a)

Ingreso de insumos al almacén

ID_Recibo:

ID_Proveedor:

Fecha:

Subformulario TB_Entrada Insumos

ID_Insumo	Cantidad	ID_Unidad	Lote	Fecha_venc	Ubicacion_bodega
Bellis	23	Botella 5 l	23042020	27/6/2021	Químicos 1
Vetimec	50	Botella 1 l	45652020	26/8/2021	Químicos 2
	0				

(b)

Venta de producto

ID_Pedido:

ID_Cliente:

Pedido_fecha:

ID_Usuario:

ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	Terreno	Ubicación
ZanahoriaC	10	Caja de 10 kg	2 P Fresco 2	
	0			

(c)

Salida de insumos del almacén

ID_Pedido:

ID_Asoociado:

Fecha:

ID_Usuario:

No_linea	ID_Insumo	Cantidad	ID_Unidad	Ubicación
2	Bellis	50	Botella 1 l	Químicos 1
	(Nuevo)	0		

(d)

Figura 15. Formularios para el registro de ingresos de productos (a), ingresos de insumos (b), salidas de productos (c) y salida de insumos (d).

Por otra parte, el nivel administrador permite la consulta de los ingresos y egresos de productos e insumos; en todos estos casos las consultas pueden realizarse por mes y año. Para el caso de productos agrícolas para ingresos y egresos, el sistema permite segmentar por código de productos asociado y por clientes respectivamente. Para el caso de insumos agrícolas, los ingresos y los egresos puede segmentarse por proveedores y por códigos de productos asociado respectivamente.



Figura 16. Menú de reportes.

En el menú de ajustes el administrador puede modificar la base de datos de productos agrícolas, proveedores, terrenos inscritos, ubicaciones del almacén, usuarios de la base de datos, asociados, clientes e insumos.



Figura 17. Menú de ajustes.

Para la inscripción de productos se le asocia un código identificador, y se le coloca información como el nombre, la variedad y la calidad, así como los precios pagados a los asociados y los cobrados a los clientes, esto se realiza en el fin de sentar las bases para que el sistema registre los montos que se deben de pagar a los asociados y el monto facturados a los clientes.

Para la inscripción de proveedores se debe de registrar información como cédula jurídica, nombres, números de teléfonos de contactos dentro de las organizaciones para facilitar consultas o trámites como pagos y realización de pedidos.

Para la inscripción de terrenos, el sistema permite el ingreso de un enlace que contenga las coordenadas geográficas del terreno para facilitar su ubicación. De forma análoga, el formulario de clientes contiene un espacio similar para que en un futuro se pueda ligar a despachos y facilite la elaboración de rutas y la entrega de pedidos. En el caso de inscripciones de clientes, también se asocia información relacionada al tipo de cliente y tipo de pago, esto con el fin de categorizarlos y facilitar su identificación.

Para la inscripción de ubicaciones en el almacén se muestra un detalle en que se indica cuáles tipos de productos pueden ser almacenados en esa región el particular. Esta característica permite organizar el almacén de acuerdo con los requerimientos y grupos de compatibilidad tanto de los productos agrícolas como de los insumos. En los insumos en particular, es importante también la consideración de la salud del personal, por lo que cuando se hace una inscripción de un insumo se registra la información que indica los requerimientos de almacenamiento, manejo y uso de estos.

Inscripción de productos

ID_Producto:

Fecha de inscripción:

Nombre:

Variedad:

Calidad:

Valor unitario:

Precio de venta:

[Volver a Ajustes](#)
[Ir a Menú Inicio](#)

Inscripción de proveedores

ID_Proveedor:

Fecha de inscripción:

Nombre:

Cédula jurídica:

Dirección:

Teléfono general:

Contacto en facturación:

Teléfono de facturación:

Correo electrónico facturación:

Contacto para pedidos:

Teléfono para pedidos:

Correo electrónico pedidos:

[Volver a Ajustes](#) [Ir a Menú Inicio](#)

Inscripción de terrenos

ID_Terreno:

ID_Asociado:

Ubicación:

Otras señas de dirección:

[Volver a Ajustes](#)
[Ir a Menú Inicio](#)

Ubicaciones en almacén

Id:

Tipos de productos:

[Volver a Ajustes](#) [Ir a Menú Inicio](#)

Gestión de Usuarios

Id_nivel:

nivel_usuarios:

Id_usuario	nombre_us	usuario	pass
1	Juan Roberto	Jrmora	***
* (Nuevo)			

[Volver a Ajustes](#)
[Ir a Menú Inicio](#)

Gestión de Clientes

ID_Cliente:

Fecha de inscripción:

Nombre_cliente:

Tipo de Cédula:

Cédula:

Teléfono:

Dirección:

Otras señas de dirección:

Correo_electrónico:

Tipo_cliente:

Tipo_compra:

[Volver a Ajustes](#)
[Ir a Menú Inicio](#)

ID_Pedido	Pedido_fecha	ID_Usuario
1	6/11/2020	112000897
6	8/11/2020	111111110
* (Nuevo)		

Gestión de Asociados

ID_Asociado:

Fecha de inscripción:

Nombre_Asociado:

Teléfono:

Correo_electrónico:

Dirección:

Productos:

[Volver a Ajustes](#)
[Ir a Menú Inicio](#)

Gestión de insumos

ID_Insumo:

Prod_descripción:

Prod_valor unitario:

ID_Presentación:

Tipo_producto:

Id_categoria:

Id_subcategoria:

Fabricante:

Ingrediente_activo:

Toxicidad_aguda_oral_y_dermal (DL50):

Toxicidad_aguda_inhalatoria (CL50):

Toxicidad_irritación_dermal:

Toxicidad_irritación_ocular:

Toxicidad_sensibilización_cutánea:

[Volver a Ajustes](#) [Ir a Menú Inicio](#)

Figura 18. Formularios para ajustes de productos (a), proveedores (b), terrenos (c), ubicaciones del almacén (d) usuarios de la base de datos (e), clientes (f), asociados (g) e insumos (h).

Finalmente, tanto para el usuario básico, como el administrador pueden ingresar al menú de consultas de inventario, en cual se pueden realizar consultas por productos o por insumos en general o segmentado por ubicaciones. En el primer caso se le brinda al usuario la información de las cantidades totales que se encuentran en el

almacén por cada uno de los productos, por otra parte, en el segundo caso se muestra la cantidad de producto agrícola o insumos que hay en cada una de las secciones del almacén.



Figura 19. Menú de inventario.

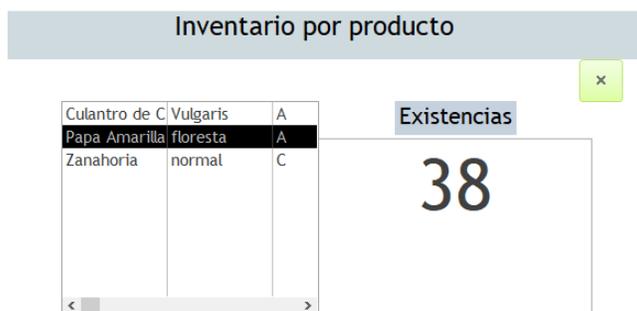


Figura 20. Consulta de inventario general por producto.

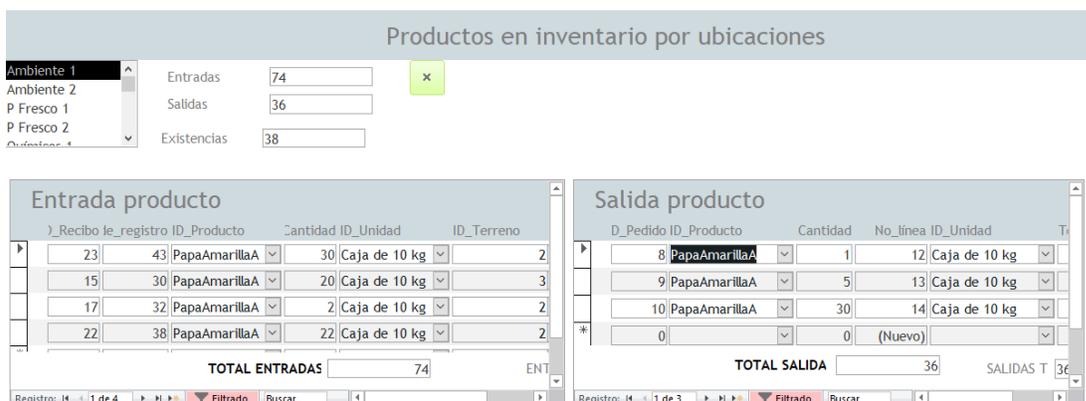


Figura 21. Consulta de inventario de productos segmentado por ubicaciones.

5.2.2 Capacidades actuales de sistema diseñado.

El sistema diseñado se enfoca en la gestión del producto y de los insumos en el almacén, permite identificar el producto o insumo que ingresó, la cantidad, la fecha, la procedencia y la ubicación del almacén donde se colocará. Para el caso de los productos agrícolas se cuenta con la información de la fecha de cosecha lo cual es importante para considerar un sistema “Primero en Entrar, Primero en Salir” por otra parte para el caso de los insumos permite identificar las fechas de vencimiento, por lo que facilitaría la disminución de mermas por caducidad y promueve la rotación de inventario.

Al tener información de los productos, las cantidades y ubicaciones en el almacén, se facilita el proceso de chequeo de inventario. Así mismo, el sistema permite consultas que facilita la toma de decisiones en cuanto al abastecimiento de productos y de materias primas.

Con el registro de salidas, el sistema permite identificar el destino de los productos agrícolas (clientes) y de los insumos (asociados y terrenos), por lo cual se puede garantizar la trazabilidad a lo largo de la agrocadena, información que puede ser brindada a los clientes como valor agregado. Para el caso de despachos de productos agrícolas, el sistema permite registrar las coordenadas donde se ubican los clientes, con lo que se facilitan las entregas y la elaboración de rutas.

Para el caso de clientes se puede generar información que permita identificar aspectos como principales productos demandados, cantidades solicitadas y cantidad de pedidos realizados; con esto poder tener mayor certeza para categorizarlos y brindarles un nivel de servicio diferenciado de acuerdo con políticas de atención. Mediante la identificación de productos rechazados por los clientes se pueden promover mejoras en los procesos de almacén y en los procesos productivos en campo.

Otra de las capacidades actuales del sistema es la captura de información de la demanda, por lo que con el uso se puede utilizar los datos para la elaboración de pronósticos, y con esto elaborar con mayor certeza calendarios de siembra y proyectar compras de insumos.

A nivel de procesos en campo, el sistema permite registra las cantidades de insumos invertidas en los diferentes lotes, con lo cual es un soporte para la estimación de costos productivos. Con el registro histórico de las aplicaciones en campo y de las respuestas como productividad, calidad y otras; un especialista en agronomía va a tener más información para recomendar algún insumo o tratamientos específicos para alguna zona.

5.2.3 Oportunidades de mejora del sistema.

En primera instancia, a nivel de programación es importante generar otro nivel de usuario enfocado al programador para que sea el único usuario con posibilidad de modificar la programación de la base. Como está la base actualmente, únicamente el nivel administrador podría modificar la base, pero el sistema no muestra los accesos, por lo que solo una persona con conocimientos en Access y con el conocimiento de la clave de alguno de los administradores podría realizar mejoras en el sistema.

En relación con la gestión del almacén, sería importante programar puntos de reorden para los productos agrícolas y los insumos, de forma tal que el administrador pueda chequear las existencias y el sistema le alerte cuando alguna llegue al punto de reorden.

Aunado al apunto anterior, una oportunidad de mejora sería la generación de una celda para comentarios para las salidas de productos, la cual permitiría identificar con mayor facilidad el ajuste de inventarios. Actualmente se propone manejar el código de un asociado y un cliente genérico que sean identificados para estos ajustes, de forma tal que, si en inventario hay una menor cantidad a la indicada en el sistema, se haga un ingreso de producto a través de este asociado genérico; de forma similar, cuando en el sistema se indique una mayor cantidad en comparación con las existencias reales, se haga una salida de producto a través de este cliente genérico.

Para la labor de despacho en general, sería importante generar las líneas de acuerdo con el código asignado a cada una de las unidades de comercialización, de forma tal que el usuario coloque solo el número del código de barras o utilice un lector para que minimice la información a digitalizar y con esto se disminuya la probabilidad de error y el tiempo del proceso.

Para el caso de elaboración de reportes sería conveniente generar un filtro para que despliegue la información específica indicada por el usuario. Actualmente el permite realizar este filtro, pero de forma directa en las tablas y no a través de un formulario.

A pesar de que el sistema no está enfocado en facturación, el sistema actual tiene bases importantes para ligarlo con los precios y poder generar estas facturas y facilitar el control de los cobros a los clientes y los pagos a los asociados y a los proveedores.

5.3 Recomendaciones para mejora de los procesos actuales de la cooperativa.

5.3.1 Compras.

Se recomienda que la cooperativa evalúe la centralización de las compras de productos como plaguicidas, abonos, plásticos, entre otros; así como de servicios como alquiler de maquinaria, análisis de suelos, entre otros; que son demandados por los asociados, esto posibilita precios preferenciales por volumen de compra. Para llevar a cabo esto es indispensable identificar los productos y servicios de mayor demanda y también se recomienda generar una lista con los proveedores de insumos y servicios y establecer convenios para disminuir riesgos de desabastecimiento o atrasos por incumplimiento oportuno de los servicios. Aunado a esto es importante destacar que es necesario un seguimiento por parte de la cooperativa hacia el proceso de compra para asegurar que el proveedor cumplirá de forma oportuna y en caso de que se presente algún imprevisto tenga capacidad de respuesta.

Al centralizar las compras permite que la cooperativa brinde un beneficio a los afiliados absorbiendo parte de los costos mediante las compras en volumen. En la siguiente figura se ilustra un escenario de equilibrio de costos el cual contrasta con el escenario actual mostrado en la figura 4.



Figura 22. Esquema de costos propuesto para la cooperativa.

5.3.2 Abastecimiento.

Para el abastecimiento oportuno es necesario que exista una comunicación bidireccional entre productores y la administración de la cooperativa para que haya una adecuada planificación y captura de los datos índices de desempeño. Es importante que el asociado le comunique a la administración cualquier indicativo que pueda poner en riesgo el rendimiento en campo (plagas, afectaciones por clima, hurto, entre otros).

Para garantizar el abastecimiento continuo de la agrocadena, es necesario que la cooperativa establezca un calendario de siembra el cual debe de ser revisado periódicamente y ajustado de acuerdo con la proyección de la demanda que podrá realizarse de forma más precisa conforme la cooperativa opere en el tiempo y analice los datos de los pedidos de los clientes (creación de sus propios históricos de venta). En esta misma línea, es necesario que se establezcan las políticas de inventario y los puntos de reorden para los diferentes productos comercializados a través de la cooperativa.

Los productos que no son factibles de producirlos en la zona deben de ser abastecidos a través de terceros. Es importan también que conforme se vayan generando datos de costo productivo se evalúe la oportunidad del abastecimiento de productos agrícolas a través de terceros y que la cooperativa se enfoque en los productos con mejor rentabilidad. Es importante que estos proveedores puedan alinearse con los procesos productivos de la cooperativa para que la propuesta de valor hacia el cliente no se vea afectada.

5.3.3 Recepción de producto e insumos en el almacén.

Para el caso de los productos agrícolas, al momento de realizar los recibos en el almacén se recomienda realizar chequeos de acuerdo con la normativa de calidad la cual debe ser clara y estándar entre los asociados, para el caso de los alimentos el estándar empleado corresponde a las normas del CODEX alimentario. Tanto para la recepción de insumos como de productos agrícolas es recomendado verificar al ingreso que la entrega es acorde en cuanto a las cantidades y características solicitadas.

Para la recepción del producto en almacén el producto debe estar en condiciones listas para el mercado empacado y alistado en cajas plásticas estándar para ser manipulado en el almacén. Las cajas plásticas deben de estar limpias y deben ser diferentes a las empleadas en campo. Las unidades o la masa por caja por producto debe ser estándar. Se recomiendan las unidades indicadas en el cuadro 40 para el recibo y despacho del producto agrícola del almacén.

Cuadro 52. Unidades de despacho y de recibo recomendadas.

Producto	Unidad	Porcentaje de locales que lo demandan	Consumo promedio (locales que consumen)	DE	Max	Min	Moda	Unidad de despacho	Unidad de recibo
Aguacate	kg	50,00%	27,5	86,8	500	1	10	Cajas de 10 kg	Caja 10 kg
Achicoria	Unid	3,13%	2,0	0,0	2	2	2	Unidades	Caja con 6 unidades
Ajo	Unid	60,94%	20,6	28,3	120	0,5	3	Empaque con 3 unidades	Cajas con 20 paquetes
Albahaca	Unid	34,38%	19,5	23,2	80	1	5	Unidades	Cajas con 20 unidades
Apio	kg	51,56%	3,6	6,3	36	0,2	1	Unidades (aprox 1 kg)	Cajas con 6 unidades
Arúgula	Unid	10,94%	8,3	6,9	20	1	#N/D	Unidades	Caja con 10 unidades
Arvejas	kg	4,69%	1,1	0,9	2	0,25	#N/D	Empaque de 0,5 kg	Caja con 12 empaques
Ayote tierno	kg	15,63%	7,2	4,8	15	1	3	Empaques 3 kg	Cajas con 4 empaques (12 kg)
Berenjena	kg	20,31%	3,8	2,9	10	1	2	Empacados en pares (aprox 0,5 kg)	Cajas de 12 paquetes (6 kg)
Brócoli	Unid	42,19%	15,2	20,1	96	1	10	Cajas con 5 unidades	Cajas con 5 unidades
Camote	kg	17,19%	7,3	11,0	40	2	2	Empaques con 2 kg	Caja con 5 paquetes (10 kg)
Cebolla Morada	kg	43,75%	6,3	4,9	20	1	5	Empaques de 3 kg y cajas de 12 kg	Cajas de 4 paquetes (12 kg)
Cebolla Amarilla	kg	84,38%	15,4	26,2	175	1	10	Cajas de 10 kg	Cajas 10 kg
Cebollino	Unid	39,06%	18,1	33,8	120	1	3	Empaque con 3 unidades	Cajas con 10 empaques
Champiñón	kg	23,44%	5,9	6,3	20	0,3	5	Empaques de 0,5 kg	Cajas con 12 empaques
Chayote Criollo Blanco	Unid	17,19%	10,9	19,7	70	2	5	Empaque con 5 unidades	Caja con 6 empaques
Chayote Tierno Criollo	Unid	18,75%	26,7	44,1	150	4	6	Empaques con 5 unidades	Caja con 6 empaques
Chile dulce	Unid	75,00%	45,7	64,1	300	1	25	Empaque con 5 unidades	Caja con 6 empaques
Coliflor	Unid	37,50%	5,0	5,9	30	1	5	Cajas con 3 unidades	Cajas con 3 unidades
Cubaces	kg	9,38%	10,5	7,7	20	3	5	Empaque de 1 kg	Cajas con 10 empaques
Culantro castilla	Unid	65,63%	25,7	64,5	420	1	5	Empaque con 3 unidades	Caja con 20 empaques
Culantro coyote	Unid	31,25%	7,7	6,3	20	1	10	Empaque con 3 unidades	Caja con 20 empaques
Espárragos	kg	14,06%	4,0	3,5	12	1	2	Empaque con 1 kg	Cajas con 10 empaques
Espinacas	Unid	25,00%	6,4	6,4	20	1	1	Empaque con 3 unidades	Caja con 20 empaques

Cuadro 41. Unidades de despacho y de recibo recomendadas. (continuación)

