

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a blue sky, green mountains, and a figure in a blue suit and yellow cape. Above the shield is a golden crown and two golden lions. The shield is flanked by two golden columns. The entire emblem is surrounded by a grey border containing the Latin motto: "CETERAS GIBBS CONSPICUA CAROLINA AC ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER".

TRABAJO DE GRADUACIÓN
FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE CARDAMOMO (*Elettaria
cardamomum* L. Maton) CON ÉNFASIS EN EL ASOCIO DE LA ENTOMOFAUNA,
ESPECIES ARVENSES Y FITOPATÓGENOS, EN LA ALDEA CAMPUR, SAN PEDRO
CARCHÁ, ALTA VERAPAZ

JOSÉ FERNANDO DE PAZ SOTO
Guatemala, mayo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE CARDAMOMO (*Elettaria
cardamomum* L. Maton) CON ÉNFASIS EN EL ASOCIO DE LA ENTOMOFAUNA,
ESPECIES ARVENSES Y FITOPATÓGENOS, EN LA ALDEA CAMPUR, SAN PEDRO
CARCHÁ, ALTA VERAPAZ.

POR

JOSÉ FERNANDO DE PAZ SOTO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, mayo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	MSc. Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	MSc. Danilo Ernesto Dardon Ávila
VOCAL CUARTO	Br. Rigoberto Morales Ventura
VOCAL QUINTO	Br. Miguel Armando Salazar Donis
SECRETARIO	MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, mayo del 2009

Guatemala, mayo de 2009

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestras consideraciones, el trabajo de Graduación “Fortalecimiento de la cadena productiva de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) con énfasis en el asocio de la entomofauna, especies arvenses y fitopatógenos, en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz”, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribir la presente.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS”

José Fernando de Paz Soto

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS Que me guió en el camino para cumplir mi meta.
- Mis Padres José Odilio de Paz Vásquez y Gloria Elizabeth Soto Vargas, gracias por el apoyo para lograr uno de mis sueños, les dedico este triunfo.
- Mis hermanos Heidy Lorena de Paz, José Odilio de Paz, Luis Enrique de Paz, gracias por su apoyo.
- Mis abuelitas Juana Vásquez Vargas (QEPD) y María Fidelina Vargas Súchite, por sus sabios consejos.
- Mis tíos Julio de Paz, Mirna de Paz, José Morales, Verónica Morales, Mirna Elizabeth, Estuardo Vásquez.
- Mis primos Doris, Lourdes, Gabriela, Johana, María Fernando, Lisbeth, Liseth, Julio, Emanuel, Jhonatan, Oscar.
- Mis sobrinos Elisa Fernanda, María Jose, Kensi, Natalí, Pablo Sebastián, Diego.
- Mi novia Nancy María Méndez Herrera, por su amor y apoyo durante este tiempo, gracias te amo.
- Mis amigos Evelyn Bojórquez, Gabriela Warren, Lilia Arévalo, Miriam Espinoza, Leonel Larios, Edy Lario, Erick Álvarez, Marvin Franco, Carlos Morán (QEPD), Mauricio Warren, Vinicio Paiz, Allan Casasola, Roberto Mejía, José Eugenio, Juan Carlos Cabrera, Byron Otto, Javier Cano, José Paiz, Jorge Carballo, Carlos Gómez, Luis Sánchez, Sergio Sánchez, Daniel Trujillo, Danilo Velásquez, Pablo Argueta, Edgar Anleu, Oscar de la Parra, Carlos Sicán, Alex Díaz, Jorge Cuca, Elvis Zacarías, por compartir durante estos años.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

Mi querido Puerto Barrios

Mi Patria Guatemala

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Ciencias Comerciales “Domingo Juarros”

Colegio Particular “Cristo Rey”

AGRADECIMIENTO

Ing. Hermógenes Castillo, por su apoyo y asesoramiento, para culminar con éxito este trabajo.

Ing. Álvaro Hernández, por su apoyo y asesoramiento, para culminar con éxito este trabajo.

Al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por brindarme la oportunidad de formar parte de su equipo, para ayudar al mejoramiento de las comunidades.

ÍNDICE

Página

CAPÍTULO I	
CADENA PRODUCTIVA DE CARDAMOMO (<i>Elettaria Cardamomum</i> L. Maton).....	1
1.1 PRESENTACIÓN	2
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	3
1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE CARDAMOMO (<i>Elettaria cardamomum</i> L.Maton).....	3
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 METODOLOGÍA	7
1.5 RESULTADOS.....	8
1.5.1 El cardamomo en Guatemala.....	8
1.5.2 Oferta nacional	8
1.5.3 Rendimientos obtenidos.....	9
1.5.4 Tecnología.....	9
1.5.5 Costos de producción por manzana	10
1.5.6 Épocas de producción	11
1.5.7 Proceso de transformación de cardamomo cerezo a pergamino	11
1.5.8 Destino de la producción de cardamomo	11
1.5.9 Contactos comerciales de cardamomo	13
1.5.10 Precios internacionales.....	14
1.5.11 Canales de comercialización	14
1.5.12 Estructura de la cadena productiva de cardamomo.....	18
1.5.13 Eslabones de la cadena productiva de cardamomo	18
1.5.14 Diagnóstico de los actores de la cadena productiva de cardamomo	20
1.5.15 Otros actores	22
1.6 CONCLUSIONES.....	23
1.7 RECOMENDACIÓN.....	24
1.8 BIBLIOGRAFÍA	25
1.9 APÉNDICES	26
CAPÍTULO II	
DETERMINACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA, FITOPATÓGENOS Y ESPECIES ARVENSES ASOCIADAS AL CULTIVO DE CARDAMOMO (<i>Elettaria cardamomum</i> L. Maton) EN LA ALDEA CAMPUR, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ... ..	
2.1 PRESENTACIÓN	29
2.2 Marco conceptual.....	32
2.2.1 Cultivo de cardamomo (<i>Elettaria cardamomum</i> L. Maton)	32
2.2.2 Cadena agroalimentaria	38
Marco referencial	38
2.2.3 Vías de acceso.....	38
2.3 OBJETIVOS	44
2.3.1 GENERAL	44
2.3.2 ESPECÍFICOS	44

2.4	METODOLOGÍA	45
2.4.1	Primera fase.....	45
2.4.2	Segunda fase.....	45
2.4.3	Tercera fase	47
2.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
2.5.1	Insectos identificados	48
2.5.2	Nemátodos identificados	51
2.5.3	Hongos identificados	56
2.5.4	Bacteria identificada	57
2.5.5	Especies arvenses	57
2.6	CONCLUSIONES.....	73
2.7	RECOMENDACIONES	74
2.8	BIBLIOGRAFÍA	75
2.9	ANEXOS	78

CAPÍTULO III

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCION DE CRÉDITO PARA AGREGAR VALOR AL CARDAMOMO CULTIVADO EN LA FINCA CAMPUR Y LAS 124 ALDEAS ALEDAÑAS, A TRAVES DE COMPRAR A LOS PRODUCTORES LA COSECHA, PROCESARLA Y VENDERLA EN PERGAMINO

.....		82
3.1	PRESENTACIÓN.....	83
3.2	PROYECTO INSTALACIÓN DE SECADORAS PARA PROCESAR CARDAMOMO CEREZO A PERGAMINO.....	84
3.2.1	OBJETIVOS	84
3.2.2	METODOLOGÍA.....	84
3.2.3	RESULTADOS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS	84
3.2.4	ANEXOS	87

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Uso de fertilizantes químicos y biológicos	10
Cuadro 2. Utilización de plaguicidas químicos y biológicos	10
Cuadro 3. Utilización de riego.....	10
Cuadro 4. Exportaciones realizadas por país comprador Alf. De enero 2007 a diciembre 2007	12
Cuadro 5. Contactos comerciales.....	13
Cuadro 6. Precios internacionales	14
Cuadro 7. Canal 1.....	14
Cuadro 8. Canal 2.....	15
Cuadro 9. Canal 3.....	15
Cuadro 10. Canal 4	16
Cuadro 11. Canal 5	16
Cuadro 12. Cadena productiva de cardamomo.....	18
Cuadro 13. Suelos de Alta Verapaz, características importantes que influyen su uso... 40	40
Cuadro 14. Insectos asociados al cultivo de cardamomo.....	51
Cuadro 15. Nemátodos identificados en el laboratorio.....	52
Cuadro 16. Resultado del laboratorio para la determinación de hongos	56
Cuadro 17. Resultado del laboratorio para la determinación de bacteria	57
Cuadro 18. Propuesta de Plan de Manejo Integrado para el cultivo de cardamomo, en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz 2007.....	62
Cuadro 19. Producción de cardamomo en el año 2006.....	85
Cuadro 20. Costo del proyecto.....	90
Cuadro 21. Compra de materia prima.....	91
Cuadro 22. Ingresos	91
Cuadro 23. Estado de resultados (en Quetzales)	91
Cuadro 24. Cronograma de actividades	92

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa del pronóstico de producción, mayo 2007- abril 2008 Fuente INE (6).....	9
Figura 2. Mapa de ubicación de la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta	39
Figura 3. Mapa de Taxonomía de Suelos de San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	41
Figura 4. Mapa de Suelos de Simmons de San Pedro Carchá, Alta Verapaz	42
Figura 5. Fotografía dorsal de la especie <i>Tomolips</i> sp. (barrenador del fruto).....	48
Figura 6. Fotografía lateral de la especie <i>Myodocha serripes</i> (chinche chupadora del fruto)	49
Figura 7. Fotografía frontal de la especie <i>Atta</i> sp. (zompopo defoliador).....	49
Figura 8. Daño causado por la especie <i>Atta</i> sp.	
Figura 9. Daño ocasionado por la especie <i>Atta</i> sp.	50
Figura 10. Fotografía microscópica del nemátodo <i>Pratylenchus</i> sp. Fuente Mullin, P. 2000 (21)	53
Figura 11. Fotografía microscópica 400 X del nemátodo <i>Tylenchus</i> sp. Fuente Ferris, H; Woo, S. 2008 (12)	54
Figura 12. Fotografía microscópica 100 X del nemátodo <i>Paratylenchus</i> sp. Fuente Ferris, H. 1999 (11).....	54
Figura 13. Fotografía microscópica 100 X del nemátodo <i>Helicotylenchus</i> sp. Fuente Ferris, H. 1999 (22).....	55
Figura 14. Fotografía microscópica del nemátodo <i>Meloidogyne</i> sp. Fuente Mullin, P. 2000 (20)	56
Figura 15. Sobrepoblación de la especie <i>Ageratum houstonianum</i> Mill en las plantaciones de cardamomo, localizadas en la aldea Campur.	58
Figura 16. Fotografía de la especie <i>Ageratum houstonianum</i> Mill, en de las plantaciones de cardamomo localizadas en la aldea Campur.....	59
Figura 17. Sobrepoblación de la especie <i>Hyptis intermedia</i> Epling en de las plantaciones de cardamomo ubicadas en la aldea Campur.	60
Figura 18. Sobrepoblación de la especie <i>Hyptis intermedia</i> Epling en de las plantaciones de cardamomo ubicadas en la aldea Campur.	60
Figura 19. Plantas de la especie <i>Ipomea</i> sp., entre las plantas de cardamomo.....	61
Figura 20. Planta de la especie <i>Ipomea</i> sp., entre las plantas de cardamomo.....	61
Figura 21A. Parcela de monitoreo No 1. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	78
Figura 22A. Parcela de monitoreo No 2. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	79
Figura 23A. Parcela de monitoreo No 2. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	79
Figura 24A. Parcela de monitoreo No 3. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	80
Figura 25A. Parcela de monitoreo No 3. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur,	80
Figura 26A. Parcela de monitoreo No 4. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	81
Figura 27A. Parcela de monitoreo No 4. Plantaciones de Cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.....	81

CAPÍTULO I

1 CADENA PRODUCTIVA DE CARDAMOMO (*Elettaria Cardamomum* L. Maton)

1.1 PRESENTACIÓN

El cultivo de cardamomo es un producto de interés para muchos guatemaltecos ya que de él dependen muchas familias, sobre todo en las áreas de Alta Verapaz, Quiché, Baja Verapaz, Izabal y Petén, que son zonas donde mayor se concentra la producción nacional (6). Este producto tiene como destino final mercados internacionales (1), sobre todo los países del Medio Oriente que lo incluyen entre su dieta, y lo utilizan para la elaboración de fragancias y saborizantes.

En la actualidad vivimos en un mundo globalizado donde la competencia entre países es muy exigente y los requerimientos de calidad de los países consumidores son altos, por eso es necesario mejorar todas las condiciones que el mercado requiere para permanecer entre los primeros productores a nivel mundial.

El presente trabajo se elaboró con el propósito de conocer las actividades que los actores desarrollan dentro de la cadena productiva de cardamomo, así como identificar los problemas que afronta cada uno de ellos durante la ejecución de cada proceso, y con base en ello, elaborar un documento para ponerlo a disposición del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, que es la institución encargada de garantizar la competitividad del sector agrícola organizado.

La información necesaria para desarrollar esta investigación se obtuvo por medio de participación en foros, seminarios, revisión de documentos tanto escritos como electrónicos, y entrevistas con profesionales, expertos y productores de este cultivo, a fin de plasmar información valiosa en este documento.

1.2 MARCO REFERENCIAL

Descripción del área de estudio

Ubicación geográfica

La ejecución de este proyecto se llevó a cabo en el departamento de Alta Verapaz, ya que esta es una zona de acopio de toda la comercialización de cardamomo en Guatemala.

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO DE CARDAMOMO (*Elettaria cardamomum* L. Maton)

1.2.1.1 Origen

El cardamomo es una planta originaria del sur de la India, la isla de Ceilán (Sri Lanka) (8).

1.2.1.2 Historia del cardamomo en Guatemala

El cardamomo fue introducido en Guatemala entre 1910 y 1912, por el alemán Oscar Kloeffer, quien trabajaba en la finca Chinasayub (Flor Bonita), ubicada en Alta Verapaz, cultivo que se fue propagando a fincas vecinas. En 1948, la semilla de esta planta fue trasladada de Cobán hacia la Costa Sur del país, para establecer allí la primera plantación extensa de cardamomo (8).

1.2.1.3 Sistemática del cardamomo

Reino: Plantae

Subreino: Embryobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Zingiberidae

Orden: Zingiberales

Familia: Zingiberaceae

Género: *Elettaria*

Especie: ***Elettaria cardamomum*** (L. Maton) (4)

1.2.1.4 Descripción botánica del cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton)

Esta planta es una especie herbácea perenne, provista de un rizoma tuberculoso horizontal, el cual crece debajo del suelo el cual desarrolla el sistema radical (7).

Los tallos son cañas suaves, erectas, envueltas por vainas en las hojas, de 2.5 a 3.5 m de altura, y alcanzan hasta los 5.5 m. Son de color verde claro en la base, con un diámetro de 3 a 5 cm. Los rizomas pueden dar origen a un grupo de 8 a 12 tallos, con un ciclo de vida de dos años (7).

Las hojas están colocadas alternamente, son lineales y lanceoladas, miden de 70 a 80 cm de largo y de 15 a 18 cm de ancho, de color verde oscuro, con pubescencias o bien grabas, según la variedad (7).

El rizoma produce tallos florales de 0.90 a 1.50 m de longitud y diámetro en la base de 1 cm con tendencia a recostarse horizontalmente; produce flores de 3.5 a 4 cm de largo y de 1.5 cm de ancho, las cuales son hermafroditas, irregulares, con brácteas, de color blanco verdoso, con pétalo central color violeta pálido (7).

Las brácteas miden de 2.5 a 3.8 mm de diámetro, dichas flores están dispuestas en panículas, cada una con 3-4 flores, zigomorfas, trímeras, parecidas a la liliópsidas protegidas por brácteas foliosas, con un cáliz verde y gamosépalo, la corola gamopétala, el androceo con 5 estambres de los cuales uno es fértil, y esta colocado al centro de la flor. El gineceo está formado por un solo pistilo filiforme, y el estigma es capitado y sobresale de la antera (7).

La fruta es una cápsula trilocular y de tres triángulos, de forma ovoide, obtusa en la base y con punta en la parte superior, con un tamaño promedio de 8.5 mm de diámetro, y contiene de 5-7 granos protegidos por una fina capa algodonosa, verde (7). Los granos miden de 3 a 4 mm de largo (5), son angulosos y a veces piramidales, con la superficie corrugada y estriada transversalmente, forman un surco a lo largo del fruto. Tienen una pequeña envoltura interna, delgada, incolora y membranosa, y la capa exterior presentan un color negruzco por fuera y blanco por dentro. La semilla es aromática y de sabor picante (7).

El cultivo de cardamomo se produce bajo sombra, aunque no necesariamente. El producto que se obtiene de dicho cultivo es la semilla, la que se utiliza para varios fines,

como por ejemplo: esencias aromáticas, condimentos, saborizantes etc. que son comprados en países del oriente como el caso de Palestina (7).

1.3 OBJETIVOS

GENERAL

1. Recopilar información sobre producción, procesamiento y comercialización, que sirva como base para la creación de la cadena productiva de cardamomo.

ESPECÍFICOS

1. Conocer los actores que conforman la cadena productiva de cardamomo.
2. Realizar un diagnóstico para conocer las limitantes que afrontan los actores que forman parte de la cadena productiva de cardamomo.
3. Exponer por escrito los problemas identificados, para que la institución interesada pueda dar seguimiento a la investigación.

1.4 METODOLOGÍA

La ejecución de este proyecto se realizó en dos fases: fase de búsqueda de información escrita y fase de campo.

Fase de búsqueda de información escrita:

Esta consistió en obtener información ya publicada, para lo que fue necesario visitar instituciones encargadas de obtener estadísticas sobre los temas de exportación y producción nacional de cardamomo.

Fase de campo:

Esta actividad se llevó a cabo directamente en el campo, por medio de entrevistas a personas involucradas en la producción, cosecha, procesamiento y comercialización del cardamomo.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 El cardamomo en Guatemala

El cardamomo (*Elettatia cardamomum* L. Maton) es un cultivo importante en la economía guatemalteca, a pesar de que su consumo es escaso entre la dieta de los guatemaltecos. Su importancia radica en la generación de divisas, ya que es un producto destinado a la exportación.

