INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa

Sistematización de una agenda de cultivos de mini vegetales en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Informe de Proyecto Final de Graduación presentado como requisito para optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa con Énfasis en Empresas Agropecuarias

Sofía López Brenes

San Blas, Cartago, Costa Rica

2009

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Sistematización de una agenda de cultivos de mini vegetales en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Informe de Proyecto de Graduación presentado como requisito para optar al grado de Bachillerato en Ingeniería Agropecuaria Administrativa con Énfasis en Empresas Agropecuarias

Tribunal evaluador

_____	_____
Ing. Randall Chaves A. MET.	Ing. Luis Fernando Campos.
Profesor asesor	Profesor consultor

_____

Ing. Manuel Monge González

Profesor lector

2009

AGRADECIMIENTOS

Al Rey de Reyes que sin él no hubiera podido concluir esta primera etapa de mi vida con esfuerzo y éxito. Por estar siempre a mi lado cuando más lo necesité porque tuve muchas adversidades para concluir. Gracias porque sin tu discernimiento, apoyo y presencia no hubiera podido llegar tan lejos.

A la Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa por su formación y apoyo durante este tiempo; a los profesores que enseñan y brindan conocimientos valiosos para concluir este proyecto con éxito. Principalmente el profesor Randall Chaves A., Luis Fernando Campos y Manuel Monge G. A mi querida amiga Marielitos Arce, secretaria de la escuela.

A la empresa Fincas Costaberry S.A. y al personal por permitirme realizar la práctica de especialidad. Gracias por la información, tiempo, paciencia y apoyo. Y principalmente a Don Rafael Ulloa y su familia que me enseñó conocimientos valiosos para finalizar el proyecto con orgullo y dedicación.

DEDICATORIA

A mi madre que me dio la vida y que siempre ha estado a mi lado, dándome los mejores consejos con su ternura, cariño, entrega y dedicación, es la mejor, gracias de verdad.

A mi padre que siempre me apoyo para que estudiara en el TEC y con su esfuerzo para poder finalizar este proyecto, gracias de verdad.

A mi hermano que siempre estuvo a mi lado y por su apoyo para lograr todo esto, gracias es el mejor

En general a mi familia que sin su ayuda, apoyo y amor no hubiera podido finalizar esta etapa de mi vida.

A una personita muy especial que llegó al final de esta etapa a Joshúa Martínez S. por creer en mí y apoyarme en todo.

A mis amigos que siempre estuvieron a mi lado y me transmitieron palabras positivas; principalmente Cristian Maroto, Grettel Zahner, Olga González y Luis Diego Calderón.

EPÍGRAFES

El éxito no son logros, sino mas bien quien tu eres, es un estilo de vida.

No fracasa el que cae, sino aquel que se queda postrado.

Triunfa por lo que eres y por lo que tienes sin buscar excusas.

Como el hombre piensa en su corazón tal es él

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS ..... **I**

DEDICATORIA ..... **II**

EPÍGRAFES ..... **III**

ÍNDICE GENERAL ..... **IV**

ÍNDICE DE CUADROS ..... **VI**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **VI**

ÍNDICE DE APÉNDICES ..... **VI**

I. INTRODUCCIÓN **1**

1. El problema y su importancia 1
2. Antecedentes del Problema 2
3. Objetivos 3
3.1 Objetivo General *3*
3.2 Objetivos Específicos *3*
4.1. Entorno. 4
4.2. Reseña histórica de la empresa 4
4.3. Situación Actual de mini vegetales 6
4.4. Estructura organizativa de la empresa 7

II. REVISIÓN DE LITERATURA **12**

1. Características de los mini vegetales 12
1.1. Identificación del producto: *12*
1.2. Algunas características de los híbridos: *12*
1.3. Labores culturales en el cultivo de mini vegetales *13*
1.3.1 Vainica fina 13
1.3.2. Arveja china: 18
1.3.3. Zuchini 21
1.3.4. Escalopines verde y amarillo 23
2. Los formularios de administración y control de la producción 27
2.1 Ordenes de Producción. 29
2.2 Órdenes de trabajo 29
2.3. Órdenes de entrada y salida de inventarios 30
2.3.1. Inventarios *30*
3.3.2. Un tipo de Inventario *30*
3.3.3. Importancia del Manejo de los Inventarios *31*
3.1. Análisis mediante Ruta Crítica (conocido como CPM por sus siglas en el idioma ingles). 31
3.1. Análisis mediante Diagramas de Gant. 33

III. METODOLOGÍA **35**

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN **37**

1. Reconocimiento de las necesidades de apoyo para la producción de mini vegetales en la empresa 37

2. PROPUESTAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN 40
2.1. Análisis mediante Ruta Crítica. *40*
2.2. Formularios Administrativos *41*
2.3. Agenda de cultivo de mini vegetales *44*

V. CONCLUSIONES **50**

VI. RECOMENDACIONES **51**

VII. BIBLIOGRAFÍA **52**

VIII. APÉNDICES. **54**

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nº 1. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Vainica en la empresa Fincas Costaberry S.A. 38
Cuadro Nº 2. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Arveja China en la empresa Fincas Costaberry S.A. 38
Cuadro Nº 3. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Zuchinis en la empresa Fincas Costaberry S.A. 39
Cuadro Nº 4. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Escalopines Verde y Amarillos en la empresa Fincas Costaberry S.A. 39
Cuadro Nº 5. Ruta Crítica de la Vainica. 41
Cuadro Nº 6. Tarjeta para controlar las actividades del campo. 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1. Organigrama de la Empresa. 10
Figura Nº 2. Hoja de ingreso a la agenda electrónica. 45
Figura Nº 3. Ejemplo de Agenda para el cultivo de vainica. 46
Figura Nº 4. Ejemplo de la hoja “Registro”. 47
Figura Nº 5. Ejemplo de la hoja “Rendimientos”. 48
Figura Nº 6. Hoja de cálculo “Programación” de la agenda electrónica 49

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice N° 1. Ruta Crítica de la Arveja China. 54
Apéndice N° 2. Ruta Crítica de Zuchini 55
Apéndice N° 3. Ruta Crítica de Escalopin 56

I. INTRODUCCIÓN

1. El problema y su importancia

La empresa Fincas Costaberry es una empresa familiar dedicada a la siembra y comercialización de mini vegetales. Iniciaron en esta actividad en el año 1986, a raíz de la aceptación de los mini vegetales en el mercado nacional e internacional, la empresa tuvo la oportunidad de exportar en 1988 a Canadá (Montreal, Toronto, Isla Vancouver), Estados Unidos (Miami, Atlanta, Los Angeles, Nueva York); donde han obtenido un gran éxito.

En una finca que la empresa alquila en San Blas de Cartago siembran mini vegetales como zuchini, escalopin amarillo, escalopin verde, vainica fina y arveja china. El 80 % de la producción la exportan a Canadá y Estados Unidos y el 20% la comercializan en el mercado nacional. La época de exportación es de noviembre a marzo, esos meses son los de mayor demanda, lo que ha permitido a la empresa contar con una cartera de clientes.

Debido al incremento del volumen de las exportaciones la empresa debió buscar producto en otras empresas y proveedores, intentado planificar las siembras de manera que la cosecha coincidiera con las fechas de exportación acordadas con los compradores. Sin embargo, al incrementarse el volumen de siembra se incrementó la demanda de insumos que únicamente Fincas Costaberry S.A. podía programar, tal es el caso de la semilla. Además, el hecho de tratar con proveedores de mini vegetales, provocó un incremento en la cobertura de la asistencia técnica para aplicar la tecnología requerida para que el producto cumpliera con las características exigidas por el mercado importador.

Todo lo anterior deriva en un problema para la empresa que consiste en programar las actividades de campo y ejercer un control efectivo sobre las mismas, debido a la distribución de la producción de los mini vegetales en varios lotes en una zona geográfica amplia, además se dificulta la recolección de los productos y la administración del personal.

Ante la importancia de establecer una agenda de actividades de campo y establecer algún tipo de control sobre la producción, la empresa considera importante contar con un sistema que le permita lograr este objetivo. Dicho sistema debe diseñarse de forma muy sencilla para que lo gestione sin dificultad el dueño de la empresa, el encargado de la producción y el personal operativo del campo.

Por tal razón, el presente trabajo consistió en desarrollar un sistema sencillo que se ajustara a la realidad y capacidad de la empresa, de tal forma que permitiera las actividades de campo, contar con documentos de registro para tener control de lo realizado y satisfacer los compromisos adquiridos con sus clientes.

2. Antecedentes del Problema

En Costa Rica cada vez se incrementa más el consumo de mini vegetales aunque el porcentaje que se consume es inferior a las hortalizas tradicionales. Los Estados Unidos y Canadá importan mini vegetales de Costa Rica en la época de noviembre a marzo, ya que la estacionalidad del clima impide que se desarrollen adecuadamente.

En su afán por lograr la satisfacción de sus clientes en cuanto a calidad y cantidad de los productos comercializados, la empresa ha tratado de incrementar los volúmenes de producción y abastecer a sus clientes en el exterior, incluso en

épocas en que la producción de mini vegetales baja. Con estas perspectivas se ha hecho urgente para la empresa diseñar un sistema de planificación de la producción para poder abastecer a estos países durante esa época, además de tener que comprar a otros productores de mini vegetales.

Con los años de permanencia en el mercado, la empresa ha adquirido experiencia en la producción y comercialización de mini vegetales, sin embargo debe mejorar en algunos aspectos que den eficiencia en sus procesos y ordenar lo realizado, ya que mucho de la planificación de la actividad reside únicamente en el dueño de la empresa, sin contar con documentos, registros o una programación adecuada de las actividades productivas.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una agenda sistematizada para el cultivo de mini vegetales en la empresa Fincas Costaberry S.A.

3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar cuáles son las necesidades de apoyo que requiere la producción de mini vegetales de la empresa.
- Definir una propuesta para solventar esas necesidades de la producción de mini vegetales.
- Elaborar una agenda en hoja electrónica que permita planificar y controlar la producción de mini vegetales.

- Implementar el uso de la agenda electrónica para obtener registros de la producción de mini vegetales de la empresa.

4.1. Entorno.

Las condiciones en que se llevó a cabo este trabajo hacen que el entorno deba ser explicado exhaustivamente para facilitarle al lector el seguimiento del desarrollo y culminación del proyecto.

4.2. Reseña histórica de la empresa

La zona norte de Cartago se ha caracterizado por ser una zona agropecuaria que abastece al país en un 85% de la demanda de vegetales. (Ulloa, 2008)

No obstante, el incremento en los costos de producción, debido al proceso inflacionario de los años 80 y la carencia de los mecanismos adecuados en la comercialización de productos perecederos, provocaron un cambio de mentalidad, de la agricultura tradicional a la de exportación.

A partir de 1986, por un período de dos años la empresa Fincas Costaberry S.A se dedicó a la exportación de fresas a EE.UU con 80 agricultores ubicados en Poasito de Alajuela. Después se diversificaron produciendo flores tropicales para exportación.

En el año 1987 iniciaron un nuevo proyecto que consistió en la producción de mini vegetales, entonces, la política de esta empresa era agrupar pequeños agricultores para que pudieran diversificar su agricultura y así tener un mejor nivel de vida con sus familias, éste nuevo reto se inició con una visita de Don José Rafael Ulloa a EE.UU donde conoció un proyecto de mini vegetales que le pareció

una buena alternativa para el desarrollo de Cipreses de Oreamuno, su pueblo natal, de regreso a Costa Rica se encontró con el señor Kenneth Duane Bruno, norteamericano que con una gran experiencia en este campo, radicaba en Tierra Blanca de Cartago y empezaba a motivar a los agricultores de esa zona, Don José Rafael Ulloa le ofreció que viviera en Cipreses y que iniciara el proyecto en su pequeña finca y le proporcionó una casa, fue así como se inició el proyecto de producción y comercialización de mini vegetales, primero a nivel familiar y luego con un grupo de agricultores que fueron capacitados por un año.