Producto	Unidad	Porcentaje de locales que lo demandan	Consumo promedio (locales que consumen)	DE	Max	Min	Moda	Unidad de despacho	Unidad de recibo
Hierba buena	Unid	23,44%	12,2	12,7	40	1	10	Empaque con 3 unidades	Cajas con 20 empaques
Jengibre	kg	23,44%	3,2	5,3	20	0,1	0,5	Empaque con 0,5 kg	Cajas con 20 empaques (10 kg)
Lechuga Americana	Unid	71,88%	21,2	18,9	100	1	10	Cajas con 5 unidades	Cajas con 5 unidades
Menta	Unid	6,25%	4,8	3,8	10	2	2	Empaque con 3 unidades	Cajas con 10 empaques
Mostaza	Unid	4,69%	9,7	9,1	20	3	#N/D	Empaque con 3 unidades	Cajas con 10 empaques
Orégano	Unid	25,00%	5,3	7,4	20	0,25	1	Unidades	Cajas con 30 unidades
Papa amarilla	kg	65,63%	27,0	31,9	120	3	12	Empaque de 5 kg Cajas de 10 kg	Cajas con 2 empaques
Pepinos	kg	50,00%	5,3	5,6	27,5	0,5	5	Empaque de 3 kg (aprox 9 unidades)	Cajas con 4 empaques (12 kg)
Perejil	Unid	25,00%	7,3	5,8	20	1	1	Unidades	Caja 20 unidades
Plátano verde	Unid	39,06%	61,0	69,9	300	2	30	Empaque 5 unidades	Cajas con 20 unidades
Plátano maduro	Unid	40,63%	51,9	73,4	300	4	10	Empaque 5 unidades	Cajas con 20 unidades
Remolacha	Unid	20,31%	6,7	5,0	20	2	3	Empaque con 3 unidades	Cajas con 10 empaques
Repollo morado	kg	31,25%	4,1	3,6	17	1	2	Empaque con 2 kg (aprox 1 unidad)	Cajas con 6 empaques (aproximadamente 12 kg)
Repollo verde	kg	60,94%	10,8	19,7	107	1	2	Empaque 2 kg (aprox 1 unidad) Cajas de 10 kg	Cajas con 6 empaques (aprox 12 kg)
Romero	Unid	14,06%	6,2	5,6	15	1	15	Empaque con 3 unidades	Cajas con 20 empaques
Tiquisque	kg	9,38%	5,5	5,6	15	2	2	Empaque con 2 kg	Cajas con 6 empaques (12 kg)
Tomate	kg	79,69%	36,4	90,4	490	1	30	Empaque con 5 kg y cajas de 10 kg	Cajas con 2 empaques (10 kg)
Tomillo	Unid	21,88%	6,1	5,7	20	1	5	Empaque con 3 unidades	Caja con 20 empaques
Vainica	kg	28,13%	4,7	6,0	26	1	1	Empaque con 2 kg	Cajas con 6 empaques (12 kg)
Yuca	kg	40,63%	14,2	14,5	50	0,5	10	Empaque de 5 kg y cajas de 10 kg	Cajas con 2 empaques (10 kg)
Zanahoria	kg	62,50%	13,1	19,5	114	0,5	3	Empaque de 3 kg y cajas de 12 kg	Cajas con 4 empaques (12 kg)
Zacchini	kg	31,25%	16,8	43,5	200	1	1	Empaque de 3 kg	Caja con 3 empaques (12 kg)

Para estandarizar en el almacén se recomienda emplear cajas plásticas como las mostradas en la siguiente imagen. La primera (tipo A) cuenta con medidas externas de ancho alto y profundidad externas iguales a 49 x 32,5 x 27 cm; mientras que las medidas de la segunda (tipo B) corresponde a 49,6 x 30,0 x 16,5. Es importante destacar que es necesario corroborar que las cantidades recomendadas para ingreso y despacho se ajusten a estas cajas para tratar de aprovechar al máximo el espacio de la caja sin provocar un daño al producto. Esto se indica porque la recomendación se basa en una estimación de que la capacidad de las cajas propuestas es adecuada, pero por limitaciones no se pudo corroborar; el otro motivo por el cual se realiza esta recomendación es por la similitud de las dimensiones entre sí, lo cual facilita el acomodo en almacén y en los vehículos.



Figura 23. Cajas recomendadas.

5.3.4 Recepción de pedidos por parte de los clientes.

Es necesario que se establezca un protocolo de atención para garantizar la correcta recepción y gestión de los pedidos y poder asegurar un despacho que cumpla a cabalidad con lo solicitado por el cliente. Para cumplir con esto se deben de establecer los canales para la recepción de la información del pedido y estandarizar la información a través de un formulario para la toma de pedidos. Durante este trabajo se percibió que a nivel comercial se manejan diferentes unidades, lo cual puede provocar confusión en la agrocadena.

Para asegurar el despacho oportuno es necesario contar con un protocolo que certifique que todos los pedidos van a ser despachados hacia el lugar oportuno, de la forma y tiempo correctos. Sumado a esto se deben de establecer los canales de pago y el registro adecuado de los mismos para que no hallan confusiones

Tanto el protocolo de recepción de pedidos como el de seguimiento y despacho deben de indicar los responsables de ejecutarlo, las acciones que deben de realizar, los tiempos en los que se deben ejecutar las acciones y las evidencias para certificar que se llevaron a cabo las acciones.

5.3.5 Alistos y despacho.

Para asegurar que este proceso se lleve a cabo de la forma correcta, en primera instancia es necesario que la cooperativa logre establecerse en instalaciones adecuadas para el manejo de alimentos. A corto plazo y conforme la capacidad económica lo permita se recomienda el alquiler de instalaciones para mejorar la operatividad. La cooperativa debe de visualizar la adquisición de un almacén a mediano plazo.

Para realizar los alistos debe de generarse un protocolo que asegure el cumplimiento del ciclo de alisto desde que se recibe la orden hasta que el pedido es despachado. En este protocolo se deben de indicar los pasos, las personas y la documentación que certifique que el proceso en su totalidad fue cumplido.

Los alistos deben de ajustarse a las unidades de despacho indicadas en la sección anterior y para los casos del producto que se despacha por unidades y no por cajas completas, se puede seleccionar la caja tipo A o tipo B según el mejor ajuste para el acomodo en los vehículos de reparto y que se garantice que no se dañará el producto.

5.3.6 Distribución.

En la actualidad la distribución no es realizada por la cooperativa ya que se alquila el servicio de transporte. Se considera fundamental que la cooperativa sea la encargada de este proceso para garantizar el nivel de servicio a los clientes, ya que, ante un evento de una entrega tardía o un incumplimiento, se puede afectar la relación cliente-cooperativa. Es importante destacar que, por el tipo de producto, los clientes mantienen un bajo nivel de stock o no lo mantienen del todo para ciertos productos; esto conlleva a que el pedido que la cooperativa entrega sea vital para la operación del día en que se entrega el producto, por lo que el aseguramiento y de la puntualidad de la entrega es clave.

De acuerdo con los datos obtenidos de las encuestas los clientes en su mayoría realizan de uno a dos abastecimientos semanales con un 71,4%. La cooperativa debe de ajustarse a estas necesidades de abastecimiento y ofrecer uno o dos entregas semanales de acuerdo con la categoría del cliente. Es importante también lograr acuerdos con los clientes para ordenar los días y las horas en que se realizarán las entregas para que se facilite la elaboración de rutas y con esto poder optimizar la distribución.

5.3.7 Administración.

La cooperativa debe de establecer un marco regulatorio con políticas que enmarquen las responsabilidades que tienen tanto los asociados como la administración e indiquen las acciones sancionatorias en caso de algún incumplimiento de alguna de las partes. Es necesario también establecer políticas de distribución de riqueza entre los asociados y la cooperativa para cubrir los costos operativos y proyectos de inversión. Estas políticas generan estabilidad y promueven que los asociados sigan las directrices de planificación de siembra.

Se deben de buscar establecer negociaciones estratégicas con proveedores para la búsqueda de la disminución de costos de materias primas y de una garantía del abastecimiento. En esta misma línea, es necesario generar alianzas estratégicas con otras cooperativas agrícolas que puedan garantizar el abastecimiento de productos que por sus características no son factibles en la zona de Tierra Blanca y son estratégicos para lograr contratos con ciertos clientes. Así mismos estas otras cooperativas ubicadas en otras regiones de Costa Rica pueden servir como un centro para la distribución de productos en diferentes áreas del país.

5.3.8 Análisis de clientela.

5.3.8.1 Resultados obtenidos de la encuesta.

Al analizar las respuestas obtenidas en las encuestas, se determina en primera instancia que los restaurantes a los cuales la cooperativa debe de dirigir esfuerzos son restaurantes de categoría media a categoría alta. Los restaurantes con esta categoría y que participaron en la encuesta fueron clasificados como de comida costarricense, de comida oriental y en tercera instancia comida mejicana. De acuerdo con los resultados, dentro de esta categoría la cooperativa debe de priorizar sus acciones en los de comida costarricense y comida oriental y en tercera opción los de comida mejicana, esto se justifica por el número de productos alfa demandados, así como las cantidades. Aunado a esto mostraron una respuesta positiva en cuanto a la propuesta de valor brindada por la cooperativa. En todos los casos respondieron de forma afirmativa en cuanto a la posibilidad de que un producto con trazabilidad y que promueva el comercio justo, le brinda valor agregado a la cadena en que participan.

En segunda instancia los restaurantes de hoteles en los cuales los clientes permanezcan por cierto tiempo en el hotel y que no sean hoteles en los cuales los clientes solo pernocten. En el primero de los casos el cliente al contar con amenidades aumenta la posibilidad de que realice las tres comidas en el sitio, a diferencia del segundo tipo en los cuales los clientes duermen en el sitio y solo toman el desayuno.

En el tercer lugar se identifica a los comercios como Catering service, bares y sodas o restaurantes de comidas rápidas, en este caso, dependiendo de la cantidad de clientes pueden tener una demanda importante de productos con alta popularidad. A pesar de que en su mayoría reconocen la importancia de un producto con trazabilidad, también sopesan el costo; si bien identifican como una oportunidad para atraer a clientes, destacan que el precio de los productos debe ser competitivo porque no se le puede transferir al cliente.

Todos los comercios con los perfiles anteriormente descritos mencionaron la disponibilidad de operar bajo un esquema de precio fijo, lo cual está acorde a la propuesta de valor de la cooperativa.

Finalmente, de las respuestas obtenidas, se logra identificar que los comercios de categoría baja no son atractivos para la cooperativa ya sea por baja demanda de productos o porque opinan que la propuesta de valor no es necesaria para el segmento de clientes que atiende y priorizan ante todo el costo del producto.

5.3.8.2 Otras posibilidades de clientes.

A parte de los tipos de clientes que se pudieron identificar a través de las encuestas, tras el análisis con miembros de la cooperativa se logra identificar como posible segmento al sector gubernamental a través del Programa de Abastecimiento Institucional (PAI) del Estado Costarricense, esto por motivo del volumen de ventas que pueden generar.

Así mismo, la opción de cadenas de supermercados es interesante desde el punto de vista de volumen de ventas que pueden generar. Para este caso en particular, negociar como cooperativa puede traer ventajas para ambas partes que permitan la ganancia en ambos sentidos.

Finalmente se identifican tiendas o puestos de verduras que puedan generar un volumen de ventas que sea factible económicamente para la cooperativa. Algunos de estos puestos pueden ubicarse en mercados o en zonas aledañas a barrios de clase media o alta.

Claramente las decisiones de abastecimiento de cada uno de los locales descritos anteriormente deben de estar sujetos a un análisis logístico que garantice la sostenibilidad de la operación y el crecimiento de la cooperativa. Por tal causa se recomienda que la cooperativa comience con clientes de la Gran Área Metropolitana para que puedan generar un flujo de trabajo y vayan adquiriendo experiencia. Posteriormente se puede considerar la colocación de productos a través de otras cooperativas o zonas más alejadas, ya que esto implica un mayor riesgo de deterioro de producto o de errores en las entregas.

5.3.9 Atención al cliente.

En esta área en primera instancia es necesario establecer una categorización de los clientes y crear una política de atención que cubra las diferentes categorías a las que la cooperativa abastecerá. Dentro de esta política se debe de incluir la cantidad de veces por semana que se abastecerá, las fechas en que se recibirán y tramitarán los pedidos, así como las políticas de crédito y cobro.

Es necesario también crear un protocolo de atención que garantice la satisfacción del consumidor. Este protocolo debe de promover que se le dé un seguimiento completo al ciclo de la venta desde que se recibe el pedido hasta que es entregado y posteriormente hasta que se recibe el pago.

Como parte de la atención al cliente se debe de establecer un protocolo para la atención de casos de productos defectuosos post distribución. Este protocolo debe de abarcar las acciones que se realizan en caso de que un cliente no esté satisfecho con la calidad del producto. Como aspecto clave de este apartado se destaca la necesidad del establecimiento de un protocolo diferenciado para un eventual caso en el que se detecte un problema de inocuidad en un producto que ya fue distribuido.

5.3.10 Gestión de la información.

Se recomienda la estandarización del lenguaje entre los asociados, la administración y los clientes finales para facilitar la logística dentro de la agrocadena.

Es necesaria la implementación generalizada de formularios entre los asociados para la captura y centralización de datos de campo relacionados a rendimientos en campo y costos productivos y con esto poder generar información de desempeño. Estos formularios de preferencia deben ser electrónicos para eliminar el proceso de digitalización.

Para la gestión del producto se recomienda la creación y estandarización de etiquetas informativas que identifiquen el producto, la masa o las unidades que contiene, código procedencia y cliente final, esto para facilitar la identificación, ubicación y trazabilidad de la unidad de comercialización. Estas etiquetas se recomiendan que sean acompañadas de un código de barras que facilite la captura de la información mediante lectores electrónicos.

5.3.11 Indicadores de desempeño y consumo.

Para promover la mejora continua dentro de la cooperativa se recomienda el establecimiento de índices de desempeño en los diferentes eslabones de la agrocadena en la cual la cooperativa tiene acción. Estos índices deben de ser analizados periódicamente (definido por la Junta Directiva) y a nivel de organización se deben de promover acciones para mejorarlos. La propuesta de indicadores que se realiza (figura 24) se basó considerando que la organización es pequeña y reciente, por lo cual se busca no saturar a la administración de datos que no vayan a ser usados.

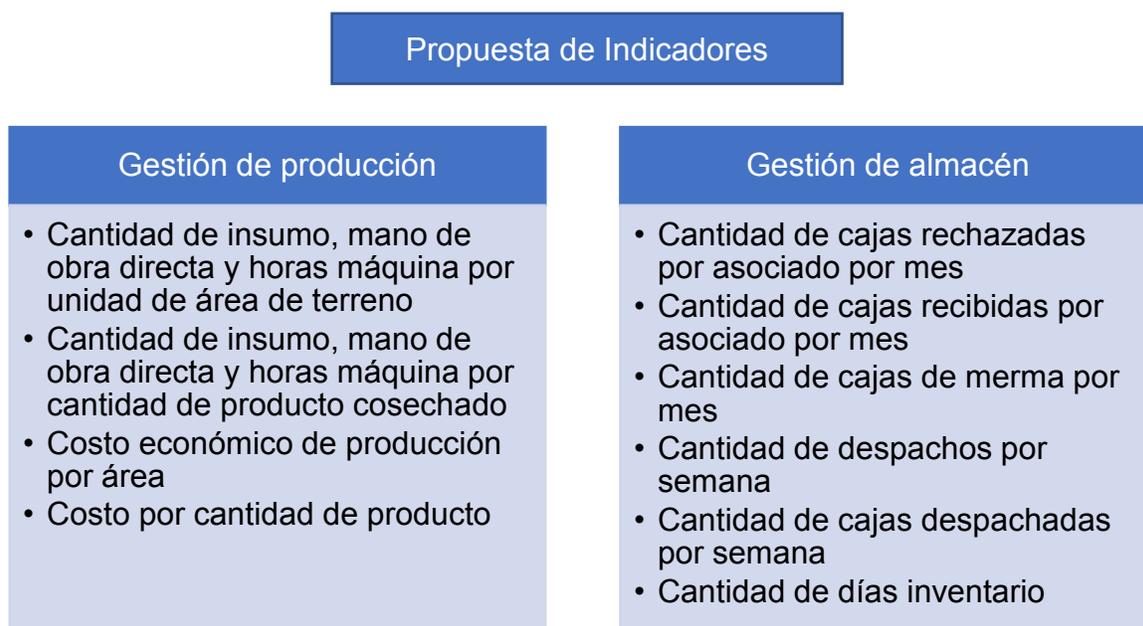


Figura 24. Indicadores de desempeño propuestos.

Estos indicadores deben de ser capturados para cada uno de los terrenos. Estos datos se pueden correlacionar con los análisis de suelos y determinar la rentabilidad de los diferentes productos en los distintos terrenos de los asociados; con lo cual se podría analizar si económicamente es mejor abastecer algún producto a través de un productor ajeno a la cooperativa y que los asociados concentren sus esfuerzos en los productos de mayor rentabilidad económica.

Así mismo se consideró que el producto es altamente perecedero, por lo que se busca que el producto permanezca como máximo un día en el almacén. Otros productos como los tubérculos y los bulbos secos como la cebolla y el ajo pueden ser almacenados por un periodo mayor, sin embargo, se recomienda almacenar el mínimo que permita el suministro oportuno a los clientes.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES

Se identificaron los procesos actuales de la cooperativa, a cada proceso se le identificaron una serie de mejoras que servirán para un mejor desempeño de la organización.

A través de la encuesta realizada se logró identificar 26 productos tipo Alfa, a los cuales que Coope Horti Irazú debe dirigir sus esfuerzos de producción y comercialización.

Bajo los supuestos realizados en este trabajo, se logró programar la producción de 9 productos estratégicos a lo largo de un año. Esta programación es repetible año tras año y garantiza el abastecimiento constante para la cantidad de clientes establecida.

Se logró diseñar una herramienta en EXCELL que permite a la cooperativa estimar los requerimientos de insumos, mano de obra y tiempos de procesos para los 9 productos estratégicos. Con esta herramienta se estimó los requerimientos mensuales para la programación planteada.

Con la aplicación de la encuesta se pudo determinar las preferencias de compra y dinámica de abastecimiento de restaurantes, bares y sodas. Así mismo se logró estimar el consumo con un 90% de nivel de confianza y un 10% del margen de error.

Se logró diseñar una base de datos en la plataforma ACCESS que le permite a la cooperativa gestionar la información en materia de insumos, producción, inventarios, clientes, proveedores, entre otros. Esta base de datos ayuda a garantizar la trazabilidad que busca la cooperativa.

A partir del análisis de la información de la encuesta realizada, se estableció que el segmento de clientela óptimo para Coope Horti Irazú son en primer lugar los restaurantes de categoría media y media-alta, en segundo lugar, restaurantes de hoteles de media y larga estancia donde los clientes realicen las tres comidas; y en tercer lugar restaurantes, bares y sodas de categoría baja y media-baja que generen una demanda de productos y un volumen de ventas atractivo para la cooperativa.

CAPITULO 7. RECOMENDACIONES

Es necesario la creación pronta de políticas de distribución de la riqueza y políticas sancionatorias que definan deberes y derechos para los asociados y para la cooperativa; lo anterior en aras de lograr estabilidad y equidad en el accionar administrativo de la misma.

La planificación de siembra y cosecha planteada deberá de ser revisada a los 6 meses de su puesta en marcha para medir el cumplimiento real de la misma y realizar los ajustes que se requieran.