1.5.2 Oferta nacional

Actualmente se estima que existen en la república de Guatemala 46,048 fincas y 28,724.5 hectáreas sembradas de cardamomo. Distribuidos en cinco departamento: Alta Verapaz que registra 39,808 fincas y una superficie de 22,148 ha; Quiché, con 2,042 fincas y una superficie de 3,976.7 ha; Izabal, con 3,750 fincas y una superficie de 2,305.8 ha; Baja Verapaz, con 350 fincas y con una superficie de 245 ha; Petén, con 134 fincas, equivalente a 104.7 ha. El pronóstico de producción nacional para el 2008 es de 63,179,090 kg (6) .

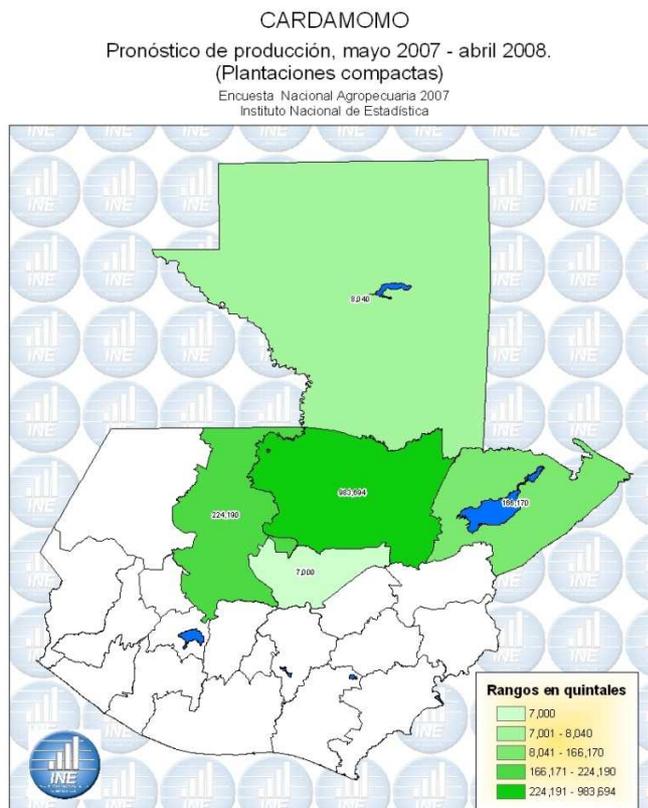


Figura 1. Mapa del pronóstico de producción, mayo 2007- abril 2008 Fuente INE (6)

1.5.3 Rendimientos obtenidos

El rendimiento por hectárea depende del manejo agronómico que el agricultor le dé a las plantaciones, aunque en promedio es de 1,636.36 kg/ha, con algunas variantes, según lo escrito anteriormente.

1.5.4 Tecnología

Según estudios, se ha recurrido a la aplicación de fertilizantes tanto químicos como biológicos, y uso de riego artificial, en algunos departamentos, como lo muestran los cuadros siguientes.

Cuadro 1. Uso de fertilizantes químicos y biológicos

Departamento	Total		Tipo de fertilizante						No utilizan fertilizante	
			Químico		Orgánico		Químico y Orgánico			
	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie
Total República	46,084	41,035	12,477	8,553	1	640	-	-	33,605	31,842
Quiché	2,042	5,681	82	577	1	640	-	-	1,958	4,464
Baja Verapaz	350	219	-	-	-	-	-	-	350	219
Alta Verapaz	39,808	31,640	9,835	5,936	-	-	-	-	29,973	25,704
Petén	134	201	-	-	-	-	-	-	134	201
Izabal	3,750	3,294	2,560	2,040	-	-	-	-	1,190	1,254

Fuente: INE 2007 (6).

Cuadro 2. Utilización de plaguicidas químicos y biológicos

Departamento	Total		Tipo de plaguicida						No utilizan plaguicida	
			Químico		Orgánico		Químico y Orgánico			
	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie
Total República	46,084	41,035	9,636	7,279	-	-	-	-	36,448	33,756
Quiché	2,042	5,681	83	1,217	-	-	-	-	1,958	4,464
Baja Verapaz	350	219	-	-	-	-	-	-	350	219
Alta Verapaz	39,808	31,640	7,632	4,263	-	-	-	-	32,176	27,377
Petén	134	201	-	-	-	-	-	-	134	201
Izabal	3,750	3,294	1,920	1,800	-	-	-	-	1,830	1,494

Fuente: INE 2007 (6).

Cuadro 3. Utilización de riego

Departamento	Total		Riego			
			Si aplican		No aplican	
	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie	Número de fincas	Superficie
Total República	46,084	41,035	-	-	46,084	41,035
Quiché	2,042	5,681	-	-	2,042	5,681
Baja Verapaz	350	219	-	-	350	219
Alta Verapaz	39,808	31,640	-	-	39,808	31,640
Petén	134	201	-	-	134	201
Izabal	3,750	3,294	-	-	3,750	3,294

Fuente: INE 2007 (6).

1.5.5 Costos de producción por manzana

El costo estimado por manzana, en plantaciones semitecnificadas es de Q5,524.11 con un rendimiento de 1,136.36 kilos de cardamomo cereza, cuyo precio unitario es de Q4.86/kg.

1.5.6 **Épocas de producción**

La cosecha de cardamomo en el territorio de Guatemala se inicia en junio y finaliza en marzo del año siguiente.

1.5.7 **Proceso de transformación de cardamomo cerezo a pergamino**

1.5.7.1 **Pesado**

Este proceso empieza cuando el cardamomo cerezo llega a la planta procesadora, éste determina el peso inicial del producto.

1.5.7.2 **Lavado**

En este proceso se eliminan los residuos de suelo, entre otras contaminaciones físicas que pueda presentar el producto.

1.5.7.3 **Secado**

Consiste en eliminar la humedad del grano, éste puede realizarse en secadoras de leña, gas, diésel, para este proceso, los hornos de leñas son los más utilizados debido al bajo costo que estos representan.

1.5.7.4 **Descolados**

Consiste en eliminar el pedúnculo de la cápsula, se realiza con descoladora de cepillo y de golpe.

Segunda pesa: ésta se realiza para verificar el rendimiento obtenido después de haber sido secado.

1.5.7.5 **Clasificación y empaque**

En esta fase se clasifica el fruto, según su calidad, donde los factores que deben tomarse en cuenta son el color y el tamaño que presenta. La clasificación se lleva a cabo a mano o por medio de máquinas.

El producto final se empaqueta en sacos de polipropileno o en bolsas polietileno negro.

1.5.8 **Destino de la producción de cardamomo**

Actualmente Arabia Saudita ocupa el primer lugar del destino de las exportaciones de cardamomo, en el cuadro siguiente se citan los países compradores de cardamomo guatemalteco.

Cuadro 4. Exportaciones realizadas por país comprador Aif. De enero 2007 a diciembre 2007

PAÍS COMPRADOR Aif.	VALOR FOB	PESO EN KILOS
AFGANISTÁN	169,000.00	63,205
ALEMANIA	1,113,168.00	333,223
ARABIA SAUDITA	51,944,072.00	8,987,082
AUSTRALIA	169,150.00	24,876
BANGLADESH	1,602,062.00	759,577
BRASIL	11,250.00	6,517
CANADÁ	243,680.00	56,040
COREA DEL SUR	44,324.00	10,062
EGIPTO	1,532,606.00	429,124
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS	18,316,981.00	4,103,489
ESPAÑA	26,560.00	5,444
ESTADO DE BAHREIN	191,390.00	36,635
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	2,648,583.00	657,442
FINLANDIA	365,034.00	75,214
FRANCIA	82,888.00	71,288
INDIA	5,926,904.00	1,078,523
IRAK	44,000.00	23,980
ISLAS VÍRGENES BRITÁNICAS (Reino Unido)	7,495,521.00	1,658,865
ISRAEL	1,144,962.00	391,676
ITALIA	22,488.00	9,799
JAPÓN	1,248,410.00	228,200
JORDANIA	7,098,968.00	1,468,807
KUWAIT	3,655,244.00	657,385
LÍBANO	488,194.00	190,677
MALASIA	689,126.00	141,743
NEPAL	313,000.00	139,934
NUEVA ZELANDIA	2,600.00	5,040
OMAN	169,150.00	59,604
PAIS NO CODIFICADO	107,375.00	36,000
PAISES BAJOS	811,874.00	438,635
PAKISTÁN	4,918,803.00	1,257,992
QATAR	12,168.00	22,516
REINO UNIDO	584,576.00	285,532
REPÚBLICA DE YEMEN	116,164.00	40,575
SINGAPUR	12,988,157.00	1,923,219
SIRIA	10,443,701.00	2,148,291
SUDÁN	36,600.00	8,500
SUECIA	403,115.00	101,360
SUIZA	24,500.00	14,152
TAIWÁN	3	12

Fuente: BANGUAT 2008. (1).

1.5.9 Contactos comerciales de cardamomo

Cuadro 5. Contactos comerciales

Empresa	Dirección	Teléfono	Email
FEDECOVERA	6a. Calle 5-05 Zona 11. Cobán, Alta Verapaz. Código postal: 16001	(502) 7952-1035 + (502) 5351-2781 Fax: + (502) 7952-1035	slopez@fedecovera.com / info@fedecovera.com Web: www.fedecovera.com
AGRONÓMICAS DE GUATEMALA, MONTE DE ORO, S.A.	Diag.6.10-65 Z.10 Edif.Las Margaritas Niv.14 Of.1402	(502) 23 32 79 11	
CARDEX	30Av.10-10 Z.11	(502) 24 34 76 11	
DEL TRÓPICO	Av..La Reforma 6-64 Z.9	(502) 23 39 12 88	
EXPORTADORA RODHA S.A.	Ruta 2 5-64 Zona 4	(502) 23 60 17 25	
ASOCIACION BARILLENSE DE AGRICULTORES S / ASOBAGRI MULTIEXPORTE AGROMEC, S.A.	4a. Calle 3-13 Ave. B 69, Zona 4 24-45 Zona Barrillas 13	(502) 77802142/77802708	asobagri@guate.net.gt
S / ASOBAGRI MULTIEXPORTE AGROMEC, S.A.	3ª. Calle 3-60 Zona 9 4a. Calle 7-53, Zona 9 Edificio	(502) 23 31 64 46 - 7 / 23 32 53 15 / 23 34 65 06 08 / 23 39 18 88 69 / 23 61 12 09 / 60 05 83 Fax: (502) 23611213	egaldamez@hotmail.com
SETRAGO S.A.	25 Calle 13- Torre Azul oficina. 21 Zona 13 23611208	(502) 23 33 25 95	
ASOCIACION VERAPAZ CHAJULENSE EXPORT VALVAQ	16 Calle 4- San Gaspar 53 Zona 10 Chajul	PBX: (502) 23 37 38 70 (502) 77551311/77551261	asocchajul@yahoo.com.mx
QUYOL (LA			

UNIÓN)		Fax: (502) 77551311	
FORESTRADE DE GUATEMALA, S.A.	1a. Calle 5- 27, Zona 1 Cobán	(502) 79512261/79522148/ 79522147 Fax: (502) 79512261	michaelyn@forestrade.com.gt Web Page: www.forestrade.com

1.5.10 Precios internacionales

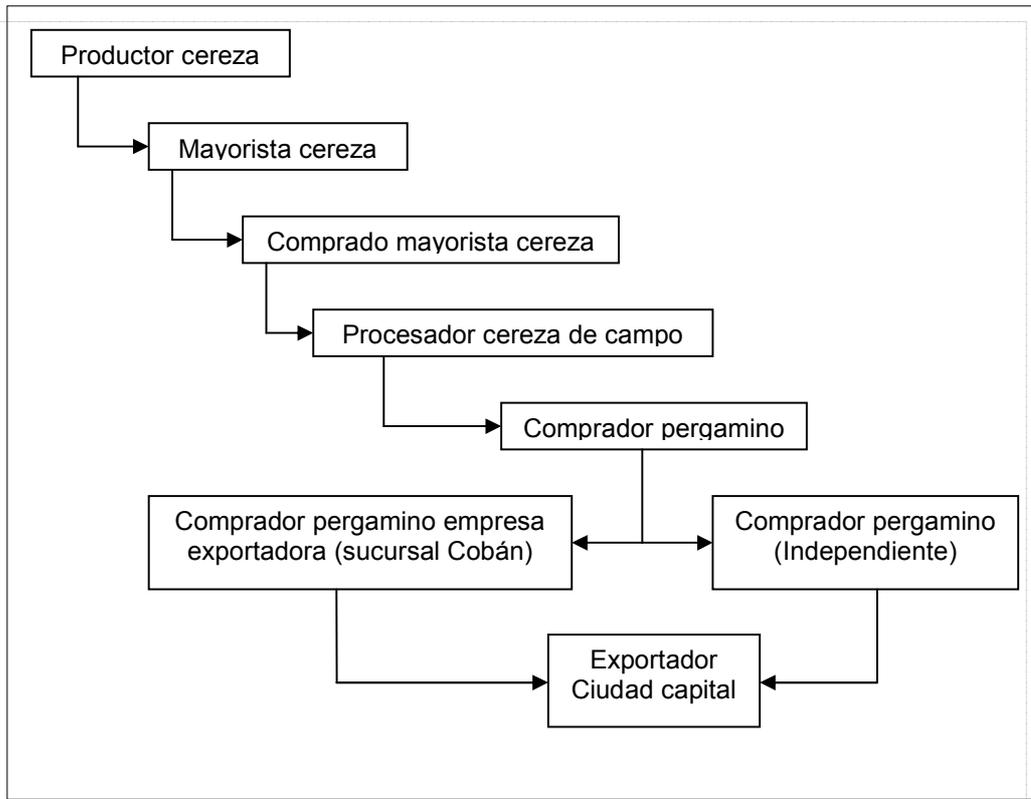
Cuadro 6. Precios internacionales

Concepto	Al 31-12-2005		Al 31-12-2006		Precio a futuro Mercado de New York*
	ORO	VERDE	ORO	VERDE	
Cardamomo (US\$/libra)	1.38	2.99	1.38	2.99	N.D
*Entrega en julio 2006 ND= no disponible					

Fuente: BANGUAT. (2)

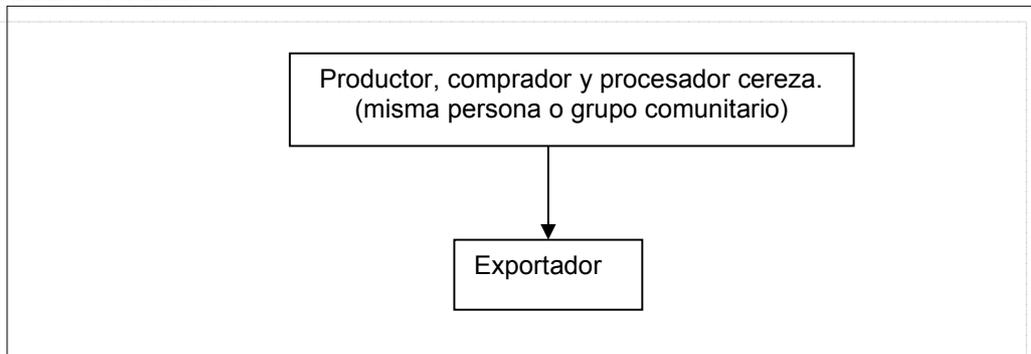
1.5.11 Canales de comercialización

Cuadro 7. Canal 1



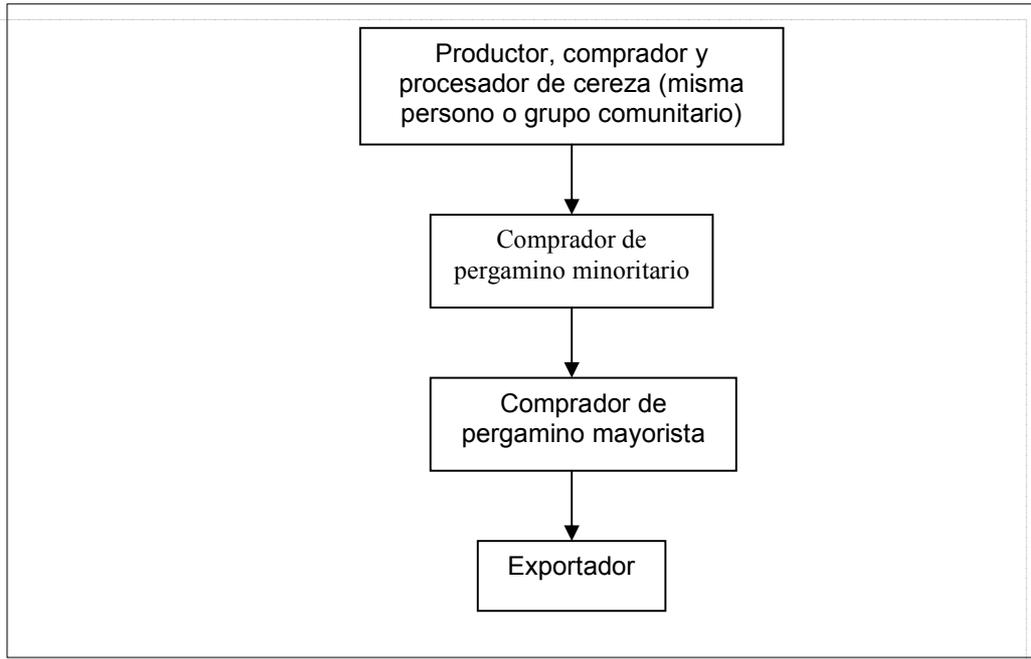
Fuente: CARDEGUA 2007. (3).

Cuadro 8. Canal 2



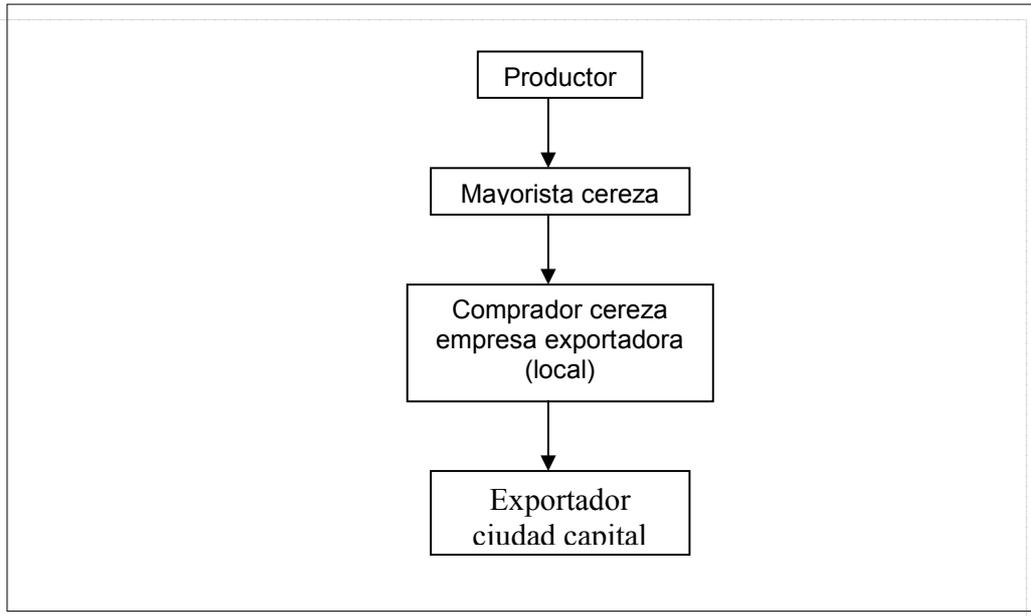
Fuente: CARDEGUA 2007 (3).