Se iniciaron pruebas con diversas especies, naciendo así la actividad hortícola de los mini vegetales como producto no tradicional en el mercado nacional.

Se escogió producir mini vegetales porque son una versión reducida de plantas y frutos adultos con características muy típicas. Por su tamaño, genera ciertas expectativas en los consumidores, por su tamaño minis vegetales como zuchini, escalopin verde, amarillo, vainica fina, arveja china, marca la diferencia de apreciación, sabor y su costo, así como sus atributos nutricionales.

El producto tuvo buena aceptación en el mercado de EE.UU, en el mercado local fue muy difícil debido a que no eran conocidos, por lo que fueron introduciéndolos, poco a poco. Los hijos de Don José Rafael Ulloa empezaron a llevarlos a la feria del agricultor, las primeras dos semanas se regalaban porque no conocían los minis vegetales y luego ya la gente los empezó a comprar después de un largo proceso de mercadeo.

Con tan buenas expectativas del mercado fundó la Asociación de Desarrollo Agrícola para la Exportación (ADAPEX) con 33 agricultores, una organización al servicio de los pequeños agricultores donde la única compradora era Fincas Costaberry S.A, teniendo la responsabilidad de recibir el producto para la exportación.

4.3. Situación Actual de mini vegetales

Debido a los problemas que se presentan en la producción y comercialización de los productos agrícolas en general (fuertes lluvias, sequía, avalanchas), los mini vegetales se han visto muy afectados desde el punto de vista fitosanitario y de exportación.

El cultivo de mini vegetales constituye una importante alternativa de diversificación agrícola en Costa Rica, debido a una creciente demanda en el ámbito nacional e internacional. Desde los años 80, han surgido empresas dedicadas al procesamiento de estas hortalizas, motivadas por la comercialización de su producto con alto valor agregado. En los últimos años la producción de mini vegetales ha representado una alternativa económica importante para los agricultores situados en los alrededores de Cipreses de Oreamuno y Cervantes de Alvarado, en la provincia de Cartago; con el fin de sembrar mini vegetales, para ayudar a varias familias que estaban desempleadas en la zona.

Desde hace 4 años la empresa Fincas Costaberry S.A. se ha dedicado a la producción y comercialización de los mini vegetales entre estos la arveja china, vainica fina, zuchini, escalopin amarillo y verde.

La aceptación de los mini vegetales ha sido muy buena debido a su calidad, sabor y uniformidad; se venden tanto en el mercado nacional e internacional principalmente en los Estados Unidos: Miami, Los Angeles, New York; y en Canadá: Toronto, Montreal**.** Ulloa, 2008

4.4. Estructura organizativa de la empresa

La empresa está constituida por un único socio, por lo que el 100% de las acciones le pertenecen.

La junta directiva está integrada por 6 miembros, el presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y vocal.

Presidente:

Tendrá el deber de representar la compañía judicial y extra judicial. Podrá convocar a la junta directiva cuando lo considere conveniente y podrá sancionar a los miembros de ésta misma, sí no cumplen con los deberes, compromisos adquiridos, si actuaron de forma indebida cancelará el puesto y el capital de éstos. Poder generalísimo sin límites de suma, por lo tanto, puede firmar todos los documentos de la empresa, incluyendo créditos, compras, cuentas corrientes y todo lo que se refiere al aspecto legal de la compañía.

Vicepresidente:

Tendrá la facultad de representar el presidente en caso de ausencia de éste en la junta directiva, en comisiones, reuniones que lo autorice el presidente.

Secretaria:

Responsable de llevar las actas de la junta directiva. Recibir la correspondencia y mantenerlos informados de todos los acontecimientos con respecto a todo lo que corresponde a la secretaria, por ejemplo: brindar informes correspondientes a la junta directiva.

Tesorera(o):

Será la persona responsable de llevar el control económico de la compañía. Debe revisar los instrumentos de control económico y hacer depósitos de los mismos. Tendrá que informar a la junta directiva de todo lo que concierne al manejo de los dineros. Debe mantener una buena comunicación con el presidente para informarlo de los ingresos y egresos de dinero. Tiene la obligación de asistir a la junta directiva cuando el presidente se lo pida, o preparar los informes económicos para la junta directiva.

Vocal:

La facultad de respaldar a los miembros de la junta directiva, cuando uno de ellos no se pueda presentar a dicha reunión, e informar alguna noticia o documento de cada uno de los que éste ausente.

Fiscal:

Es el responsable fiscalizar todos los movimientos generales tanto de la junta directiva como la empresa en general. Velará que todos los usos y las negociaciones se hagan en forma correcta y clara. Tratar de que todo lo que acontece en la empresa sea correcto. Cuando se reúne la junta directiva no tiene voto, solo voz.

Gerente General:

Tendrá la responsabilidad de administrar correctamente la empresa. Establecer controles y exigir que el personal los cumpla. Velar y coordinar con los diferentes departamentos el buen funcionamiento y el éxito de la empresa. Es el asesor

inmediato del presidente, proyecciones de corto, mediano y largo plazo. Tendrá formas de medición para monitorear constantemente para que los objetivos se cumplan o se modifiquen a su debido tiempo. Hacer proyecciones económicas con el fin de visualizar problemas económicos, sociales, de producción y mercadeo. Procurar la armonía con los encargados de cada departamento y con el equipo de trabajo.

Encargado mercadeo:

Supervisar que a los clientes se les brinde una excelente atención, dar seguimiento a las cotizaciones realizadas y generar reportes de oportunidades de ventas, compras, llamadas, facturación, entre otros. Igualmente supervisar todo lo relacionado con la imagen de la empresa, coordinar la confección de todo el material promocional y la publicidad de la misma. Verificar si el cliente está contento con la entrega del producto y que sea de buena calidad. Buscar y visitar clientes ofreciendo el producto.

Encargado de planta:

Procurar que la planta este limpia, ordenada y cumpliendo con la higiene adecuada. Utilizar el atuendo necesario para ingresar dentro de la misma. Verificar que el producto sea de primera calidad. Los químicos que utilicen dentro de la planta sean los correctos. Recibir a los inspectores de salud para verificar que la planta cumpla con los permisos, aseo y la bitácora. Mantener estrecha comunicación con los colaboradores de la producción y mercadeo. Llevar las planillas correctamente. Facturar el producto que ingresa, sale de la planta y llevar un inventario del producto que queda dentro de la cámara.

Asistente Técnico:

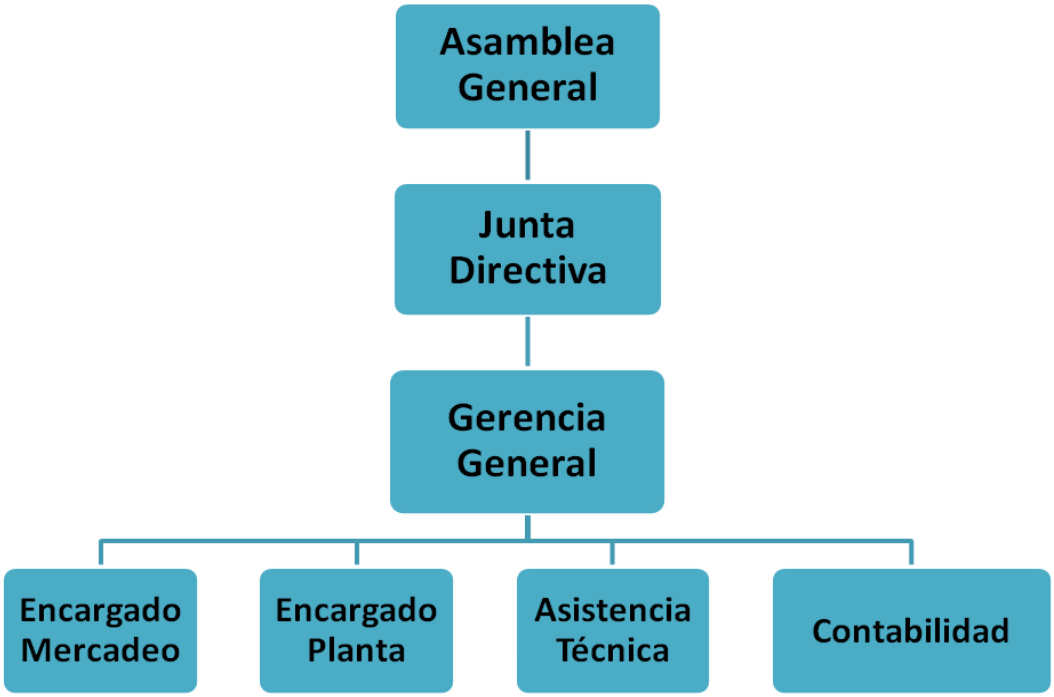
Procurar que el producto sea de buena calidad. Verificar qué cantidad de producto necesita la planta para los diferentes clientes. Ser puntuales en la entrega del producto a la planta. Velar por que el personal cumpla con las funciones asignadas y hagan un buen trabajo.

Contabilidad:

Registrar y procesar toda información referente a los hechos económicos que suceden en la empresa, preparando los estados contables, financieros y presupuestos de la empresa. Apoyar la adecuada planificación y control de la ejecución presupuestaria con información actualizada respecto a los procesos de egresos, ingresos y saldos presupuestarios. A través de procesos operativos y administrativos utilizados en la ejecución del presupuesto, se generan los informes de gestión contable.

En la figura 1 se presenta el organigrama de la empresa, según los puestos que se han detallado anteriormente.

Figura Nº 1. **Organigrama de la Empresa.**



Fuente: La Autora. Marzo, 2009.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. Características de los mini vegetales

1.1. Identificación del producto:

Antes de hablar de los diferentes tipos de mini vegetales es importante destacar que las semillas de mini vegetales son híbridos importados y no variedades de mini vegetales, las cuales no permiten una segunda siembra, ya que pierde la naturalidad de los mismos; debido principalmente a que son semillas cruzadas que se producen para sacar un producto único y específico.

1.2. Algunas características de los híbridos:

- Más productivas.
- Plantas más vigorosas.
- Mayor resistencia o tolerancia al ataque de enfermedades.
- Por la arquitectura de las plantas facilitan al productor, el cuido y la recolección.

El producto después de ser cosechado en el campo lo llevan a la planta donde ahí es pesado en una romana, lavado, seleccionado y luego es guardado a la cámara de preenfrió que se encuentra a 4°C. (Mayorca, 2005).

1.3. Labores culturales en el cultivo de mini vegetales

Descripción del flujo del producto

En el campo: Preparación de suelos, Siembra, Fertilización, fumigación y Cosecha.

Empacadora: Después de ser cosechado se traslada a la planta en donde es pesado, lavado, seleccionado y luego es guardado a la cámara de preenfriamiento que se encuentra a 4 °C.

1.3.1 Vainica fina

Clasificación Botánica:
Familia: Leguminosae
Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L.

Generalidades:

La vainica es conocida con diferentes nombres según sea el país: poroto verde (Chile), ejote (México, Guatemala, El Salvador), habichuela (Colombia) y vainica en Costa Rica.

La planta mide 30 cm de alto, con follaje tupido. Cada kilo de semilla produce de 200 a 300 kilos en su ciclo de producción. El fruto presenta unas dimensiones de 10 cm de largo y 1 cm de diámetro. No debe tener manchas que la diferencien del color del cultivo.

Es una forma mejorada del frijol. Sus características y prácticas de cultivo son muy similares. Forma parte de la dieta ocasional del costarricense y se consume de diversas formas: cocidas, envueltas en huevo término costarricense barbudo, en conservas y picadillos.