Es necesario iniciar una campaña de captación de clientes (restaurantes, bares, sodas, etc.) que permita dar a conocer la cooperativa y sus productos. Esto en aras de desarrollar relaciones de largo plazo con clientes fijos y constantes.

Se recomienda que la cooperativa desarrolle un manual de siembra y cosecha para cada uno de sus cultivos, esto para asegurar estandarización de procesos y sus productos.

Se recomienda la centralización de la compra de insumos (abonos, plaguicidas, plásticos, herramientas varias, etc.) así como el alquiler de servicios (maquinaria, análisis de suelos, servicios agrónomos, etc.) para lograr economías de escala y generar ahorros para la cooperativa y sus asociados.

A mediano y largo plazo y según necesidad, se recomienda que la cooperativa se abastezca de productos no factibles de producción en Tierra Blanca a través de terceros, ya sea mediante compra directa o mediante alianzas estratégicas que involucren el intercambio de producto. Esto ayudaría a aumentar su cartera de productos y lograr abarcar una mayor clientela potencial.

A mediano y largo plazo se recomienda el alquiler o adquisición de un almacén (centro de acopio) que le permita a la cooperativa trabajar en instalaciones adecuadas y óptimas para la operatividad de sus procesos.

Se recomienda la definición y establecimiento de indicadores de desempeño que permitan medir, controlar y mejorar el accionar de la cooperativa con el pasar del tiempo.

Se recomienda que la cooperativa de inicio al registro de los insumos utilizados y los costos incurridos en todos sus procesos productivos, en aras que puedan ser utilizados para medir y comparar los resultados contra futuras siembras.

BIBLIOGRAFÍA

- (INEC), I. N. (2015). *VI Censo Nacional Agropecuario Resultados Generales*. San José.
- (MAG), M. d. (1 de Diciembre de 2020). Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica: http://www.mag.go.cr/regiones/central_oriental/AEA-tierra-blanca.pdf
- (PIMA), P. I. (2016). *Análisis del consumo de frutas, hortalizas, pescado y mariscos en los hogares costarricenses*. San José.
- (Sepasa), S. E. (2018). *Informe de gestión del sector agropecuario y rural mayo 2014- abril 2018*. San José.
- (2 de Diciembre de 2020). Obtenido de www.bejogt.com: <https://www.bejogt.com>
- Áviles, A. P. (1 de Diciembre de 2020). Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10931.pdf>
- Ballou, R. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro 5 ed.* México D.F.: Pearson Prentice Hall.
- Bochtis, D. G. (2019). *Operation Management in Agriculture*. Londres : Academic Press.
- Chopra, S. M. (2016). *Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation*. Boston: Pearson.
- Elpaís.cr. (12 de Enero de 2020). *500 productores altamente endeudados recibieron atención personalizada con bancos estatales*. Obtenido de Elpaís.cr: <https://www.elpais.cr/2020/01/12/500-productores-altamente-endeudados-recibieron-atencion-personalizada-con-bancos-estatales/>
- Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy*. New York: Mc Graw Hill.
- Hanke, J. W. (2010). *Pronósticos en los negocios 9° edición*. México DF.: Prentice Hall.
- Hillier, F. &. (2015). *Introduction to operation Research 10 th edition* . New York: Mc Graw Hill.
- Johnson, F. L. (2011). *Administración de compras y abastecimientos*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Kiran, D. (2019). *Production planning and Control*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Mora, A. (26 de marzo de 2020). *delfino.cr*. Obtenido de <https://delfino.cr/2020/03/42-de-los-restaurantes-han-cerrado-desempleo-en-el-sector-afecta-a-mas-de-100-mil-personas>
- S.n.(1). (1 de Diciembre de 2020). Obtenido de Wikipedia.org: [https://es.wikipedia.org/wiki/Tierra_Blanca_\(Costa_Rica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tierra_Blanca_(Costa_Rica))
- Silver, E. P. (2017). *Inventory and Production Management in Supply Chains 4th Edition*. Florida: CRC Press.
- Sipper, D. &. (1998). *Planificación y Control de la Producción*. México D.F: Mc Graw Hill.

- Sn. (Diciembre de 2020). *Wikipedia.org*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Tierra_Blanca_\(Costa_Rica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tierra_Blanca_(Costa_Rica))
- Tencio, R. (15 de enero de 2014). *Estructura de Costos de Producción*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.mag.go.cr/>
- Vargas, T. (8 de Octubre de 2013). <https://www.elpais.cr/2020/01/12/500-productores-altamente-endeudados-recibieron-atencion-personalizada-con-bancos-estatales/>. Obtenido de FAO.org: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/230349/>

APÉNDICES

Apéndice 1. Índice mensual de actividad Económica (IMAE) sector restaurantes.

Cuadro 53. Índice de Mensual de Actividad Económica (IMAE) sector restaurantes.

Mes	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio Mensual
Enero	107,73	110,59	120,21	118,06	127,82	129,49	134,26	135,28	122,93
Febrero	106,27	106,29	110,37	115,13	126,41	125,20	130,04	130,25	118,74
Marzo	105,19	108,38	111,16	115,47	123,02	127,02	132,68	133,21	119,52
Abril	94,06	99,65	101,45	105,52	117,82	121,59	124,69	123,90	111,08
Mayo	94,18	98,37	104,47	107,59	115,09	116,00	117,58	118,27	108,94
Junio	98,97	102,82	102,91	106,43	115,35	117,36	118,68	121,23	110,47
Julio	99,93	103,00	104,39	111,25	123,08	121,21	122,33	125,07	113,78
Agosto	97,59	101,63	106,38	110,87	115,83	115,80	117,67	119,31	110,64
Setiembre	92,86	94,86	97,02	102,60	109,23	110,64	109,69	111,22	103,51
Octubre	94,07	96,88	99,75	105,00	110,18	111,54	110,88	115,03	105,42
Noviembre	103,75	108,81	112,35	116,87	115,74	120,30	120,58	122,17	115,07
Diciembre	105,39	112,90	115,89	122,87	125,41	128,81	129,63	132,85	121,72
Promedio	100,00	103,68	107,20	111,47	118,75	120,41	122,39	123,98	113,49
Índice de variación con respecto al promedio anual									
Mes	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio Mensual
Enero	0,077	0,067	0,121	0,059	0,076	0,075	0,097	0,091	0,083
Febrero	0,063	0,025	0,030	0,033	0,064	0,040	0,063	0,051	0,046
Marzo	0,052	0,045	0,037	0,036	0,036	0,055	0,084	0,074	0,052
Abril	-0,059	-0,039	-0,054	-0,053	-0,008	0,010	0,019	-0,001	-0,023
Mayo	-0,058	-0,051	-0,025	-0,035	-0,031	-0,037	-0,039	-0,046	-0,040
Junio	-0,010	-0,008	-0,040	-0,045	-0,029	-0,025	-0,030	-0,022	-0,026
Julio	-0,001	-0,007	-0,026	-0,002	0,037	0,007	-0,001	0,009	0,002
Agosto	-0,024	-0,020	-0,008	-0,005	-0,025	-0,038	-0,039	-0,038	-0,024
Setiembre	-0,071	-0,085	-0,095	-0,080	-0,080	-0,081	-0,104	-0,103	-0,087
Octubre	-0,059	-0,066	-0,069	-0,058	-0,072	-0,074	-0,094	-0,072	-0,071
Noviembre	0,038	0,049	0,048	0,048	-0,025	-0,001	-0,015	-0,015	0,016
Diciembre	0,054	0,089	0,081	0,102	0,056	0,070	0,059	0,072	0,073

Fuente: Banco Central de Costa Rica.

Apéndice 2. Encuesta realizada a comercios.

Encuesta como parte del proyecto "Creación de un modelo logístico para Coope Horti Irazú R.L."

Los datos obtenidos de esta encuesta serán manejados con completa discreción.

El siguiente cuestionario forma parte del trabajo final de la maestría en Gestión de la Cadenas de Abastecimiento del Instituto Tecnológico de Costa Rica, la cual cursan los suscritos.

Este trabajo tiene un enfoque de extensión social y busca brindar apoyo técnico para el desarrollo de pequeños agricultores de la zona de Tierra Blanca de Cartago. Tiene como objetivo el mejoramiento de la gestión logística de la cooperativa de pequeños agricultores llamada Coope Horti Irazú R.L.

La encuesta tiene un tiempo estimado de 10 minutos y está dirigida a las personas encargadas de realizar las compras de la cocina y Chef de bares, restaurantes y hoteles, también es dirigida y a los encargados de compras de puntos de venta donde se comercializan hortalizas.

Les rogamos que las respuestas brindadas sean enfocadas en un escenario antes de la pandemia, esto con el fin de poder estimar con la mayor certeza la posible la demanda de productos de esta cooperativa en un periodo de normalidad.

De antemano les agradecemos su colaboración, su aporte es muy valioso para mejorar la producción agrícola en el país en general y para mejorar la calidad de vida de esta zona rural.

Cualquier duda al respecto pueden contactarnos

1) Dirección de correo electrónico: _____

2) Nombre del negocio: _____

3) Teléfono del negocio: _____

4) Ubicación (Provincia, Cantón, Distrito): _____

5) Otras señas de la ubicación:

6) Nombre de la persona que llena la encuesta: _____

7) Número de teléfono de la persona que llena la encuesta: _____

8) Por favor indique el tipo de negocio

() Hotel

() Restaurante

() Bar

() Verdulería

- Tienda de abarrotes
- Soda
- Otro: _____

9) Indique un estimado de la cantidad de clientes que consumen alimentos de forma semanal en su local incluyendo el servicio exprés. Les recordamos que la respuesta es un estimado antes de la pandemia. _____

10) Por favor indique la cantidad de veces a la semana en que se realizan las compras de hortalizas en el local. En caso de que la periodicidad sea otra (quincenal o mensual) favor indicarlo. _____

11) Por favor indique la cantidad de cada producto que se compra semanalmente (o el periodo indicado en la pregunta anterior) de cada uno de los siguientes productos que se muestran en el documento (cuadro de productos) que se envió adjunto en el correo. En caso de que no compren alguno de los productos citados en el cuadro, deje la casilla en blanco o coloque un cero 0. Al final encontrará espacio para añadir otros productos de compra frecuente y no se encuentren en la lista, para estos por favor indicar también la cantidad comprada y la unidad de comercialización.

12) ¿En qué lugar se realizan dichas compras?

- Supermercado
- Feria del agricultor
- CENADA
- Verdulería
- Otro

13) En caso de haber marcado "otro" en la pregunta anterior por favor especifique

14) ¿Qué día de la semana realiza las compras de hortalizas?

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo

15) Se compra en estos lugares por la siguiente razón (puede marcar más de una opción):

- Precio
- Calidad
- Disponibilidad

- Cercanía
- Confianza brindada
- Otro

16) En caso de haber marcado "otro" en la pregunta anterior, por favor especifique

17) ¿Cuáles medios utiliza para realizar los pedidos?

- Teléfono
- Plataforma de internet
- Aplicación para teléfonos inteligentes
- De forma directa con el vendedor

18) ¿Ha experimentado problemas con su proveedor, en aspectos calidad de producto, disponibilidad de producto, tiempos de entrega o algún otro aspecto? Por favor comente:

19) ¿El proveedor de las verduras y hortalizas que la empresa adquiere le brinda información que le permitan la trazabilidad del producto, como por ejemplo: la fecha de producción y cosecha, número de lote, la ubicación donde se cultivó, empresa y nombre del productor responsable de la producción y manejo del producto?

- Sí
- No

20) ¿Cree usted (sí o no) que un producto agrícola diferenciado, le agregaría valor a su organización? Considere al producto diferenciado como un producto que le ofrece trazabilidad, se cultiva con responsabilidad ambiental y promueve el comercio justo porque el proveedor garantiza que las ganancias lleguen en mayor porcentaje a pequeños agricultores. Por favor comente

21) ¿Estaría usted dispuesto (sí o no) a operar en un esquema de negocio con el proveedor de verduras y hortalizas en el cual se pacte un precio fijo por periodos de tiempo, con el fin de evitar la incertidumbre y permita a los productores establecer calendarios de siembra? Por favor comente

Apéndice 3. Factores de conversión de unidades a masa.

Cuadro 54. Factores de conversión de unidades a masa.

Producto	Unidad de comercialización	Factor de conversión
Acelga	Unid	1 rollo = 125 gramos
Aguacate	kg	No requirió conversión (1 unidad = 300 gramos)
Achicoria	Unid	1 rollo = 400 gramos
Ajo	Unid	3 cabezas por trenza (malla) = 1 trenza = 70 gramos
Albahaca	Unid	1 rollo = 100 gramos
Alcachofa	Unid	No hubo observaciones
Apio	kg	No requiere
Arúgula	Unid	1 rollo = 200 gramos
Arvejas	kg	No requirió conversión
Ascalonia	kg	No hubo observaciones
Ayote tierno	kg	No requirió conversión (1 unidad = 3 Kg)
Berenjena	kg	No requirió conversión (1 unidad = 250 gramos)
Berros	Unid	No hubo observaciones
Borraja	Unid	No hubo observaciones
Brócoli	Unid	1 unidad = 500 gramos
Camote	kg	No requirió conversión
Canónigos	Unid	No hubo observaciones
Cardo	kg	No hubo observaciones
Chamol	kg	No hubo observaciones
Cebolla Morada	kg	No requirió conversión (1 trenza = 3 Kg)
Cebolla Amarilla	kg	No requirió conversión (1 trenza = 3 Kg)
Cebollino	Unid	1 unidad = 40 gramos
Champiñón	kg	No requirió conversión (1 bandeja = 300 gramos)
Chayote Criollo Blanco	Unid	1 unidad = 300 gramos
Chayote Tierno Criollo	Unid	1 unidad = 300 gramos
Chile dulce	Unid	1 unidad = 100 gramos
Chirvía	kg	No hubo observaciones
Col China	Unid	No requirió conversión (1 unidad = 700 gramos)
Col de Bruselas	Unid	1 unidad = 20 gramos
Col de Milán	Unid	No hubo observaciones
Coliflor	Unid	1 unidad = 1 Kg
Cubaces	kg	No requirió conversión

Cuadro AP.2 Factores de conversión de unidades a masa. (continuación)

Producto	Unidad de comercialización	Factor de conversión
Culantro castilla	Unid	1 rollo = 5 matas = 50 gramos
Culantro coyote	Unid	1 rollo = 5 matas = 50 gramos
Cúrcuma	kg	No requirió conversión
Endivia	kg	No hubo observaciones
Escarola	Unid	No hubo observaciones
Espárragos	kg	No requirió conversión
Espinacas	Unid	1 unidad = 400 gramos
Habas	kg	No hubo observaciones
Hierba buena	Unid	1 rollo = 100 gramos
Jengibre	kg	No requirió conversión
Lechuga Americana	Unid	1 unidad = 300 gramos
Malanga	kg	No requirió conversión
Menta	Unid	1 rollo = 100 gramos
Mostaza	Unid	1 rollo = 250 gramos
Nabo	kg	No hubo observaciones
Nampí	kg	No requirió conversión
Orégano	Unid	1 rollo = 100 gramos
Papa amarilla	kg	No requirió conversión
Pepinos	kg	No requirió conversión (1 unidad = 300 gramos)
Perejil	Unid	1 rollo = 100 gramos
Plátano verde	Unid	1 unidad = 200 gramos
Plátano maduro	Unid	1 unidad = 200 gramos
Puerro	Unid	1 rollo = 100 gramos
Rábano	Unid	1 unidad = 100 gramos
Remolacha	Unid	1 unidad = 500 gramos
Repollo morado	kg	No requirió conversión (1 unidad = 2 Kg)
Repollo verde	kg	No requirió conversión (1 unidad = 2 Kg)
Romanesco	Unid	1 unidad = 1 Kg
Romero	Unid	1 rollo = 100 gramos
Salvia	Unid	1 unidad = 200 gramos
Tiquisque	kg	No requirió conversión
Tomate	kg	No requirió conversión (1 caja = 10 Kg)
Tomillo	Unid	1 rollo = 50 gramos
Vainica	kg	No requirió conversión
Yuca	kg	No requirió conversión
Zanahoria	kg	No requirió conversión
Zapallo	kg	No requirió conversión
Zucchini	kg	1 unidad = 250 gramos

Apéndice 4. Cálculo del promedio de consumo semanal.

Cuadro 55. Consumo semanal promedio de los productos enlistados en la encuesta.

Producto	Unidad de medida	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Acelga	Unid	7	0	0,12	0,94
Aguacate	kg	500	0	15,41	66,60
Achicoria	Unid	2	0	0,07	0,37
Ajo	Unid	120	0	14,31	25,53
Albahaca	Unid	80	0	7,53	17,26
Alcachofa	Unid	0	0	0,00	0,00
Apio	kg	36	0	2,10	5,12
Arúgula	Unid	20	0	1,02	3,58
Arvejas	kg	2	0	0,06	0,30
Ascalonia	kg	0	0	0,00	0,00
Ayote tierno	kg	15	0	1,29	3,38
Berenjena	kg	10	0	0,87	2,08
Berros	Unid	0	0	0,00	0,00
Borraja	Unid	0	0	0,00	0,00
Brócoli	Unid	96	0	7,34	15,81
Camote	kg	40	0	1,43	5,54
Canónigos	Unid	0	0	0,00	0,00
Cardo	kg	0	0	0,00	0,00
Chamol	kg	0	0	0,00	0,00
Cebolla Morada	kg	20	0	3,16	4,68
Cebolla Amarilla	kg	175	0	14,89	26,04
Cebollino	Unid	120	0	8,07	24,09
Champiñón	kg	20	0	1,58	4,11
Chayote Criollo Blanco	Unid	70	0	2,18	9,57
Chayote Tierno Criollo	Unid	150	0	5,71	22,61
Chile dulce	Unid	300	0	39,20	61,74
Chirvía	kg	0	0	0,00	0,00
Col China	Unid	30	0	1,07	4,83
Col de Bruselas	Unid	50	0	0,89	6,68
Col de Milán	Unid	0	0	0,00	0,00
Coliflor	Unid	30	0	2,16	4,57
Cubaces	kg	20	0	1,13	4,02
Culantro castilla	Unid	420	0	19,27	57,25
Culantro coyote	Unid	20	0	2,75	5,23
Cúrcuma	kg	5	0	0,10	0,67
Endivia	kg	0	0	0,00	0,00
Escarola	Unid	0	0	0,00	0,00
Espárragos	kg	12	0	0,64	2,00
Espinacas	Unid	20	0	1,82	4,44
Habas	kg	0	0	0,00	0,00
Hierba buena	Unid	40	0	3,26	8,41
Jengibre	kg	20	0	0,85	3,05
Lechuga Americana	Unid	100	0	17,45	19,03
Malanga	kg	15	0	0,27	2,00
Menta	Unid	10	0	0,34	1,52

Cuadro AP.3 Consumo semanal promedio de los productos enlistados en la encuesta.
(continuación)

Producto	Unidad de medida	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio	Desviación Estándar
Mostaza	Unid	20	0	0,52	2,80
Nabo	kg	0	0	0,00	0,00
Ñampí	kg	10	0	0,18	1,34
Orégano	Unid	20	0	1,52	4,57
Papa amarilla	kg	120	0	20,59	30,13
Pepinos	kg	27,5	0	3,00	4,96
Perejil	Unid	20	0	2,09	4,50
Plátano verde	Unid	300	0	26,77	55,42
Plátano maduro	Unid	300	0	24,53	56,38
Puerro	Unid	2	0	0,04	0,27
Rábano	Unid	8	0	0,25	1,16
Remolacha	Unid	20	0	1,55	3,69
Repollo morado	kg	17	0	1,46	2,90
Repollo verde	kg	107	0	7,50	17,24
Romanesco	Unid	4	0	0,07	0,53
Romero	Unid	15	0	1,00	3,15
Salvia	Unid	1	0	0,02	0,13
Tiquisque	kg	15	0	0,59	2,42
Tomate	kg	490	0	33,13	87,57
Tomillo	Unid	20	0	1,55	3,87
Vainica	kg	26	0	1,50	4,00
Yuca	kg	50	0	6,60	12,20
Zanahoria	kg	114	0	9,33	17,60
Zapallo	kg	3	0	0,05	0,40
Zucchini	kg	200	0	6,00	26,83

Apéndice 5. Estimación de insumos y tiempos para los procesos de producción de la propuesta planteada.