Cuadro 9. Canal 3



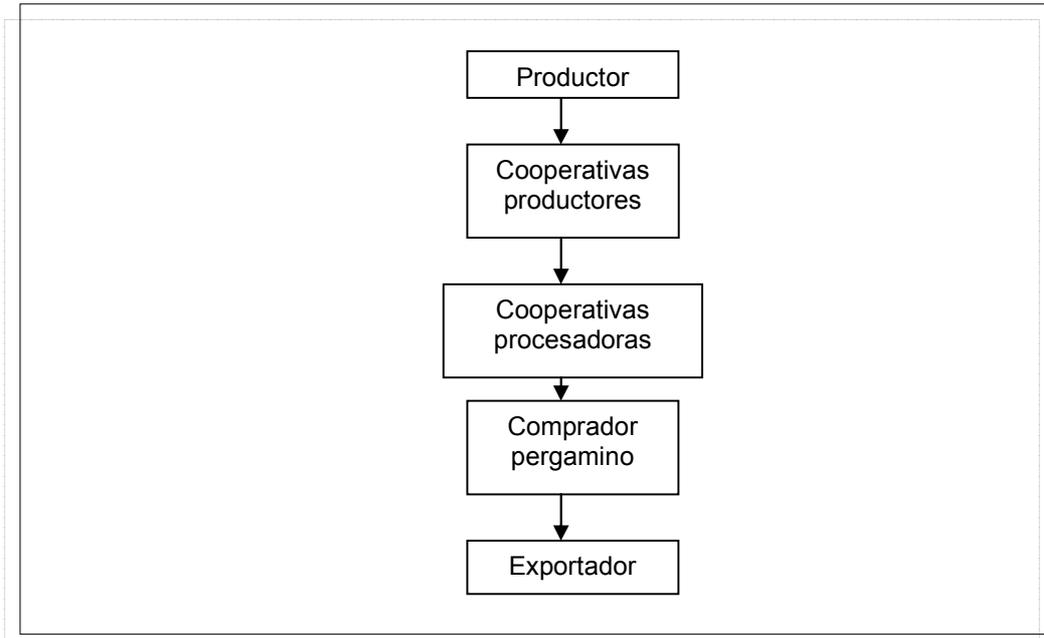
Fuente: CARDEGUA (3).

Cuadro 10. Canal 4



Fuente: CARDEGUA 2007 (3).

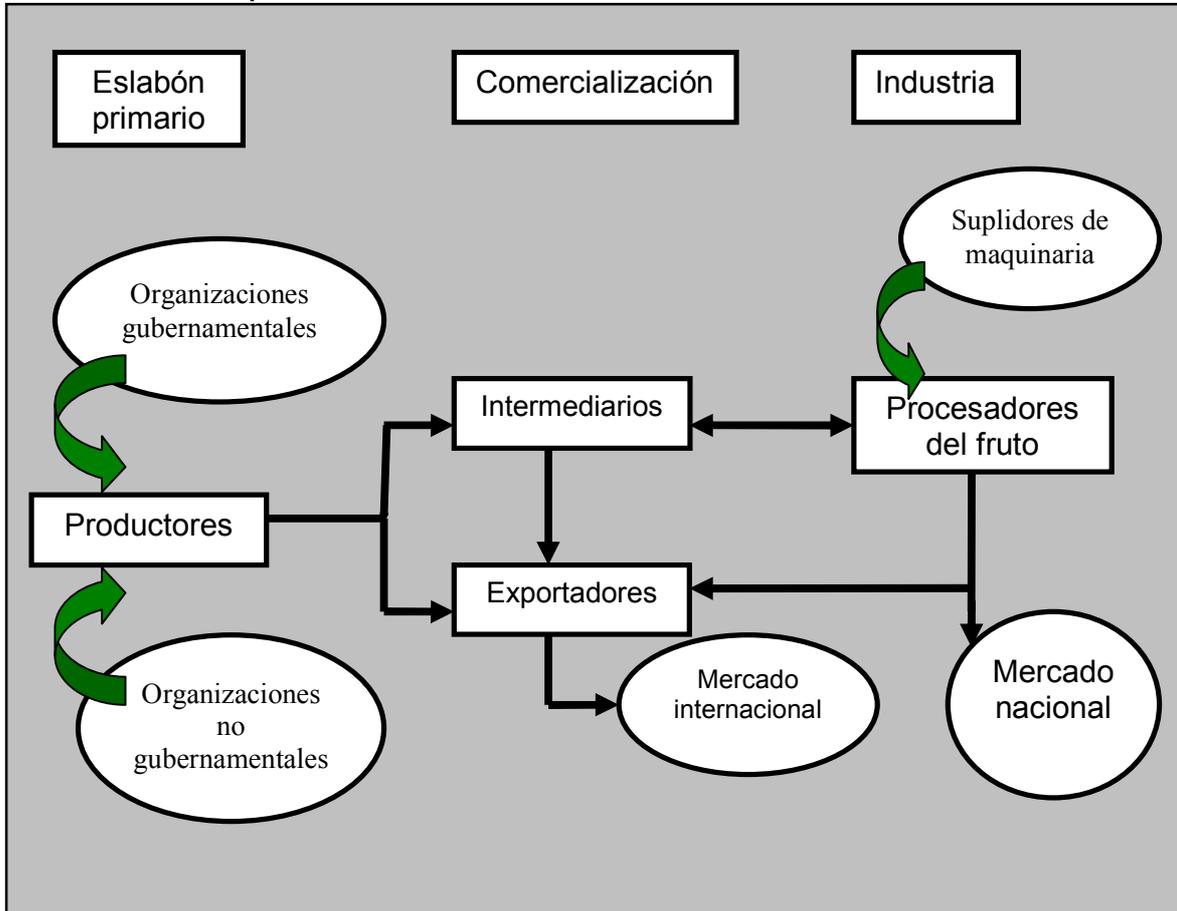
Cuadro 11. Canal 5



Fuente: CARDEGUA 2007 (3).

1.5.12 Estructura de la cadena productiva de cardamomo

Cuadro 12. Cadena productiva de cardamomo



1.5.13 Eslabones de la cadena productiva de cardamomo

La cadena productiva de cardamomo se divide en tres eslabones, el primero está conformado por los productores, el segundo lo constituye la comercialización y el tercero, por la industrialización.

1.5.13.1 Eslabón primario

Es el punto de partida de la cadena, su proceso va desde la instalación de las plantaciones hasta la cosecha del producto, éste puede pertenecer a una organización o puede ser individual.

Este eslabón está conformado principalmente por los agricultores, que son los encargados de obtener los rizomas e instalarlos en el campo. Estos rizomas se obtienen,

en su mayoría, al ser extraídos de parcelas o fincas que cuentan con buena calidad de plantas, otros agricultores consiguen el material vegetativo de viveros.

El manejo agronómico que estos agricultores le dan al cultivo de cardamomo va desde la siembra, manejo de maleza, fertilización, control de plagas, cosecha, manejo poscosecha, poda y manejo de sombra.

1.5.13.2 Eslabón comercialización

En este eslabón están presentes dos actores principales: los intermediarios o coyotes, y los exportadores. El cardamomo se comercializa en diferentes estados, como:

Cardamomo cereza o uva: es el cardamomo recién cortado de las plantaciones no tiene ningún valor agregado, se puede decir que es el producto en bruto. Son vendidos en calidades como paché o jocote por libra, arroba o quintal.

Cardamomo pergamino: se denomina así al cardamomo seco, es el que se utiliza para exportarlo a países de Medio Oriente, de Europa y Estados, se maneja por la clasificación según su calidad, así: 1. primera verde, 2. jumbo, grande, mediano y pequeño, 3. Segunda verde pálido, 4. Tercera, 5. Verde abierto y 6. Oro limpio.

En el caso de cardamomo cerezo, el producto es llevado a un centro de acopio por los productores, allí es vendido a intermediarios o coyotes. En otro caso los productores están organizados y le vende directamente a una planta industrial, existen casos en que los productores poseen grandes extensiones de terreno y le dan valor agregado a su producción, luego lo venden directamente a exportadores o intermediarios, y a un costo mayor.

En el caso del cardamomo pergamino, es comercializado directamente desde el procesador a los exportadores, o los procesadores lo venden a un intermediario y éste al exportador; en algunos casos, los productores lo comercializan directamente con el exportador y éste lo procesa para la exportación.

1.5.13.3 Eslabón industrialización

En esta fase es la industrialización del producto proveniente del campo o de plantas procesadoras. Existen industrias que solo se dedican a la transformación de cardamomo cereza a pergamino, otros elaboran aceites, licores, caramelos.

El procesamiento de cereza a pergamino lleva varios pasos, entre los que siguientes:

Pesado: es el primer paso, que consiste en pesar en balanzas el cardamomo cereza proveniente de campo.

Lavado: consiste en lavar el cardamomo cereza para eliminar partículas provenientes de campo.

Secado: este paso consiste en colocar el cardamomo cereza en pilas circulares, para lo que se utilizan horno de leña o gas, durante 36 horas continuas para eliminar la humedad.

Descolado: consiste en eliminar el pedúnculo del fruto utilizando descoladoras de cepillo y de golpe.

Segundo peso: esta se utiliza para determinar el rendimiento que se obtiene del secado.

1.5.14 Diagnóstico de los actores de la cadena productiva de cardamomo

1.5.14.1 Productor

Es donde comienza la cadena, su actividad va desde la instalación de las plantaciones hasta la cosecha del producto, este puede pertenecer a una organización o puede ser individual.

Problemas que afrontan:

- Radica principalmente en la comercialización, ya que reciben poco precio por su producto, debido a que la mayoría de pequeños productores utilizan intermediario, quienes imponen sus precios.
- Poco acceso a cultivares de mejor calidad: los pequeños productores tiene problemas para tener acceso a éstos.
- Falta de infraestructura vial: la mayoría de productores poseen sus parcelas en zona poco accesibles.
- Poco acceso a crédito que les ayude a darle valor agregado al cardamomo cerezo.
- En algunas áreas poseen problemas de plagas y enfermedades como pudrición de la macolla, caída de la flor.

1.5.14.2 Intermediario

Es el encargado de recolectar el cardamomo en el campo en estado cerezo o uva, o en las plantas de secado en pergamino y lo distribuye a empresas procesadoras, exportadoras, e industrias nacionales que lo utilizan como materia prima.

Problemas que afrontan:

- Falta de seguridad, constantes asaltos, cuyos costos se elevan por el pago de seguridad.
- Falta de infraestructura vial: las vías de acceso a las comunidades productoras se encuentran en mal estado.
- Alzas en los combustibles: precios altos, debido a los precios internacionales.

1.5.14.3 Procesador

Esta persona es la que le da valor agregado al cardamomo, lo transforma de cereza a pergamino, ya que posee infraestructura y capital de trabajo, el cardamomo lo puede obtener directamente de los productores o a través de intermediarios, y en algunos casos es exportador.

Problemas que afrontan.

- Alzas en los combustibles: lo que eleva los costos de producción.
- Seguridad: problema que presentan algunos porque llegan a las comunidades a comprar el cardamomo.

1.5.14.4 Exportador

Puede ser una cooperativa, sociedad o persona individual. Se encargan de enviar el producto al extranjero, ya que posee socios en esos países que facilita su comercialización.

Problemas que afrontan:

- Mercado limitado a países árabes
- Costos marítimos
- Inseguridad
- Oferta de otros países
- Situación política y social de países importadores

1.5.14.5 Procesador-exportador

Estos desempeñan dos actividades dentro de la cadena, ya que se dedican al proceso y exportación del cardamomo.

Problemas que afrontan:

- Mercado limitado a países árabes
- Costos marítimos
- Inseguridad
- Oferta de otros países
- Situación política y social de países importadores
- Alzas en los combustibles: eleva los costos de producción

1.5.15 Otros actores

1.5.15.1 Suplidor de maquinaria

Persona o sociedad encargada de vender maquinaria para el secado de cardamomo, la mayoría las fabrican en el país, otras la importan.

1.5.15.2 Organizaciones gubernamentales

Estas son encargadas de prestar asesoría técnica y otorgar préstamos a los agricultores, son financiadas por capital estatal.

Problema que afrontan:

- Carecen de poco personal para cubrir toda el área.

1.5.15.3 Organizaciones no gubernamentales

Estas otorgan préstamos y asesoría técnica a los agricultores, son de capital privado, la mayoría de éstas organizaciones proporcionan herramientas a cambio de la compra exclusiva del producto a los agricultores.

1.6 CONCLUSIONES

- Se recopiló la información necesaria que sirvió como base para estructurar la cadena productiva de cardamomo.
- Los actores que conforman la cadena productiva son: productor, intermediario, procesador, exportador, procesador-exportador, suplidor de maquinaria, organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales.
- Entre los principales obstáculos que afrontan los actores de la cadena productiva de cardamomo destacan: problemas de comercialización, poco acceso al crédito, falta de cultivares de buena calidad, falta de infraestructura vial, mercado limitado a países árabes, costos marítimos, inseguridad, oferta de otros países, situación política y social de países importadores, alzas en los combustibles.

1.7 RECOMENDACIÓN

- Formar una estrategia, liderada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, entre diferentes instituciones encargadas de seguridad, infraestructura, acceso a crédito, política exterior, desarrollo rural, para minimizar los problemas identificados y así fortalecer las cadenas productivas.
- Crear un comité de la cadena productiva de cardamomo que sea representativo de todo el gremio, y que éste sea el encargado de gestionar las peticiones de sus asociados ante las autoridades.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. BANGUAT (Banco de Guatemala, GT). 2007. Exportaciones realizadas por país, comprador (en línea). Guatemala. Consultado 10 ene 2008. Disponible en http://www.banguat.gob.gt/estaeco/ceie/hist/pdfs/2007/CG/kG-116_2007.pdf
2. _____. 2008. Precios internacionales (en línea). Guatemala. Consultado 10 ene 2008. Disponible en <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/indicadores-bkup/backup/gra039.htm>
3. CARDEGUA (Asociación de Cardamomeros de Guatemala, GT). 2007. El cardamomo. Guatemala. 14 p.
4. Habberley, DJ. 1997. The plants-book a portable dictionary of the vascular plants. 2 ed. Wadham College, University of Oxford, Rijksherbarium, University of Leiden, Royal Botanic Gardens. p. 252.
5. Herrera Sosa, ME. 1983. Absición, fonología y fonometría en inflorescencias, flores y frutos de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton grupo *minúscula* Burkhill), en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 11, 23, 24.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2007. Encuesta nacional agropecuaria 2007. Guatemala. 1 CD.
7. Leiva Pérez, JM. 1999. Los sistemas agroforestales de las comunidades del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá; característica e intervenciones de mejora. Guatemala, UICN / INAB / Proyecto Lachuá. p. 39.
8. URL (Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas, GT). 1995. Manual para el cultivo de cardamomo. Guatemala. p. 5, 13.

1.9 APÉNDICES

REQUISITOS PARA EXPORTAR

¿Cuáles son los trámites y procedimientos para exportar productos manufacturados?

A. CONSTITUIRSE COMO EMPRESA

Individual o sociedad

B. CALIFICARSE COMO EXPORTADOR

1. Llenar solicitud en la Ventanilla Única para las exportaciones, la que debe ser firmada por el representante legal o propietario y sellada por la empresa.

2. Adjuntar fotocopias simples de:

- * Patente de Comercio
- * Patente de Empresa
- * Nombramiento del Representante Legal
- * Constancia de inscripción en el Registro Tributario Unificado
- * Cedula de Vecindad del Representante legal o Propietario
- * Factura anulada
- * Presentar ante la Ventanilla Única solicitud de Código de Exportador para que en 20 minutos se le extiende su número respectivo.

C. PARA TRAMITAR CADA EMBARQUE

1. Facturar su producto en US\$
2. Llenar una solicitud de exportación
3. Cancelar un servicio de Q21.00 fuera de CA o Q35.00 hacia CA
4. Solicitar emisión de declaración de Exportaciones o Formulario Aduanero Único Centroamericano correspondiente.
5. Solicitar el certificado de origen requerido por el país de destino.

La Ventanilla Única para las Exportaciones tiene un servicio de lunes a viernes de 8 a 18 horas, en sus oficinas centrales en la 14 calle 14-30, zona 13; en Express Aéreo, Of. 102 de Combex-Im, y en Quetzaltenango en las oficinas de Gremial de Exportadores Filial Quetzaltenango.

Además cuenta con un servicio de autorización de exportaciones vía remota, con el cual puede autorizar sus documentos de exportación (Formulario Aduanero Centroamericano. Declaración de Registro y Control de Exportaciones) desde su empresa; dicho programa trabaja las 24 horas los 365 días del año, para extender en el momento preciso el documento de exportación.