Para efectos de exportación, una característica importante es que las vainas no deben presentar fibra, deben ser tiernas y fáciles de partir.

Condiciones Agroclimáticas:

La vainica es de días cortos éstas necesitan 10-14 horas de luz al día para florecer, aunque las variedades cultivadas en nuestro medio son neutras en cuanto a la duración del día.

Altas temperaturas afectan el desarrollo de las flores, dado que hacen que estas se desprendan o que se vea afectada la formación y desarrollo de las vainas. Temperaturas de 35°C promedio diario y 29,5 °C por la noche no permiten la producción de vainas, porque disminuyen la viabilidad del polen.

El contenido de la fibra en la vainica se ve incrementado con las temperaturas altas.

La precipitación puede alcanzar rangos de 1000 a 2000 mm por año, pero el cultivo requiere de 300 a 400 mm durante todo su ciclo bien distribuidos.

Suelo:

Es un cultivo que requiere suelos livianos, bien drenados y de pH entre 5,6 a 6,5. Es necesario que el suelo posea un alto contenido de materia orgánica para que

haya retención de humedad, en especial durante el proceso de germinación y floración.

Prácticas Agronómicas:

Preparación de terreno:

En el caso de la empresa la preparación del terreno se realiza de la siguiente forma: Se inicia con aplicación de herbicidas quemantes como paraquat, 15 días después se realizan los pases de arado, un mes después se rota con el tractor y una semana después se ralla con el arado de cincel jalado por un caballo. Posteriormente se aplica el fertilizante 10-30-10, luego se pasa un palo para revolver el abono con el suelo. Después de la actividad anterior se siembra la semilla y se tapa con un tronco jalado por un caballo.

Siembra:

En líneas, consiste en esparcir las semillas a lo largo de surcos o bien a puñaditos ¨chorriado¨ a cierta distancia unos de otros. Los surcos se hacen rectos tomando la guía de una cuerda y un par de estacas o gavillas. La distancia de siembra es de 0,05 m entre planta y 0.8 m entre surco.

Aplicación de productos de agroquímicos:

Los plaguicidas químicos se clasifican de acuerdo a los organismos vivos que controlan en varios grupos: insecticidas (controlan insectos), fungicidas (controlan hongos), herbicidas (controlan plantas o hierbas malas), Acaricidas (controlan ácaros) y rodenticidas (controlan roedores**).**

De acuerdo a la composición química que posean se clasifican en: organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretroides y otros (Insecticidas); dinitrofenoles, triazinas, ácidos tricloroacéticos y otros (herbicidas) y compuestos de cobre y/o azufre, fenoles y otros (fungicidas).

Fertilizantes:

Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo (Alpízar, D.F.; González, E.; Spaans, P. 2009). Las plantas no necesitan compuestos complejos, del tipo de las vitaminas o los aminoácidos, esenciales en la nutrición humana, pues sintetizan todos los que precisan. Sólo exigen una docena de elementos químicos, que deben presentarse en una forma que la planta pueda absorber. Dentro de esta limitación, el nitrógeno, por ejemplo, puede administrarse con igual eficacia en forma de urea, nitratos, compuestos de amonio o amoníaco puro. Los más importantes que se utilizan en la empresa son los abonos 10-30-10 y 19-4-19.

Un insecticida es un compuesto químico utilizado para matar insectos normalmente, mediante la inhibición de funciones vitales. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida (Alpízar, D.F.; González, E.; Spaans, P. 2009). Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la agricultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal. Los productos recomendados no generan residualidad en el ambiente, sin embargo tienen que ser almacenados en la forma correcta. Para los cultivos en estudio en común se utilizan los siguientes: Orizal, Poli-K, Atlas y entre otros.

Los fungicidas son productos fitosanitarios que actúan sobre hongos patógenos, organismos parásitos, capaces de producir enfermedades perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre (CASAFE, 2007). Como todo producto químico,

debe ser utilizado con precaución para evitar cualquier daño a la salud humana, de los animales y del medio ambiente. Se aplican mediante rociado, pulverizados, por revestimiento, o por fumigación de locales; y para tratamientos de otros materiales como madera, papel, cuero...se aplican mediante impregnación o tinción. Otra forma de administrarse, es a modo de medicamentos (ingeridos o aplicados), en tratamiento de enfermedades humanas o animales. La mayoría de los fungicidas de uso agrícola se fumigan o espolvorean sobre las semillas, hojas o frutas para impedir la propagación de la roya, el tizón, los mohos, o el mildiu (enfermedades de las plantas). Para los cultivos en estudio en común se utilizan los siguientes: metiofan, amistar, acrobat, telefol, rally, agrilife, mirage y cycosin.

Cosecha:

Normalmente, el ciclo de cultivo de vainica desde la siembra hasta que se hace la primera cosecha dura 2 meses. El período de cosecha cada 15 días, 2 veces por semana durante 2 meses. Ciclo del cultivo es de 61 días.

Principales enfermedades:

Roya: (**Polvo de teja *Uromyces phaseoli***)

Se presenta en las hojas como pequeños puntos cafés rojizos rodeados de un halo amarillo y de tamaño variable que se denominan pústulas y generalmente en gran cantidad. Afectan también la vaina.

Esta enfermedad se puede combatir con fungicidas a base de azufre, con mancozeb (Dithane M-45, 2,4 g/l) con tres aplicaciones cada diez días o con los productos específicos para esta enfermedad como son oxicarboxin o riadimefon en dos aplicaciones cada veinte días, los cuales tienen un efecto curativo.

Rhizoctonia: **(Pudriciones de la raíz *Rhizoctonia solani)***

Como todas las enfermedades causadas por los patógenos habitantes del suelo, estas pudriciones tienden a ser más serias entre más se usa un terreno, año tras año con el mismo cultivo.

Los daños que ocasionan son lesiones o llagas color café-rojizo en las raíces y en la base del tallo que causa la marchitez y muerte de la planta. Estas enfermedades se ven favorecidas por terrenos mal drenados y con exceso de humedad.

La enfermedad puede combatirse mediante la rotación de cultivos, la cual es muy recomendable sobre todo en aquellos terrenos donde se han establecido estas pudriciones. También se recomienda el tratamiento de semilla con captan, benomil o carboxin con captan a razón de 120 g pc/46 kg de semilla.

1.3.2. Arveja china:

Clasificación botánica:
Familia: Leguminosas.
Nombre científico: *Pisum sativum* L. var. sativum

Generalidades:

La arveja china es conocida con diferentes nombres como alverja china, culantao, ho-lan-tao (Asia Central). Es un vegetal con crecimiento rastrero o trepador, color verde claro. El fruto presenta unas dimensiones de 6 cm de largo y 2 cm de ancho., no debe de tener granos, ni manchas que diferencie el color original y la textura del vegetal. Se puede consumir en ensaladas, sopas y arroz.

En el caso de la empresa, las ventas en mercado local se hacen en bolsas plásticas de medio o un kilo y bandejas de 300 o 500 g. dependiendo del cliente. Cuyo rendimiento es de 500 kilos de producto por kilo de siembra, en su ciclo de producción.

Condiciones Agroclimáticas:

Se desarrolla bien en climas templados con una temperatura óptima de 14 – 20 ºC. Sensible a las heladas durante el desarrollo de la vaina y a temperaturas altas durante la floración. Este cultivo se explota en las zonas altas de Costa Rica, requiere de un buen abastecimiento de agua y de temperaturas entre los 15º y 18ºC. Cuando la planta se ve sometida a temperaturas altas acelera su metabolismo tomando un aspecto recaído y pequeño.

Suelo:

Es un cultivo que requiere suelos francos, francos arcillosos, profundos, buen contenido de materia orgánica, con buen drenaje, permeabilidad y con un pH de 6.0 – 7.0.

Prácticas Agronómicas:

- Preparación de terreno:

El terreno se prepara igual que la vainica y se utilizan los mismos quemantes de herbicidas e instrumentos correspondientes para poder sembrar.

- Siembra:

Puede cultivarse todo el año, en la época seca con riego. La siembra es directa, a una profundidad de 4-5 cm y puede realizarse de forma manual o mecanizada, en ambos casos se realiza a chorrillo y con densidad de 100-200 kg/ha, según el grosor de las semillas, ya que cuando se trata de semillas pequeñas hay que reducir la cantidad. Cuando tiene 10 cm de alto se instalan unos tutores de caña de bambú, cada 3 metros se hace una amarra y cada 10 cm conforme la planta va creciendo con el fin de que se mantenga firme. La distancia de siembra es de 0,05 m entre planta y 1 m entre surco.

- Cosecha:

La cosecha se inicia entre los 60 a 65 días después de la siembra, hay que cortar las vainas tiernas que tengan 6 cm de largo y 2 cm de ancho. Como característica especial para cosecharla tiene que estar la vaina plana, tierna y de máximo desarrollo antes que las semillas empiecen a engrosar, las vainas deformes y con manchas se desechan en la planta empacadora y se toma como rechazo. Desde el inicio de la cosecha el corte se efectuará día por medio durante dos meses.

Algunas enfermedades más importantes que afectan al cultivo son: *Ascochyta pisi* y *Alternaria* sp.

***Alternaria* sp**

Este hongo causa manchas en las hojas. Pequeñas y de color púrpura al principio, crece rápidamente de forma circular. Es frecuente observar grandes áreas necróticas en las hojas debido la unión de varias manchas. En los tallos las lesiones son superficiales al principio, pero después penetran en lo profundo, con

lo que causan una especie de ahorcamiento y, por consiguiente, deshidratan los tejidos infectados, lo que provoca la muerte. (García, V.; Camargo S.)

Antracnosis o rabia del guisante **(*Ascochyta pisi* Lib.).**

Es un hongo que ataca a los tallos, foliolos y vainas, iniciándose la enfermedad con la aparición de una manchas redondeadas de unos 5 mm de diámetro de color amarillo con los bordes más oscuros; estas manchas pueden ser numerosas y ocupar gran extensión en los órganos atacados por juntarse unas con otras, tomando entonces un aspecto irregular. Las manchas que aparecen sobre las vainas se desarrollan en profundidad y pueden llegar a dañar las semillas. La propagación de esta enfermedad se ve favorecida en primaveras húmedas con temperaturas elevadas, pudiendo ocasionar la muerte de las plantas. (García, V.; Camargo S.)

1.3.3. Zuchini

Clasificación Botánica
Familia: Cucurbitaceae.
Nombre científico: *Cucúrbita pepo:L.*

Generalidades:

Es una buena alternativa para la diversificación agrícola en Costa Rica en general, principalmente en la zona de Cartago.

Es una planta anual, herbácea; suele tener un tallo principal. Son largos de forma angulosa el tamaño es de 7 cm de largo y 4 cm de grueso. No debe tener manchas, ni curvas, que lo diferencien del color del cultivo.

Además del buen sabor de un vegetal de alta calidad, el zuchini es el más recomendado dietéticamente porque tiene un bajo contenido calórico y cero en grasa.

Estos contienen vitaminas A, C y E, minerales, antioxidantes en forma de betacarotenos, potasio y fibra. La razón por la cual este vegetal contiene varias minerales y vitaminas, se debe a que el 95% del vegetal está compuesto por agua.

Condiciones Agroclimáticas:

Crece en zonas con temperaturas entre los 19 y 23ºC.

Suelo:

Es poco exigente en cuanto al tipo de suelo, adaptándose con facilidad a cualquier tipo, aunque prefiere aquellos de texturas francas, profundas y bien drenadas. Sin embargo se trata de una planta muy exigente en materia orgánica y minerales. Crece en forma apropiada en suelos de textura media con un pH entre 5.4 y 6.9.

Prácticas Agronómicas:

- Preparación de terreno:

El terreno se prepara igual que la vainica y se utilizan los mismos herbicidas quemantes e instrumentos correspondientes para poder sembrar.