Cuadro 56. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de cebolla.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1 Almacigo													
A1 Labores													
Limpieza de terreno	Hrs hombre	17,6	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	13,2	15,4	15,4	17,6
Hechura de eras	Hrs hombre	14,4	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	10,8	12,6	12,6	14,4
Desinfección de eras	Hrs hombre	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,4	2,8	2,8	3,2
Siembra	Hrs hombre	12,8	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	9,6	11,2	11,2	12,8
Riego	Hrs hombre	96,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	84,0	72,0	84,0	84,0	96,0
Aflojar terreno	Hrs hombre	19,2	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	14,4	16,8	16,8	19,2
Primera deshierba y fertilización	Hrs hombre	25,6	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	19,2	22,4	22,4	25,6
Control plagas y enfermedades	Hrs hombre	11,2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,4	9,8	9,8	11,2
Segunda deshierba	Hrs hombre	19,2	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	14,4	16,8	16,8	19,2
B1 Materiales													
Fungicida al suelo (sisolex)	kg	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Semilla Gradalam Brown	kg	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1	2,4
Fertilizante formula completa	kg	57,6	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	43,2	50,4	50,4	57,6
Insecticida	l	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,6
Fungicida al suelo (sisolex)	kg	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	1,9	2,2	2,2	2,6
Fertilizante Foliar	l	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1	2,4
Adherente	l	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8

Cuadro 57. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de cebolla. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2 Cultivo													
2.1 Labores mecánicas													
Arada	Hrs máquina	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,4	2,8	2,8	3,2
Rotada	Hrs máquina	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,4	2,8	2,8	3,2
Hechura de eras	Hrs animal	6,4	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	4,8	5,6	5,6	6,4
2.2 Labores Manuales													
Nivelación de eras	Hrs hombre	112,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	84,0	98,0	98,0	112,0
Aplicación insecticida y nematocidas	Hrs hombre	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	8,0
Transplante	Hrs hombre	160,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	120,0	140,0	140,0	160,0
Primera fertilización	Hrs hombre	38,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	28,8	33,6	33,6	38,4
Aplicación herbicida	Hrs hombre	19,2	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	14,4	16,8	16,8	19,2
Primera deshierba y segunda fertilización	Hrs hombre	64,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	56,0	48,0	56,0	56,0	64,0
Segunda deshierba	Hrs hombre	22,4	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	16,8	19,6	19,6	22,4
Control de plagas y enfermedades	Hrs hombre	240,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	210,0	180,0	210,0	210,0	240,0
Cosecha y secado	Hrs hombre	880,0	770,0	770,0	770,0	770,0	770,0	770,0	770,0	660,0	770,0	770,0	880,0
Riego	Hrs hombre	27,2	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	20,4	23,8	23,8	27,2
CCSS	2 peones	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,4	1,4	1,6

Cuadro 58. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de cebolla. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2.3 Materiales													
Lorsban granulado (Insecticida-Nematicida)	15 kg	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,4	1,4	1,6
Fertilizante 12-24-12	kg	600,0	525,0	525,0	525,0	525,0	525,0	525,0	525,0	450,0	525,0	525,0	600,0
Fertilizante 15-3-31	kg	480,0	420,0	420,0	420,0	420,0	420,0	420,0	420,0	360,0	420,0	420,0	480,0
Insecticida: Deltrametrina	l	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
Abamectina	l	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8
Fungicida: antracol	kg	7,5	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	5,6	6,6	6,6	7,5
dacomil	kg	12,0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,0	10,5	10,5	12,0
manzate	l	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,1	1,2
foliares: Kresco	kg	12,0	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	9,0	10,5	10,5	12,0
boro orgánico	l	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8
kadostim	l	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,1	1,2
adherente: Surfacid	l	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,8	2,1	2,1	2,4
Herbicida: afalor (afacop)	l	3,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,4	2,8	2,8	3,2
fusilade		1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,4	1,4	1,6
Otros:													
Plástico para secado	kg	32,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	24,0	28,0	28,0	32,0

Cuadro 59. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de coliflor.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno													
Arada	Hrs máquina	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Rotada	Hrs máquina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hechura lomillos (animal)	Hrs animal	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
B Labores													
Hoyada y transplante	Hrs hombre	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cosecha	Hrs hombre	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Control malezas	Hrs hombre	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Desinfección de suelo	Hrs hombre	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Fertilización	Hrs hombre	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Atomizar	Hrs hombre	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Subtotal		45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6	45,6
CCSS	2 peones	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Cuadro 60. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de coliflor. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
Plantas	Unid	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Abonos Fert 12-30-8	kg	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8
Ferti 15-3-31	kg	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8	36,8
Aminoac.Biofix	l	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Bactericida: Agri-MYCIN	kg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Insecticida: Evisect	kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Padan	kg	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Dipel (Bacillus T.)	50 cc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fermona Plutella	Unid	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Regent	100 cc	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fungicidas: Antracol	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
M-80	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ronilan	kg	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Daconil	kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Silvacur	l	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Adherente	l	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Cuadro 61. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de zanahoria.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno													
Rastra	Hrs máquina	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6
Hechura eras (animal)	Hrs animal	4,8	4,8	4,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	4,8	4,8
B Labores													
Siembra y so abonadas	Jornal	12	12	12	9	9	9	9	9	9	9	12	12
Preparación de eras	Jornal	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Aplicación de herbicida	Jornal	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6
Deshierba manual	Jornal	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	8	8
Aplicación de fungicida e insecticida	Jornal	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	8	8
Cosecha	Jornal	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	20	20
CCSS	2 peones	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8

Cuadro 62. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de zanahoria. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
1a FERT12-30-8-6-22	kg	220,8	220,8	220,8	165,6	165,6	165,6	165,6	165,6	165,6	165,6	220,8	220,8
2a FERT hidrocompex	kg	147,2	147,2	147,2	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	147,2	147,2
Semilla híbrida Bangor	kg	0,56	0,56	0,56	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,56	0,56
Nematicida: Nema-cur	kg	14	14	14	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	14	14
Fungicida suelo:													
Moncut	kg	0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,6	0,6
Insecticidas: Deltametrina	l	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,2
Oxamy1	l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Avaunt (cortador)	37,5 gal	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Fungicidas Preventivo: Mancorzeb	kg	6,4	6,4	6,4	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	6,4	6,4
propineb	kg	3,2	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	3,2	3,2
Clorotalonil	l	4,8	4,8	4,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	4,8	4,8
Metil Tiofanato	0	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Fungicida curativo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calidan	l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Foliales: Quelato de aminoácidos	l	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6
Kados TIM	l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Nutriverde	kg	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8
Metalosato Zinc	l	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Penetrante	l	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8
Herbicida: Linuron	kg	1,2	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2

Cuadro 63. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de papa.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores													
Preparación terreno:													
Arada	Hrs hombre	4,95	4,95	4,95	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,05	2,7	4,95	4,95
Rotada	Hrs hombre	4,95	4,95	4,95	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,05	2,7	4,95	4,95
Zurc. y tapado c/caballo	Día / animal	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
B Labores ordinarias													
Quema	Jornal	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Desinfección semilla	Jornal	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Clasificación semilla	Jornal	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Riega semilla	Jornal	6,6	6,6	6,6	6	6	6	6	6	5,4	3,6	6,6	6,6
Tapada con azada	Jornal	8,8	8,8	8,8	8	8	8	8	8	7,2	4,8	8,8	8,8
Fertilización	Jornal	17,6	17,6	17,6	16	16	16	16	16	14,4	9,6	17,6	17,6
Aporca	Jornal	11	11	11	10	10	10	10	10	9	6	11	11
Atomización	Jornal	49,5	49,5	49,5	45	45	45	45	45	40,5	27	49,5	49,5
Cosecha	Jornal	27,5	27,5	27,5	25	25	25	25	25	22,5	15	27,5	27,5
Acarreo interno	Jornal	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
CCSS	2 peones	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2

Cuadro 64. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de papa. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
Semilla floresta	kg	2277	2277	2277	2070	2070	2070	2070	2070	1863	1242	2277	2277
Fert. 12-30-8-6-22	kg	1749	1749	1749	1590	1590	1590	1590	1590	1431	954	1749	1749
Fert. 8-5-15-6-2	kg	1243	1243	1243	1130	1130	1130	1130	1130	1017	678	1243	1243
FUNGICIDA SUELO:													
Moncut	kg	1,65	1,65	1,65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,35	0,9	1,65	1,65
FUNGIC. PREVENTIVO:													
Propineb	kg	16,5	16,5	16,5	15	15	15	15	15	13,5	9	16,5	16,5
Clorotalonil	l	9,9	9,9	9,9	9	9	9	9	9	8,1	5,4	9,9	9,9
Mancozeb	kg	22	22	22	20	20	20	20	20	18	12	22	22
FUNGIC. CURATIVOS:													
Curzate	kg	1,65	1,65	1,65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,35	0,9	1,65	1,65
Positrón	kg	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
Aliette	kg	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
FOLIARES:													
Quelato de aminoácidos	l	4,4	4,4	4,4	4	4	4	4	4	3,6	2,4	4,4	4,4
Kadostim	l	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Nutriverde	kg	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
Metalosato Zinc	l	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1

Cuadro 65. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de papa. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INSECTICIDAS:													
Clorpirifos	15 kg	2,2	2,2	2,2	2	2	2	2	2	1,8	1,2	2,2	2,2
Padan	kg	8,8	8,8	8,8	8	8	8	8	8	7,2	4,8	8,8	8,8
Evisect	kg	0,44	0,44	0,44	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,36	0,24	0,44	0,44
Decis	l	0,77	0,77	0,77	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,63	0,42	0,77	0,77
Vertime C	100 cc	4,4	4,4	4,4	4	4	4	4	4	3,6	2,4	4,4	4,4
Avaunt	37,5 gal	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Pega surfacid	l	1,1	1,1	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,6	1,1	1,1
Herbic. Paraquat	l	1,65	1,65	1,65	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,35	0,9	1,65	1,65

Cuadro 66. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de repollo.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno													
Arada	Hrs máquina	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Rotada	Hrs máquina	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
B Labores													
Hechura eras	Hrs hombre	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
Transplante	Hrs hombre	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
Fertilización	Hrs hombre	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Aplicación herbicida	Hrs hombre	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Deshierba y aporca	Hrs hombre	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Control plagas y enfermedades	Hrs hombre	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6	57,6
Cosecha	Hrs hombre	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
CCSS	2 peones	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Cuadro 67. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de repollo. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
1a FERT 12-24-12	kg	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4
2a FERT 12-30-8	kg	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4	110,4
Semilla Escazú	25 000 semillas	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500
Hechura bandejas	band. 250 pl	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Aminoac. Biofix	l	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Bactericida: Agri-MYCIN	kg	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Insecticida: Evisect	kg	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Padan	kg	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Dipel (Bacillus T.)	50 cc	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Feomona plutella	Unid	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Tegent	100 cc	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Fungicidas: Antracol	kg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
M-80	kg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ronilan	kg	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Daconil	kg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Silvacur	l	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Adherente	l	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Cuadro 68. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de culantro de castilla.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno:													
Rotada	Hrs máquina	2,8	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,8
Arada	Hrs máquina	2,8	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,8
Hechura de eras (caballo)	Hrs hombre	8,4	7,2	7,2	7,2	6,9	7,2	6,9	7,2	7,2	7,2	7,2	8,4
B Labores Ordinarias													
Siembra	Hrs hombre	70	60	60	60	57,5	60	57,5	60	60	60	60	70
Emparejado manual	Hrs hombre	140	120	120	120	115	120	115	120	120	120	120	140
Aplicac herbic neumat	Hrs hombre	11,2	9,6	9,6	9,6	9,2	9,6	9,2	9,6	9,6	9,6	9,6	11,2
Fertilizac.	Hrs hombre	28	24	24	24	23	24	23	24	24	24	24	28
Riego	Hrs hombre	56	48	48	48	46	48	46	48	48	48	48	56
Deshierba manual	Hrs hombre	59,5	51	51	51	48,875	51	48,875	51	51	51	51	59,5
Cosecha y amarrado	Hrs hombre	420	360	360	360	345	360	345	360	360	360	360	420
Deshierba química	Hrs hombre	5,6	4,8	4,8	4,8	4,6	4,8	4,6	4,8	4,8	4,8	4,8	5,6
Control de plagas y enfermedades	Hrs hombre	42	36	36	36	34,5	36	34,5	36	36	36	36	42
CCSS	4 peones fijos	2,8	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,8

Cuadro 69. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de culantro de castilla. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
Semilla Olsen	kg	39,2	33,6	33,6	33,6	32,2	33,6	32,2	33,6	33,6	33,6	33,6	39,2
Abono 12-24-12	kg	560	480	480	480	460	480	460	480	480	480	480	560
Fert. Nutran	kg	350	300	300	300	287,5	300	287,5	300	300	300	300	350
Insec. Karate Zeon 2.5CS	l	0,7	0,6	0,6	0,6	0,575	0,6	0,575	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Insect. Thimed	15 kg	0,7	0,6	0,6	0,6	0,575	0,6	0,575	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Herbi. Afalon	kg	0,7	0,6	0,6	0,6	0,575	0,6	0,575	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Fung. M80	kg	1,4	1,2	1,2	1,2	1,15	1,2	1,15	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4
Foliar 20-20-20	kg	1,05	0,9	0,9	0,9	0,8625	0,9	0,8625	0,9	0,9	0,9	0,9	1,05

Cuadro 70. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de tomate.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno													
Rastra (2 veces)	Hrs máquina	2	2	2	2	1,6	2	2	1,84	1,6	1,6	2	2
Alomillado	Hrs máquina	4	4	4	4	3,2	4	4	3,68	3,2	3,2	4	4
B Labores													
Transplante	Jornal	16,5	16,5	16,5	16,5	13,2	16,5	16,5	15,18	13,2	13,2	16,5	16,5
Primera fertilización	Jornal	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,3	2	2	2,5	2,5
Atomización	Jornal	18	18	18	18	14,4	18	18	16,56	14,4	14,4	18	18
Deshierba química	Jornal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,38	1,2	1,2	1,5	1,5
Fertilización y aporca	Jornal	7,5	7,5	7,5	7,5	6	7,5	7,5	6,9	6	6	7,5	7,5
Deshierba con palas	Jornal	12	12	12	12	9,6	12	12	11,04	9,6	9,6	12	12
Barbacoa	Jornal	17	17	17	17	13,6	17	17	15,64	13,6	13,6	17	17
Amarrada	Jornal	40	40	40	40	32	40	40	36,8	32	32	40	40
Deshija	Jornal	15	15	15	15	12	15	15	13,8	12	12	15	15
Cosecha	Jornal	40	40	40	40	32	40	40	36,8	32	32	40	40
Clasificación y empaque	Jornal	13,5	13,5	13,5	13,5	10,8	13,5	13,5	12,42	10,8	10,8	13,5	13,5
Riego	Jornal	5	5	5	5	4	5	5	4,6	4	4	5	5
CCSS	4 peones	2	2	2	2	1,6	2	2	1,84	1,6	1,6	2	2

Cuadro 71. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de tomate. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
Tomate híbrido	Unid	6500	6500	6500	6500	5200	6500	6500	5980	5200	5200	6500	6500
Transporte de plantas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fertilizantes :10-30-10	kg	250	250	250	250	200	250	250	230	200	200	250	250
Fertilizante:15-3-31	kg	417	417	417	417	333,6	417	417	383,64	333,6	333,6	417	417
Nitrato amonio (Nutran)	kg	417	417	417	417	333,6	417	417	383,64	333,6	333,6	417	417
Fungicidas: Ridomil	kg	4,5	4,5	4,5	4,5	3,6	4,5	4,5	4,14	3,6	3,6	4,5	4,5
Trimiltox	kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,38	1,2	1,2	1,5	1,5
Antracol	kg	20	20	20	20	16	20	20	18,4	16	16	20	20
Daconil	kg	18	18	18	18	14,4	18	18	16,56	14,4	14,4	18	18
Bactericida(Kilol)	l	1	1	1	1	0,8	1	1	0,92	0,8	0,8	1	1
Insecticidas: Decis	l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,46	0,4	0,4	0,5	0,5
Vertimec	kg	0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	0,25	0,25	0,23	0,2	0,2	0,25	0,25
Padan	kg	1	1	1	1	0,8	1	1	0,92	0,8	0,8	1	1
Foliares: Fosnutren	l	1	1	1	1	0,8	1	1	0,92	0,8	0,8	1	1
Kadostin	kg	1	1	1	1	0,8	1	1	0,92	0,8	0,8	1	1
Herbicidas: Sencor	l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,2	0,25	0,25	0,23	0,2	0,2	0,25	0,25
Fusilade	l	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,46	0,4	0,4	0,5	0,5
Penetrante: np7		1	1	1	1	0,8	1	1	0,92	0,8	0,8	1	1
Otros:													
Varilla	Unid	3000	3000	3000	3000	2400	3000	3000	2760	2400	2400	3000	3000
Alambre liso (10 ciclos)	kg	62,5	62,5	62,5	62,5	50	62,5	62,5	57,5	50	50	62,5	62,5

Cuadro 72. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de chile dulce.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno:													
Rastra 2 veces	Hrs máquina	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Alomillado	Hrs máquina	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Después del trasplante													
B Labores Ordinarias													
Transplante	Jornal	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Aplicac herbic nemat	Jornal	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Fertilizac. Y aporca	Jornal	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Fertilizac. (esqueque 6 veces)	Jornal	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Deshierba manual	Jornal	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Deshierba química	Jornal	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Atomización	Jornal	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Barbacoa 3 hilos	Jornal	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
Amarrada	Jornal	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Aplicac nemat	Jornal	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Cosecha	Jornal	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Riego 13 ciclos	Jornal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CCSS (3800 / mes)	4 peones fijos	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Cuadro 73. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de chile dulce. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales D/Transplante													
Plantas chile dulce Nathalie	plantas	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
Fert. Siembra 10-30-10	kg	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Fert. 18-5-15-6-2	kg	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Nitrato amonio	kg	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Thmet (insec. Nem)	kg	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Padan	kg	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Herbic. Fusilade	l	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Decis	l	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vertimec	l	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Manzate TD	kg	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Daconil	kg	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Trimiltox	kg	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Foliares 3-18-18	l	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Foliares 6-13-0	l	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Multiminerales	l	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Herbic. Sencor	kg	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Fusilade	l	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Pega NP7	l	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
Otros:													
Varilla	Unid	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675	675

Cuadro 74. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de lechuga.