Ya se encuentran interconectadas más de 350 empresas por la eficacia del programa SEADEx. Para más información consulte la página de Internet. www.export.com.gt

REQUISITOS Y PASOS PARA INCRIBIRSE EN EL REGISTRO DE IMPORTADORES

REQUISITOS

1. Poseer Número de Identificación Tributaria (NIT)
2. Tener como mínimo un negocio y que esté afiliado a impuestos
3. Que su patente de comercio especifique que se dedica a importar
4. Acceso a Internet (no indispensable, puede acudir a agencias u Oficinas Tributarias de SAT)
5. Contrato de adhesión a BANCASAT en un banco del sistema

PASOS

1. El banco entrega una contraseña o pin para que poder ingresar a BANCASAT por Internet
2. Con el acceso a BANCASAT en la página de su banco se encuentra el formulario SAT-101, el cual se transmite con la información que requerida. Antes de transmitir la información verificar que el domicilio fiscal registrado en el Número de Identificación Tributaria –NIT, esté actualizado, de lo contrario se debe actualizar los datos en el formulario en papel SAT-014, para lo que es necesario presentarse a cualquier agencia u oficina tributaria.
3. Transmitido el formulario SAT-101, puede ocurrir los siguiente:
 - a. Que el sistema asigne inmediatamente el estatus de “Importador Inscrito”, o
 - b. Que el sistema asigne estatus de “Domicilio en Proceso de Confirmación”, para lo cual hay que esperar a que personal de una empresa de mensajería llegue a verificar el domicilio fiscal (lo cual podrá ocurrir en un periodo de cinco días hábiles). Al mismo tiempo, hará entrega de un telefonograma con una firma electrónica (contraseña), para lo cual se debe ingresar nuevamente a BANCASAT en la página del banco elegido, buscar el formulario SAT-901 y transmitirlo con la contraseña que se le entregue. De esta manera quedará inscrito.

En ambos casos deberá consultar su estatus, ingresar a la consulta de BANCASAT o llamar al teléfono 23627070 Ext. 1706, para asegurarse de que los formularios hayan sido debidamente transmitidos.

OBSERVACIONES:

Si no se tiene acceso a internet se pueden visitar los quioscos ubicados en las oficinas y agencias tributarias de SAT, o bien utilizar los servicios de un café Internet.

Si la empresa de correo no ha hecho entrega de la firma electrónica en el plazo indicado, se debe comunicar al teléfono 23627070 Ext. 1706

Si tiene dudas de cómo ingresar a BANCASAT o cómo transmitir los formularios, comuníquese a los teléfonos 23627070 Ext. 1731 al 1734 o a los números directos 23627570 al 71.

Última modificación (04-08-2005)

CAPÍTULO II

- 2 DETERMINACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA, FITOPATÓGENOS Y ESPECIES ARVENSES ASOCIADAS AL CULTIVO DE CARDAMOMO (*Elettaria cardamomum* L. Maton) EN LA ALDEA CAMPUR, SAN PEDRO CARCHÁ, ALTA VERAPAZ**

2.1 PRESENTACIÓN

El cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) es actualmente un producto de importancia económica para Guatemala (4). Según el Banco de Guatemala, éste producto de exportación generó 42.6 millones de dólares en el año 2005. De acuerdo a los reportes de 1984 hasta la actualidad, se han incrementado las áreas cosechadas (3), de 31,500 en 1984, y en el 2006 de 69,300 hectáreas, este indicador refleja la importancia económica para el país (2).

Guatemala es uno de los principales exportadores del mundo, con una producción de 32,000 toneladas anuales de cardamomo pergamino (9).

Unas de las ventajas de nuestro país para este cultivo es que posee las condiciones climáticas, topográficas y edáficas para su producción. En el departamento de Alta Verapaz, ésta ubicada la aldea Campur, que cumple con estas condiciones, pero tiene la limitante de no poseer estudios precisos sobre qué organismos interactúan con el cultivo de cardamomo.

Este documento viene a brindar información para la creación de la cadena productiva de cardamomo, ya que para la elaboración de ésta se necesita de información certera sobre qué organismos pueden presentar problemas y afectar en un futuro a las plantaciones de cardamomo.

La presente investigación se llevó a cabo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz, con el fin de determinar los organismos asociados al cultivo de cardamomo, ésto se logró realizando muestreos cada veinte días durante tres meses, obteniendo muestras de suelo y de parte vegetativa de plantas de cardamomo que luego fueron enviadas al laboratorio de diagnóstico de fitosanitario km. 22 carretera al Pacífico, Bárcenas Villanueva de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y al herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dando como resultado los siguientes: Insectos: *Serripes* sp, *Atta* sp. *Tomolips* sp. Malezas: *Ageratum houstonianum* Mill, *Hyptis intermedia* Epling, *Ipomea* sp. Bacterias: *Erwinia* sp. Hongos: *Rhizoctonia solani*, *Glomerella cingulata*, *Colletotrichum* sp, *Colletotrichum gloeosporoides*, *Sclerotium* sp, *Cladosporium* sp, *Pyricularia* sp, *Helminthosporium* sp, *Cercospora* sp, *Fusarium* sp.

Nematodos: *Tylenchus* sp, *Meloidogyne* sp, *Pratylenchus* sp, *Helicotylenchus* sp, *Paratylenchus* sp.

Para el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, que fue la institución financiera, la información es de importancia para conocer los problemas potenciales que pueden tener los productores en la fase inicial de la cadena productiva de cardamomo y así poder cumplir con su objetivo de diseñar un sistema de asistencia técnica a las cadenas productivas agrícolas, sobre el tema de sanidad, inocuidad, y calidad.

El periodo de planeación y ejecución de la investigación se realizó durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en el mes de agosto del 2006 a mayo del 2007.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton)

2.2.1.1 Origen

El cultivo de cardamomo es originario del sur de la India de la isla de Ceilán (Sri Lanka) (30).

2.2.1.2 Historia del cardamomo en Guatemala

El cardamomo fue introducido en Guatemala entre 1910 y 1912, por el alemán Oscar Kloeffer, quien trabajaba en la finca Chinasayub (Flor Bonita) ubicada en Alta Verapaz, y luego el cultivo se fue propagando a fincas vecinas. En 1948 se llevó la semilla de Cobán a la Costa Sur del país, para establecer la primera plantación extensa de cardamomo (30).

2.2.1.3 Sistemática del cardamomo

Reino: Plantae
 Subreino: Embryobionta
 División: Magnoliophyta
 Clase: Liliopsida
 Subclase: Zingiberidae
 Orden: Zingiberales
 Familia: Zingiberaceae
 Genero: *Elettaria*
 Especie: *Elettaria cardamomum* (L) Maton (17)

2.2.1.4 Descripción botánica del cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. maton)

El cardamomo es una especie herbácea perenne, provista de un rizoma tuberculoso horizontal, el cual crece debajo del suelo donde desarrolla el sistema radicular (24).

Los tallos son cañas suaves, erectas, envueltas por vainas en las hojas, de 2.5 a 3.5 m de altura, y se pueden alcanzar hasta los 5.5 m. Son de color verde claro en la base, cuyo diámetro mide 3 a 5 cm. Los rizomas pueden dar origen a un grupo de 8 a 12 tallos, con un ciclo de vida de dos años (27).

Las hojas están colocadas alternadamente, son lineales, lanceoladas, miden de 70 a 80 cm de largo y de 15 a 18 cm de ancho, de color verde oscuro con pubescencias, según la variedad (27).

El rizoma produce tallos florales de 0.90 a 1.50 m de longitud y diámetro en la base de 1 cm con tendencia a recostarse horizontalmente, produce flores de 3.5 a 4 cm de largo y 1.5 cm, de ancho, las cuales son hermafroditas, irregulares, con brácteas, de color blanco verdoso, y tienen un pétalo central color violeta pálido (27).

Las brácteas miden de 2.5 a 3.8 mm de diámetro, las flores están dispuestas en panículas, cada una con 3 a 4 flores, de forma zigomorfa, trímeras, protegidas por brácteas foliosas, con un cáliz verde y gamosépalo, la corola es gamopétala, el androceo posee 5 estambres de los cuales uno es fértil, y está colocado al centro de la flor. El gineceo está formado por un solo pistilo filiforme y el estigma es capitado y sobresale de la antera (27).

La fruta es una cápsula trilocular y de tres triángulos, de forma ovoide, obtusa en la base y con punta en la parte superior, con un tamaño promedio de 8.5 mm de diámetro contiene de 5 a 7 granos protegidos por una fina capa algodonosa, de color verde (27).

Los granos miden de 3 a 4 mm de largo (14), son angulosos y a veces piramidales, con la superficie corrugada y estriada transversalmente, tiene un surco en todo el largo y una pequeña envoltura delgada incolora y membranosa, su color es negruzco en el exterior y blanco en el interior, son aromáticos y de sabor picante (27).

El cultivo de cardamomo, se produce con árboles para sombra, aunque no necesariamente. El producto que se obtiene de este cultivo es la semilla, que se utiliza, para elaborar como por ejemplo: esencias aromáticas, condimentos, saborizantes, etc. que son comprados en países del Oriente Medio (27).

2.2.1.5 Características químicas

La fruta seca de las plantas de cardamomo contiene aceites volátiles, aceites grasos, pigmentos, proteínas, pentosanos, azúcares, almidones, silica, oxalato de calcio y minerales, el principal constituyente de la semilla es el almidón, mientras que la capsula es fibra cruda. El principal determinante de la calidad en el cardamomo es el contenido y composición del aceite volátil el cual produce el olor y el sabor (30).

2.2.1.6 Propagación

El cardamomo puede propagarse, tanto en forma sexual para lo que deben establecerse semilleros y almácigos, como en forma asexual, por medio de rizomas; sin embargo, el sistema a utilizar depende de varios factores, como: disponibilidad de material de buena calidad, capacidad económica del agricultor, condiciones edáficas y climáticas prevalecientes, disponibilidad de tiempo, demanda de producto y urgencia de producción (26).

2.2.1.7 Condiciones ecológicas en las que se desarrolla el cardamomo

Las condiciones micro climáticas óptimas para el desarrollo del cardamomo se presenta en áreas que poseen: bosques húmedos, mejor latifoliados, que proporcionan una sombra fresca; frecuentes lloviznas y neblina; suelos con buena capacidad de retención de humedad, ricos en mantillo vegetal y humus. Las plantas de cardamomo se desarrollan bien en los márgenes de hondonadas y de corrientes de agua, mientras que, en áreas planas, estas pueden crecer exitosamente, pero a menudo con tallos débiles y baja producción de frutos (14).

En Guatemala, las zonas adecuadas para el establecimiento de plantaciones de cardamomo, son las montañosas, con bosque muy húmedo subtropical cálido, templado y frío, o con bosque pluvial montano bajo, en la que se elimina el sotobosque y se regula la sombra proporcionada por los árboles del estrato superior. La altura mínima está alrededor de los 700 msnm y la máxima óptima, entre 1,100-1,220 msnm, sin embargo en Alta Verapaz hay plantaciones a 600 msnm (14).

2.2.1.8 Suelo

En Alta Verapaz, la planta se cultiva en suelos arcillosos y franco arcillosos que presentan pH ácidos del orden 4.6 a 5.3, pero con alto contenido de materia orgánica, sin embargo, presenta un bajo porcentaje de saturación de bases cambiables del suelo, situación que condiciona la fertilización (14).

2.2.1.9 Temperatura

El cardamomo se adapta a un rango de temperatura de 10 a 35 °C, pero la temperatura media óptima es de 22 °C (14).

2.2.1.10 Precipitación

El cardamomo crece bien en regiones cuya precipitación anual oscila entre los 1,500 y 5,700 mm (14).

2.2.1.11 Polinización

Los principales polinizadores del cardamomo son dos especies del género *Trigona* (“cap.” y “reinita”), el cual pertenece a la familia Apidae y una especie del género *Bombus* (“gonon” ó abejorró) que pertenece a la familia Bombidae (16).

2.2.1.12 Plagas comunes en Alta Verapaz

A. En semillero

- Hormigas Orden: Hymenóptera
 Familia: Formicidae
- Gallina ciega Orden: Coleóptera
 Familia: Scarabaeidae
 Nombre Científico: *Phyllophaga* sp.
- Zompopos Orden: Hymenóptera
 Familia: Formicidae
 Genero: *Atta*
 Especie: *Atta* sp.
- Grillos Orden: Ortoptera
 Familia: Gryllidae
 Nombre Científico: *Gryllus* sp.
- Gusanos cortadores Orden: Lepidóptera
 Familia: Noctuidae
 Nombre Científico: *Agrotis* sp (8).

B. En almacigo

- Gallina ciega Orden: Coleóptera
 Familia: Scarabaeidae
 Nombre Científico: *Phyllophaga* sp.

- Gusano alambre Nombre Científico: *Agriotes* sp.
- Zompopos Familia: Formicidae
 Género: *Atta*
 Especie: *Atta* sp.
- Pulgones Orden: Homoptera
 Familia: Aphididae
 Nombre Científico: *Aphis gossypii*
- Trips Orden: Thysanoptera.
 Familia: Thripidae
 Nombre Científico: *Frankliniella occidentalis*.

C. Rizoma

- Picudo del cardamomo en estado larvario
- Gallina ciega Orden: Coleoptera
 Familia: Scarabaeidae
 Nombre Científico: *Phyllophaga* sp (8).

D. Frutos

- Picudo del cardamomo (Familia: Cucurculionidae).
- Roedores (rata *Rottus* sp y ardilla *Eutamias sibiricus*) (8).

E. Raíz

- Gallina ciega Orden: Coleoptera
 Familia: Scarabaeidae
 Nombre Científico: *Phyllophaga* sp.
- Gusano de alambre Nombre Científico: *Agriotes* sp.
- Taltuza Nombre Científico: *Geomys* sp (8).

2.2.1.13 Enfermedades más comunes en Alta Verapaz

a. En semillero

- Mal del talluelo (Fusarium, Phytophthoras y Rhizoctonia)

b. En almácigo

- Mal del talluelo (Fusarium, Phytophthoras y Rhizoctonia)
- Nematodos (Meloidogyne Pratylenchus, Helicotylenchus, Tylenchus, Dorylainus, Xiphinema y Criconemoides) (13).

c. Raíces

- Nematodos (Meloidogyne Pratylenchus, Helicotylenchus, Tylenchus, Dorylainus, Xiphinema y Criconemoides) (13).

d. Hojas

- Virosis. (Virus del Mosaico del cardamomo (VMCar)) (29).

e. Mal del talluelo:

Esta enfermedad es ocasionada principalmente por hongos del suelo pertenecientes a los géneros Fusarium, Phytophthoras y Rhizoctonia; afecta gran cantidad de cultivos y ataca en general a todas las plantas de almácigos o semilleros. Los síntomas en esta enfermedad se observan en los brotes de las plantas, al extraer del suelo semillas germinadas o plantitas marchitas se observan la pudrición de las semillas y del cuello de las plantitas, es decir, de la parte del tallo más cercana a la superficie del suelo, presentando en ésta zona estrangulamiento y la pudrición de los tejidos (5).

f. Virus

En 1979 se reportó en Guatemala la enfermedad “mosaico del cardamomo”, la que se ha extendido portadas las plantaciones cardamomeras; esta enfermedad es producida por el virus del mosaico del cardamomo (VMCar), con un tamaño aproximado de 650 nanómetros (29).

g. Nemátodos

Al cultivo de cardamomo se asocian 7 géneros de nemátodos fitoparásitos, éstos son: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Dorylainus*, *Xiphinema* y *Criconemoides*, los tres primeros se encuentran en altas poblaciones y de manera mas encontrados de manera más amplia (13).

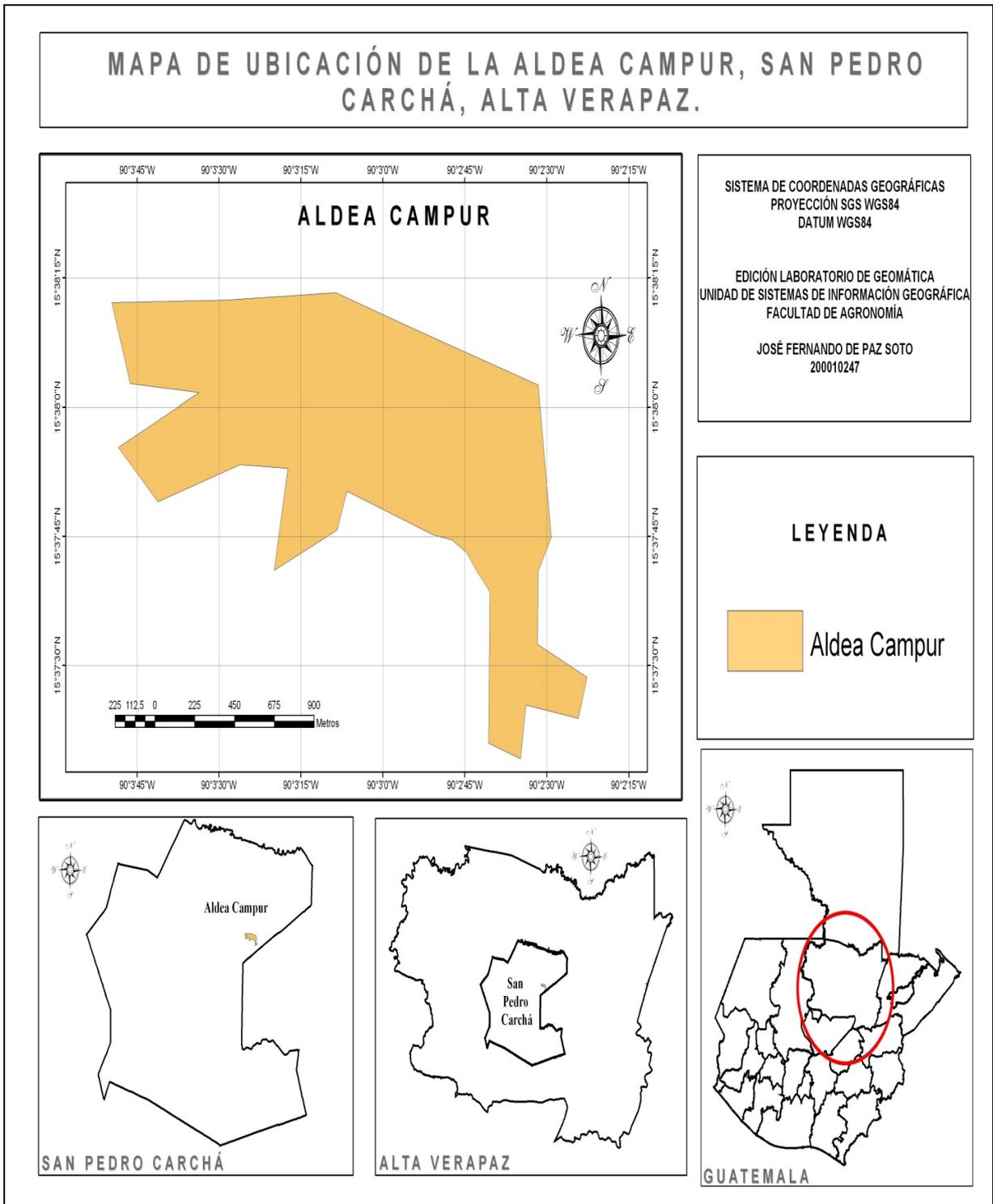
2.2.2 Cadena agroalimentaria

Es el conjunto de agentes (empresas individuales o asociativas) y actividades económicas que intervienen directamente en la producción, industrialización y distribución de un determinado producto para satisfacer al consumidor final, quien también se considera parte de la cadena (31).