- Siembra:

Se hace en forma directa en el campo, depositando de 3 a 4 semillas por golpe de siembra, luego se efectúa un raleo y se deja de los 15-18 días una planta por golpe. La distancia de siembra se recomienda 0,25 a 0,30 m entre planta y 1 m entre surco.

- Cosecha:

Se inicia entre los 50 y 55 días de la siembra, cosechando lunes, miércoles y viernes, durante 2 meses, debido al rápido crecimiento que presentan los frutos. Es importante señalar que es preferible no planificar la cosecha durante la época lluviosa ya que dificulta y atrasa la maduración del cultivo. Ocho días después de la siembra se aplica el insecticida piretroide orizal.

1.3.4. Escalopines verde y amarillo

Clasificación Botánica
Familia: Cucurbitaceae.
Nombre científico: *Cucúrbita pepo:L.*

Generalidades:

Es una planta de tipo de crecimiento en longitud del tallo en que la yema apical se mantiene siempre vegetativa, formando nuevas hojas, nudos, porte rastrero, semi-arbustiva, hábito abierto, es precoz, pequeña flor y cicatriz. El fruto tiene una dimensión de 8 cm de diámetro, no debe tener manchas ni diferencias en su color original ya sea amarillo, verde claro o verde oscuro.

Estos son vegetales que deben consumirse una vez cortados, al no disponer de una corteza dura, aguantan muy poco y se pudren con facilidad.

Presentan menos calorías por su elevado porcentaje de agua y por el hecho de poseer menos hidratos de carbono, dado que su contenido en azúcares es menor al tratarse de un cultivo poco desarrollado.

Estos vegetales contienen vitaminas y minerales. Todo esto lo hace que sea un cultivo muy ligero ideal para las dietas para adelgazar o eliminar líquidos del organismo. Al mismo tiempo su elevado contenido de minerales, lo hace adecuado para remineralizar el organismo.

Condiciones Agroclimáticas:

Crece en zonas con temperaturas entre los 19 y 23ºC.

Suelo:

Es poco exigente en suelo, adaptándose con facilidad a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere aquellos de textura francos, profundos y bien drenados. Sin embargo se trata de una planta muy exigente en materia orgánica y minerales. Crece en forma apropiada en suelos de textura media con un pH entre 5.4 y 6.9.

Prácticas Agronómicas:

- Preparación de terreno:

El terreno se prepara igual que la vainica y se utilizan los mismos quemantes de herbicidas e instrumentos correspondientes para poder sembrar.

- Siembra:

Se hace en forma directa en el campo, depositando de 3 a 4 semillas por golpe de siembra, luego se efectúa un raleo y se deja de los 15-18 días una planta por golpe. La distancia de siembra se recomienda 0,25 a 0,30 m entre planta y 1 m entre surco.

Nota: el coadyudante natural (limonoil) se aplica con los agroquímicos menos el amistar.

- Cosecha:

Se inicia entre los 50 y 55 días de la siembra, cosechando lunes, miércoles y viernes, durante 2 meses, debido al rápido crecimiento que presentan los frutos.

Es importante señalar que es preferible no planificar la cosecha durante la época lluviosa ya que dificulta y atrasa la maduración del cultivo.

Enfermedades más comunes de los zuchinis y escalopines.

Mildiu velloso ***(Pseudoperonospora cubensis)***

Hongo que ataca a la planta y se reproduce con mayor rapidez cuando se encuentra en un medio de alta humedad y alta temperatura, generalmente a inicios de la floración, presentándose lesiones amarillas (manchas cloróticas) en el

haz, necrosis (muerte de tejido) por el envés en forma regular, en el envés se observan vellosidades blancas. (Mayorga. Daniel, 2005)

Mildiu polvoso **(*Erysiphe cichoreacearum*)**

El mildiu se presenta principalmente en siembras de verano y bajo riego. Los síntomas son manchas blancas en las hojas que luego se unen y cubren toda la hoja, la cual aparece cubierta de un polvillo blanco compuesto de micelio y esporas. Si la infección es severa las hojas aparecen deformes, amarillas y afectan también las vainas. (Mayorga. Daniel, 2005)

Alternaria ***(Altenaria cucumeriana*)**

Hongo que ataca la hoja, produciendo lesiones concéntricas amarillas al inicio que luego se tornan café. (Mayorga. Daniel, 2005)

Cuyo rendimiento es de 800 a 1000 kilos por 455 gramos de semilla (1lb). El 80% de la producción nacional es para exportación, el vegetal tiene que ser tamaño homogéneo y muy buena coloración. El 20% para el mercado local se distribuye en restaurantes, hoteles, hospitales y supermercados. (Ulloa, 2008)

Estos productos se venden en el mercado local pero principalmente son exportados a Canadá y Estados Unidos. Se empaca en cajas de cartón parafinadas con un peso de 2,27 kilogramos (5 lb), se hacen bultos cada uno de estos conforman 4 cajas unidas con fleje de cinta de media pulgada y grapa industrial corrugada; el peso aproximado bruto por bulto es de 9,18 kilogramos (20,2 lb). (Ulloa, 2008)

Es importante mencionar, que el único producto que no se exporta a Estados Unidos es la vainica debido a una restricción fitosanitaria que aplica en la parte norte de este país.

2. Los formularios de administración y control de la producción

La actividad administrativa se distingue por su carácter documental, es decir, por reflejarse en documentos que constituyen el testimonio de la mencionada actividad. Los documentos administrativos son el soporte en el que se materializan los distintos actos de la Administración Pública, la forma externa de dichos actos. (Ministerio de Política Territorio de España, 2009)

Según este Ministerio, son dos las funciones primordiales que cumplen los documentos administrativos:

Función de constancia.

El documento asegura la continuidad de las actuaciones administrativas al constituirse en su soporte material. Se garantiza así la conservación de los actos y la posibilidad de demostrar su existencia, sus efectos y sus posibles errores o vicios, así como el derecho de los ciudadanos a acceder a los mismos.

Función de comunicación:

Los documentos administrativos sirven como medio de comunicación de los actos de la Administración. Dicha comunicación es tanto interna - entre las unidades que componen la organización administrativa - como externa - de la Administración con los ciudadanos y con otras organizaciones.

Características:

Se pueden apreciar una serie de características que determinan el que un documento pueda ser calificado como documento administrativo.

- Producen efectos:

No cabe calificar de documento administrativo a aquellos documentos que no están destinados a la producción de efecto alguno como son, por ejemplo, los resúmenes, extractos. Los documentos administrativos siempre producen efectos frente a terceros o en la propia organización administrativa.

- Son emitidos por un órgano administrativo

El emisor de un documento administrativo - aquél que lo produce - es siempre uno de los órganos que integran la organización de una Administración Pública.

- Su emisión es válida

Un documento es válido cuando su emisión cumple con una serie de requisitos formales y sustantivos, exigidos por las normas que regulan la actividad administrativa.

- Tipos de documento

Los documentos administrativos de utilización más común en la tramitación de cualquier procedimiento administrativo pueden incluirse dentro de alguna de las tres fases de tramitación de que consta todo procedimiento.

2.1 Ordenes de Producción.

El control de la producción es verificar si la empresa está cumpliendo con las metas propuestas en la planeación y programación. Este control se realiza a través de herramientas como son:

- Ordenes de producción.
- Reportes de trabajo.
- Control de materias primas.

El control de la producción trae algunas ventajas como son:

- Organización en la producción
- Se controla el consumo de materias primas.
- Se controla el tiempo trabajado por operario.
- Se verifican las cantidades producidas. (Fallas, 2004)

2.2 Órdenes de trabajo

Un requisito previo y fundamental en un sistema de costeo por órdenes de trabajo, es la posibilidad de poder segregar o identificar cuantitativamente el producto en elaboración en la fábrica o taller, en un momento dado cualquiera. Este sistema permite reunir separadamente cada uno de los elementos del costo (materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación), para cada trabajo u orden de trabajo en proceso. (López, C. 2008).

2.3. Órdenes de entrada y salida de inventarios

2.3.1. Inventarios

Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases. Además cabe rescatar la importancia que tiene como conjunto de actividades y técnicas utilizadas para mantener la cantidad de materiales (materia prima, producto en proceso y producto terminado) en el nivel deseado tal que ni el costo ni la probabilidad de faltante permitan un atraso o causen una detención en el proceso productivo. (Fallas, 2004)

3.3.2. Un tipo de Inventario

Inventario de Materiales o Materias Primas.

La empresa compra materiales, materias primas o insumos con el objeto de iniciar el proceso productivo. Siempre se debe mantener una reserva de materiales para no afectar el proceso productivo por falta de éstos. Esta reserva de materiales, medida al momento de hacer el cierre de la contabilidad, constituye el inventario de materiales del periodo. El material o materia prima se caracteriza por no haber iniciado el proceso productivo. (Fallas, 2004)

3.3.3. Importancia del Manejo de los Inventarios

El inventario representa una inversión considerable por parte de las empresas manufactureras, es por ello que se hace indispensable prestarle atención especial a su manejo.

Para realizar una eficiente administración los responsables de esta área debe controlar todos los niveles del inventario y considerar que es una inversión significativa que de no manejarse de manera adecuada puede convertirse en un problema que afectaría la gestión financiera de la empresa. (Fallas, 2004)

Entre las razones por la cuales se debe de manejar adecuadamente un inventario están:

- Necesidad de hacer frente a la demanda estimada de productos y materiales
- Evitar paros e interrupciones en el proceso, dada la falta de sincronización de procesos como ventaja competitiva.
- Evitar la especulación de precios. (Fallas, 2004)

3.1. Análisis mediante Ruta Crítica (conocido como CPM por sus siglas en el idioma ingles).

El PERT y el CPM fueron desarrollados independientemente y aplicados por primera vez durante los últimos años de la década de 1950. Inicialmente, el PERT fue diseñado como una técnica de reporte para valorar y controlar el progreso fase a fase de los diversos proyectos. El CPM, por otra parte, fue concebido originalmente como técnica de planeación, orientada a computadoras, diseñada

para controlar proyectos de ingeniería, de construcción y de mantenimiento de plantas. (Martino, 1965).

El método de la ruta crítica fue inventado por la corporación Dupont y es comúnmente abreviado como CPM por las siglas en inglés de Critical Path Method.

En administración y gestión de proyectos una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto para completar el proyecto.

La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica. Un proyecto puede tener varias rutas críticas paralelas. Una ruta paralela adicional a través de la red con las duraciones totales menos cortas que la ruta crítica es llamada una sub-ruta crítica. Originalmente, el método de la ruta crítica consideró solamente dependencias entre los elementos terminales. Un concepto relacionado es la cadena crítica, la cual agrega dependencias de recursos. Cada recurso depende del manejador en el momento donde la ruta crítica se presente. A diferencia del PERT, el método de la ruta crítica usa tiempos ciertos reales o determinísticos. Sin embargo, la elaboración de un proyecto en base a redes CPM y PERT son similares y consisten en: (Martino, 1965)

Identificar todas las actividades que involucra el proyecto, lo que significa, determinar relaciones de precedencia, tiempos técnicos para cada una de las actividades.

Construir una red con base en nodos y actividades (o arcos, según el método más usado), que implican el proyecto.

Analizar los cálculos específicos, identificando las rutas críticas y las holguras de los proyectos.