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A Labores contratadas													
Preparación terreno:													
Rastra	Hrs máquina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Arada	Hrs máquina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Hechura Eras	Hrs animal	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
B Labores													
Transplante	Hrs hombre	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2
Preparac Eras	Hrs hombre	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Aplic. Insec. Nemat	Hrs hombre	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Riego	Hrs hombre	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Fertiliz.	Hrs hombre	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Desh. Manual	Hrs hombre	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Control insec. Y enf	Hrs hombre	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Cosecha	Hrs hombre	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
CCSS	4 peones fijos	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

Cuadro 75. Estimación de insumos y tiempos requeridos para la producción de lechuga. (continuación)

Rubros	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
C Materiales													
Plantas lechuga	Unid	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500
Fert. Siembra 12-24-12	kg	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Fert. 15-3-31	kg	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Insec. Decis	l	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Insec. Tigre	l	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Insec. Mocap	kg	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Fung. Antracol	kg	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Fung. Daconil	l	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Foliares Fosnutren	l	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Foliares Nitrofosca	l	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Foliares Kresko	kg	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Apéndice 6. Manual para el uso de la base de datos desarrollada.

Login.

Al abrir la base de datos se le desplegará el menú de login (figura A1). Para iniciar la sesión ingrese su usuario y la contraseña y haga clic en el botón aceptar. Al ingresar su usuario se le despliega un mensaje de bienvenida y lo conduce al menú de inicio correspondiente.

Al hacer clic en el botón “Cancelar” la base de datos se cerrará y guardará los cambios que haya realizado.

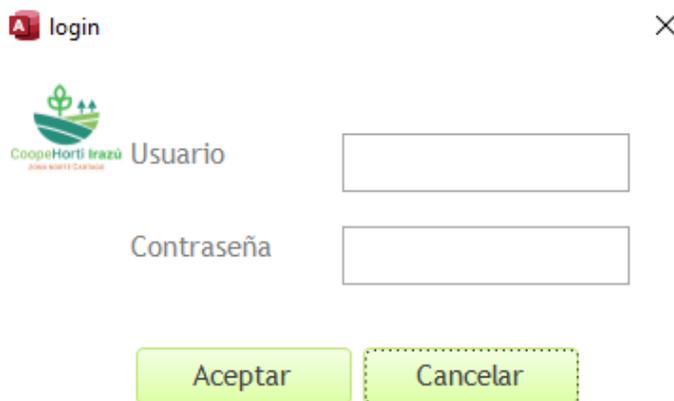


Figura A1. Menú de login.

En caso de contar con permisos de administrador la base lo conducirá al menú de inicio nivel “administrador” (figura A2).



Figura A2. Menú de inicio nivel administrador.

ADMINISTRADOR.

Las funciones del nivel administrador se enfocan en un usuario que requiera hacer uso de la base para generar reportes, realizar ajustes y consultar inventarios para el análisis de la información y la toma de decisiones. Para esto se ingresa haciendo

clic en cada uno de los botones respectivos.

Al finalizar la sesión el usuario hace clic en el botón guardar y salir que lo devolverá al menú de Login (figura 1).

Reportes.

En caso de que requiera generar un reporte ingrese al menú correspondiente haciendo clic en la opción Reportes del menú de inicio. A continuación, se despliega un menú correspondiente a la sección de reportes (figura A3).

Para volver al menú de la pantalla anterior, el usuario debe de hacer clic en la flecha hacia la izquierda  mostrada en la parte superior derecha del menú de reportes. Esta acción aplica para todas las pantallas en la que aparezca este botón.



Figura A3. Menú de inicio nivel administrador (a) y nivel usuario (b)

En este menú el usuario puede acceder a reportes de: A) Entrada de producto por fecha, B) Salida de producto por fecha, C) Entrada de producto por asociado, D) Salida de producto por clientes, E) Entrada de insumos por fecha, F) Salida de insumos por fecha, G) Entrada de insumos por proveedor y H) Salida de insumos por asociado.

Entrada de producto por fecha.

Al hacer clic en la opción en esta opción, aparece una pantalla que muestra información como la mostrada en la figura A4. El sistema segmenta por meses y años los ingresos realizados para cada uno de los asociados de la cooperativa. En la primera columna se muestra el mes y el año en que se realizó el ingreso, en la segunda columna se muestra el código del asociado del cual proviene el producto. En la tercera columna se muestra el identificador del recibo. En la cuarta columna

se muestra la fecha en la que se realizó el recibo del producto. En la sexta y séptima columna se muestra el identificador del producto, en la séptima columna se muestra la cantidad de producto recibido y la unidad comercial respectivamente. En la octava columna se muestra el identificador del terreno del que proviene el producto, en la novena se muestra la fecha en que fue cosechado y finalmente, en la décima columna se muestra la ubicación del almacén donde fue colocado el producto.

En la parte inferior izquierda se aparece la fecha en la que se realizó la consulta, para lo cual el sistema hace lectura de la información de la computadora de la cual se realiza la consulta.

Entrada de producto por fecha										
Fecha por Mes	Asociado	D Recibo	Fecha	ID Producto	Cantidad	Unidad	ID Terreno	Fecha cosecha	Ubicación	
octubre 2020	A01	14	30/10/2020	ZanahoriaC	70	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	P Fresco 2	
	B43	13	26/10/2020	Culantro de Coyote	40	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1	
	E99	15	27/10/2020	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	3	27/10/2020	Ambiente 1	
noviembre 2	A01	16	9/11/2020	Culantro de Coyote	20	Unidad	3	9/11/2020	P Fresco 1	
	P44	17	9/11/2020	PapaAmarillaA	2	Caja de 10 kg	2	9/11/2020	Ambiente 1	
febrero 2021	B43	21	17/2/2021	PapaAmarillaA	10	Caja de 10 kg	1	24/2/2021	Ambiente 2	
	E99	10	24/2/2021	Culantro de Coyote	20	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	Ambiente 1	
				Culantro de Coyote	10	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1	
			18	13/2/2021	Culantro de Coyote	300	Unidad	3	12/2/2021	P Fresco 1
			22	17/2/2021	PapaAmarillaA	22	Caja de 10 kg	2	17/2/2021	Ambiente 1
	P44	23	24/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	2	23/2/2021	Ambiente 1	

domingo, 25 de abril de 2021

Página 1 de 2

Figura A4. Ejemplo de reporte de entrada de producto por fecha.

En la parte superior de la pantalla (figura A5) se muestran opciones que permite el sistema ACCESS respecto a la información desplegada. Entre las opciones se puede: guardar el documento, imprimir, cambiar el formato de impresión, realizar un acercamiento al reporte, exportar la información mostrada a formato de texto, EXCELL o PDF. Para cerrar el reporte oprima el opción “cerrar vista previa de impresión” mostrada en la parte superior. Este mismo proceso se aplica para todos los tipos de reportes generados en la base.

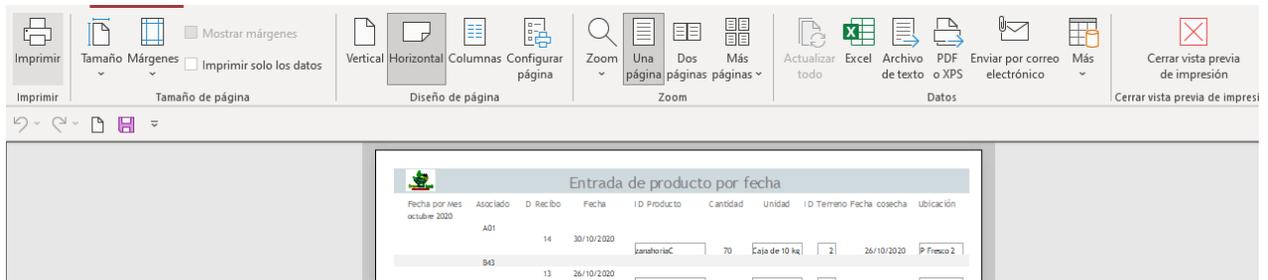


Figura A5. Opciones para la información de reporte

Salida de producto por fecha.

Al hacer clic en esta opción del reporte se le despliega al usuario la información mostrada en la figura A6. En la primera columna se muestra el mes y el año, en la segunda el identificador del pedido del cliente, en la tercera columna se muestra el código del cliente, en la cuarta la fecha en la que se realizó el pedido, en la quinta columna el identificador del producto, en la sexta y séptima se muestra la cantidad pedida y la unidad de comercialización; en la octava se muestra el código del terreno de donde proviene el producto y en la novena se muestra el código de la ubicación del almacén de donde fue tomado el producto.

Salida de producto por fecha								
Mes y año	ID_Pedido	Cliente	Fecha de pedido	ID_Producto	Cantidad	Unidad	Terreno	Ubicación
noviembre 2020	1	CL45	6/11/2020	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
	2	CL50	6/11/2020	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
	3	CL50	8/11/2020	zanahoriaC	6	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
	5	CL50	7/11/2020	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
	6	CL45	8/11/2020	Culantro de Coy	10	Unidad	1	P Fresco 1
febrero 2021	7	CL50	13/2/2021	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
	8	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	1	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
	9	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	5	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1
	10	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1

Figura A6. Ejemplo de reporte de salida de producto por fecha.

Entrada de producto por asociado.

Entrada de producto por asociado, el usuario puede realizar una consulta del histórico de producto ingresado para cada uno de los asociados, la información mostrada (figura A7) es similar a la de la consulta por fecha (figura A4), la diferencia radica en el que en la primera columna se muestra el código del asociado.

Ingreso de producto por asociado									
Asociado	Mes de cosecha	Fecha de cosecha	ID_Recibo	Fecha de recibo	ID_Producto	Cantidad	Unidad	ID_Terreno	Ubicación
A01	octubre 2020	26/10/2020	14	30/10/2020	zanahoriaC	70	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
	noviembre 2020	9/11/2020	16	9/11/2020	Culantro de Coyote	20	Unidad	3	P Fresco 1
B43	octubre 2020	26/10/2020	13	26/10/2020	Culantro de Coyote	40	Unidad	1	P Fresco 1
	febrero 2021	24/2/2021	21	17/2/2021	PapaAmarillaA	10	Caja de 10 kg	1	Ambiente 2
E99	abril 2021	21/4/2021	24	22/4/2021	zanahoriaC	30	Caja de 10 kg	3	P Fresco 2
		26/10/2020	10	24/2/2021	Culantro de Coyote	20	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1
	26/10/2020	10	24/2/2021	Culantro de Coyote	10	Unidad	1	P Fresco 1	
	febrero 2021	27/10/2020	15	27/10/2020	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	3	Ambiente 1
		12/2/2021	18	13/2/2021	Culantro de Coyote	300	Unidad	3	P Fresco 1
17/2/2021	22	17/2/2021	PapaAmarillaA	22	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1		
P44	noviembre 2020	9/11/2020	17	9/11/2020	PapaAmarillaA	2	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1
	febrero 2021	23/2/2021	23	24/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1

Figura A7. Ejemplo de reporte de entrada de producto por asociado.

Salida de producto por cliente.

Esta opción de reporte muestra el histórico de pedidos realizados segmentados por clientes. En la figura A8 se muestra un ejemplo de la forma en que se muestra este reporte.

Salida producto por cliente							
Cliente	ID_Pedido	Pedido_fecha	Producto	Cantidad	Unidad	Terreno	Ubicación
CL45	1	6/11/2020	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
	6	8/11/2020	Culantro de Coy	10	Unidad	1	P Fresco 1
CL50	2	6/11/2020	Papa Amarilla A	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
	3	8/11/2020	zanahoriaC	6	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
	5	7/11/2020	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
			zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
	8	17/2/2021	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
			Papa Amarilla A	1	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
	9	17/2/2021	Papa Amarilla A	5	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1
	10	17/2/2021	Papa Amarilla A	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1

Figura A8. Ejemplo de reporte de salida de producto por cliente.

Entrada de insumos por fecha.

En esta opción de reporte (figura A9) el usuario puede consultar el ingreso insumos que se ha realizado al almacén en los diferentes meses y años. En la primera columna se muestra el mes y año en consulta, en la segunda y tercera columna se muestra el identificador del proveedor y el identificador del pedido respectivamente; en la cuarta columna se muestra la fecha en la que ingresó el insumo. Las siguientes columnas son de detalle y muestran información como el identificador del insumo, la cantidad ingresada, la unidad el lote de producción, la fecha de vencimiento y la ubicación del almacén donde se coloca el producto ingresado.

Entrada de insumos por fecha									
Mes y año	Proveedor	ID_Recibo	Fecha	ID_Insumo	Cantidad	Unidad	Lote	Fecha_vencimiento	Ubicacion
octubre 2020	El Colono	2	30/10/2020	Vetimec	50	Botella 1 l	45652020	26/8/2021	Químicos 2
				Bellis	23	Botella 5 l	23042020	27/6/2021	Químicos 1
	Fertica	3	27/10/2020	Bellis	10	Botella 1 l	78655	8/11/2020	Químicos 4
noviembre 2020	El Colono	6	13/11/2020	Bellis	10	Botella 1 l	37848	19/3/2021	Químicos 2
	Fertica	4	8/11/2020	Vetimec	10	Botella 1 l	879098	7/11/2020	Químicos 4
				5	13/11/2020	Vetimec	10	Botella 5 l	3756583
febrero 2021	Fertica	7	13/2/2021	Vetimec	1	Saco 20 kg	12309	13/2/2021	Químicos 3

Figura A9. Ejemplo de reporte de entrada de insumos por fecha.

Salida de insumos por fecha.

Esta opción de reporte (figura A10) detalla por mes y año la cantidad de insumo que ha salido del almacén para ser entregado a los asociados. En la primera columna se detalla el mes y el año, en la segunda el identificador del recibo, en la tercera columna se muestra el código del asociado, seguido del detalle de la fecha, código del insumo, cantidad y unidad de comercialización en las columnas 4; 5; 6 y 7; respectivamente. Finalmente en la columna 8 se muestra el identificador del terreno en el que se aplicará el producto.

Salida de insumos por fecha							
Fecha por Mes	ID_Pedido	Asociado	Fecha	Insumo	Cantidad	Unidad	Terreno
noviembre 2020	4	E99	8/11/2020	Bellis	50	Botella 1 l	2
	5	A01	9/11/2020	Bellis	3	Botella 1 l	2

Figura A10. Ejemplo de reporte de salida de insumos por fecha.

Entrada de producto por proveedor.

Esta opción de reporte (figura A11) muestra el ingreso histórico de insumos que se ha registrado en el almacén detallado por proveedor. A diferencia del reporte de entrada de insumos por fecha, esta opción muestra en la primera columna muestra el identificador del proveedor y en la segunda columna muestra el mes y el año.

Entrada insumos por proveedor										
Proveedor	Fecha por Mes	ID_Recibo	Fecha	ID_Insumo	Cantidad	Unidad	Lote	Fecha_vencimiento	Ubicacion_bodega	
El Colono	octubre 2020	2	30/10/2020	Vetimec	50	Botella 1 l	45652020	26/8/2021	Químicos 2	
				Bellis	23	Botella 5 l	23042020	27/6/2021	Químicos 1	
	noviembre 2020	6	13/11/2020	Bellis	10	Botella 1 l	37848	19/3/2021	Químicos 2	
				Fertica	3	27/10/2020	Bellis	10	Botella 1 l	78655
	noviembre 2020	4	8/11/2020	Vetimec	10	Botella 1 l	879098	7/11/2020	Químicos 4	
				5	13/11/2020	Vetimec	10	Botella 5 l	3756583	14/5/2021
febrero 2021	7	13/2/2021	Vetimec	1	Saco 20 kg	12309	13/2/2021	Químicos 3		

Figura A11. Ejemplo de reporte de entrada de insumos por proveedor.

Salida de insumos por asociados.

Esta opción de reporte (figura A12) detalla el histórico de salidas de productos para cada uno de los asociados. En este caso muestra en la primera columna el código del asociado, seguido del identificador del asociado, la fecha en que se realiza la salida del insumo, la cantidad, la unidad de comercialización y finalmente en la columna 7 se muestra el código del terreno en que se aplicó el insumo.

Salida de insumos por asociado						
Asociado	ID Pedido	Fecha	Insumo	Cantidad	Unidad	Terreno
A01	5	9/11/2020	Bellis	3	Botella 1 l	2
E99	4	8/11/2020	Bellis	50	Botella 1 l	2

Figura A12. Ejemplo de reporte de salida de insumos por asociado.

Menú de ajustes.

Al ingresar a este menú (figura A13) el usuario puede agregar, eliminar o editar la base de datos. Los aspectos que pueden ser modificados son: los productos agrícolas, los proveedores, los terrenos, las ubicaciones del almacén, los usuarios de la base, los asociados, los clientes y los insumos.



Figura A13. Menú de ajustes.

Productos agrícolas.

Al ingresar a la opción de productos agrícolas se despliega una pantalla (figura A14) que muestra el formulario para inscribir o eliminar productos de la base de datos.

El usuario puede agregar o eliminar un registro, para esto debe hacer clic en los botones de inscripción  o eliminación , respectivamente. Para navegar por los diferentes registros se emplean los botones con la flecha hacia la izquierda o derecha  . Estos botones tienen la misma función en los diferentes menús mostrados en la base de datos.

Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la información solicitada.

Para eliminar un código de producto navegue en los registros utilizando los botones de navegación   y cuando encuentre el código que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros .

Al finalizar el proceso puede hacer clic en el botón de “Volver a ajustes” o “Ir al menú de inicio”; si el usuario escoge la primera opción lo devolverá al menú de ajustes (figura A13), en caso de hacer clic en la segunda opción lo devolverá a la pantalla de menú de inicio del administrador (figura A2). Esto aplica para todas las pantallas mostradas en la opción de ajustes.

Inscripción de productos		
ID_Producto	Culantro de Coyote	Volver a Ajustes
Fecha de inscripción	1/10/2020	
Nombre	Culantro de Coyote	Ir a Menú Inicio
Variedad	Vulgaris	
Calidad	A	 
Valor unitario	₡75	 
Precio de venta	₡300	

Figura A14. Formulario para inscripción o eliminación de producto de la base de datos.

Proveedores.

Al dar clic a la opción de proveedores se despliega una pantalla con el formulario para la inscripción o eliminación de registros de proveedores (figura A15).

Para inscribir o eliminar un proveedor haga clic en el botón respectivo y agregue la información solicitada. Finalmente vuelva al menú de ajustes o el de inicio y la modificación quedará registrada.

Inscripción de proveedores			
ID_Proveedor	Ferti	Contacto en facturación	Facturas
Fecha de inscripción	25/10/2020	Teléfono de facturación	22222222
Nombre	Ferti S.A	Correo electrónico facturación	facturas@ferti.co.cr
Cédula jurídica	111111111111111111	Contacto para pedidos	Ventas
Dirección	San José	Telefono para pedidos	22222222
Telefono general	22222222	Correo electrónico pedidos	ventas@ferti.co.cr

 
Volver a Ajustes Ir a Menú Inicio

Figura A15. Formulario para inscripción o eliminación de proveedores de la base de datos.

Terrenos.

Al dar clic a la opción de proveedores se despliega una pantalla con el formulario para la inscripción o eliminación de registros de terrenos (figura A16).

Para inscribir o eliminar un proveedor haga clic en el botón respectivo y agregue la información solicitada. En la celda denominada “Ubicación” se debe de ingresar la información de coordenadas (latitud y longitud) desplegada en Google Maps, esta información no es de carácter obligatoria para realizar un registro nuevo.

Finalmente, al volver al menú de ajustes o el de inicio y la modificación quedará registrada.

Inscripción de terrenos

ID_Terreno: 1

ID_Asociado: P44

Ubicación:

Otras señas de dirección: Tierra Blanca

Volver a Ajustes

Ir a Menú Inicio

Figura A16. Formulario para inscripción o eliminación de terrenos de la base de datos.

Ubicación.

Al hacer clic en esta opción se despliega una pantalla (figura A17) con el formulario para modificar las ubicaciones del almacén de la base de datos. Para esto haga clic en los botones correspondientes y agregue la información solicitada en caso de que lo que se requiera sea la inscripción de un nuevo registro.