Marco referencial

2.2.3 Vías de acceso

La aldea Campur está localizada a 48.1 km del municipio de San Pedro Carchá, del total de la carretera 7 Km de terracería y 41.1 kilómetros asfaltados (25).



Fuente: base de datos cartográficos MAGA. Sin escala.

Figura 2. Mapa de ubicación de la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz

2.2.3.1 Características de la comunidad

En 1972, el Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA) entregó 200 títulos de propiedad que beneficiaron a 800 personas, y cubren una extensión de 11 hectáreas en el centro urbano de la finca. La escuela se encuentra ubicada a 800 msnm, latitud 15°38'00", longitud 90°03'06" (18).

2.2.3.2 Población

La aldea Campur tiene 1,496 habitantes, de ellos 1,468 Indígenas y 28, no indígena, y existen 374 viviendas (15).

2.2.3.3 Clima

La aldea Campur posee un clima semicálido, con época lluviosa no benigna y húmeda (24).

2.2.3.4 Suelo

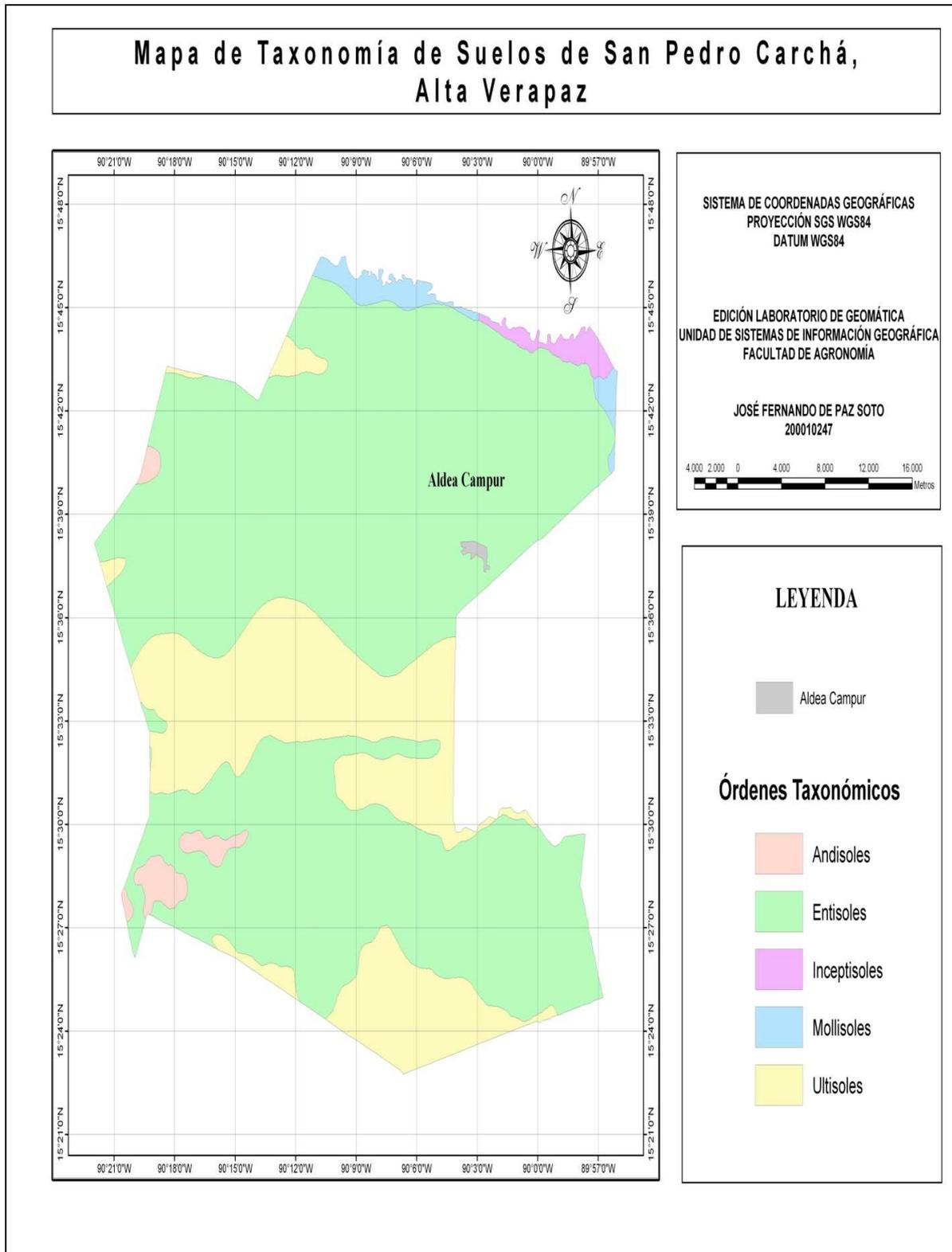
Los suelos de Alta Verapaz han sido clasificados en tres grupos amplios, pero el de interés para este estudio es el Grupo I. El cual está integrado por suelos de los cerros de caliza, y del subgrupo suelos profundos sobre piedra caliza (18).

Los suelos son los más productivos, pero generalmente no son adaptables a cultivos que requieren maquinaria agrícola, pues con la excepción de los suelos Carcha, los de Campur presentan pendientes con declives de más del 15 por ciento (18).

Cuadro 13. Suelos de Alta Verapaz, características importantes que influyen su uso

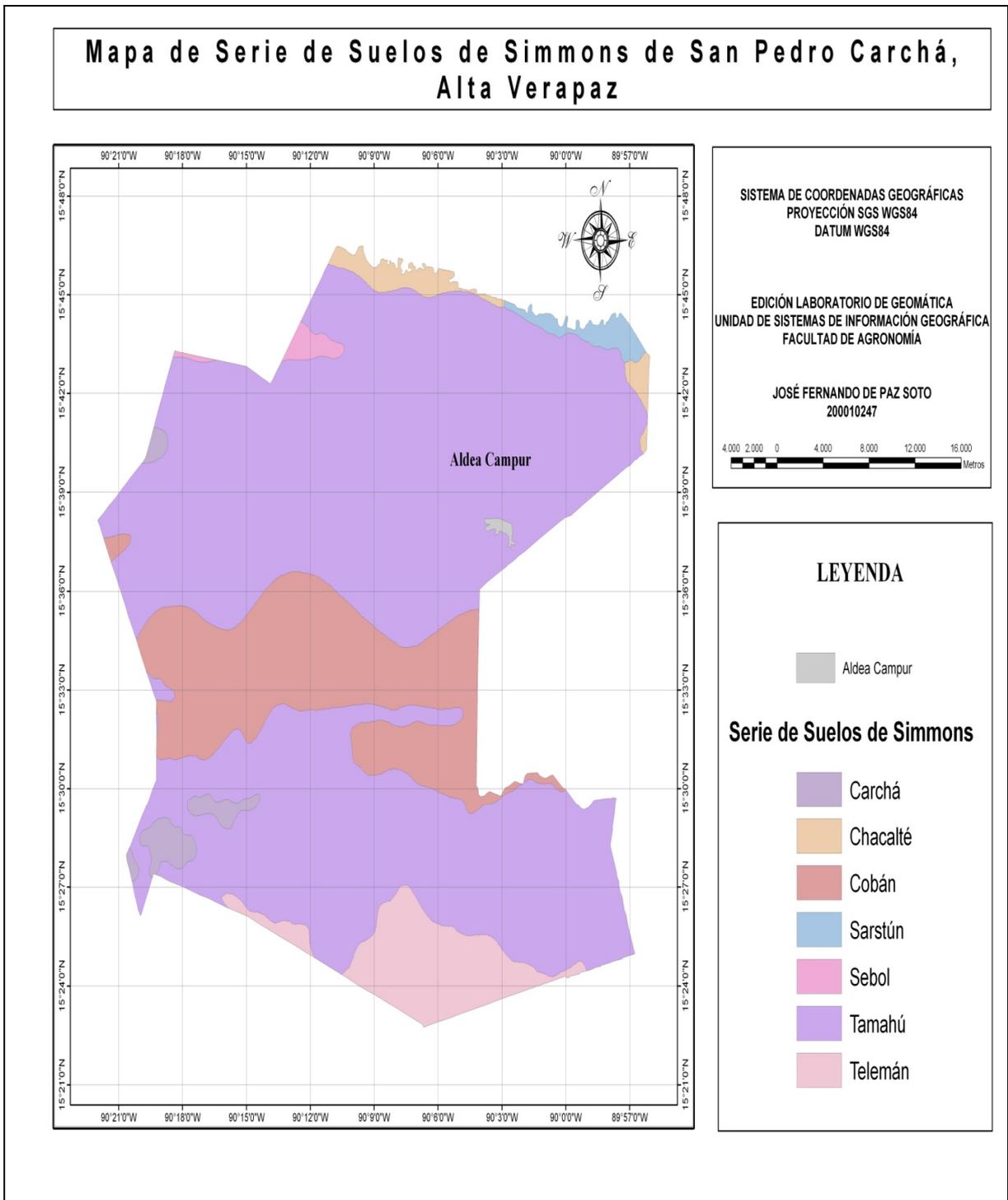
Serie	Símbolo	Declive dominante (%)	Drenaje a través del suelo	Capacidad de abastecimiento de humedad	Capa que limita la penetración de las raíces	Peligro de erosión	Fertilidad natural	Problemas especiales en el manejo del suelo
Carcha	Cr	04-Ago	Rápido	Alta	Ninguna	Alta	Regular	Combate de erosión y ataque de heladas

Fuente. Clasificación de Suelos de Guatemala MAGA



Fuente: Base de datos cartográficos MAGA. Sin escala.

Figura 3. Mapa de Taxonomía de Suelos de San Pedro Carchá, Alta Verapaz



Fuente: Base de datos cartográficos MAGA. Sin escala.

Figura 4. Mapa de Suelos de Simmons de San Pedro Carchá, Alta Verapaz

2.2.3.5 Zona de vida.

La aldea Campur comparte dos zonas de vida: en la parte central presenta bosque muy húmedo subtropical cálido, y en la parte de la periférica presenta bosque muy húmedo subtropical frío (18).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 GENERAL

1. Determinar la entomofauna, especies arvenses y fitopatógenos, asociados al cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

2.3.2 ESPECÍFICOS

1. Identificar la entomofauna asociada al cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L. Maton) en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
2. Identificar las especies arvenses asociadas al cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun* L. Maton) en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
3. Identificar los fitopatógenos asociados al cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun* L. Maton) en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.
4. Elaborar un Plan de Manejo Integrado para el control de organismos identificados en el cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun* L. Maton), en la aldea Campur San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

2.4 METODOLOGÍA

Para profundizar en las características del cultivo en esa región, fue necesario desarrollar tres etapas: la primera etapa: consulta de información, la segunda etapa: trabajo de campo, y la tercera etapa: análisis de la información.

2.4.1 Primera fase.

2.4.1.1 Consulta de información.

Primero se recabó información escrita para conocer las condiciones climáticas, sociológicas y topográficas de la zona, además se reviso documentos de investigaciones, para conocer si existían estudios precisos sobre que organismos interactúan con el cultivo de cardamomo en la aldea Campur, se recibió asesoramiento de ingenieros conocedores del tema, esto con el propósito de enriquecer el documento con información y facilitar la relación con los productores de esta área.

Las reuniones con autoridades del MAGA, se llevaron de forma periódica ya que fue la institución que financió esta investigación, para coordinar el trabajo en el campo.

2.4.2 Segunda fase.

2.4.2.1 Trabajo en campo.

a. Reconocimiento del área

El propósito de esta actividad fue recorrer las áreas de cultivo en esa zona, también para identificar a los líderes del área para establecer los contactos con ellos.

b. Muestreos

Para la identificación de los organismos se realizó un muestreo simple aleatorio, la muestra se determinó por medio de la siguiente ecuación (19).

$$n = \frac{N}{Nd^2+1}$$

En donde:

n = Número de plantas a muestrear

N= Número de plantas por parcelas

d = Precisión del estimador (15%)

$$n = \frac{777}{777(0.0225)+1} = 42 \text{ plantas que son representativas en el área de estudio}$$

Esa ecuación permitió obtener el total de plantas que deberían muestrearse:

El número N de plantas por parcela fue de 195, donde cada parcela mide una manzana y el distanciamiento entre plantas era de 3 X 3 metros. En total fueron 4 parcelas.

c. Monitoreo y colecta de especímenes de insectos

El monitoreo se realizó, en cuatro zonas de importancia dentro de la aldea Campur, cada 20 días, y para ello se escogieron 42 plantas de cardamomo.

d. En el suelo

Se realizó colecta en el suelo en busca de insectos subterráneos (1.) a una profundidad de 10 cm, escogiendo las mismas muestras para la colecta de organismo fitopatógenos, colocando las muestras en bolsa y llevadas al laboratorio para su análisis.

e. Colecta de muestras para especies arvenses.

Para la determinación de las especies arvenses presentes se tomaron ejemplares encontrados en las áreas de estudio, cada muestras se coloco en prensas para analizarlas posteriormente.

f. Colecta de muestras para fitopatógenos

g. Parte aérea de la planta

Las partes de la planta tomadas para análisis fueron: tallos, hojas, flores y frutos. Estas muestras se recolectaron en las mismas parcelas donde se realizó monitoreo de insectos (1).

h. Parte subterránea de la planta

Se colectaron partes de rizomas y raíces, y se tuvo el cuidado que éstas llevaran suelo adherido (1).

Para determinar la presencia de nemátodos se muestreó el suelo a una profundidad de 10 cm. Esas muestras se colocan en bolsas plásticas y éstas se metieron en una pana trasladadora de inmediato al laboratorio de diagnóstico fitosanitario del MAGA (1).

i. Toma de datos

Cada veinte días, se anotan los resultados, para ello se tomaron 42 plantas al azar, y luego se colectaron las muestras, con la metodología descrita anteriormente (parte aérea de la planta, suelo, parte subterránea),

j. Materiales

Entre el material indispensable para llevar a cabo las prácticas de monitoreo se utilizaron: navaja multiusos, tijera de podar, lupa, lápiz, libreta de apuntes, pita, tubos de ensayo, hielera, bolsa de Nailon, prensa, papel periódico, alcohol.

2.4.3 Tercera fase**2.4.3.1 Identificación de los organismos asociados al cardamomo**

Para identificar las especies de organismos presentes en las plantaciones de cardamomo se analizaron muestras en los laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) situado en el km 22 carretera al Pacífico, Barcenás Villanueva. Mientras que las especies arvenses fueron determinadas en el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.4.3.2 Análisis de la información.

El análisis, se hizo con base en resultados obtenidos en la información proveniente del laboratorio y en la información recalcada durante el trabajo de campo, datos que fueron tabulados y se muestran resultados y discusiones de este documento.

2.4.3.3 Variables

Estas fueron constituidas por identificación de organismos de insectos, hongos, bacterias, nematodos, y especies arvenses presentes en las plantaciones de cardamomo en la aldea Campur.

2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.5.1 Insectos identificados

Durante el estudio realizado en las plantaciones de cardamomo de la aldea Campur se determinó la presencia de las siguientes especies de insectos:

2.5.1.1 *Tomolips* sp.

De acuerdo con los resultados de las muestras analizadas en el laboratorio se determinó que la especie *Tomolips* sp. (insecto barrenador del fruto o picudo) está presente en las plantaciones de cardamomo de la Aldea Campur, en un porcentaje de infestación de 5.95×10^{-3} % nivel que está abajo del 21.33% que Carrillo y Ochoa (6) indican es el umbral económico de infestación de este insecto, por lo que su presencia no representa peligro de plaga.



Figura 5. Fotografía dorsal de la especie *Tomolips* sp. (barrenador del fruto)

2.5.1.2 *Myodocha serripes*

Entre otras especies de insectos asociados al cultivo de cardamomo se identificó la *Myodocha serripes* (chinche chupadora del fruto). Esta especie al igual que la *Tomolips* sp. no ocasionan daños a las plantaciones, pues no presentaron frutos barrenados, que son los síntomas del ataque de esta chinche. El nivel de infestación en la aldea Campur es de 0.01% inferior del 21.33% que según Carrillo y Ocho (6) es el umbral económico de infestación de este insecto, el factor que puede contribuir con esta situación es el equilibrio ecológico que mantiene la zona.



Figura 6. Fotografía lateral de la especie *Myodocha serripes* (chinche chupadora del fruto)

2.5.1.3 *Atta* sp.

Esta es otra especie que se identificó en el cultivo del cardamomo conocida comúnmente como zompopo defoliador. Durante el monitoreo se observaron algunas plantas dañadas, como la defoliación que pudo haber sido causada por el insecto *Atta* sp., el nivel de daño se observó en un 0.02 % de plantas dañadas, que está por debajo del 20.13%, según indican Carrillo y Ochoa (6) es el umbral económico de infestación de este individuo, el insecto se localizó en la parcela 2 que estuvo bajo estudio, las tres parcelas restantes no presentaron daño ni presencia de ese zompopo.



Figura 7. Fotografía frontal de la especie *Atta* sp. (zompopo defoliador)



Figura 8. Daño causado por la especie *Atta* sp.

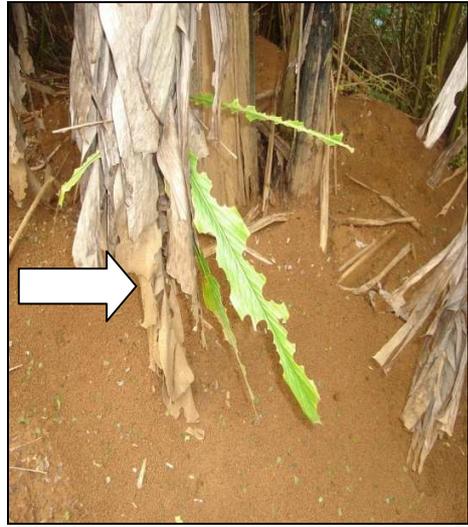


Figura 9. Daño ocasionado por la especie *Atta* sp.