En términos prácticos, la ruta crítica se interpreta como la dimensión máxima que puede durar el proyecto y las diferencias con las otras rutas que no sean la crítica, se denominan tiempos de holgura. (Martino, 1965)

3.1. Análisis mediante Diagramas de Gant.

El diagrama de Gantt, gráfica de Gantt o carta Gantt es una popular herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. A pesar de que, en principio, el diagrama de Gantt no indica las relaciones existentes entre actividades, la posición de cada tarea a lo largo del tiempo hace que se puedan identificar dichas relaciones e interdependencias. Fue Henry Laurence Gantt quien, entre 1910 y 1915, desarrolló y popularizó este tipo de diagrama en Occidente. (Martino, 1965)

Por esta razón, para la planificación del desarrollo de proyectos complejos (superiores a 25 actividades) se requiere además el uso de técnicas basadas en redes de precedencia como CPM o los grafos PERT. Estas redes relacionan las actividades de manera que se puede visualizar el camino crítico del proyecto y permiten reflejar una escala de tiempos para facilitar la asignación de recursos y la determinación del presupuesto. El diagrama de Gantt, sin embargo, resulta útil para la relación entre tiempo y carga de trabajo.

Desde su introducción los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de

representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades haciendo el método más eficiente.

Básicamente el diagrama esta compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades que constituyen el trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas.

Se puede producir un diagrama de Gantt con una hoja de cálculo de una manera muy sencilla, marcando determinadas celdas para formar la representación de cada tarea. Existen macros que automatizan esta elaboración en MS Excel y OpenOffice Calc. Sin embargo, existen herramientas de gestión de proyectos dedicadas a la planificación y seguimiento de tareas, que tienen el diagrama de Gantt como pantalla principal. Se introducen las tareas, sus relaciones y condiciones de inicio y término, y el programa diseña los gráficos y los adapta a las nuevas informaciones que se introduzcan. Existen en el mercado herramientas informáticas capaces de producir una representación de tareas en el tiempo en un formato de gráfico de Gantt. También existen herramientas de licencia libre capaces de llevar a cabo la tarea de representar gráficos de progreso Gantt. Se deben valorar, por último, el uso de herramientas que usan una página web PERT (Program Evaluationand Review Technique) y el navegador para hacer seguimiento de proyectos.

III. METODOLOGÍA

Al inicio de este trabajo fue necesario utilizar un diagnóstico de la situación de la empresa en cuanto al manejo de información, uso de registros y forma de planificar la producción de los mini vegetales, de tal forma que se pudieran establecer las necesidades de apoyo de la empresa. En esta etapa se visitó la finca de producción, se mantuvo conversaciones con el presidente, se revisó la existencia de documentación y se hizo un levantamiento de información técnica sobre la producción de mini vegetales que posteriormente se pudiera incorporar en la propuesta para la empresa.

Para definir una propuesta se consideró la existencia de los recursos de la empresa, su facilidad de manejo, tanto para los empleados de campo como para el encargado de la producción.

Conociendo la situación de la empresa se trató de utilizar la ruta crítica y el diagrama de Gant como métodos alternativos para programar y controlar la producción. Éstos se usaron para los diferentes cultivos de mini vegetales, pero eran un poco complicados para la empresa ya que, como se mencionó antes, se necesita un método donde el encargado del campo pueda tener manejo a él con facilidad. Por eso se decidió realizar una tarjeta más sencilla, como una forma de programar las diferentes actividades que se deben realizar en el campo para cada uno de los mini vegetales considerados en este trabajo.

La tarjeta fue diseñada con el programa de Excel según las diferentes actividades que se realizan para sembrar un cultivo. Entre los datos que se consideraron están la preparación de terreno; los diferentes agroquímicos que se utilizan en el cultivo de los mini vegetales para evitar algún tipo de plaga, hongo o enfermedad; fertilizantes que le ayudan a la planta a crecer y le da vigor; el nombre del cultivo

para saber cuando aplicar, hacer las diferentes tareas respectivas de acuerdo al ciclo de producción, períodos entre una y otra actividad, lo cual determina las fechas para realizarlas.

Con las tarjetas diseñadas con hoja electrónica, se procedió a realizar las diferentes labores culturales en la producción de mini vegetales, el uso de estas tarjetas permitió iniciar un registro de las actividades programadas para corroborar lo que se realizó y tomar medidas de mejora.

IV. RESULTADOS y DISCUSIÓN.

1. Reconocimiento de las necesidades de apoyo para la producción de mini vegetales en la empresa

La situación encontrada en la empresa indicó carencia de información documentada y una programación de actividades según el criterio del dueño de la empresa, quien maneja los datos en una agenda personal. Los ciclos de producción, distancias de siembra, prácticas para la preparación de terrenos y demás actividades culturales, son conocidos por el dueño de la empresa pero no se encuentran estructuras de tal forma que se pueda realizar una programación idónea, darle seguimiento a rendimientos esperados y controlar la producción para una correcta toma de decisiones.

Cualquier alternativa de programación que pudiera proponerse debía partir de información técnica relacionada con la producción de los mini vegetales por lo que se estructuró la información en tablas que incluye ciclos productivos, distancias de siembra, entre otros datos de interés para la programación de actividades.

En los siguientes cuadros se muestra parte de la información generada, específicamente lo correspondiente a aplicaciones de agroquímicos a partir del momento de la siembra de los cultivos de mini vegetales considerados en este trabajo.

Cuadro Nº 1. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Vainica fina en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Fincas Costaberry S.A.										
Programa de las diferentes aplicaciones en la vainica										
			Semanas							
		Familia	1	2	3	4	5	6	7	8
	10-30-10	Fertilización granular	X							
Fertilizantes	19-4-19	Fertilización granular			X					
	Orizal	Piretrinas	X							
Insecticidas	Poli-K	Abamectina		X	X	X	X			
	Atlas	Órganos Fosforados		X	X	X	X			
	Amistar	Inhibidor respiración mitocondrial		X		X				
Fungicidas	Planvax	Ergosterol		X		X				
	Metiofan	Triasoles					X	X	X	X
Coadyudante natural	Limonoil	Organo fosforados	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: La Autora con datos suministrados por Finca Costaberry S.A., Abril, 2009.

Cuadro Nº 2. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Arveja China en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Fincas Costaberry S.A.										
Programa de las diferentes aplicaciones en la Arveja china										
			Semanas							
		Familia	1	2	3	4	5	6	7	8
	10-30-10	Fertilización granular	X							
Fertilizantes	19-4-19	Fertilización granular			X					
	Orizal	Piretrinas	X	X						
Insecticidas	Poli-K	Abamectina		X	X	X	X			
	Atlas	Órganos Fosforados		X	X	X	X			
	Amistar	Inhibidor respiración mitocondrial		X		X				
Fungicidas	Metiofan	Triasoles					X	X	X	X
Coadyudante natural	Limonoil	Organofosforados	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: La Autora con datos suministrados por Finca Costaberry S.A., Abril, 2009

Cuadro Nº 3. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Zuchinis en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Fincas Costaberry S.A.										
Programa de las diferentes aplicaciones en los Zuchinis										
			Semanas							
		Familia	1	2	3	4	5	6	7	8
	10-30-10	Fertilización granular	X							
Fertilizantes	19-4-19	Fertilización granular			X					
	Orizal	Piretrinas	X	X						
Insecticidas	Poli-K	Abamectina		X	X	X	X			
	Atlas	Organos fosforados		X	X	X	X			
	Amistar	Inhibidor respiración mitocondrial		X		X				
	Metiofan	Triasoles	X				X	X	X	X
	Acrobat	Inhibidor ácidos nucleicos			X	X		X		
Fungicidas	Tebefol	Ditiocarbamato		X		X	X	X		X
	Rally	Triasoles				X				X
	Agrilife	Ácidos Orgánicos				X				X
	Mirage	Inidazol				X				X
	Cycosin	Triasoles					X		X	
Coadyudante natural	Limonoil	Organofosforados	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: La Autora con datos suministrados por Finca Costaberry S.A., Abril, 2009

Cuadro Nº 4. Programa de las Diferentes Aplicaciones de Agroquímicos en Escalopines Verde y Amarillos en la empresa Fincas Costaberry S.A.

Fincas Costaberry S.A.										
Programa de las diferentes aplicaciones en los Escalopines amarillo y verde										
			Semanas							
		Familia	1	2	3	4	5	6	7	8
	10-30-10	Fertilización granular	X							
Fertilizantes	19-4-19	Fertilización granular			X					
	Orizal	Piretrinas	X	X						
Insecticidas	Poli-K	Abamectina		X	X	X	X			
	Atlas	Organos fosforados		X	X	X	X			
	Amistar	Inhibidor respiración mitocondrial		X		X				
	Metiofan	Triasoles	X				X	X	X	X
	Acrobat	Inhibidor ácidos nucleicos			X	X		X		
Fungicidas	Tebefol	Ditiocarbamato		X		X	X	X		X
	Rally	Triasoles				X				X
	Agrilife	Ácidos Orgánicos				X				X
	Mirage	Inidazol				X				X
	Cycosin	Triasoles					X		X	
Coadyudante natural	Limonoil	Organofosforados	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: La Autora con datos suministrados por Finca Costaberry S.A., Abril, 2009

2. Propuestas para la programación de actividades de producción

2.1. Análisis mediante Ruta Crítica.

Como primera alternativa para estructurar las actividades de producción de minivegetales en la empresa Fincas Costaberry S.A. se decidió recurrir al análisis de ruta crítica.

En el cuadro Nº 5 se muestra la alternativa de la ruta crítica del cultivo de la vainica en donde se indican los inicios más próximos y las terminaciones más alejadas acompañadas con un Diagrama de Gantt como alternativa más dinámica que la diagramación, este cuadro resume el análisis de las actividades de campo y permite realizar la programación de la agenda electrónica con fechas más específicas.

Cuadro Nº 5. Ruta Crítica de la Vainica.

								7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133
Vainica								c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19	c20
No	A anterior	Actividad de corripción	Dias	Inicio	Fin		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lote 1																										
0	0	Inicio	0	0	0	0	X																			
1	0	Quemar con herbicidas	15	0	15	15	X	X																		
2	1	Romper el terreno	1	15	16	30			X																	
3	2	Rotar el terreno	30	16	46	8				X	X	X	X													
4	3	Surcar con caballo	1	46	47	0								X												
5	4	Abonar 10-30-10	0	47	47	0								X												
6	5	Cubrir el abono	0	47	47	0								X												
7	5	Sembrar las semillas	0	47	47	0								X												
8	5	Se tapa con caballo	0	47	47	0								X												
9	5	Bellado	3	47	50	3								X												
10	9	Insecticida (ortiol piretrina	20	50	70	8									X	X	X									
11	5	Fungicida 1	27	47	74	15											X									
12	5	Fungicida (metiotan) 1	34	47	81	22												X								
13	12	Fungicida (metiotan) 2	7	81	88	7													X							
14	10	Insecticida (poli-H)	22	70	92	10														X						
15	13	Fungicida (metiotan) 3	7	88	95	7														X						
16	14	Insecticida (poli-H) ap 2	4	92	96	4														X						
17	5	Fungicida (plan vas)	52	47	99	40															X					
18	16	Insecticida (poli-H) ap 3	4	96	100	4															X					
19	16	Fungicida (metiotan) 4	7	95	102	7															X					
20	18	Insecticida (poli-H) ap 4	4	100	104	4															X					
21	19	Fungicida (metiotan) 5	7	102	109	7																X				
22	11	Fungicida 2	47	74	121	35																	X	X		
23	22	Cosecha	10	121	131																				X	X

Fuente: La Autora. Abril, 2009

2.2. Formularios Administrativos

Puesto que la empresa, en ese momento, no había determinado equipos de procesamiento de datos adecuados a sistemas informáticos, se optó por recomendar métodos básicos de administración de operaciones.

En el cuadro Nº 6 se muestra la tarjeta que se utilizó para registrar las actividades relacionadas con el cultivo de los productos. Las columnas de la tarjeta son:

Lote: indexa con una referencia el espacio físico, que se ha delimitado previamente, que se utilizará para la labor agropecuaria. Siendo el indicador un número o un nombre de referencia.