Ubicaciones en almacén

Id: Ambiente 1

Tipos de productos: Producto

Volver a Ajustes

Ir a Menú Inicio

Figura A17. Formulario para inscripción o eliminación de ubicaciones del almacén a la base de datos.

Usuarios.

Esta opción permite agregar nuevos usuarios o eliminar antiguos que ya no forman parte de la base. Al hacer clic en esta opción se despliega una pantalla (figura A18).

The screenshot shows the 'Gestión de usuarios' interface. At the top, there is a header with a menu icon and the title 'Gestión de usuarios'. Below the header, there are two input fields: 'Id_nivel' with the value '1' and 'nivel_usuarios' with the value 'Administrador'. To the right of these fields are two buttons: 'Volver a Ajustes' and 'Ir a Menú Inicio'. Below the input fields is a table with the following columns: 'Id_usuario', 'nombre_us', 'usuario', and 'pass'. The table contains one row with the following data: '1', 'Juan Roberto', 'jrmora', and '***'. Below the table is a row with a '*' icon and the text '(Nuevo)'. At the bottom of the table, there is a status bar with the text 'Registro: 1 de 1', 'Sin filtro', and a search box labeled 'Buscar'.

Figura A18. Formulario para inscripción o eliminación de usuarios de la base de datos.

Para agregar o eliminar un usuario se deben de utilizar los botones de navegación para cambiar de identificador de nivel de usuario. El identificador 1 corresponde a “Administrador” y el identificador 2 corresponde a “Usuario”. Se debe de ubicar el nivel de usuario deseado y dar clic derecho en el cuadro donde se detallan los usuarios. Si desea agregar un nuevo usuario debe de dar clic en la opción nuevo registro (figura A19), si por el contrario desea eliminar un usuario coloque el puntero del mouse sobre el usuario que desea eliminar, oprima el botón derecho del mouse y haga clic en la opción eliminar registro.

The screenshot shows the 'Gestión de usuarios' interface. At the top, there is a header with a menu icon and the title 'Gestión de usuarios'. Below the header, there are two input fields: 'Id_nivel' with the value '2' and 'nivel_usuarios' with the value 'Usuario'. To the right of these fields are two buttons: 'Volver a Ajustes' and 'Ir a Menú Inicio'. Below the input fields is a table with the following columns: 'Id_usuario', 'nombre_us', 'usuario', and 'pass'. The table contains one row with the following data: '2', 'Ricardo López', 'rlopez', and '***'. A context menu is open over the table, showing the following options: 'Nuevo registro', 'Eliminar registro', 'Cortar', 'Copiar', 'Pegar', and 'Alto de fila...'. At the bottom of the table, there is a status bar with the text 'Sin filtro' and a search box labeled 'Buscar'.

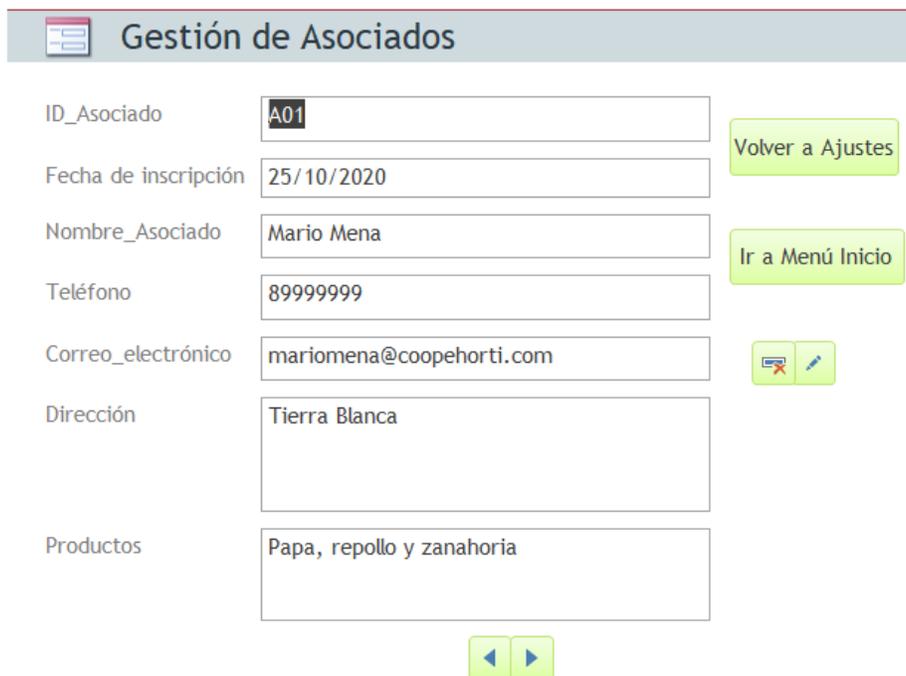
Figura A19. Ingreso o eliminación de usuarios de la base de datos.

Asociados.

Esta opción permite modificar la base en cuanto a los asociados inscritos a la cooperativa. Al dar clic en esta opción se abre una pantalla (figura A20) con el formulario que permite modificar la base.

Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la información solicitada. Para eliminar un código de producto navegue en los registros utilizando los botones de navegación   y cuando encuentre el código que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros .

Al finalizar la operación haga clic en alguno de los botones que muestran la opción de volver a uno de los menús que muestra en pantalla.



ID_Asociado	A01	Volver a Ajustes
Fecha de inscripción	25/10/2020	
Nombre_Asociado	Mario Mena	Ir a Menú Inicio
Teléfono	89999999	
Correo_electrónico	mariomena@coopehorti.com	 
Dirección	Tierra Blanca	
Productos	Papa, repollo y zanahoria	

Figura A20. Formulario para inscripción o eliminación de asociados de la base de datos.

Clientes.

Al hacer clic en esta opción se despliega una pantalla (figura A21) que muestra el formulario para la gestión de clientes. En este usuario se puede agregar o eliminar clientes, agregar o eliminar registros de pedidos o eliminar líneas dentro de un pedido que ya fue registrado.

Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la

información solicitada. En la casilla “Dirección” se debe de colocar las coordenadas mostradas en Google Maps específicas para la ubicación del cliente.

Para eliminar un código de producto navegue en los registros utilizando los botones de navegación   y cuando encuentre el código que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros 



ID_Pedido	Pedido_fecha	ID_Usuario
1	6/11/2020	112000897
6	8/11/2020	111111110
(Nuevo)		

Figura A21. Formulario para inscripción o eliminación de clientes de la base de datos.

Para eliminar un registro selecciones el identificador del pedido, selecciones el registro que desea eliminar, oprima el botón derecho del mouse y seleccione la opción eliminar registro (figura A22). Si lo que desea es eliminar una línea del pedido, haga clic en el símbolo de + que se muestra al lado izquierdo del identificador para que se despliegue las líneas del respectivo pedido. Seleccione la línea que desea eliminar, oprima el botón derecho del mouse y seleccione la opción eliminar registro.

Para finalizar la operación haga clic en la opción volver al menú de inicio o volver al menú de ajustes, según se desee.

Gestión de Clientes

ID_Cliente: CL45 Otras señas de dirección: San Rafael de Escazú

Fecha de inscripción: 24/10/2020 Corre_electrónico: lafortuna@gmail.com

Nombre_cliente: Restaurante La Fortuna Tipo_cliente: Restaurante

Tipo de Cédula: Jurídica Tipo_compra: Crédito

Cédula: 24456753234567654

Teléfono: 22222222

Dirección:

Fecha	ID_Usuario	Cantidad	ID_Unidad	Terreno	Ubicación
1/2020	112000897	10	Caja de 10 kg		2 P Fresco 2
6	8/11/2020	11111110			
*(Nuevo)					

Figura A22. Opción eliminar pedido registrado anteriormente.

Insumos.

En esta sección el usuario podrá eliminar o agregar nuevos insumos, así como modificar la información existente. Al hacer clic en esta opción se muestra una pantalla como la mostrada en la figura A23, que muestra el formulario con la información previamente registrada.

Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la información solicitada.

Para eliminar un código de producto navegue en los registros utilizando los botones de navegación  y cuando encuentre el código que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros .

Gestión de insumos

ID_Insumo: Bellis Fabricante: Productos Ecolab

Prod_descripción: Fungicida para aspergillus Ingrediente_activo: Boscalid + Pyraclostrobin

Prod_valor unitario: ₡15.000 Toxicidad_aguda_oral_y_dermal (DL50): III

ID_Presentación: Botella 5 l Toxicidad_aguda_inhalatoria (CL50): IV

Tipo_producto: Asperción Toxicidad_irritación_dermal: III

Id_categoria: Plaguicidas Toxicidad_irritación_ocular: III

Id_subcategoria: Fungicidas Toxicidad_sensibilización_cutánea: Ninguna

Figura A23. Formulario para inscripción o eliminación de insumos de la base de datos.

Inventario.

Al hacer clic en la opción de inventario, se abre en la pantalla un menú (figura A24) que muestra las diferentes opciones a las que puede acceder el usuario.



Figura A24. Menú de consulta de inventario.

Se pueden realizar 2 tipos de consultas, la primera se consiste en una consulta general de productos o insumos en el almacén, en esta se muestra la cantidad de total que hay en las diferentes ubicaciones del almacén. La segunda opción consiste en una consulta detallada de la cantidad de producto o insumo que hay en alguna de ubicación detallada por el usuario.

Al hacer clic en la opción consulta general por productos o consulta general por insumos se muestra una pantalla (figura A25) en la que el usuario puede seleccionar el producto o el insumo según sea la opción que haya seleccionado. Para realizar una selección lleve el puntero del mouse a la lista mostrada a la izquierda de la pantalla y haga clic con el botón izquierdo del mouse. En el cuadro de existencias se le mostrará la cantidad total que hay en el almacén.

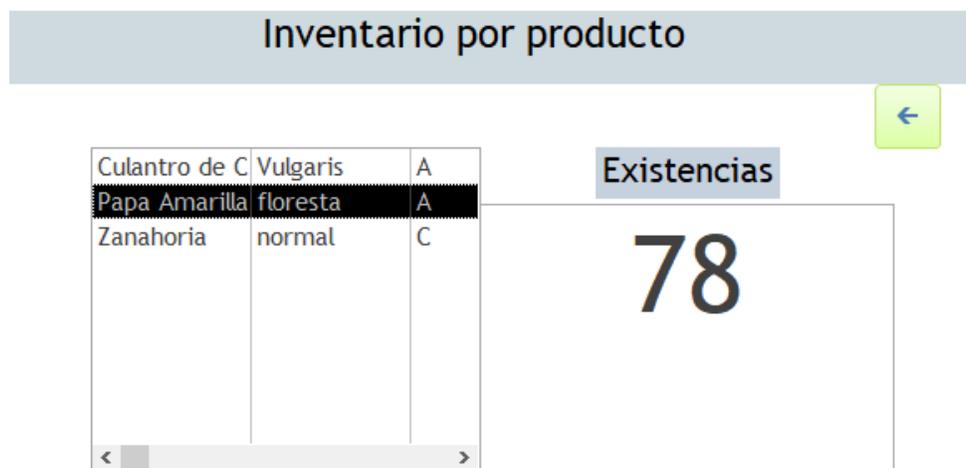


Figura A25. Pantalla de consulta general de producto en inventario.

En el caso de querer consultar el producto o insumo que hay en una ubicación en particular del almacén, haga clic en la opción de menú respectivo y al ingresar se despliega una pantalla como la de la figura A26.



Figura A26. Pantalla de consulta de producto en inventario por ubicaciones.

Para realizar una consulta de una ubicación en específico, vaya a la lista mostrada en la parte superior izquierda donde se muestran las ubicaciones del almacén, seleccione la ubicación que desea consultar. Seguidamente vaya a la lista de ingreso de producto haga clic en línea que muestra el producto que desea consultar. Se va a desplegar el listado total de producto en almacén tal y como se muestra en la figura A26. Seleccione el que desea consultar y oprima el botón derecho del mouse, seleccione la opción "igual a" que muestra el producto que desea consultar (figura A27), de esta forma asegura que en la lista de ingreso se muestre solo el producto que desea consulta. Realice el mismo procedimiento en la lista de salida de producto.

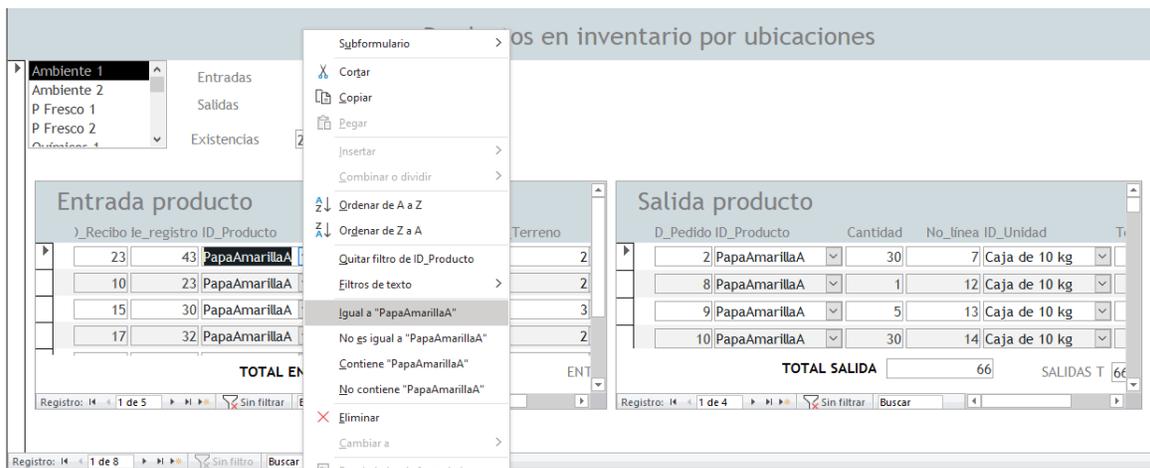


Figura A27. Filtrado en pantalla de consulta de producto en inventario por ubicaciones.

Al finalizar el filtrado tanto en la entrada como en la salida de producto se mostrará la información como en la figura A28.

Productos en inventario por ubicaciones

Ambiente 1 Entradas 94
 Ambiente 2 Salidas 66
 P Fresco 1 Existencias 28
 P Fresco 2
 P Fresco 1

Entrada producto						
Recibo	le_registro	ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	ID_Terreno	
23	43	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	2	
10	23	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	2	
15	30	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	3	
17	32	PapaAmarillaA	2	Caja de 10 kg	2	
TOTAL ENTRADAS			94			

Salida producto						
D_Pedido	ID_Producto	Cantidad	No_linea	ID_Unidad	ID_Terreno	
2	PapaAmarillaA	30	7	Caja de 10 kg	2	
8	PapaAmarillaA	1	12	Caja de 10 kg	2	
9	PapaAmarillaA	5	13	Caja de 10 kg	2	
10	PapaAmarillaA	30	14	Caja de 10 kg	2	
TOTAL SALIDA			66			

Figura A28. Resultado de filtrado en pantalla de consulta de producto en inventario por ubicaciones.

Para el caso de las consultas de insumos. Los procesos son iguales a los anteriores, pero en las pantallas correspondientes para tal fin.

USUARIO GENERAL

Al ingresar la información de un usuario general de la base y dar clic en el botón aceptar del menú de login (figura A1) se le muestra al usuario una pantalla con el menú de inicio correspondiente al usuario general (figura A29).



Figura A29. Menú de inicio nivel usuario general.

Este usuario puede realizar ingresos y salidas de productos e insumos, así como consultar las cantidades que hay en inventario.

Para hacer un ingreso debe de hacer clic en el botón denominado “Ingresos” y se le despliega una pantalla como la mostrada en la figura A39.

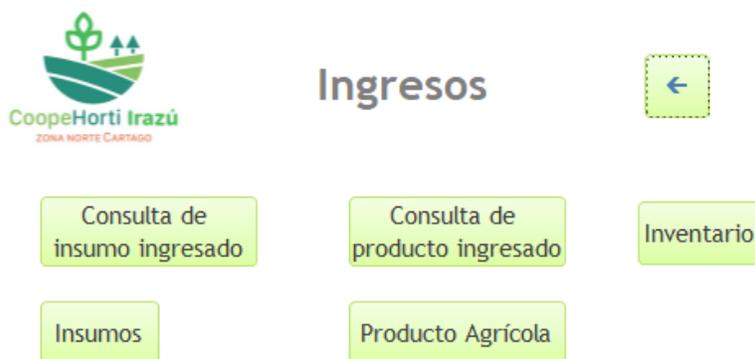


Figura A30. Menú de ingresos.

En este menú el usuario puede consultar el producto o insumo que ha ingresado, puede consultar el producto que hay en inventario.

Consulta de insumo ingresado.

Al hacer clic en esta opción, se despliega el cuadro que muestra todos los registros de ingreso, para consultar sobre un producto en particular haga clic en la columna con el identificador de insumo y se va a desplegar una pantalla que muestra los identificadores de los productos, seleccione el únicamente el que quiera consultar para esto elimine la marcha “check” en las casillas de los identificadores que no quiere ver en el cuadro (figura A31).

ID_Recibo	ID_Proveedor	Fecha	ID_Insumo	Cantidad	ID_Unidad	Lote	Fecha_vencimiento	Ubicacion_bodega
2	El Colono	30/10/2020	Bellis	0			27/6/2021	Químicos 1
2	El Colono	30/10/2020	Vetimec	0			26/8/2021	Químicos 2
3	Fertica	27/10/2020	Bellis				8/11/2020	Químicos 4
4	Fertica	8/11/2020	Vetimec				7/11/2020	Químicos 4
5	Fertica	13/11/2020	Vetimec				14/5/2021	Químicos 3
6	El Colono	13/11/2020	Bellis				19/3/2021	Químicos 2
7	Fertica	13/2/2021	Vetimec				13/2/2021	Químicos 3
*	(Nuevo)							

Figura A31. Cuadro de registro de ingresos de insumos.

De forma similar, el usuario también puede filtrar por número de recibo (columna 1), proveedor (columna 2) fecha de ingreso (columna 3), cantidad o unidad comercial (columna 5 o columna 6), lote de producción (columna 7), fecha de vencimiento (columna 8) o la ubicación del almacén (columna 9).

Consulta de producto ingresado.

Al hacer clic en esta opción de forma similar a la consulta de insumo ingresado, se muestra en pantalla el cuadro que registra todos los ingresos de productos que se han realizado en la base (figura A32). Al igual que el cuadro de consulta de insumos, el usuario en este cuadro puede filtrar la información por recibo (columna 1), asociado (columna 2) fecha de ingreso (columna 3) producto (columna 4), cantidad y unidad de comercialización (columna 5 y 6), por el terreno de donde proviene el producto (columna 7), por la fecha de cosecha (columna 8) o por la ubicación del almacén (columna 9).

ID_Recibo	ID_Aso	Fecha	ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	ID_Terreno	Fecha_cosecha	Ubicación
23	P44	24/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	2	23/2/2021	Ambiente 1
21	B43	17/2/2021	PapaAmarillaA	10	Caja de 10 kg	1	24/2/2021	Ambiente 2
24	B43	22/4/2021	Culantro de Coyote	30	Caja de 10 kg	3	21/4/2021	P Fresco 2
10	E99	24/2/2021	Culantro de Coyote	10	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1
10	E99	24/2/2021	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	Ambiente 1
13	B43	26/10/2020	Culantro de Coyote	40	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1
14	A01	30/10/2020	PapaAmarillaA	70	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	P Fresco 2
15	E99	27/10/2020	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	3	27/10/2020	Ambiente 1
16	A01	9/11/2020	Culantro de Coyote	20	Unidad	3	9/11/2020	P Fresco 1
17	P44	9/11/2020	PapaAmarillaA	2	Caja de 10 kg	2	9/11/2020	Ambiente 1
18	E99	13/2/2021	Culantro de Coyote	300	Unidad	3	12/2/2021	P Fresco 1
22	E99	17/2/2021	PapaAmarillaA	22	Caja de 10 kg	2	17/2/2021	Ambiente 1
*	(Nuevo)							

Figura A32. Cuadro de registro de ingresos de productos.