Cuadro 14. Insectos asociados al cultivo de cardamomo

Insecto	Nombre Científico	Orden	Familia	Característica
Picudo	<i>Tomolips</i> sp.	Coleóptera	Curculionidae	Cabeza prolongada en forma de pico o nariz, segmento basal de las antenas con frecuencia alargadas en una canaladura en el pico, palpos a menudo invisibles, cuerpo ampliamente ovalado menor de 3 mm (11).
Chinche	<i>Myodocha serripes</i>	Hemíptera	Lygaeidae	Cuerpo alargado y más o menos duro, tiene las antenas y el rostro de 4 segmentos, tarso de 3 segmentos, membrana de los hemélitros con solo 4 o 5 venas, pico de 4 segmentos, hemélitros sin cuna (11).
Zompopo	<i>Atta</i> sp.	Hymenóptera	Formicidae	Forma del pedicelo del metasoma tiene uno o más segmentos y llevan nódulo dorsal, las antenas tiene de 6 a 13 segmentos y usualmente acodadas, los machos tienen antenas filiformes y el primer segmento es muy largo, unión del tórax y abdomen constreñido, mas o menos cuadrado en la vista lateral con frecuencia ápteros (11).

2.5.2 Nemátodos identificados

Las muestras de raíz y suelo analizadas en el laboratorio presentaron los siguientes resultados:

Cuadro 15. Nemátodos identificados en el laboratorio

NEMÁTODO	PARCELA 1		Parcela 2		Parcela 3		Parcela 4	
	Raíz	Suelo	Raíz	Suelo	Raíz	Suelo	Raíz	Suelo
<i>Tylenchus sp.</i>		10/100g						
<i>Meloidogyne sp.</i>				30/100g	10/3g	20/100g	100/3g	50/100g
<i>Pratylenchus sp.</i>					20/3g		60/3g	
<i>Helicotylenchus sp.</i>				10/100g	10/3g		30/3g	30/100g
<i>Paratylenchus sp.</i>								10/100g

Dentro de los nemátodos que se encontraron asociados al cultivo de cardamomo tenemos: *Tylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.*, *Pratylenchus sp.*, *Helicotylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*

En el cuadro anterior puede observarse que la especie *Meloidogyne sp.* esta presente en 3 de las 4 parcelas que fueron estudiadas lo que representa una incidencia del 75 % debido a su naturaleza de endoparásito sedentario. Su población fue identificada en el suelo y la raíz, en distintas concentraciones por ejemplo: en la parcela No. 2 su presencia en el suelo fue de una densidad de 30 individuos por cada 100 gramos de suelo; en la parcela No.3 su densidad fue de 10 individuos por cada 3 gramos de raíz y de 20 individuos por cada 100 gramos de suelo; en la parcela No. 4 su densidad fue de 100 individuos por cada 3 gramos de raíz y de 5 individuos por cada 100 gramos de suelo. *Helicotylenchus sp.* Un nemátodo ectoparásito presento una incidencia del 75%, con las siguientes poblaciones: en la parcela No.2 de 10 individuos por cada 100 gramos de suelo, en la parcela No. 3 de 10 individuos por cada 3 gramos de raíz, parcela No.4 de 30 individuos para cada 3 gramos de suelo y de 30 individuos por cada 100 gramos de suelo. La especie *Pratylenchus sp.* está presente en 2 de 4 parcelas, lo que representa una incidencia del 50% en las densidades siguientes: en la parcela No. 3 de 20 individuos por cada 3 gramos de raíz, en la parcela No. 4 de 60 individuos por cada 3 gramos de raíz. La especie *Tylenchus sp.* esta presente en 1 de 4 parcelas que estuvieron bajo estudio, lo que representa el 25% de incidencia, con una densidad poblacional en la parcela No. 1 de 10 individuos por cada 100 gramos de suelo; la especie *Paratylenchus sp.* tienen una incidencia del 25% con una densidad poblacional en la parcela No.4 de 10 individuos por cada 100 gramos de suelo.

Las especies *Meloidogyne* sp. y *Helicotylenchus* sp. son las que presentaron mayor incidencia en la aldea Campur esto es un indicador que en un futuro representarían un peligro potencial para las plantaciones de cardamomo en esa región, lo que es aconsejable realizar muestreos durante todo el año para conocer el comportamiento de las poblaciones de estos nematodos.

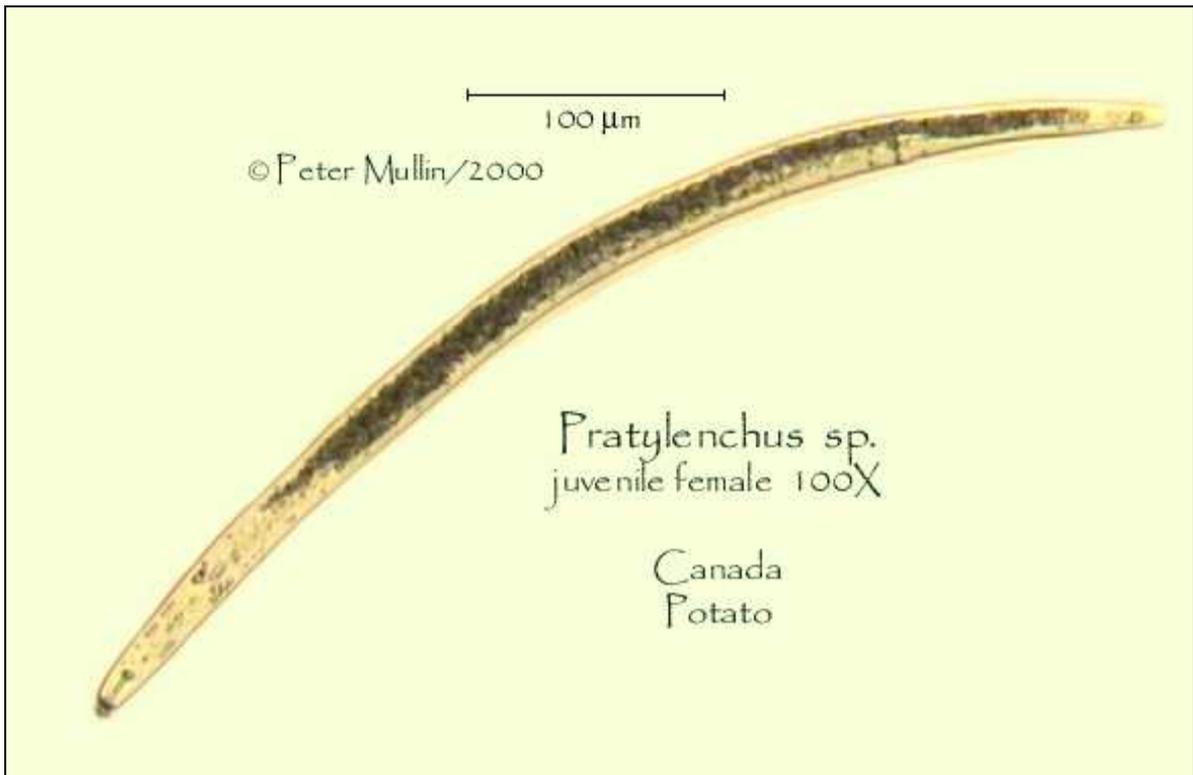


Figura 10. Fotografía microscópica del nemátodo *Pratylenchus* sp. Fuente Mullin, P. 2000 (21)



Figura 11. Fotografía microscópica 400 X del nemátodo *Tylenchus* sp. Fuente Ferris, H; Woo, S. 2008 (12)



Figura 12. Fotografía microscópica 100 X del nemátodo *Paratylenchus* sp. Fuente Ferris, H. 1999 (11)

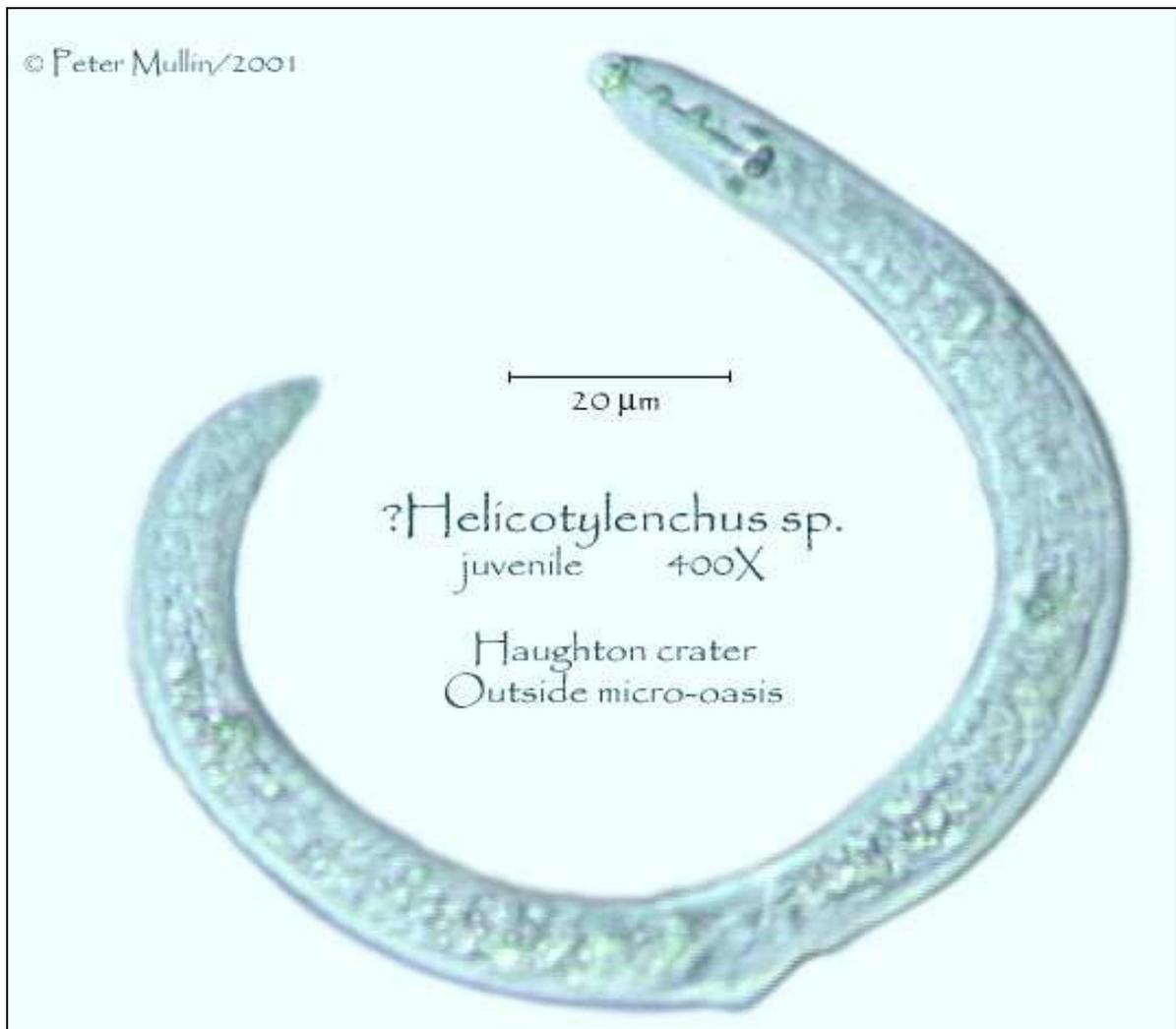


Figura 13. Fotografía microscópica 100 X del nemátodo *Helicotylenchus* sp. Fuente Ferris, H. 1999 (22)

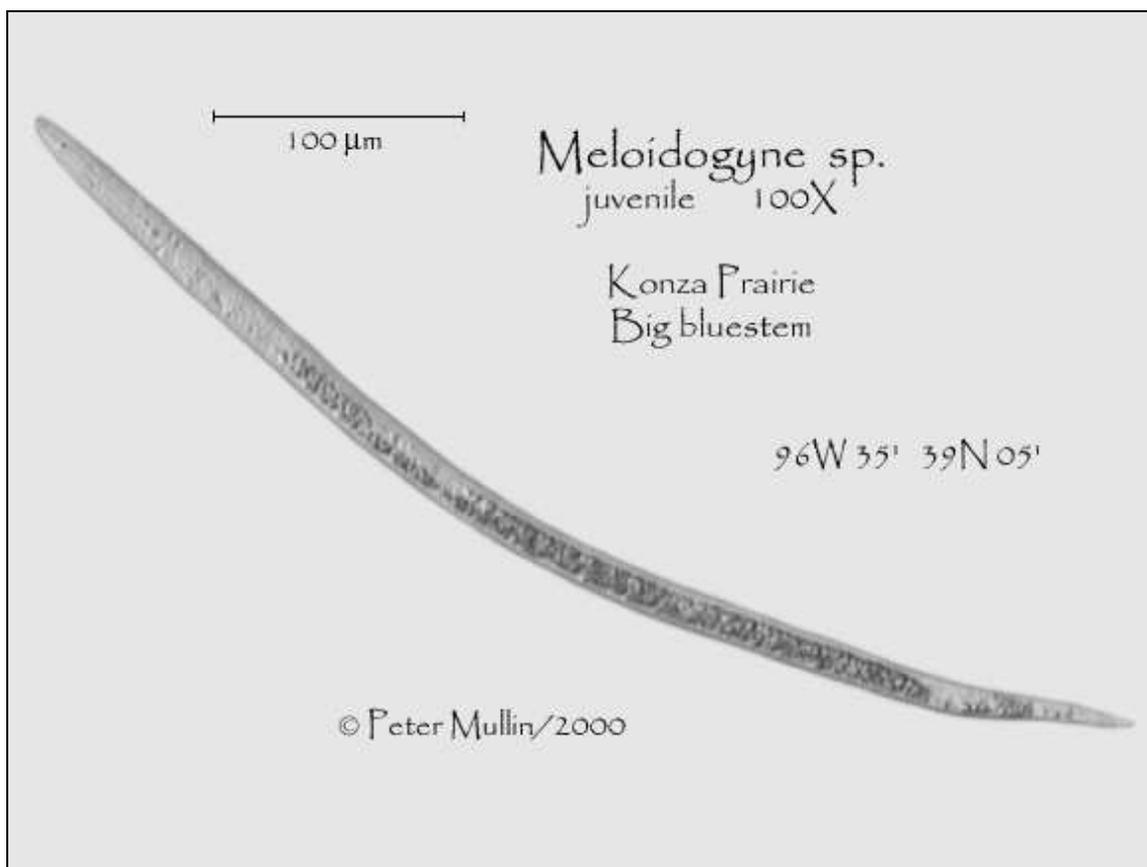


Figura 14. Fotografía microscópica del nemátodo *Meloidogyne* sp. Fuente Mullin, P. 2000 (20)

2.5.3 Hongos identificados

Los resultados del laboratorio de las muestras analizadas para identificar las especies de hongos fitopatológicos en las plantaciones de cardamomo son los siguientes:

Cuadro 16. Resultado del laboratorio para la determinación de hongos

HONGO	PARTE AFECTADA		
	Fruto	Hoja	Tallo
<i>Rhizoctonia solani.</i>	Positivo	Negativo	Negativo
<i>Glomerella cingulata.</i>	Positivo	Negativo	Negativo
<i>Colletotrichum</i> sp.	Positivo	Negativo	Negativo
<i>Colletotrichum gloeosporioides.</i>	Positivo	Positivo	Negativo
<i>Sclerotium</i> sp.	Positivo	Positivo	Negativo
<i>Cladosporium</i> sp.	Positivo	Positivo	Negativo
<i>Pyricularia</i> sp.	Positivo	Positivo	Negativo
<i>Helminthosporium</i> sp.	Negativo	Positivo	Negativo
<i>Cercospora</i> sp.	Negativo	Positivo	Negativo
<i>Fusarium</i> sp.	Negativo	Positivo	Negativo

Para determinar qué especies de hongos hay presentes en las plantaciones de cardamomo, se enviaron al laboratorio partes vegetativas de las plantas: fruto, hoja y tallo, y se obtuvieron los resultados siguientes: en el fruto se encontraron las especies *Rhizoctonia solana*, *Glomerella cingulata*, *Colletotrichum* sp., *Colletorichum gloeosporioides*, *Sclerotium* sp., *Cladosporium* sp., *Pyricularia* sp. En la superficie de la hoja se identificaron las siguientes especies: *Colletorichum gloeosporioides*, *Sclerotium* sp., *Cladosporium* sp., *Pyricularia* sp., *Helminthosporium* sp., *Cercospora* sp. y *Fusarium* sp., en el tallo no se detectó ninguna especie de hongos.

Las lesiones que presentaron las plantas de cardamomo fueron puntuaciones negras, clorosis y necrosis en la superficie de las hojas; y en los frutos se observó necrosis, los frutos infectados con hongos son lo que aparecía cerca del suelo, lo que pudo ver originado la infección.

2.5.4 Bacteria identificada

Cuadro 17. Resultado del laboratorio para la determinación de bacteria

BACTERIA	PARTE AFECTADA		
	Fruto	Hoja	Tallo
<i>Erwinia</i> sp.	Positivo	Negativo	Positivo

2.5.4.1 *Erwinia* sp.

En el cuadro anterior se muestran los resultados de laboratorio, donde se observó la presencia de *Erwinia* sp., en el fruto y el tallo. Las plantaciones no presentaron daños como pudriciones, marchitez o necrosis, pero a nivel de laboratorio se detectó la presencia de esta bacteria y al consultar con algunos agricultores afirmaron que son casos aislados de plantas que presentan problemas.

2.5.5 Especies arvenses

En las parcelas bajo estudio se determinó la presencia de las siguientes especies: *Ageratum houstonianum* Mill, *Hyptis intermedia* Epling, *Ipomea* sp.

Debido al poco mantenimiento que los agricultores les dan parcelas, las poblaciones de estas especies invadieron gran parte del área cultivada, sobre todo las especies *Ageratum houstonianum* Mill e *Hyptis intermedia* Epling, que su población invadió las áreas libres entre los surcos, en el caso de la especie *Ipomea* sp. Su crecimiento afectó

algunas hojas, por lo que éstas no extendieron su superficie. El problema que puede ocasionar la sobrepoblación de estas especies es la competencia de luz, espacio y nutrientes con las plantas de cardamomo, por lo que es necesario implementar un estricto control.

2.5.5.1 *Ageratum houstonianum* Mill,

Clasificación taxonómica.

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Ageratum*
Especie: *Ageratum houstonianum* Mill (7) (23).



Figura 15. Sobrepoblación de la especie *Ageratum houstonianum* Mill en las plantaciones de cardamomo, localizadas en la aldea Campur.