Nº Tarjeta: indica un orden secuencial, iniciándose desde 1 y aumentando sucesivamente en una unidad según el orden de los números enteros positivos. El número de tarjeta va atado a un único cultivo, o sea para todo cultivo existirá un número de tarjeta. Esto ayuda sobre manera en el control de cultivos, ya que mediante un software de base de datos o alguna aplicación especifica de Excel, por ejemplo, se pueden crear ordenamientos importantes y filtros que simplifiquen la labor de toma de decisiones teniendo a mano toda la información contenida en la tarjeta de control.

Fecha: determina el orden cronológico de las actividades, indica en la mayoría de las ocasiones los inicios de las diferentes labores, y determina la cantidad de días que se lleva en la realización de una labor, según lo establecido en la teoría.

Cultivo: es el nombre del cultivo específico, a saber: arveja china, zuchini, vainica fina, escalopines amarillo y verde.

Labores: son las diferentes actividades que se realizan para obtener el objetivo agropecuario, es decir la cosecha exitosa del cultivo. Estas actividades para los anteriores cultivos son las siguientes: romper, rotar, surcar, cubrir, sembrar, tapar, sellar y cosechar. La metodología varía según la labor y son cronológicamente separadas la una con la otra de acuerdo a un tiempo de duración ya establecido de acuerdo a la referencia teórica y que puede variar muy poco debido a factores fuera de control como plagas y aspectos climáticos inesperados.

Plaguicidas Químicos: son los diferentes agroquímicos que se utilizan para los mini vegetales que se siembran en el campo. Entre estos están los herbicidas que son para eliminar la maleza que nace en el terreno; los insecticidas para combatir los insectos que afecta a la planta y los fungicidas que atacan a los hongos que aparecen en la planta de cada producto.

Fertilizantes: incluye los abonos como 10-30-10 ó 19-4-19, utilizados según el estado de crecimiento y desarrollo de la planta.

Observaciones: son aspectos importantes que van surgiendo en los diferentes períodos de las labores, y que se consideran necesarios para puntualizar alguna actividad, dándole algún énfasis en particular, como la aplicación de alguna otra técnica.

Conclusión: a) el uso de la tarjeta es indispensable para que el operario siga la orden de producción y operación que se indique en la misma; b) trasladar las operaciones previstas a la agenda del Gerente de Producción.

Recomendación: la tarjeta debe utilizarse como orden de producción y operación para asignar las actividades a desarrollar en el campo durante el día.

Cuadro Nº 6. Tarjeta para controlar las actividades del campo.

Fincas Costaberry S.A. *San Blas*					
Lote:				Nº Tarjeta:	
			Plaguicidas	Enmiendas	
Fecha	Cultivo	Labores	Químicos	Fertilizantes	Observaciones

Fuente: La Autora. Marzo, 2009

2.3. Agenda de cultivo de mini vegetales

Los datos recopilados en las tarjetas de campo fueron sistematizados en la agenda electrónica que se discutirá posteriormente.

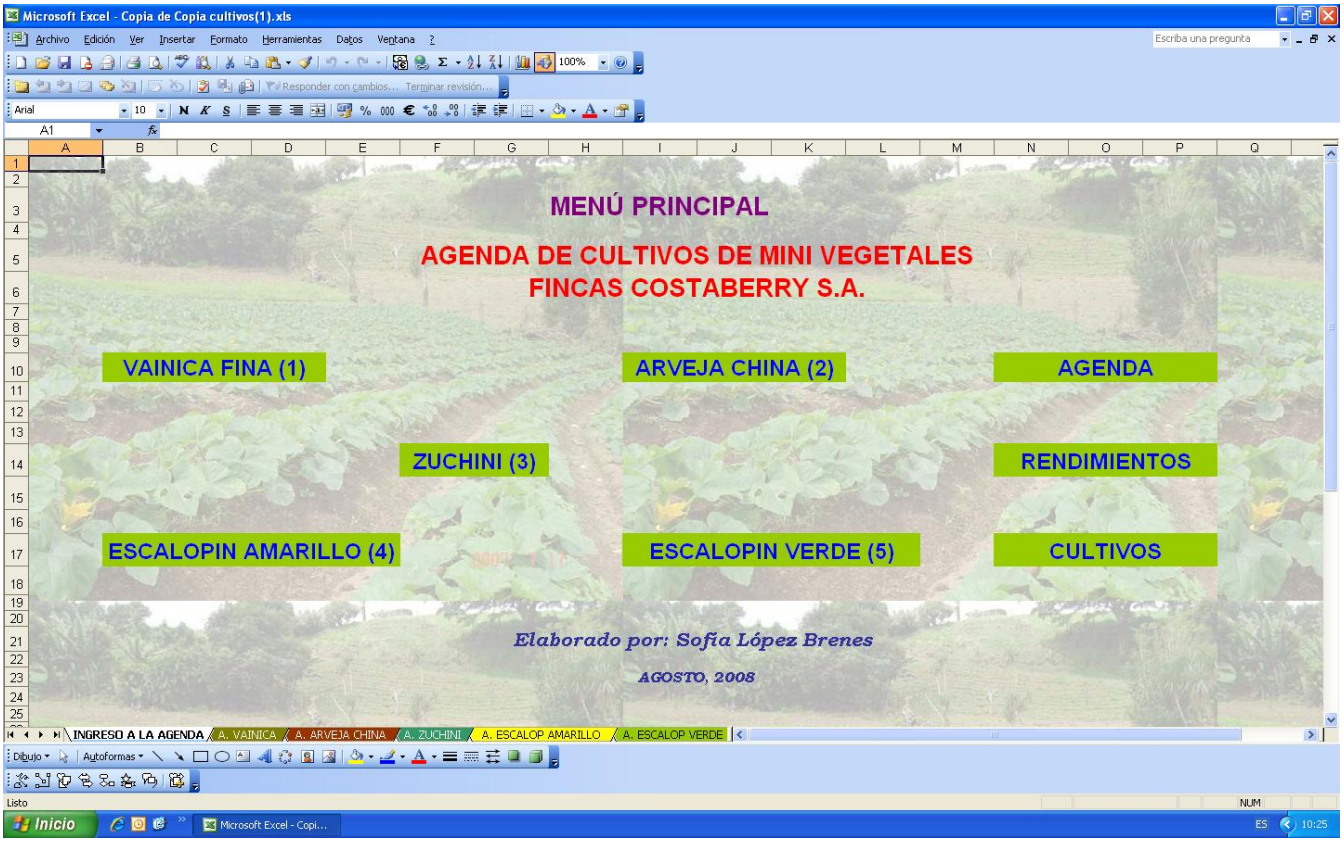
La agenda electrónica constituye un sistema de proyección de mini vegetales esta constituido por varias hojas de cálculo, las cuales se comunican entre sí por medio de hipervínculos como medio de navegación, que permiten el fácil acceso de la información.

Todas las hojas de cálculo cuentan con un botón rotulado como “INICIO” para salir y regresar al ingreso de la agenda que es la plantilla principal de dicho sistema. Las plantillas u hojas de cálculo del sistema son las siguientes:

1. Ingreso a la agenda (Menú principal):

Esta hoja esta conformada con el nombre de la empresa y el nombre del sistema desarrollado. Contiene diferentes vínculos donde están los cultivos producidos en la empresa; registro; rendimientos y programación, esto se muestra en la figura Nº2.

Figura Nº 2. Hoja de ingreso a la agenda electrónica.

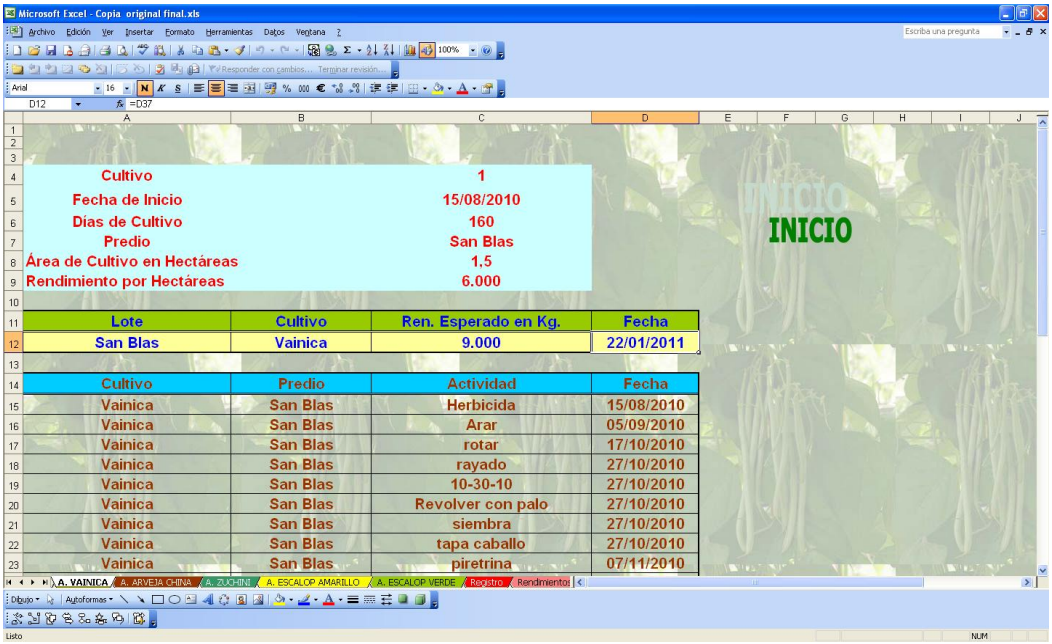


Fuente: La Autora. Agosto, 2009.

2. Cultivos:

Está compuesto por cinco hojas de cálculo con los diferentes cultivos entre estos esta la vainica, arveja china, zuchinni, escalopin amarillo y escalopin verde. Cada hoja de cálculo contiene un cuadro donde viene la palabra cultivo y ese número que aparece no debe ser modificado ya que la programación de cada hoja está determinada por datos fuentes según el ciclo de cultivo y las actividades que deben desarrollarse, por ejemplo el número uno correspondiente a la vainica, arveja china número dos y así sucesivamente. Las celdas que se pueden modificar son la fecha de inicio, días de cultivo, predio, área de cultivo en hectáreas y el rendimiento por hectárea. A partir de este cuadro de ingreso de datos se despliega otro cuadro donde aparece el rendimiento esperado en kg según el área sembrada y la fecha de finalización del cultivo, posteriormente se despliegan las diferentes actividades a realizar en el campo con la fecha en que deberían llevarse a cabo, esto se muestra en la figura Nº 3.

Figura Nº 3. Ejemplo de Agenda para el cultivo de vainica.



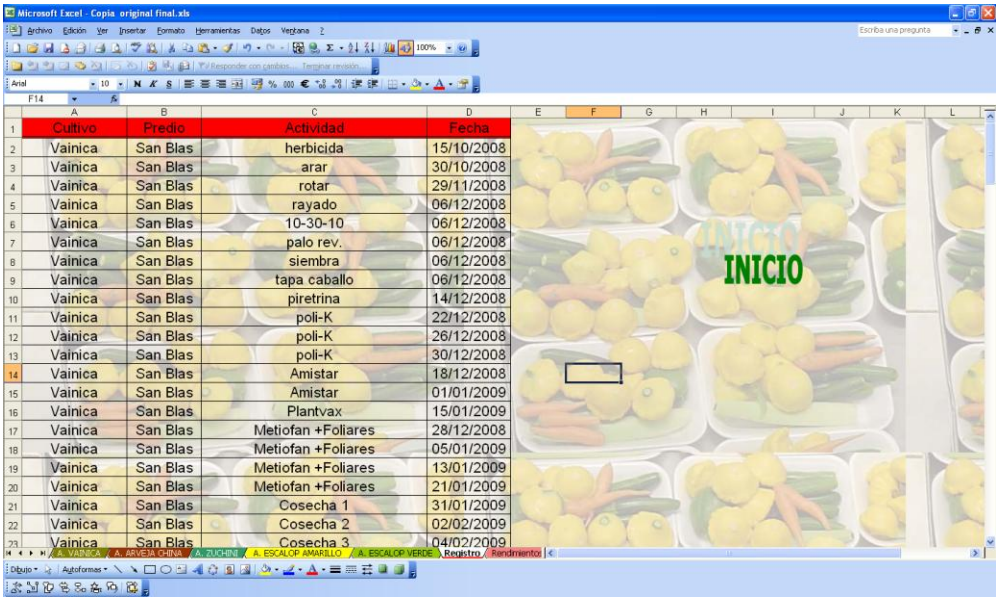
Fuente: La Autora. Agosto, 2009.