Al igual que en el cuadro de ingreso de insumos, esta información puede ser exportada a una hoja de cálculo para ser analizada, esto se hace a través el botón con el ícono de EXCELL mostrado en la viñeta “Datos externos” en la parte superior de la ventana de ACCESS (figura A33)

Archivo Inicio Crear **Datos externos** Herramientas de base de datos Ayuda ¿Qué desea hacer?

Nuevo origen de datos Importaciones guardadas Administrador de tablas vinculadas Exportaciones guardadas Excel Archivo de texto PDF o XPS Enviar por correo electrónico Access Combinar con Word Más

Importar y vincular Exportar

Entradas de Producto

ID_Recibo	ID_Aso	Fecha	ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	ID_Terreno	Fecha_cosecha	Ubicación
23	P44	24/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	2	23/2/2021	Ambiente 1
21	B43	17/2/2021	PapaAmarillaA	10	Caja de 10 kg	1	24/2/2021	Ambiente 2
24	B43	22/4/2021	Culantro de Coyote	30	Caja de 10 kg	3	21/4/2021	P Fresco 2
10	E99	24/2/2021	Culantro de Coyote	10	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1
10	E99	24/2/2021	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	Ambiente 1
13	B43	26/10/2020	Culantro de Coyote	40	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1
14	A01	30/10/2020	PapaAmarillaA	70	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	P Fresco 2
15	E99	27/10/2020	PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	3	27/10/2020	Ambiente 1
16	A01	9/11/2020	Culantro de Coyote	20	Unidad	3	9/11/2020	P Fresco 1
17	P44	9/11/2020	PapaAmarillaA	2	Caja de 10 kg	2	9/11/2020	Ambiente 1
18	E99	13/2/2021	Culantro de Coyote	300	Unidad	3	12/2/2021	P Fresco 1
22	E99	17/2/2021	PapaAmarillaA	22	Caja de 10 kg	2	17/2/2021	Ambiente 1
*	(Nuevo)							

Exportar a una hoja de cálculo de Excel
Exporta el objeto seleccionado a una hoja de cálculo de Excel en un archivo de Microsoft Excel.

Figura A33. Opción para exportar registros a hoja de EXCELL.

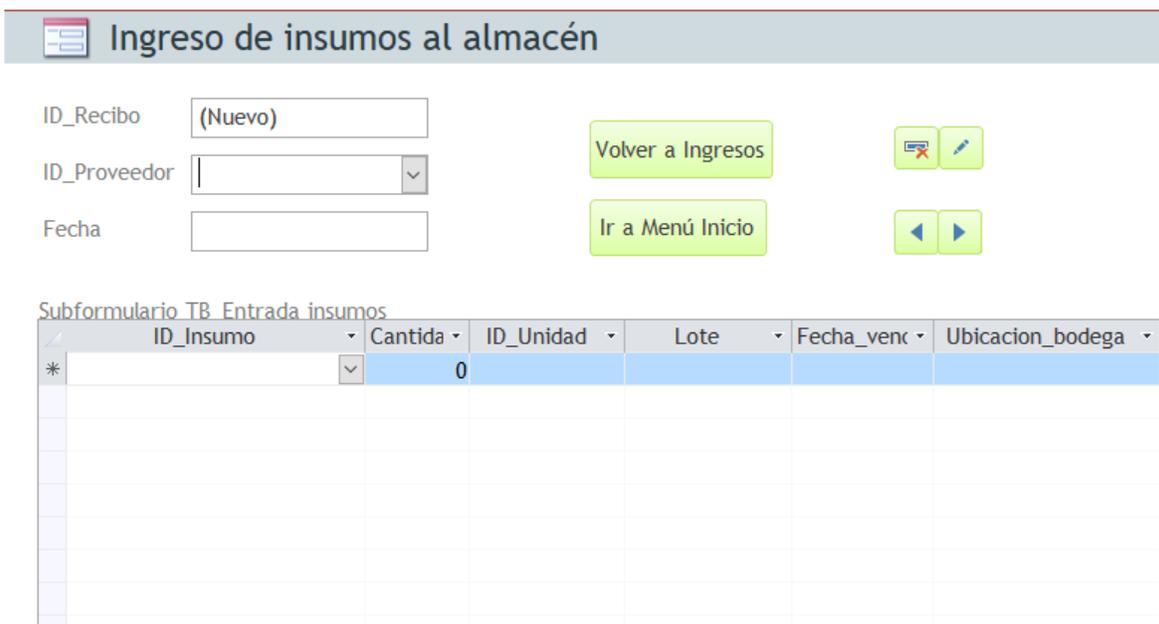
Insumos.

Al hacer clic en esta opción los usuarios acceden al formulario de ingreso de insumos (figura A34). Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la información solicitada. El número de identificador será dado de forma automática por la base cuando se guarde el registro.

Para ingresar el detalle del ingreso se debe introducir primero la información del proveedor y la fecha del ingreso que se detalla en el encabezado del formulario. Una vez introducida esta información, seleccione en el subformulario el identificador del insumo, el identificador de la unidad de comercialización y la ubicación de la bodega seguidamente digite la cantidad, el número de lote de producción y seleccione la fecha de vencimiento indicada por el fabricante. Al finalizar una línea se abre de forma automática el espacio para agregar otra línea correspondiente al mismo identificador de recibo.

Si desea eliminar una línea errónea del recibo, seleccione la línea, oprima el botón derecho del mouse y seleccione la opción "Eliminar registro". Para eliminar un registro anterior navegue en los registros utilizando los botones de navegación   y cuando encuentre el registro que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros .

Al oprimir la opción "Volver a Ingresos" o "Volver a Menú Inicio" los cambios se guardarán de forma automática y abre las pantallas de los menús respectivos (figura A30 o figura A29).



ID_Insumo	Cantida	ID_Unidad	Lote	Fecha_venc	Ubicacion_bodega
*	0				

Figura A34. Formulario para el ingreso de insumos a la base de datos.

Producto agrícola.

Al hacer clic en la opción “producto agrícola” en el menú de ingresos (figura A30) se abre el formulario mostrado en la figura A35. De forma similar al formulario de ingreso de insumos, se debe de detallar el código del asociado y la fecha en que se realiza el ingreso, el identificador de recibo se asigna de forma automática por el sistema.

Una vez detallada la información del encabezado del formulario se procede con la información del detalle en el subformulario. En la columna de código de barras la información debe ser digitada manualmente por el usuario.

Al igual que en el formulario de ingreso de insumos, el usuario puede agregar o eliminar líneas, así como consultas y eliminación de registros anteriores.

Ingreso del producto al almacén

ID_Recibo

ID_Asociado

Fecha

[Volver a Ingresos](#)

[Ir a Menú Inicio](#)

ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	ID_Terreno	Fecha_cose	Ubicación	Código de barras
Culantro de Coyot	10	Unidad	1	26/10/2020	P Fresco 1	
PapaAmarillaA	20	Caja de 10 kg	2	26/10/2020	Ambiente 1	
*	0					

Figura A35. Formulario para el ingreso de productos a la base de datos.

Salidas.

En el menú de inicio (figura A29) al seleccionar la opción salida, se abre un menú (figura A36) que permite al usuario realizar funciones similares a las del menú de ingreso (figura A30) pero en este caso, al hacer clic en las opciones “Consulta de insumo egresado” y “Consulta de producto egresado” se muestran los cuadros con los registros de salidas de insumo y producto respectivamente.



Figura A36. Menú de salidas.

Consulta de insumo egresado.

Al hacer clic en esta opción el usuario accede al cuadro con el registro de insumo egresado (figura A37). En este cuadro, al igual que en la figura A31, el usuario puede filtrar la información mostrada filtrando el identificador de pedido (columna 1) el de asociado (columna 2), la fecha (columna 3) el insumo (columna 4) la cantidad o unidad de comercialización (columna 5 o 6) y finalmente el terreno en el cual se aplicó el producto (columna 7).

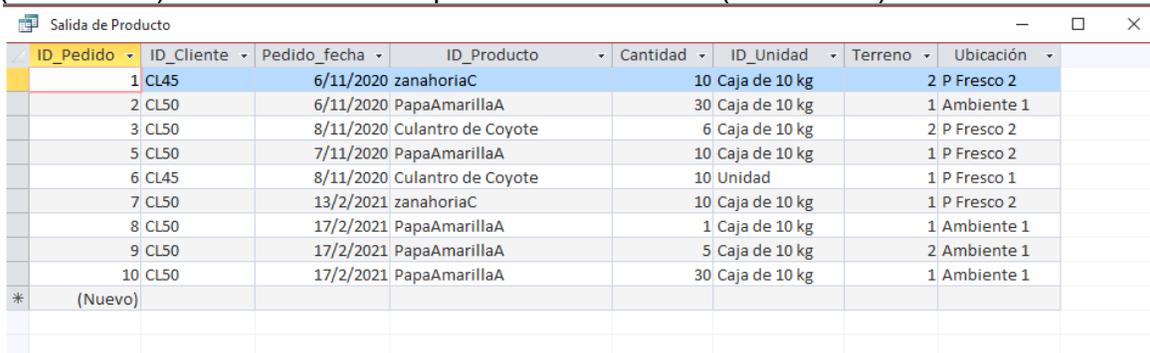
Esta información también puede ser exportada a formato EXCELL como se mostró en la figura A33.

ID_Pedido	ID_Asociado	Fecha	ID_Insumo	Cantidad	ID_Unidad	Terreno
E99		8/11/2020	Bellis	50	Botella 1 l	2
5	A01	9/11/2020	Bellis	3	Botella 1 l	2
*	(Nuevo)					

Figura A37. Cuadro de registro de egresos de insumos.

Consulta de producto egresado.

Al ingresar a esta opción el usuario accede al cuadro con la información histórica de las salidas de producto (figura A38). En esta ocasión, el usuario puede filtrar la información mostrada por identificador de pedido (columna 1), cliente (columna 2), fecha en que se realizó el pedido (columna 3), producto (columna 4), cantidad o unidad de comercialización (columna 5 o 6), terreno del que proviene el producto (columna 7) o la ubicación en que fue almacenado (columna 8).



ID_Pedido	ID_Cliente	Pedido_fecha	ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	Terreno	Ubicación
1	CL45	6/11/2020	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
2	CL50	6/11/2020	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
3	CL50	8/11/2020	Culantro de Coyote	6	Caja de 10 kg	2	P Fresco 2
5	CL50	7/11/2020	PapaAmarillaA	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
6	CL45	8/11/2020	Culantro de Coyote	10	Unidad	1	P Fresco 1
7	CL50	13/2/2021	zanahoriaC	10	Caja de 10 kg	1	P Fresco 2
8	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	1	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
9	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	5	Caja de 10 kg	2	Ambiente 1
10	CL50	17/2/2021	PapaAmarillaA	30	Caja de 10 kg	1	Ambiente 1
*	(Nuevo)						

Figura A38. Cuadro de registro de egresos de productos.

Insumos.

Al hacer clic en la opción de insumos en el menú de salidas (figura A36) se abre el formulario para realizar un registro de salida del almacén (figura A39). En este formulario, el usuario puede navegar por los registros anteriores y puede agregar o eliminar registros haciendo clic en los botones correspondientes.

Para hacer un nuevo registro haga clic en el botón correspondiente y agregue la información solicitada en el encabezado del formulario. El sistema asignará un código para el identificador de pedido. Al completar la información solicitada en el encabezado se procede a llenar la información de cada una de las líneas de detalle en el subformulario.

Al agregar una línea, el sistema asigna de forma automática el número de línea, el usuario debe de ingresar el identificador del insumo, la ubicación de donde se toma el producto y el identificador del terreno donde será aplicado el producto; finalmente debe de completar la línea digitando la cantidad y el identificador de la unidad de comercialización.

Cuando termine de agregar todas las líneas haga clic en el botón de “Volver a Salidas” o “ir a Menú Inicio” para salvar las modificaciones y salirse del formulario.

Salida de insumos del almacén

ID_Pedido:  

ID_Asociado:

Fecha:  

ID_Usuario:

No_linea	ID_Insumo	Cantidad	ID_Unidad	Ubicación	Terreno
2	Bellis	50	Botella 1 l	Químicos 1	2
*	(Nuevo)	0			

Registro: 1 de 1 Sin filtro Buscar

Figura A39. Formulario para la salida de insumos de la base de datos.

Producto agrícola.

Al hacer clic en esta opción en el menú de salidas (figura A36) se abre el formulario para salida de producto (figura A40). Al igual que en los formularios de ingresos, en este formulario el usuario puede navegar por los registros utilizando los botones de navegación y agregar o eliminar registros.

Para agregar un nuevo registro haga clic en el ícono respectivo  y agregue la información solicitada. El número de identificador será dado de forma automática por la base cuando se guarde el registro. En primera instancia debe de detallar la información solicitada en el encabezado del formulario. El identificador del pedido se genera de forma automática por el sistema. El usuario debe agregar el identificador del cliente y la fecha en que se realiza el pedido.

En el subformulario se debe detallar el código del producto (columna 1) el código del terreno de donde proviene el producto (columna 4) y la ubicación de la bodega de donde se toma el producto (columna 4), finalmente se debe digitar la cantidad y la unidad de comercialización en las columnas correspondientes.

Para eliminar un registro anterior navegue en los registros utilizando los botones de navegación   y cuando encuentre el registro que desea eliminar haga clic en el botón para eliminar registros 

Venta de producto

ID_Pedido

ID_Cliente

Pedido_fecha

ID_Usuario



Volver a Salidas



Ir a Menú Inicio

ID_Producto	Cantidad	ID_Unidad	Terreno	Ubicación
Culantro de Coyote	6	Caja de 10 kg		2 P Fresco 2
*	0			

Registro: 1 de 1 Sin filtrar Buscar

Figura A40. Formulario para la salida de producto de la base de datos.

ANEXOS

Anexo 1. Requerimientos y costos generales para producción de productos agrícolas.

Cuadro 76. Avío de zanahoria.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno					
Rastra	Hrs máquina	4	18 000	Ⱶ72 000	\$130
Hechura eras (animal)	Hrs animal	12	1 875	Ⱶ22 500	\$41
Subtotal A				Ⱶ94 500	\$171
B Labores					
Siembra y 2 abonadas	Jornales	30	7 884	Ⱶ236 520	\$428
Preparación de eras	Jornales	10	7 884	Ⱶ78 840	\$143
Aplicación de herbicida	Jornales	4	7 884	Ⱶ31 536	\$57
Deshierba manual	Jornales	20	7 884	Ⱶ157 680	\$285
Aplicación de fungicida e insecticida	Jornales	20	7 884	Ⱶ157 680	\$285
Cosecha	Jornales	50	7 884	Ⱶ394 200	\$713
Subtotal B	Jornales	134		Ⱶ1 056 456	\$1 911
CCSS	2 peones	2		Ⱶ84 000	\$152
Subtotal B				Ⱶ1 140 456	\$2 063
C Materiales					
1a FERT12-30-8-6-22	kg	552	403	Ⱶ222 456	\$402
2a FERT Hidrocompex	kg	368	496	Ⱶ182 528	\$330
Semilla híbrida Bangor	kg	1,4	590 920	Ⱶ827 288	\$1 496
Nematicida: Nema-cur	kg	35	5 387	Ⱶ188 545	\$341
Fungicida suelo:					
Moncut	kg	1,5	31 296	Ⱶ46 944	\$85
Insecticidas: Deltametrina	l	0,5	32 000	Ⱶ16 000	\$29
Oxamy1	l	1	11 203	Ⱶ11 203	\$20
Avant (cortador)	37,5 gal	1	4 487	Ⱶ4 487	\$8
Fungicidas Preventivo: Mancozeb	kg	16	4 533	Ⱶ72 528	\$131
Propineb	kg	8	6 816	Ⱶ54 528	\$99
Clorotalonil	l	12	17 252	Ⱶ207 024	\$374
Metil Tiofanato	l	1	18 066	Ⱶ18 066	\$33
Fungicida curativo					
Calidan	l	1	6 340	Ⱶ6 340	\$11
Foliares: Quelato de aminoácidos	l	4	2 752	Ⱶ11 008	\$20
Kados TIM	l	1	21 138	Ⱶ21 138	\$38
Nutriverde	kg	2	3 698	Ⱶ7 396	\$13
Metalosato Zinc	l	1	21 138	Ⱶ21 138	\$38
Penetrante	l	2	5 716	Ⱶ11 432	\$21
Herbicida: Linuron	kg	3	14 000	Ⱶ42 000	\$76
Subtotal C				Ⱶ1 972 049	\$3 567
Otros:					
Transporte insumos				Ⱶ60 000	\$109
Combustible fumigac				Ⱶ50 000	\$90
Total General				Ⱶ3 317 005	\$6 000

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 77. Avío de repollo.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno					
Arada	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Rotada	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Subtotal A				¢144 000	\$260
B Labores					
Hechura eras	Hrs hombre	48	985	¢47 280	\$86
Transplante	Hrs hombre	64	985	¢63 040	\$114
Fertilización	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Aplicación herbicida	Hrs hombre	12	985	¢11 820	\$21
Deshierba y aporca	Hrs hombre	32	985	¢31 520	\$57
Control plagas y enfermedades	Hrs hombre	192	985	¢189 120	\$342
Cosecha	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
Subtotal		572		¢563 420	\$1 019
CCSS	2 peones	2		¢84 000	\$152
Subtotal B				¢647 420	\$1 171
C Materiales					
1a FERT 12-24-12	kg	368	319	¢117 392	\$212
2a FERT 12-30-8	kg	368	411	¢151 248	\$274
Semilla Escazú	25 000 semillas	35 000	2	¢70 000	\$127
Hechura bandejas	band. 250 pl	140	1 500	¢210 000	\$380
Aminoac. Biofix	l	4	4 301	¢17 204	\$31
Bactericida: Agri-MYCIN	kg	0,2	7 233	¢1 447	\$3
Insecticida: Evisect	kg	0,5	35 620	¢17 810	\$32
Padan	kg	1,5	20 384	¢30 576	\$55
Dipel (Bacillus T.)	50 cc	10	5 731	¢57 310	\$104
Feromona Plutella	Unid	16	800	¢12 800	\$23
Regent	100 cc	3	9 090	¢27 270	\$49
Fungicidas: Antracol	kg	10	6 816	¢68 160	\$123
M-80	kg	10	4 533	¢45 330	\$82
Ronilan	kg	3	11 428	¢34 284	\$62
Daconil	kg	10	17 252	¢172 520	\$312
Silvacur	l	0,5	33 348	¢16 674	\$30
Adherente	l	2	6 107	¢12 214	\$22
Subtotal C				¢1 062 239	\$1 921
Otros:					
Fletes				¢80 000	\$145
Combustible fumigac				¢70 000	\$127
Total General				¢2 003 659	\$3 624