Figura 16. Fotografía de la especie *Ageratum houstonianum* Mill, en de las plantaciones de cardamomo localizadas en la aldea Campur

2.5.5.2 *Hyptis intermedia* Epling

Clasificación taxonómica.

- División: Magnoliophyta
 Clase: Magnoliopsida
 Subclase: Asteridae
 Orden: Lamiales
 Familia: Lamiaceae
 Género: *Hyptis*
 Especie: *Hyptis intermedia* Epling (7) (28).



Figura 17. Sobrepoblación de la especie *Hyptis intermedia* Epling en de las plantaciones de cardamomo ubicadas en la aldea Campur.



Figura 18. Sobrepoblación de la especie *Hyptis intermedia* Epling en de las plantaciones de cardamomo ubicadas en la aldea Campur.

2.5.5.3 *Ipomea* sp

Clasificación taxonómica

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Solanales
Familia: Convolvulaceae
Género: *Ipomea*
Especie: *Ipomea* sp (7) (28).



Figura 19. Plantas de la especie *Ipomea* sp., entre las plantas de cardamomo.



Figura 20. Planta de la especie *Ipomea* sp., entre las plantas de cardamomo.

Cuadro 18. Propuesta de Plan de Manejo Integrado para el cultivo de cardamomo, en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz 2007.

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO (Nombre, orden y familia)	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Picudo	<i>Tomolips</i> sp. Coleoptera: Curculionidae	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año, En época de producción y estado de desarrollo	Control de malezas	Cuando lo amerite la parcela	Realizarlo durante todo el año, para evitar hospederos utilizando machete o azadón, eliminando plantas trepadoras
					Podas	En producción	Eliminar parte de la planta afectada, destrucción de frutos, con machete o tijera desinfectando con alcohol al 70%
					Control de la basura y quema	Después de control de malezas y podas	Servirá de monitoreo y de control
			Control etológico		Colocación de trampas adhesivas	150-200 trampas	Realizarlo durante la época seca y en producción lo que servirá para monitoreo y control
			Control químico		Lambda-cihalotrin (Karate Zeón 2.5 CS)	350-500 ml/ha	Aplicación con mochila siguiendo la norma de protección para el aplicador.
Insecto defoliador o zompopo	<i>Atta</i> sp. Hymenóptera: Formicidae	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año, en época de producción y estado de desarrollo	Volteo	En las zompoperas	Arado profundo utilizando, piocha, pala etc.
			Control químico		Aplicación de detergente	250-450 por bomba	Escarbar las zompoperas hasta donde sea posible y aplicar el detergente.
					Benomil	0.28 kg/ha,	Aplicar en la entrada de la zompopera.

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO (Nombre, orden y familia)	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Chinche del fruto	<i>Mydocha serripes</i> . Hemiptera: Lygaeidae	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año, en época de producción y estado de desarrollo	Control de la basura y quema	Después de cosecha	Eliminar los rastrojos dejados durante la cosecha, podas y control de malezas
			Control biológico		Beauveria bassiana	Según indicaciones del producto comercial	Una buena opción para el manejo de esta plaga
			Control químico		Tiametoxan (Engeo)	100-150 ml/ha, 4 ml/bomba	Aplicación de 7 a 10 días

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO (orden y familia)	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Flor azul	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill. Asterales: Asteraceae	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Control de malezas	Cuando lo necesite la parcela	Deshierbe de malezas durante todo el año, utilizando machete
			Control químico		Control de la basura y quema	Después del control de malezas	Evitar dejar restos de la malezas durante el deshierbe y quemarlas
					Paraquat (Paraquat criollo SL)	80-125 cm ³ /bomba de 16 litros ó 1-3 lts/ha	Es conveniente utilizarlo cuando las plantas tienen alturas menores a 15 cm, realizarlo en días sin viento, utilizando pantallas para proteger al cardamomo
Campanilla	<i>Ipomea</i> sp. Solanales: Convolvulaceae	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año	Control de malezas	Cuando lo amerite la plantación	No permitir la proliferación de esta maleza sobre las plantas de cardamomo, limpiando con cachete y manual
			Control químico		Paraquat (Paraquat criollo SL)	80-125 cm ³ /bomba de 16 litros o 1-3 lts/ha	Evitar aplicar sobre la planta de cardamomo realizarlo en día sin viento y aplicarlo cuando las plantas tengan altura menores de 15 cm
Mala hierba	<i>Hyptis intermedia</i> Epling. Lamiales: Lamiaceae	Preventivo	Control cultural		Durante todo el año	Control de malezas	Cuando lo amerite la plantación
			Control químico	Paraquat (Paraquat Criollo SL)		80-125 cm ³ /bomba de 16 litros o 1-3 lts/ha	Es conveniente utilizarlo cuando las plantas tienen alturas menores de 15 cm, realizarlo en días sin viento y utilizar pantallas para proteger al cardamomo

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Pudrición	<i>Rhizoctonia Solani.</i>	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año	Técnica de siembra	Al momento de la siembra o resiembra	Buena distancia entre surcos, usar rizomas provenientes de fincas libre de enfermedades, rotación de cultivos, evitar que el fruto caiga al suelo
		Preventiva			Control de la basura y quema	Realizarlo cuando la plantación lo necesite	Eliminar los residuos de cosecha
		Preventiva			Poda	Realizarlo durante todo el año	Eliminar parte afectada de la planta y luego quemarla
		Preventiva	Control químico		Benzonitrilo halogenado cloro-talonilo (Bravo 50 SC)	1.5-3.5 lts/ha 1.05-2.45 lts/mz	Aplicación a frutos tiernos con los primeros síntomas de la enfermedad cada 7 días
Antracnosis	<i>Glomerella cingulata</i>		Control cultural	Durante todo el año	Mejorar las condiciones del microclima	Cuando la parcela presente mucha humedad	Se obtiene controlando malezas y sombra balanceada
					Poda	Realizarlo durante todo el año	Realizarla en frutos y parte de la planta que presente daños
					Deslumbrado y quema	Después de la poda y cosecha	Limpiar las parcelas de rastrojos de la poda y después de la cosecha y quemarlas para evitar proliferaciones
		Preventivo.	Control químico		Benzonitrilo halogenado cloro-talonilo (Bravo 50 SC)	1.5-3.5 lts/ha, 1.05-2.45lts/mz.	Aplicarlo a frutos tiernos cuando se presentes primeros síntomas de la enfermedad cada 7 días
					Sulfato de cobre 21.36	0.4-0.6 lts/ha	Aplicarlo a los frutos tiernos

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Poda	Podas constantes de tejido dañado	Realizarlo con herramientas desinfectadas se recomienda con alcohol al 70 %
		Preventivo			Fertilización	Adecuada	Se recomienda no sobre aplicar fertilizante Nitrogenados
		Preventivo			Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Recomendable mantener la parcela limpia y la quema de los rastrojos para evitar la proliferación del hongo
		Preventivo	Control químico		Mancozeb	1.0-1.5 kg/ha de producto formulado	Aplicarlo al fruto en un intervalo de 7 días
Antracnosis	<i>Colletotrichum sp.</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Poda	Podas constantes de tejido dañado	Realizarlo con herramientas desinfectadas se recomienda con alcohol al 70 %
		Preventivo			Fertilización	Adecuada	Se recomienda no sobre aplicar fertilizante Nitrogenados
		Preventivo			Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Mantener la parcela limpia y recomendable la quema de rastrojos para evitar la proliferación del hongo
		Preventivo	Control químico		Mancozeb	1.0-1.5 kg/ha de producto formulado	Aplicarlo al fruto en un intervalo de 7 días

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Pudrición por sclerotium	<i>Sclerotium</i> sp	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Técnicas de siembra	Antes de la siembra	Sembrar en terrenos con suelo suelto, bien drenado y rotar cultivo, por ejemplo: al terminar el ciclo del cardamomo, sembrar durante un año maíz y frijol
		preventivo			Poda	Durante el año	Eliminar parte de las hojas dañadas
		Preventivo			Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Mantener limpia la parcela de rastrojos obtenido durante la poda y después de la cosecha para evitar la proliferación del hongo
		Preventivo	Control químico		Mancozeb	1.0-1.5 kg/ha de producto formulado	Aplicarlo en un intervalo de 7 días
Roña	<i>Cladosporium</i> sp.	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Mejoramiento del microclima	Cuando la plantación presente demasiada humedad y sombra	Se recomienda realizarlo para evitar el exceso de humedad
		Preventivo			Poda	Durante todo el año	Eliminación de hojas y frutos dañados
		Preventivo			Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Mantener la parcela limpia de rastrojo para evitar la proliferación del hongo
			Control químico		Mancozeb	1.0-1.5 kg/ha de producto formulado	Aplicarlo en un intervalo de 7 días

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Tizón	<i>Pyricularia sp.</i>	Preventivo.	Control cultural	Durante todo el año	Fertilización	Adecuada	Se recomienda no sobre aplicar fertilizantes sobre todo nitrogenados
		Preventivo			Control de basura y quema	Después de poda y cosecha	Mantener limpia la parcela y quemar el rastrojo para evitar la proliferación del hongo
		Preventivo			Control de maleza	Durante todo el año.	Mantener lo mas limpio posible la parcela de maleza para eliminar el inoculo
		Preventivo			Poda	Durante todo el año	Eliminar las hojas dañadas
		Preventivo			Técnica de siembra	Al momento de la siembra	No sobre poblar la parcela recomendable de 3 X 3 m
		Preventivo	Control químico	Benomil	0.28 kg/ha	Aplicación cada 21 días en la época lluviosa	
Tizón	<i>Helminthosporium sp.</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Fertilización	Adecuada	Evitar el exceso de fertilizantes nitrogenados
		Preventivo			Poda	Cuando las plantas presente daño	Eliminar partes dañadas de la planta
		Preventivo	Control químico		Carbendazim	0.25-0.3 lts/ha	Aplicarlo en intervalos de 10 a 12 días
Mancha Foliar	<i>Cercospora sp.</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Poda	Cuando las plantas presenten daño	Destrucción de residuos de cultivos infectados
		Preventivo			Técnica de siembra	Al momento de la siembra	No sobre plantar la parcela recomendable realizarlo a distanciamiento de 3X3 m
		Preventivo			Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Mantener limpia la parcela y quemar el rastrojo para evitar la proliferación del hongo
			Control químico		Carbendazim	0.25-0.3 lts/ha	Aplicarlo en intervalos de 10 a 12 días

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación Por hectárea	Observación
Marchitez	<i>Fusarium sp.</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Desinfección del suelo	Antes de la siembra	Aplicación de cal y ceniza, con el propósito de eliminar el inoculo en el suelo
		Preventivo			Control de maleza	Cuando la parcela lo amerite	Eliminar malezas utilizando herramientas de labranza como machete, azadón, etc
					Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Limpiar Y quemar los rastrojos para evitar la proliferación del hongo
		Preventivo	Control químico		Carbendazim	0.25-0.3 lts/ha	Aplicarlo en intervalos de 10 a 12 días

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Pudrición	<i>Erwinia sp.</i>	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Control del microclima	Cuando la plantación presente alta humedad	Mantener las plantaciones libres de humedad y aireación
		Preventivo		Durante todo el año	Poda	Durante todo el año	Eliminar las partes dañadas de la planta como fruto, tallo, hojas que presenten daño
		Preventivo		Durante todo el año	Control de la basura y quema	Después de la poda y cosecha	Eliminar los rastrojos y quemarlos para mantener limpio la parcela y evitar la proliferación de esta bacteria
		Preventivo			Técnicas de cultivo	Antes de la siembra	Rotar cultivos al final del ciclo de cardamomo
		Preventivo	Control químico		Oxitetraciclina 6.67%, Mefenoxam+cobre	Lo recomendable por la casa comercial	Utilizarlo cuando realmente este infestado de esta enfermedad, recomendable el control cultural

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Nematodo lesionador	<i>Pratylenchus</i> sp.	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año	Técnica de siembra	Antes de la siembra	Sembrar rizomas provenientes de fincas libres de enfermedades. Desinfectar la zona de siembra utilizando cal y ceniza
		Preventiva			Incorporación de materia orgánica	2 qq/ha	Incorporar materia orgánica ya que durante su descomposición ayuda al control, utilizar de preferencia bokashi
		Preventiva	Control químico		CADUSAFOS	20 g/planta	A profundidad de 60cm en semicírculo en la parte alta
Nematodo lesionador	<i>Helicotylenchus</i> sp.	Preventiva	Control cultural	Durante todo el año	Incorporación de materia orgánica	2 qq/ha	Incorporar materia orgánica, para enriquecer al suelo, durante su descomposición ayuda al control, preferiblemente de bokashi
		Preventiva			Técnica de siembra	Antes de la siembra	Sembrar rizomas provenientes de fincas libres de enfermedades. Desinfectar la zona de siembra utilizando cal y ceniza
			Control químico			CADUSAFOS	20 g/planta

NOMBRE DEL ORGANISMO	NOMBRE CIENTÍFICO	Estrategia	Táctica	Monitoreo	Práctica actividad o insumo	Manejo y/o dosificación por hectárea	Observación
Nematodo del tallo	<i>Tylenchus</i> sp.	Preventivo.	Control cultural	Durante todo el año	Técnica de siembra	Antes de la siembra	Sembrar rizomas provenientes de fincas libres de enfermedades. Desinfectar la zona de siembra utilizando cal y ceniza
		Preventivo.			Incorporación de materia orgánica	2 qq/ha	Incorporar materia orgánica para enriquecer al suelo, durante su descomposición ayuda al control al control, utilizar preferiblemente bokashi
			Control químico		CADUSAFOS	20 g/planta	A profundidad de 60cm en semicírculo en la parte alta
Nematodo Agallador	<i>Meloidogyne</i> sp.	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Técnica de siembra	Antes de la siembra	Sembrar rizomas provenientes de fincas libres de enfermedades desinfectar la zona de siembra utilizando cal y ceniza
					Incorporación de materia orgánica	2qq/ha	Incorporar materia orgánica, para enriquecer al suelo, durante su descomposición ayuda al control
		Preventivo	Control químico			CADUSAFOS	20 g/planta
Nemátodo	<i>Paratylenchus</i> sp.	Preventivo	Control cultural	Durante todo el año	Incorporación de materia orgánica		Incorporar materia orgánica, para enriquecer al suelo, durante su descomposición ayuda al control, preferiblemente bokashi
		Preventivo			Técnica de siembra	Antes de la siembra	Sembrar rizomas provenientes de fincas libres de enfermedades. Desinfectar la zona de siembra utilizando cal y ceniza
		Preventivo	Control químico			CADUSAFOS	20 g/planta

2.6 CONCLUSIONES

- Se encontraron asociados con el cultivo de cardamomo en la aldea Campur especies de insectos, hongos, bacterias, nemátodos y especies arvenses.
- Las especies de insectos asociadas con el cultivo de cardamomo son: *Tomolips* sp, *Mydocha serripes*, y *Atta* sp.
- Las especies arvenses asociadas con el cultivo de cardamomo son: *Ageratum houstonianum* Mill, *Hyptis intermedia* Epling y *Ipomea* sp.
- Los hongos asociado con el cultivo de cardamomo son: *Rhizoctonia Solani*, *Glomerella cingulata*, *Colletotrichum* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Sclerotium* sp., *Cladosporium* sp., *Pyricularia* sp., *Helminthosporium* sp., *Cercospora* sp. y *Fusarium* sp.
- La bacteria asociada con el cultivo de cardamomo es *Erwinia* sp.
- Las especies de nematodos asociados con el cultivo de cardamomo son: *Tylenchus* sp. *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., y *Paratylenchus* sp.
- Se elaboró un plan manejo de para insectos, hongos, bacterias, nematodos y especies arvenses.

2.7 RECOMENDACIONES

- Seguir con el monitoreo durante todo el año para observar el comportamiento de los organismos estudiados y así obtener datos poblacionales.
- Para evitar que un organismo se convierta en plaga es recomendable la utilización de controles manuales y mecánicos como estrategia preventiva, ya que no representan mayores gastos económicos.
- Capacitar a los productores sobre los temas relacionados con altas poblaciones de organismo y que efectos negativos puede producir a sus cultivos.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, GA. 2003. Toma preservación y traslado de muestras vegetales para análisis parasitólogo (*un enfoque forestal*). Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 1 Disquete HD.
2. BANGUAT (Banco de Guatemala, GT). 2006. Estadísticas de producción exportación, importación y precios medios de los principales productos agrícolas. Guatemala. p. 3.
3. _____. 2006. Volumen exportación de los principales productos (en línea). Guatemala. Consultado 29 ago 2006. Disponible en <http://www.banguat.gob.gt/estaeco/envolver.asp?kanio=2006&kdir=ceie%5Ccg&karchivo=ceie01&ktomadir=1>
4. _____. 2006. Volumen de exportación de los principales productos (en línea). Guatemala. Consultado 29 ago 2006. Disponible en <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=info/politica2001/eval2001pc/evalua1ii&e=3178>
5. Cano Alvarado, MF. 1983. Enfermedades más comunes del cardamomo en Guatemala. *In* Seminario sobre el cultivo del cardamomo (2, 1983, Cobán, Guatemala). 1983. Memoria. Guatemala, USAC. 3 p.
6. Carrillo, E; Ochoa, H. 1991. Muestreo y umbrales económicos para el control de la broca del fruto de café. Guatemala, ANACAFE. 2 p.
7. Cronquist, A. 1988. Integrate system of classification of flowering plants. New York, US, Columbia University Press. 555 p.
8. Cruz, AH De la. 1983. Plagas del cardamomo. *In* Seminario sobre el cultivo del cardamomo (2, 1983, Cobán, Guatemala). 1983. Memoria. Ed. por Mario René Moscoso Carraza. Guatemala, USAC. p. 11, 12.
9. Dardón, B. 2006. Productores de cardamomo están en crisis (en línea). Guatemala, Guatemala, Prensa Libre, enero 20:1. Consultado 26 set 2006. Disponible en <http://www.prensalibre.com/pl/2006/enero/20/132655.html>
10. Domínguez Rivero, R. 1990. Taxonomía: neuroptera a himenóptera, claves y diagnosis. México, Universidad de Chapingo, Departamento de Parasitología Agrícola. 3 tomos.
11. Ferris, H. 1999. *Paratylenchus* sp (en línea). *Paratylenchus*. Consultado 6 oct 2008. disponible en <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/Taxadata/G099.HTM>