Para ejemplificar la aplicación de esta hoja, si se tiene la intención de sembrar vainica, iniciando labores el día 17/09/09 con la fase de herbicida, en el día 0, el 02/10/09, 15 días después se iniciaría la labor de arado y 37 días después de esta labor se sembraría, esto teniendo 114 días desde la siembra a la cosecha, tal cual es la base teórica de este sistema. Pero si se tienen 200 días de cosecha, a los 26 días se inicia el arado, y a los 65 días después se empezaría a sembrar. O sea todas las labores desde la fase de herbicida hasta la cosecha 4, en el caso de la vainica, se acoplan a los días de cultivo necesitados según sea el caso.

3. Registro:

Una vez que se tenga toda la información de cada cultivo, se puede copiar y pegar con la instrucción pegado especial y valores a la hoja de cálculo llamada registro, con el fin de llevar un control y guardar los datos de las actividades que se realiza durante la siembra, manejo y cosecha de dichos cultivos. En la figura Nº 4 se presenta un ejemplo de la hoja donde se pueden llevar los registros de las actividades.

Figura Nº 4. Ejemplo de la hoja **"**Registro".



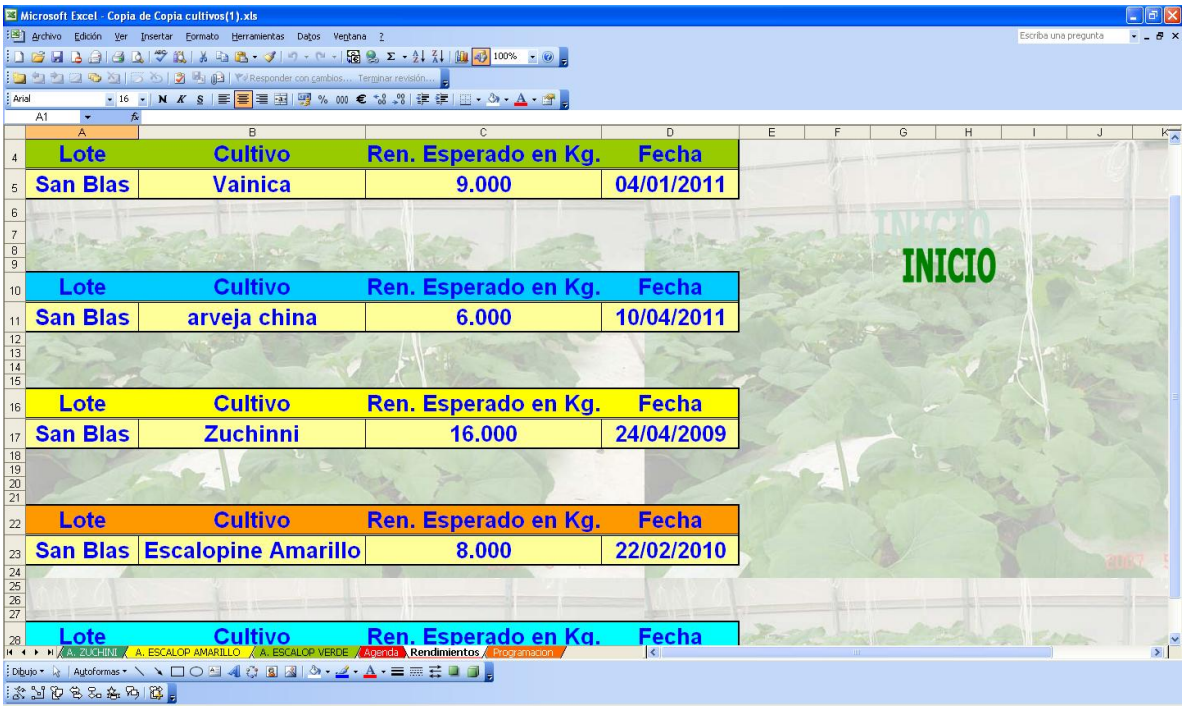
Cultivo	Predio	Actividad	Fecha
Vainica	San Blas	herbicida	15/10/2008
Vainica	San Blas	arar	30/10/2008
Vainica	San Blas	rotar	29/11/2008
Vainica	San Blas	rayado	06/12/2008
Vainica	San Blas	10-30-10	06/12/2008
Vainica	San Blas	palo rev.	06/12/2008
Vainica	San Blas	siembra	06/12/2008
Vainica	San Blas	tapa caballo	06/12/2008
Vainica	San Blas	piretrina	14/12/2008
Vainica	San Blas	poli-K	22/12/2008
Vainica	San Blas	poli-K	26/12/2008
Vainica	San Blas	poli-K	30/12/2008
Vainica	San Blas	Amistar	18/12/2008
Vainica	San Blas	Amistar	01/01/2009
Vainica	San Blas	Plantvax	15/01/2009
Vainica	San Blas	Metiofan +Foliares	28/12/2008
Vainica	San Blas	Metiofan +Foliares	05/01/2009
Vainica	San Blas	Metiofan +Foliares	13/01/2009
Vainica	San Blas	Metiofan +Foliares	21/01/2009
Vainica	San Blas	Cosecha 1	31/01/2009
Vainica	San Blas	Cosecha 2	02/02/2009
Vainica	San Blas	Cosecha 3	04/02/2009

Fuente: La Autora. Agosto, 2009.

4. Rendimientos:

Esta hoja de cálculo se lleva el control de los diferentes rendimientos esperados en kg de todos los cultivos, con la fecha cuando se termina la cosecha y así sucesivamente. La figura Nº 5 presenta un ejemplo de una hoja con los rendimientos esperados.

Figura N º5. Ejemplo de la hoja **"**Rendimientos".



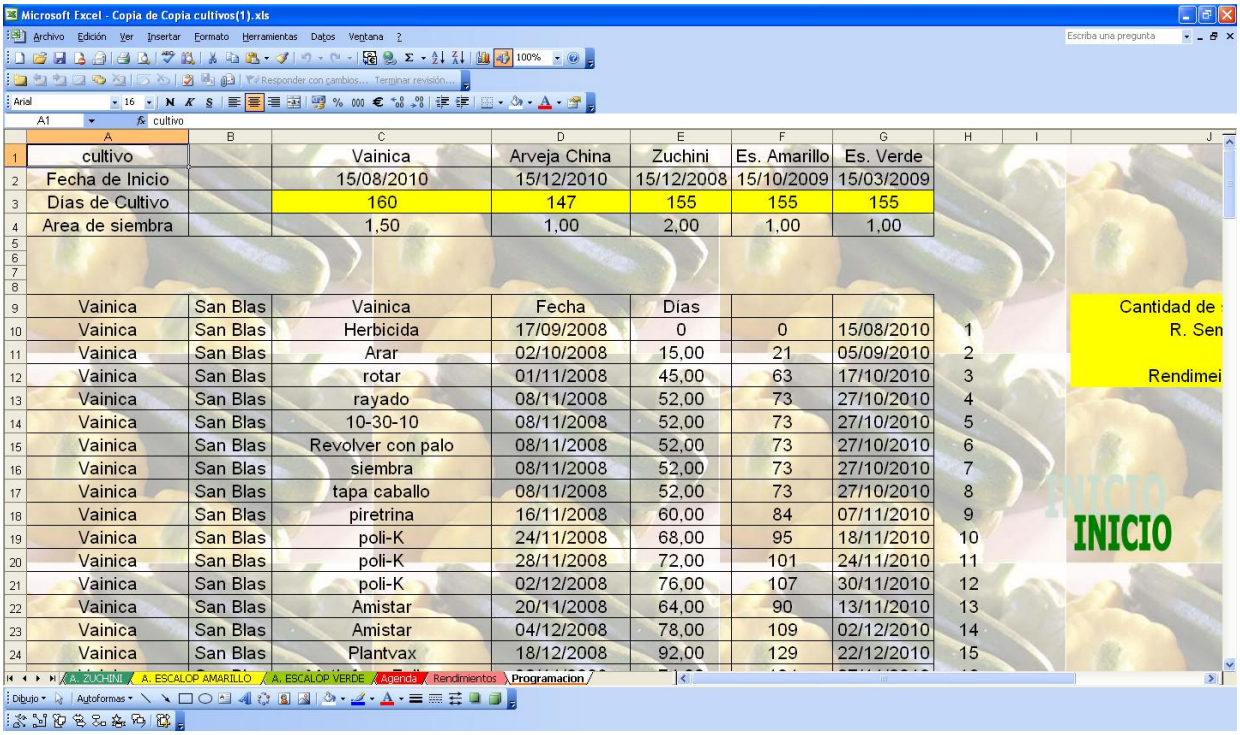
Fuente: La Autora. Agosto, 2009.

5. Programación:

En esta hoja de cálculo es donde se desarrolló la programación del sistema recopilando la información necesaria, por ejemplo la cantidad de semillas/ha, rendimiento de semilla, desglose de las diferentes actividades de los cinco cultivos con sus fechas respectivas, áreas de siembra, esta hoja constituye un módulo en

donde están los valores teóricos de acuerdo al tipo de cultivo, ejemplificando también los tiempos de duración de las diferentes labores, de lo cual se da un ejemplo en la figura Nº 6.

Figura Nº 6. **Hoja de cálculo "Programación" de la agenda electrónica**



Microsoft Excel - Copia de Copia cultivos(1).xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	cultivo		Vainica	Arveja China	Zuchini	Es. Amarillo	Es. Verde			
2	Fecha de Inicio		15/08/2010	15/12/2010	15/12/2008	15/10/2009	15/03/2009			
3	Días de Cultivo		160	147	155	155	155			
4	Area de siembra		1,50	1,00	2,00	1,00	1,00			
5										
6										
7										
8										
9	Vainica	San Blas	Vainica	Fecha	Días					Cantidad de
10	Vainica	San Blas	Herbicida	17/09/2008	0	0	15/08/2010	1		R. Sen
11	Vainica	San Blas	Arar	02/10/2008	15,00	21	05/09/2010	2		
12	Vainica	San Blas	rotar	01/11/2008	45,00	63	17/10/2010	3		Rendimei
13	Vainica	San Blas	rayado	08/11/2008	52,00	73	27/10/2010	4		
14	Vainica	San Blas	10-30-10	08/11/2008	52,00	73	27/10/2010	5		
15	Vainica	San Blas	Revolver con palo	08/11/2008	52,00	73	27/10/2010	6		
16	Vainica	San Blas	siembra	08/11/2008	52,00	73	27/10/2010	7		
17	Vainica	San Blas	tapa caballo	08/11/2008	52,00	73	27/10/2010	8		
18	Vainica	San Blas	piretrina	16/11/2008	60,00	84	07/11/2010	9		
19	Vainica	San Blas	poli-K	24/11/2008	68,00	95	18/11/2010	10		INICIO
20	Vainica	San Blas	poli-K	28/11/2008	72,00	101	24/11/2010	11		
21	Vainica	San Blas	poli-K	02/12/2008	76,00	107	30/11/2010	12		
22	Vainica	San Blas	Amistar	20/11/2008	64,00	90	13/11/2010	13		
23	Vainica	San Blas	Amistar	04/12/2008	78,00	109	02/12/2010	14		
24	Vainica	San Blas	Plantvax	18/12/2008	92,00	129	22/12/2010	15		

Fuente: La Autora. Agosto, 2009.