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 78. Avío de coliflor.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno					
Arada	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Rotada	Hrs máquina	5	18 000	¢90 000	\$163
Hechura lomillos (animal)	Hrs animal	12	1875	¢22 500	\$41
Subtotal A				¢184 500	\$334
B Labores					
Hoyada y trasplante	Hrs hombre	40	985	¢39 400	\$71
Cosecha	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
Control malezas	Hrs hombre	40	985	¢39 400	\$71
Desinfección de suelo	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Fertilización	Hrs hombre	32	985	¢31 520	\$57
Atomizar	Hrs hombre	120	985	¢118 200	\$214
Subtotal		456		¢449 160	\$812
CCSS	2 peones	2		¢84 000	\$152
Subtotal B				¢533 160	\$964
C Materiales					
Plantas	Unid	35 000	20	¢700 000	\$1 266
Abonos Fert 12-30-8	kg	368	319	¢117 392	\$212
Ferti 15-3-31	kg	368	335	¢123 280	\$223
Aminoac.Biofix	l	4	7233	¢28 932	\$52
Bactericida: Agri-MYCIN	kg	0,2	35 620	¢7 124	\$13
Insecticida:Evisect	kg	0,5	20 384	¢10 192	\$18
Padan	kg	1,5	5 731	¢8 597	\$16
Dipel (Bacillus T.)	50 cc	10	800	¢8 000	\$14
Fermona Plutella	Unid	16	9 090	¢145 440	\$263
Regent	100 cc	3	6 816	¢20 448	\$37
Fungicidas: Antracol	kg	10	4 533	¢45 330	\$82
M-80	kg	10	11 428	¢114 280	\$207
Ronilan	kg	3	17 252	¢51 756	\$94
Daconil	kg	10	33 348	¢333 480	\$603
Silvacur	l	0,5	6 107	¢3 054	\$6
Adherente	l	2	6 107	¢12 214	\$22
Subtotal C				¢1 729 518	\$3 128
Otros:					
Fletes				¢80 000	\$145
Combustible fumigac				¢70 000	\$127
Total General				¢2 597 178	\$4 698

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 79. Avío de tomate.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno					
Rastra (2 veces)	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Alomillado	Hrs máquina	8	18 000	¢144 000	\$260
Subtotal A				¢216 000	
B Labores					
Transplante	Jornales	33	7 883,80	¢260 165	\$471
Primera fertilización	Jornales	5	7 883,80	¢39 419	\$71
Atomización	Jornales	36	7 883,80	¢283 817	\$513
Deshierba química	Jornales	3	7 883,80	¢23 651	\$43
Fertilización y aporca	Jornales	15	7 883,80	¢118 257	\$214
Deshierba con palas	Jornales	24	7 883,80	¢189 211	\$342
Barbacoa	Jornales	34	7 883,80	¢268 049	\$485
Amarrada	Jornales	80	7 883,80	¢630 704	\$1 141
Deshija	Jornales	30	7 883,80	¢236 514	\$428
Cosecha	Jornales	80	7 883,80	¢630 704	\$1 141
Clasificación y empaque	Jornales	27	7 883,80	¢212 863	\$385
Riego	Jornales	10	7 883,80	¢78 838	\$143
Subtotal				¢2 972 193	\$5 376
CCSS	4 peones	4		¢168 000	\$304
Subtotal B				¢3 140 193	\$5 680
C Materiales					
Tomate híbrido	Unid	13 000	110	¢1 430 000	\$2 587
Transporte de plantas				¢20 000	\$36
Fertilizantes: 10-30-10	kg	500	389	¢194 500	\$352
Fertilizante: 15-3-31	kg	834	334	¢278 556	\$504
Nitrato amonio (Nutran)	kg	834	209	¢174 306	\$315
Fungicidas: Ridomil	kg	9	17 436	¢156 924	\$284
Trimiltox	kg	3	5 000	¢15 000	\$27
Antracol	kg	40	19 896	¢795 840	\$1 440
Daconil	kg	36	17 252	¢621 072	\$1 123
Bactericida(Kilol)	l	2	7 540	¢15 080	\$27
Insecticidas: Decis	l	1	32 000	¢32 000	\$58
Vertimec	kg	0,5	97 000	¢48 500	\$88
Padan	kg	2	20 384	¢40 768	\$74
Foliares: Fosnutren	l	2	2 867	¢5 734	\$10
Kadostin	kg	2	18 050	¢36 100	\$65
Herbicidas: Sencor	l	0,5	41 764	¢20 882	\$38
Fusilade	l	1	18 520	¢18 520	\$33
Penetrante: np7		2	5 716	¢11 432	\$21
Subtotal C				¢3 915 214	\$7 082
Otros:					
Varilla	Unid	6 000	150	¢900 000	\$1 628
Alambre liso (10 ciclos)	kg	125	1 400	¢175 000	\$317
Fletes				¢50 000	\$90
Total General				¢8 396 407	\$15 188

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 80. Avío de cebolla.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
1 Almacigo					
A1 Labores					
Limpieza de terreno	Hrs hombre	22	985	¢21 670	\$39
Hechuda de eras	Hrs hombre	18	985	¢17 730	\$32
Desinfección de eras	Hrs hombre	4	985	¢3 940	\$7
Siembra	Hrs hombre	16	985	¢15 760	\$29
Riego	Hrs hombre	120	985	¢118 200	\$214
Aflojar terreno	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Primera deshierba y fertilización	Hrs hombre	32	985	¢31 520	\$57
Control plagas y enfermedades	Hrs hombre	14	985	¢13 790	\$25
Segunda deshierba	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Subtotal A1				¢269 890	\$488
B1 Materiales					
Fungicida al suelo (sisolex)	kg	0,2	6 400	¢1 280	\$2
Semilla Gradalam Brown	kg	3	110 000	¢330 000	\$597
Fertilizante formula completa	kg	72	711	¢51 192	\$93
Insecticida	l	0,7	7 800	¢5 460	\$10
Fungicida al suelo (sisolex)	kg	3,2	7 700	¢24 640	\$45
Fertilizante Foliar	l	3	4 800	¢14 400	\$26
Adherente	l	1	14 112	¢14 112	\$26
Subtotal B1				¢441 084	\$798
2 Cultivo					
2.1 Labores mecánicas					
Arada	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Rotada	Hrs máquina	4	18 000	¢72 000	\$130
Hechura de eras	Hrs animal	8	1 875	¢15 000	\$27
Subtotal 2.1				¢159 000	\$288
2.2 Labores Manuales					
Nivelación de eras	Hrs hombre	140	985	¢137 900	\$249
Aplicación insecticida y nematicidas	Hrs hombre	10	985	¢9 850	\$18
Transplante	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
Primera fertilización	Hrs hombre	48	985	¢47 280	\$86
Aplicación herbicida	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Primera deshierba y segunda fertilización	Hrs hombre	80	985	¢78 800	\$143
Segunda deshierba	Hrs hombre	28	985	¢27 580	\$50
Control de plagas y enfermedades	Hrs hombre	300	985	¢295 500	\$535
Cosecha y secado	Hrs hombre	1 100	985	¢1 083 500	\$1 960
Riego	Hrs hombre	34	985	¢33 490	\$61
Subtotal		1 964		¢1 934 540	\$3 499
CCSS	2 peones	2		¢84 000	\$152
Subtotal 2.,2				¢2 018 540	\$3 651

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 81. Avío de cebolla. (continuación)

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
2.3 Materiales					
Lorsban granulado (Insecticida-Nematicida)	15 kg	2	2 677	¢5 354	\$10
Fertilizante 12-24-12	kg	750	288	¢216 000	\$391
Fertilizante 15-3-31	kg	600	335	¢201 000	\$364
Insecticida: Deltrametrina	l	0,4	32 000	¢12 800	\$23
Abamectina	l	1	97 000	¢97 000	\$175
Fungicida: Antracol	kg	9,4	6 816	¢64 070	\$116
Dacomil	kg	15	17 252	¢258 780	\$468
Manzate	l	1,5	4 877	¢7 316	\$13
Foliales: Kresco	kg	15	2 196	¢32 940	\$60
Boro orgánico	l	1	2 867	¢2 867	\$5
Kadostim	l	1,5	13 505	¢20 258	\$37
Adherente: Surfacid	l	3	6 107	¢18 321	\$33
Herbicida: Afalon (afacop)	l	4	14 000	¢56 000	\$101
Fusilade		2	18 520	¢37 040	\$67
Subtotal				¢1 029 745	\$1 863
Otros:					
Plástico para secado	kg	40	2 498	¢99 920	\$181
Trasporte insumos				¢70 000	\$127
Combustible bomba fumigar				¢40 000	\$72
Total General				¢4 128 179	\$7 467

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 82. Avío de papa.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores					
Preparación terreno:					
Arada	Hrs hombre	4,5	18000	¢81 000	\$147
Rotada	Hrs hombre	4,5	18000	¢81 000	\$147
Zurc. y tapado c/caballo	día / animal	2	15000	¢30 000	\$54
Subtotal A1				¢192 000	\$347
B Labores ordinarias					
Quema	Jornales	1	7 884	¢7 884	\$14
Desinfección semilla	Jornales	1	7 884	¢7 884	\$14
Clasificación semilla	Jornales	1	7 884	¢7 884	\$14
Riega semilla	Jornales	6	7 884	¢47 304	\$86
Tapada con azada	Jornales	8	7 884	¢63 072	\$114
Fertilización	Jornales	16	7 884	¢126 144	\$228
Aporca	Jornales	10	7 884	¢78 840	\$143
Atomización	Jornales	45	7 884	¢354 780	\$642
Cosecha	Jornales	25	7 884	¢197 100	\$357
Acarreo interno	Jornales	2	7 884	¢15 768	\$29
CCSS	2 peones	2		¢84 000	\$394
Subtotal B				¢990 660	\$1 877
C Materiales					
Semilla floresta	kg	2070	604	¢1 250 280	\$2 262
Fert. 12-30-8-6-22	kg	1590	420	¢667 800	\$1 208
Fert. 8-5-15-6-2	kg	1130	673	¢760 490	\$1 376
FUNGICIDA SUELO:					
Moncut	kg	1,5	31 296	¢46 944	\$85
FUNGIC. PREVENTIVO:					
Propineb	kg	15	6 814	¢102 210	\$185
Clorotalonil	l	9	8 528	¢76 752	\$139
Mancozeb	kg	20	4 877	¢97 540	\$176
FUNGIC. CURATIVOS:					
Curzate	kg	1,5	12 794	¢19 191	\$35
Positrón	kg	2	15 642	¢31 284	\$57
Aliette	kg	2	16 862	¢33 724	\$61
FOLIARES:					
Quelato de aminoácidos	l	4	8 287	¢33 148	\$60
Kadostim	l	1	13 505	¢13 505	\$24
Nutriverde	kg	2	945	¢1 890	\$3
Metalosato Zinc	l	1	13 505	¢13 505	\$24
INSECTICIDAS:					
Clorpirifos	15 kg	2	2677	¢5 354	\$10
Padan	kg	8	20384	¢163 072	\$295
Evisect	kg	0,4	35 620	¢14 248	\$26
Decis	l	0,7	32 000	¢22 400	\$41
Vertime C	100 cc	4	9 888	¢39 552	\$72
Avaunt	37,5 gal	1	6 114	¢6 114	\$11
Pega surfacida	l	1	6 107	¢6 107	\$11
Herbic. Paraquat	l	1,5	3 343	¢5 015	\$9
Subtotal C				¢3 410 125	\$6 168
Otros:					
Trasporte insumos				¢70 000	\$127
Total General				¢4 662 785	\$8 434

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 83. Avío de culantro.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno:					
Rotada	Hrs máquina	4	18000	¢72 000	\$130
Arada	Hrs máquina	4	18000	¢72 000	\$130
Hechura de eras (caballo)	Hrs hombre	12	1875	¢22 500	\$41
Subtotal A				¢166 500	\$301
B Labores Ordinarias					
Siembra	Hrs hombre	100	985	¢98 500	\$178
Emparejado manual	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
Aplicac herbic neumat	Hrs hombre	16	985	¢15 760	\$29
Fertilizac.	Hrs hombre	40	985	¢39 400	\$71
Riego	Hrs hombre	80	985	¢78 800	\$143
Deshierba manual	Hrs hombre	85	985	¢83 725	\$151
Cosecha y amarrado	Hrs hombre	600	985	¢591 000	\$1 069
Deshierba química	Hrs hombre	8	985	¢7 880	\$14
Control de plagas y enfermedades	Hrs hombre	60	985	¢59 100	\$107
CCSS	4 peones fijos	4		¢94 606	\$171
Subtotal B1				¢1 265 771	\$2 290
C Materiales					
Semilla Olsen	kg	56	4095	¢229 320	\$415
Abono 12-24-12	kg	800	319	¢255 200	\$462
Fert. Nutran	kg	500	210	¢105 000	\$190
Insec. Karate Zeon 2.5CS	l	1	10 818	¢10 818	\$20
Insect. Thimed	15 kg	1	28 098	¢28 098	\$51
Herbi. Afalon	kg	1	14 000	¢14 000	\$25
Fung. M80	kg	2	4 533	¢9 066	\$16
Foliar 20-20-20	kg	1,5	7 318	¢10 977	\$20
Subtotal C				¢662 479	\$1 198
Otros:					
Electricidad bomba riego				¢45 000	\$81
Transp. de insumos				¢60 000	\$109
Total General				¢2 199 750	\$3 979

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 84 Avío de chile dulce.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno:					
Rastra 2 veces	Hrs máquina	4	18000	¢72 000	\$130
Alomillado	Hrs máquina	8	18000	¢144 000	\$260
Subtotal A				¢216 000	\$391
Despuest del transplante					
B Labores Ordinarias					
Transplante	Jornales	8	7884	¢63 072	\$114
Aplicac herbic nemat	Jornales	1,5	7884	¢11 826	\$21
Fertilizac. Y aporca	Jornales	6	7884	¢47 304	\$86
Fertilizac. (esqueque 6 veces)	Jornales	9	7884	¢70 956	\$128
Deshierba manual	Jornales	24	7884	¢189 216	\$342
Deshierba química	Jornales	4,5	7884	¢35 478	\$64
Atomización	Jornales	39	7884	¢307 476	\$556
Barbacoa 3 hilos	Jornales	34	7884	¢268 056	\$485
Amarrada	Jornales	60	7884	¢473 040	\$856
Aplicac nemat	Jornales	1,5	7884	¢11 826	\$21
Cosecha	Jornales	52	7884	¢409 968	\$742
Riego 13 ciclos	Jornales	10	7884	¢78 840	\$143
CCSS (3800 / mes)	4 peones fijos	4		¢168 000	\$304
Subtotal B1				¢2 135 058	\$3 862
C Materiales D/Transplante					
Plantas chile dulce Nathalie	plantas	16000	50	¢800 000	\$1 447
Fert. Siembra 10-30-10	kg	1000	389	¢389 000	\$704
Fert. 18-5-15-6-2	kg	350	673	¢235 550	\$426
Nitrato amonio	kg	200	210	¢42 000	\$76
Thmet (insec. Nem)	kg	25	2 300	¢57 500	\$104
Padan	kg	2	20 384	¢40 768	\$74
Herbic. Fusilade	l	1	18 520	¢18 520	\$33
Decis	l	1	32 000	¢32 000	\$58
Vertimec	l	0,5	97 000	¢48 500	\$88
Manzate TD	kg	15	4 877	¢73 155	\$132
Daconil	kg	15	17 252	¢258 780	\$468
Trimiltox	kg	3	5 000	¢15 000	\$27
Foliales 3-18-18	l	2	5 000	¢10 000	
Foliales 6-13-0	l	2	15 400	¢30 800	
Multiminerales	l	5	9 690	¢48 450	
Herbic. Sencor	kg	1,5	41 764	¢62 646	
Fusilade	l	1	18 520	¢18 520	
Pega NP7	l	4,7	5 716	¢26 865	
Subtotal C				¢2 208 054	
Otros:					
Varilla	Unid	2 250	150	¢337 500	
Fletes				¢70 000	
Subtotal otros				¢407 500	\$737
Total General				¢4 966 612	\$4 990

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

Cuadro 85. Avío de lechuga.

Rubros	Unid	Cantidad	Precio unitario	Costo total (colones)	Costo total (dólares)
A Labores contratadas					
Preparación terreno:					
Rastra	Hrs máquina	4	18000	¢72 000	\$130
Arada	Hrs máquina	4	18000	¢72 000	\$130
Hechura Eras	Hrs animal	12	1875	¢22 500	\$41
Subtotal A				¢166 500	\$301
B Labores					
Transplante	Hrs hombre	176	985	¢173 360	\$314
Preparac Eras	Hrs hombre	150	985	¢147 750	\$267
Aplic. Insec. Nemat	Hrs hombre	24	985	¢23 640	\$43
Riego	Hrs hombre	100	985	¢98 500	\$178
Fertilización	Hrs hombre	56	985	¢55 160	\$100
Deshierba manual	Hrs hombre	280	985	¢275 800	\$499
Control insectos y enfermedades	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
Cosecha	Hrs hombre	200	985	¢197 000	\$356
CCSS	4 peones fijos	4		¢84 000	\$152
Subtotal B1				¢1 252 210	\$2 265
C Materiales					
Plantas lechuga	Unid	157500	15	¢2 362 500	\$4 273
Fert. Siembra 12-24-12	kg	1 000	319	¢319 000	\$577
Fert. 15-3-31	kg	1 000	335	¢335 000	\$606
Insec. Decis	l	1	32 000	¢44 800	\$81
Insec. Tigre	l	4	5 756	¢23 024	\$42
Insec. Mocap	kg	20	3 379	¢67 580	\$122
Fung. Antracol	kg	8	7 233	¢57 864	\$105
Fung. Daconil	l	8	17 252	¢138 016	\$250
Foliares Fosnutren	l	1	2 867	¢2 867	\$5
Foliares Nitrofosca	l	5	8 325	¢41 625	\$75
Foliares Kresko	kg	8	3 698	¢29 584	\$54
Subtotal C				¢3 421 860	\$6 190
Otros:					
Transporte de insumos				¢60 000	\$109
Electric. Riego				¢40 000	\$72
Subtotal otros				¢100 000	\$181
Total General				¢4 940 570	\$8 937

Nota: tipo de cambio de dólar 552.84 colones (al 28 de marzo del 2014; fecha en que se elaboró el documento)

Fuente: (Áviles, 2020)

CURRICULUM VITAE

Juan Roberto Mora Chaves

Nace el 22 de marzo de 1984 en San José, Costa Rica y se forma como profesional en ingeniería agrícola en la Universidad de Costa Rica donde se gradúa como Licenciado en el año 2013. Cuenta con experiencia laboral en el diseño y supervisión de proyectos en el área de refrigeración industrial, así como en el procesamiento de productos agrícolas en plantas agroindustriales. Realiza labores de docencia e investigación en el Departamento de Ingeniería de Biosistemas y el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica. Ha participado y dirigido proyectos de investigación en el área de postcosecha de productos perecederos, así como en el procesamiento agroindustrial.

Ricardo López Jiménez

Nace en diciembre de 1979; termina el bachillerato en Ingeniería Industrial en 1999 y posteriormente vive 16 meses en Asia donde estudia los idiomas mandarín y japonés. Regresa a Costa Rica para concluir la Licenciatura en ingeniería industrial en el año 2002. Ingres a trabajar a la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) en el año 2009 y desde el 2010 trabaja en el Área de Almacenamiento y Distribución. Su experiencia administrativa incluye la atención de recursos de objeción y apelación en los distintos procesos de compra institucionales, gestión con proveedores y clientes internos, entre otras gestiones relacionadas con contratación administrativa. En el ámbito operativo tiene más de 10 años de experiencia en la administración, monitoreo y control de inventarios. Desarrolla e implementa el modelo actual de Recolecciones Post Distribución del Almacén General y ha participado en distintos proyectos logísticos institucionales como propios de la Cadena de Abastecimiento de la CCSS.