12. Ferris, H; Woo, S 2008. *tylenchus* sp (en línea). Family Tylenchidae. Consultado 6 oct 2008. disponible en http://images.google.com/imgres?imgurl=http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/images/Tylant_small.JPG&imgrefurl=http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/taxadata/Tylenchidae.htm&h=48&w=100&sz=2&hl=es&start=82&um=1&usq=fnourqu5xA_kHpJ4ftuYtWIFG34=&tbnid=tyds4kN8wrlbAM:&tbnh=39&tbnw=82&prev=/images%3Fq%3Dtylenchus%2Bsp%26start%3D80%26ndsp%3D20%26um%3D1%26hl%3Des%26lr%3D%26sa%3DN
13. Herrera, M; Lang, F. 1983. La investigación realizada por el CUNOR y la Facultad de Agronomía. *In* Seminario sobre el cultivo del cardamomo (2, 1983, Cobán, Guatemala). 1983. Memoria. Ed. por Mario Rene Moscoso Carraza. Guatemala, USAC. p. 5, 6.
14. Herrera Sosa, ME. 1983. Absición, fonología y fonometría en inflorescencias, flores y frutos de cardamomo (*Elettaria cardamomum* L Maton grupo minúscula Burkhill), en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p. 11, 23, 24.
15. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Características de la población y de los locales de habitantes censados. Guatemala. 1 CD
16. Lang, F. 1983. La flor y polinizadores del cardamomo. *In* Seminario sobre el cultivo del cardamomo (2, 1983, Cobán, Guatemala). 1983. Memoria. Ed. por Mario René Moscoso Carraza. Guatemala, USAC. 5 p.
17. Mabberley, DJ. 1997. The plants-book a portable dictionary of the vascular plants. 2 ed. Rijksherbarium, University of Oxford, Wadham Collage / Sydney, University of Leiden, Royal Botanic Gardens. p. 252.
18. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la República de Guatemala a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
19. Martínez Barrera, R; Cabrera Oropeza, JC. Estrada Navarrete, L. 1996. IV curso de aprobación en el manejo fitosanitario del aguacate. Uruapan, Michoacán, México, UMSNH, Facultad de Agrobiología. tomo 2, p. 1-10.
20. Mullin, P. 2000. *Meloidogyne* sp (en línea). Photo Gallery. Konza Prairie, Kansas, US. Consultado 6 oct 2008. Disponible en <http://nematode.unl.edu/meldog16.jpg>
21. _____. 2000. *Pratylenchus* sp (en línea). Photo Gallery. Canadá. consultado 6 oct 2008. Disponible en <http://nematode.unl.edu/pratycan1.jpg>
22. _____ 2001. *Helicotylenchus* sp (en línea). Photo gallery. Homestead prairie. Kansas, US Consultado 6 oct 2008. disponible en <http://nematode.unl.edu/helisp2.jpg>
23. Nash, DL; Willians, LO. 1973. The flora of Guatemala. Chicago, US, Field Museum of Natural History, Fieldiana: Botany, v. 24, pte. 12, no. 1-2.

24. Obiols del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la República de Guatemala; según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1.000,000. Color.
25. Quej Chen, OO. 2008. Descripción aldeas de San Pedro Carchá, Alta Verapaz (en línea). Guatemala. Consultado el 28 de set 2008. Disponible en http://www.inforpressca.com/sanpedrocarcha/descripcion_aldeas.pdf
26. Ruano, R. 2002. El cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomun*) en Guatemala (en línea). Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Consultado 29 ago 2006. Disponible en [http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom /var s/cultivocardamomo.PDF](http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom/var_s/cultivocardamomo.PDF)<http://www.icta.gob.gt>
27. Ruis Valle, LA. 2000. Estudio de la estructura, composición y característica de producción del sistema agroforestal de cardamomo (*Elettaria cardamomum*), en la comunidad de Rockja Pomptila, Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala . p. 5, 13.
28. Standley, PC; Willians, LO. 1973. The flora of Guatemala. Chicago, US, Field Museum of Natural History, Fieldiana: Botany, v. 24, pte. 9, no. 3-4.
29. Tejada, JR; Bonilla, O; Montúfar, D; Mata, M de; Prentice, E De; Mejía, R. 1983. Estudio del virus del mosaico del cardamomo (VMCar) en Guatemala. *In* Seminario sobre el cultivo del cardamomo (2, 1983, Cobán, Guatemala). 1983. Memoria. Ed. por Mario René Moscoso Carraza. Guatemala, USAC. 10 p.
30. URL (Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas, GT). 1995. Manual para el cultivo de cardamomo. Guatemala. p. 5, 13.
31. Vargas, H. 2007. Inducción al trabajo de agrocadenas: diagnóstico, plan de acción, comité de agro cadenas. Guatemala, IICA. 27 diapositivas, Son., Color.

2.9 ANEXOS



Figura 21A. Parcela de monitoreo No 1. Plantaciones de cardamomo en la adea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz



Figura 22A. Parcela de monitoreo No 2. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



Figura 23A. Parcela de monitoreo No 2. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



Figura 24A. Parcela de monitoreo No 3. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



Figura 25A. Parcela de monitoreo No 3. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



Figura 26A. Parcela de monitoreo No 4. Plantaciones de cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.



Figura 27A. Parcela de monitoreo No 4. Plantaciones de Cardamomo en la aldea Campur, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

CAPITULO III

3 PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA OBTENCION DE CREDITO PARA AGREGAR VALOR AL CARDAMOMO CULTIVADO EN LA FINCA CAMPUR Y LAS 124 ALDEAS ALEDAÑAS, A TRAVES DE COMPRAR A LOS PRODUCTORES LA COSECHA, PROCESARLA Y VENDERLA EN PREGAMINO.

3.1 PRESENTACIÓN

El cultivo de cardamomo, es la principal fuente de ingresos para muchos agricultores de la aldea Campur y de 124 aldeas aledañas a esta, mismas que están ubicadas a 56 kilómetros de la cabecera departamental de Alta Verapaz y 48.1 Km. del municipio de San Pedro Carchá.

En el semestre comprendido de septiembre 2005 a febrero 2006, en estas comunidades se produjeron 1,481,818.18 kilogramos de cardamomo, vendiéndose en precios kilogramo entre Q 1.65 y Q 2.97 en su estado cerezo, siendo sus principales compradores intermediarios que acuden a 11 centros de acopio instalados en los diferentes puntos de las comunidades o directamente con cada productor.

La Asociación de Desarrollo Integral de Productores Agrícolas Campúr (ADIPAC), ha considerado agregar valor al cardamomo cultivado en esta zona, a través de instalar un centro de acopio para comprar la cosecha, procesarla y venderla en pergamino, con lo cual puede mejorar los precios a los productores, prestarles asesoría técnica agrícola y mantener precios que no afecten la economía del conglomerado.

3.2 PROYECTO INSTALACIÓN DE SECADORAS PARA PROCESAR CARDAMOMO CEREZO A PERGAMINO

3.2.1 OBJETIVOS

GENERAL

1. Agregar valor al cardamomo cultivado en la aldea Campúr y las 124 aldeas aledañas, a través de Comprar a los productores la cosecha, procesarla y venderla en pergamino.

ESPECIFICO

1. Obtener mejores beneficios económicos para los productores.
2. Brindar asesoría técnico agrícola a los productores para mejorar el rendimiento en sus cosechas.
3. Crear una fuente de trabajo para residentes del área que no se dediquen al cultivo.
4. Pagar mejores precios por el producto en estado cerezo.
5. Crear un centro de acopio de la ADIPAC para compra del cultivo.

3.2.2 METODOLOGÍA

Consistió en la elaboración de un proyecto productivo para obtener un préstamo a través del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

3.2.3 RESULTADOS Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

3.2.3.1 Descripción del proyecto:

ADIPAC, ha proyectado crear en la aldea Campúr un centro de acopio para la compra de cardamomo e instalar equipo para secarlo y venderlo en pergamino, a fin de Agregar Valor a estos productos cultivados en la zona de adyacencia a la finca.

3.2.3.2 Análisis de la demanda:

La Alcaldía auxiliar de la zona y su consejo comunitario de desarrollo (COCODE) de la aldea Campúr, del municipio de San Pedro Carchá del departamento de Alta Verapaz, presentó un informe sobre la producción agrícola de 125 comunidades aledañas a la aldea Campúr, (zona a cubrir por el proyecto). De septiembre 2005 a febrero 2006.

Cuadro 19. Producción de cardamomo en el año 2006.

Mes	Cosecha	No. Aldeas	Precio X Kg
Septiembre	118,181.81 KILOGRAMOS	125	Q 1.65
Octubre	181,818.18 KILOGRAMOS	125	Q 2.20
Noviembre	363,636.36 KILOGRAMOS	125	Q 2.75
Diciembre	545,454.54 KILOGRAMOS	125	Q 2.97
Enero	181,818.18 KILOGRAMOS	125	Q 2.97
Febrero	90,909.90 KILOGRAMOS	125	Q 2.20
TOTAL	1,481,818.97 KILOGRAMOS		

Fuente Municipalidad de San Pedro Carchá 2005.

4,125 productores	3,609.38 Ha de cultivo	125 aldeas
1,000 productores	700 Ha en plantilla	125 aldeas

3.2.3.3 Localización del proyecto

Aldéa Campúr, se localiza a 56 kilómetros de la cabecera departamental de Alta Verapaz; 48.1 kilómetros del municipio de San Pedro Carchá, de las cuales 41.1 kilómetros son de carretera asfaltada y 7 kilómetros de terracería, con 124 aldeas de zona de adyacencia.

3.2.3.4 Dimensionamiento

ADIPAC podrá comprar y procesar inicialmente el 50% de la producción de las 125 comunidades, o sea 740,909.90 kilogramos de cardamomo y venderlo en pergamino.

3.2.3.5 Estrategia

En la Compra:

Se prestará asesoría técnica agrícola gratuita a los productores para mejorar el rendimiento de sus cultivos; se ofrecerá mejores precios por el producto en cereza y se

comprará la producción completa o conforme al proceso de cultivo y se proporcionará transporte.

En la Venta:

Se negociará directamente con empresas exportadoras o consumidores finales nacionales.

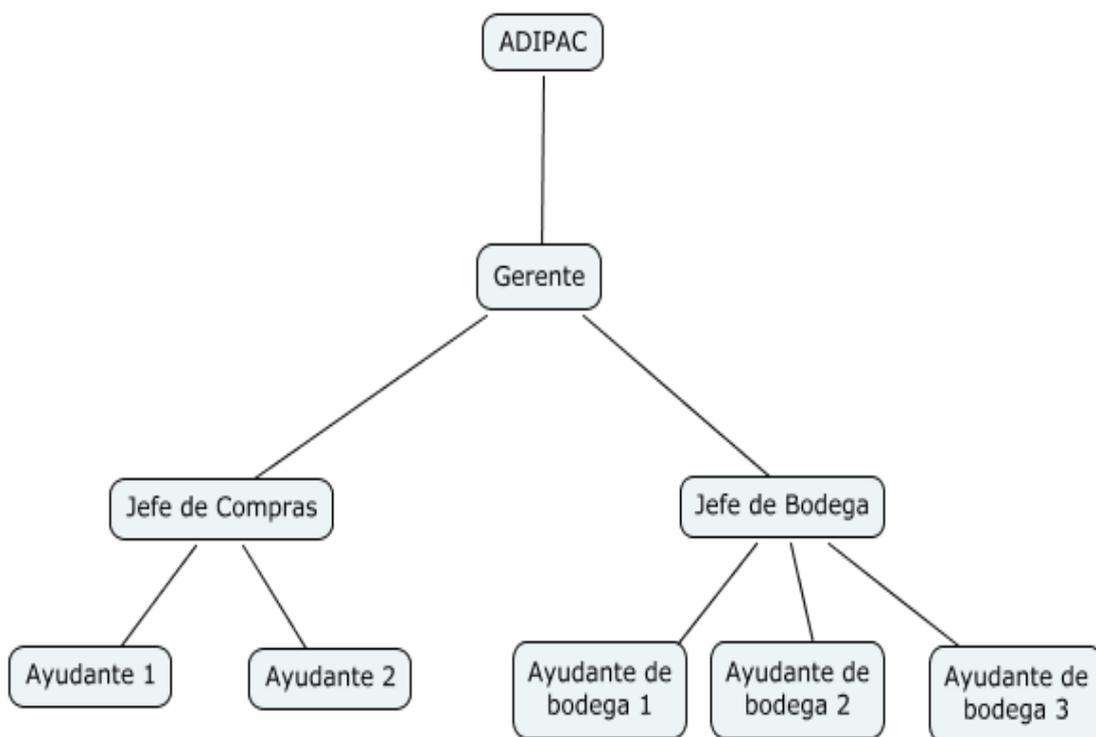
3.2.3.6 Cronograma

Se ha contemplado que para la primera quincena de febrero 2007 se debe preparar el anteproyecto y ser presentarlo al MAGA-FONAGRO, en la segunda quincena del mismo mes, buscando obtener financiamiento por parte de esa entidad. Se espera que para finales del mes de marzo se reciba el dinero producto del crédito, para que en el mes de abril se construyan las instalaciones y se compren los equipos, que se espera este instalados a más tardar a finales del mes de junio. Durante los meses de junio a agosto se iniciaran los procesos de compra del producto, para iniciar el secado en el mes de septiembre cuando se inicia la producción, y en ese mismo periodo comenzar el proceso de venta del producto (ver en anexo cronograma).

3.2.4 ANEXOS

3.2.4.1 Organización

La ADIPAC, es un órgano con personería jurídica, sin embargo se creará una organización con dependencia de este órgano, para separar funciones y que el proyecto pueda ser medible con eficaz, el cual contara con una Gerencia, y el personal necesario para su funcionamiento.



Aldea Campur, San Pedro Carchá,
Alta Verapaz, Marzo 2007.

Señor
Lic. Huber Reyes
Gerente Financiero FONAGRO
Su despacho.

Estimado Sr. Reyes:

Reciba un cordial saludo de la Asociación de Desarrollo Integral de Productores Agrícolas Campur, (ADIPAC).

La ADIPAC, fue creada con el objetivo de organizar a los agricultores de la región de la Aldea Campur y poder comercializar el cardamomo que es el principal cultivo de los agricultores de la región.

Durante muchos años se ha venido vendiendo nuestra cosecha en cereza a precios bajos que en la mayoría de casos son fijados por intermediarios que compran nuestra cosecha; se han hecho estudios que procesando productos podemos agregar valor a éstos y obtener mejores beneficios para los agricultores lo cual redundará en un mejor bienestar para sus familias y a la vez les brindará la oportunidad de mejorar su plantación.

Nos hemos propuesto crear un centro de acopio en la Aldea Campur y hemos definido nuestra zona de adyacencia en 124 aldeas aledañas que en su conjunto producen en cada cosecha 1,481,818.18 kilogramos de cardamomo; de esta producción podemos absorber como mínimo el 50% de la cosecha.

El proyecto consiste en instalar maquinaria y equipo para convertir en pergamino la producción, comprar a los agricultores en el centro de acopio a un mejor precio, procesar y comercializarlo ya procesado.

El proyecto tiene un costo inicial de un millón doscientos sesenta y ocho mil quetzales (Q 1,268,000.00), con una rentabilidad de ciento cincuenta y nueve mil

ochocientos cuarenta quetzales exactos (Q 159,840.00) en cada cosecha libre de pago de intereses y todos los gastos que la actividad conlleva.

La ADIPAC no cuenta con los recursos económicos-financieros para desarrollar el proyecto, por lo que se ve obligada a solicitar financiamiento externo con la certeza que el proyecto es rentable y permitirá responder por las obligaciones financieras que se contraigan, por tal razón:

Aun cuando el proyecto cubrirá el 50% de la producción de la región, para efectos de financiamiento estaremos trabajando inicialmente con una compra de 227,272.73 Kg de cardamomo más equipo mas gastos iníciales que suman un millón doscientos sesenta y ocho quetzales exactos (Q 1,268,000.00).

Solicitamos, el apoyo del Gobierno de la República a través del Ministerio de Agricultura y FONAGRO, se conceda financiamiento para desarrollar nuestro proyecto por un monto de un millón doscientos sesenta y ocho mil quetzales exactos (Q 1,268,000.00) pagaderos en plazo de 10 años, con el compromiso de efectuar los pagos de intereses y capital anualmente.

Al agradecer sus oficios y esperando una pronta resolución a nuestra solicitud aprovechamos la oportunidad para suscribirnos de usted.

Atentamente,

ASOCIACIÓN DE DESARROLLO INTEGRAL DE PRODUCTORES AGRÍCOLAS
CAMPUR (ADIPAC)

Br. Marlon Enrique Chaman Caal
Representante Legal

Cuadro 20. Costo del proyecto

	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
INTALACIONES			120,000.00
Galeras y bodegas		120,000.00	
EQUIPO			
Secadoras	5	19,000.00	95,000.00
Motores	5	20,000.00	100,000.00
Cosedora de sacos	2	2,500.00	5,000.00
Báscula	2	1,500.00	3,000.00
Otros Accs.			35,000.00
Gastos de instalación			25,000.00
COMPRA DE MATERIA PRIMA			
Cardamomo	227,272.73 Kg	2.97	675,000.00
GTOS. DE ADMON. Y OPERACIÓN (inicial)			210,000.00
Sueldos		52,000.00	
Energía Eléctrica		48,000.00	
Flete		30,000.00	
Combustible		50,000.00	
Alquiler		30,000.00	
TOTAL			1,268,000.00

Proyección de ingresos

Cuadro 21. Compra de materia prima

PRODUCTO	PRODUCCIÓN	DEMANDA 6.52%	OFERTA EN PERGAMINO
Cardamomo	1,481,818.18 Kg	227,272.73 Kg	45,454.55 Kg

Cuadro22. Ingresos

PRODUCTO	CANTIDAD (en kilogramos)	PRECIO UNIT. (en Quetzales)	VENTA TOTAL (en quetzales)
Cardamomo	45,454.55	26.40	1,200,000.00
TOTAL INGRESOS			1,200,000.00

Cuadro 23.Estado de resultados (en Quetzales)

INGRESOS		1,200,000.00
Cardamomo	1,200,000.00	
COMPRAS		675,000.00
Cardamomo	675,000.00	
Ingresos brutos		525,000.00
GASTOS DE ADMON.		365,160.00
Sueldos y prestaciones	52,000.00	
Electricidad	48,000.00	
Combustibles y lubricantes	50,000.00	
Alquiler	30,000.00	
Flete	30,000.00	
Intereses	152,160.00	
Superávit		159,840.00