V. CONCLUSIONES

En el proceso de búsqueda de una solución integral se modelaron varios sistemas de control, se inicio con el diseño de un sistema de control de ruta crítica que no fue lo más recomendable para implementar en la empresa pero funcionó para sistematizar la información en la agenda electrónica.

En el proceso del modelado y diseño de la solución, se encontró una brecha importante entre el orden de tipo empírico que se utilizaba para la recolección de datos, y el sistema que genera los datos sensibles de interés. Utilizando registros manuales como documentos físicos para llevar las diferentes actividades del campo y mantener control de la producción y administración. Con el método empleado anteriormente en la empresa la generación de datos estaba expuesta a un rango de incertidumbre que podía variar de forma importante y afectar la planificación de la producción de mini vegetales.

El aspecto más destacado de todo el diseño de la solución, y por ende del sistema, se centró primordialmente en el establecimiento secuencial de orden cronológico de las diferentes actividades, según fuera el planeamiento de los días de cultivo, para cada caso respectivo. Provocando con esto una programación casi exacta de las tareas o labores, que potencia de manera significativa las proyecciones que se puedan establecer por parte del órgano gerencial, y es una herramienta imprescindible en la toma de decisiones.

Con el sistema diseñado para controlar las actividades del campo se logra un orden en la producción y permite guardar la información como base de datos. La persona encargada del campo tendrá acceso directo a las tarjetas creadas y sabrá las actividades a desarrollar durante los días de trabajo junto con el personal operativo del campo.

VI. RECOMENDACIONES

Para poder establecer un sistema de control como el expuesto en este proyecto existen varias recomendaciones para poder integrar a todos los miembros contribuyentes a una unidad lógica y a un concepto sistematizado de control y de generación de datos, como lo es en primera instancia la adopción de tecnologías de información, por ejemplo equipos de computo para todos los departamentos de la empresa, que vayan a sustituir los rústicos métodos de registro de datos y de ordenamientos de los mismos.

Implementar sistema de cliente-servidor para la centralización de los datos, donde por medio de un software se pueda tener acceso a todos los datos necesarios, que cada miembro tenga acceso a la información en tiempo real para tener un panorama amplio y exacto de lo que necesita para llevar a cabo su labor de la mejor manera posible.

Capacitar al personal en la utilización de estas tecnologías de información, para formar una combinación amigable entre las labores de campo y la recolección de datos por medio del Sistema de Agenda de Cultivos de Mini-vegetales.

Fomentar una filosofía de cambio y migración hacia las herramientas de uso tecnológico, y a los procesos informáticos, tratando de disminuir la brecha que actualmente existe. Ya que actualmente en el campo agropecuario cada vez más hay integración de los procesos a unidades de recolección, cálculo, manipulación y generación de datos que son sistemas de gestión como la solución propuesta en este proyecto.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Fallas, R. 2004. *Texto Para El Curso De Contabilidad De Costos Aplicada a La Administración Agropecuaria Y Agroindustrial.* Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Mayorga, Daniel. 2005. *Propuesta de sistema de control de calidad para producto terminado en maíz dulce y mini vegetales (chilote, escalopin, zuchini y zanahoria).* Práctica de especialidad, ITCR. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Martino, Dr. R.L. Primera edición en español 1965. *Administración y control de proyectos.* Tomo 1: Determinación de la ruta crítica. México. Pág 14- 15.

López, S. (2008). "Comunicación personal: Ulloa, José Rafael; Dueño mayoritario de la Empresa Fincas CostaBerry S.A.

Infoagro.com (2009). *Arveja, Guisantes verdes, Guisante, Chícharo, Chícharos*. Consultado en mayo lunes, 2009 en http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/guisantes-verdes-guisante-arvejas-chicharos.htm.

Copyright Infoagro Systems, S.L. (2009). El cultivo del calabacín. Consultado en mayo lunes, 2009 en http://infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm.

M.E. Alpízar, D.F. González, E. Spaans, P. Tabora. (2009). plan dinámico de fertilización para escalopine verde. Consultado en abril miércoles, 2009 en http://usi.earth.ac.cr/tierratropical/archivos-de-usuario/Edicion/16_v2.1-04_AlpizarGonzalez.pdf.

Botanical- online SL (1999-2009). *Cucurbitáceas*. Consultado en marzo miércoles, 2009 en http://www.botanical-online.com/familiacucurbitaceascastella.htm.

López, C (2008). *Sistema de costeo por órdenes de trabajo*. Consultado en abril miércoles, 2009 en http://www.gestiopolis.com/recursos3/docs/fin/siscosordtrab.htm.

UNA La Molina (2000). *Programas de hortalizas,*. Consultado en abirl lunes, 2009 en http://www.lamolina.edu.pe/investigacion/programa/hortalizas/pdf/4-p15.

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica (1991). *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. Consultado en mayo martes, 2009 en http://www.mag.go.cr/bibioteca_virtual_ciencia/tec_vainica.pdf.

Ministerio de Política Territorial (MPT). *Formularios*. Consultado en mayo lunes, 2009 en http://www.map.es/servicios/formularios.html.

(Casasola, C). Consultado en mayo lunes, 2009 en http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3959.pdf.

García, V y Camargo S. Hongos fitopatógenos. Consultado en abril miércoles, 2009 en http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/92_sep_2006/casa_del_tiempo_num92_57_62.pdf.

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CSASFE). *Fungicidas.* Consultado en mayo jueves, 2009 en http://www.casafe.org/usep/Fungicidas.pdf

VIII. APÉNDICES.

Apéndice N° 1. Ruta Crítica de la Arveja China.

						7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98
Arveja china						s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15
No	Actividad	Días	Inicio	Fin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lote 1																			
		0	0	0	x														
1	Quemar con herbicidas	15	0	15	x	x													
2	Romper el terreno	1	15	16			x												
3	Rotar el terreno	30	16	46				x	x	x	x								
4	Surcar con caballo	1	46	47								x							
5	Abonar 10-30-10	0	47	47								x							
6	Pasar un palo para revolverlo	0	47	47								x							
7	Sembrar las semillas	0	47	47								x							
8	Se tapa con caballo	0	47	47								x							
9	Insecticida (orizal piretrina)	3	47	50								x	x	x					
10	Insecticida (poli-k)	20	50	70											x				
11	Fungicida	27	47	74											x	x			
12	Fungicida (metiofan) y foliares	34	47	81													x		
13	Fungicida	7	81	88													x		
14	Insecticida (poli-k)	22	70	92														x	
15	Cosecha	7	88	95															x

Fuente: La Autora. Abril, 2009

Apéndice N° 2. Ruta Crítica de Zuchini.

						7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266	273	280	287	294	301	308	315	322	329	336
						s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	s29	s30	s31	s32	s33	s34	s35	s36	s37	s38	s39	s40	s41	s42	s43	s44	s45	s46	s47	s48	s49
Zuchini		Días	Inicio	Fin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No	Actividad																																																			
Lote 1		0	0	0	x																																															
1	Quemar con herbicidas	15	0	15	x	x																																													
2	Romper el terreno	1	15	16			x																																												
3	Rotar el terreno	30	16	46				x	x	x	x																																							
4	Surcar con caballo	1	46	47								x																																							
5	Abonar 10-30-10	0	47	47								x																																						
6	Pasar un palo para revolverlo	0	47	47								x																																						
7	Sembrar las semillas	0	47	47								x																																						
8	Se tapa con caballo	0	47	47								x																																						
9	Insecticida (orizal piretrina)	3	47	50								x																																						
10	Insecticida (poli-k)	20	50	70									x	x	x																																			
11	Fungicida (metiofan) y foliares	27	47	74											x																																			
12	Fungicida (metiofan) 1	34	47	81												x	x																																	
13	Fungicida (metiofan) 2	7	81	88													x																																	
14	Insecticida (poli-k)	22	70	92														x																																
15	Fungicida (metiofan) 3	7	88	95														x																																
16	Insecticida (poli-k) ap 2	4	92	96														x																																
17	Fungicida (planvax)	52	47	99															x	x	X	X																												
18	Insecticida (poli-k) ap 3	28	96	124																			X																											
X	Fungicida (metiofan) 4	29	95	124																			X	X	X	X																								
20	Insecticida (poli-k) ap 4	31	124	155																						X																								
21	Fungicida (metiofan) 5	33	124	158																						X																								
22	Fungicida (tebefot)	78	81	159																						X	X	X	X	X	X																		
23	Fungicida (rally)	37	158	195																												X																		
24	Fungicida (tebefot)	39	155	194																												X	X	X	X	X	X											
25	Fungicida (agrilife)	41	195	236																																		X												
26	Fungicida (tebefot)	43	194	237																																		X												
27	Fungicida (agrilife y mirage)	45	99	144																																			X	X	X	X	X	X						
28	Fungicida (tebefot)	46	237	283																																												X		
29	Fungicida (cycosin)	48	236	284																																											X	X	X	X	X	X	X	X
30	Cosecha	50	283	333																																															

Fuente: La Autora. Abril, 2009

Apéndice N° 3. Ruta Crítica de Escalopin

						7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266	273	280	287	294	301	308	315	322	329	336
						s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18	s19	s20	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28	s29	s30	s31	s32	s33	s34	s35	s36	s37	s38	s39	s40	s41	s42	s43	s44	s45	s46	s47	s48	s49
Escalopines amarillo y verde		Días	Inicio	Fin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No	Actividad																																																			
Lote 1		0	0	0	x																																															
1	Quemar con herbicidas	15	0	15	x	x																																													
2	Romper el terreno	1	15	16			x																																												
3	Rotar el terreno	30	16	46				x	x	x	x																																							
4	Surcar con caballo	1	46	47								x																																							
5	Abonar 10-30-10	0	47	47								x																																						
6	Pasar un palo para revolverlo	0	47	47								x																																						
7	Sembrar las semillas	0	47	47								x																																						
8	Se tapa con caballo	0	47	47								x																																						
9	Insecticida (orizal piretrina)	3	47	50								x																																						
10	Insecticida (poli-k)	20	50	70									x	x	x																																			
11	Fungicida (metiofan) y foliares	27	47	74											x																																			
12	Fungicida (metiofan) 1	34	47	81												x	x																																
13	Fungicida (metiofan) 2	7	81	88													x																																
14	Insecticida (poli-k)	22	70	92														x																																
15	Fungicida (metiofan) 3	7	88	95														x																																
16	Insecticida (poli-k) ap 2	4	92	96														x																																
17	Fungicida (planvax)	52	47	99															x	x	X	X																												
18	Insecticida (poli-k) ap 3	28	96	124																			X																											
x	Fungicida (metiofan) 4	29	95	124																			X	X	X	X																								
20	Insecticida (poli-k) ap 4	31	124	155																							X																							
21	Fungicida (metiofan) 5	33	124	158																							X																							
22	Fungicida (tebefol)	78	81	159																							X	X	X	X	X	X																	
23	Fungicida (rally)	37	158	195																													X																	
24	Fungicida (tebefol)	39	155	194																													X	X	X	X	X	X											
25	Fungicida (agrilife)	41	195	236																																			X											
26	Fungicida (tebefol)	43	194	237																																			X											
27	Fungicida (agrilife y mirage)	45	99	144																																				X	X	X	X	X	X						
28	Fungicida (tebefol)	46	237	283																																										X					
29	Fungicida (cycosin)	48	236	284																																										X	X	X	X	X	X	X	X
30	Cosecha	50	283	333																																															

Fuente: La Autora. Abril, 2009