

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**DETERMINACION DE LA POLITICA CUARENTENARIA PARA LA
PROTECCION DE LOS DEPARTAMENTOS DEL NORTE DEL PAIS
DEL ATAQUE DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO DE LAS
FRUTAS (CERATITIS CAPITATA, WIED.)**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

JULIO ROBERTO CONTRERAS GARCIA

En el acto de su investidura como

INGENIERO AGRONOMO

En el grado Académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

**TESIS DE REFERENCIA
NO**

**SE PUEDE SACAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL - USAC**

GUATEMALA, JULIO 1977

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

R
01
T(245)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ROBERTO VALDEAVELLANO P.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Decano en Funciones:	Ing. Agr. Rodolfo Estrada
Vocal I;	
Vocal II:	Dr. Antonio Sandoval S.
Vocal III:	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal IV:	P. A. Laureano Figueroa
Vocal V:	P. A. Carlos Leonardo
Secretario:	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

**TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

Decano a.i.	Ing. Agr. Mario Molina Ll.
Examinador	Ing. Agr. Carlos G. Aldana
Examinador	Ing. Agr. Romeo Solano
Examinador	Dr. Mario Melgar
Secretario	Ing. Agr. Edgar L. Ibarra A.

Ref. CM-I-308/77
Julio 6 de 1977

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Rodolfo Estrada G.
Presente

Señor Decano:

Muy atentamente informo a usted que cumpliendo con la designación que se sirviera hacer para asesorar al estudiante Julio - Roberto Contreras en la elaboración de su trabajo de tesis titulado:

"DETERMINACION DE LA POLITICA CUARENTENARIA PARA LA PROTECCION DE LOS DEPARTAMENTOS DEL NORTE DEL PAIS DEL ATAQUE DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO DE LAS FRUTAS (Ceratitis capitata, Wied.)"

Dicho trabajo ha sido realizado satisfactoriamente y considero que el mismo reúne los requisitos para su aprobación como tesis de graduación de Ingeniero Agrónomo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Salvador Sánchez
Jefe Unidad Investigación

SS:vdeh

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS

A: MIS ABUELOS

CARLOS GARCIA S.

CELIA V. DE GARCIA

GUILLERMO CONTRERAS

ADELA M. DE CONTRERAS

A: MIS PADRES

FRANCISCO CONTRERAS M.

CONCEPCION G. DE CONTRERAS

A: MI ESPOSA

MARA D. DE CONTRERAS

A: MI HIJO

ROBERTO F. CONTRERAS D.

A: MIS HERMANOS

ELSIE

ADELA DEL CARMEN

MARTA YOLANDA

MARIO ARNOLDO

ROSA MARIA

A: LA FAMILIA

GUERRA CONTRERAS

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS.

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCION:

JOSE FRANCISCO QUAN LAM

ROGELIO GOMEZ BARRIOS

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS ESTABLECIDAS
POR LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,
TENGO EL HONOR DE SOMETER A VUESTRA CONSIDERACION
EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:

DETERMINACION DE LA POLITICA CUARENTENARIA PARA LA
PROTECCION DE LOS DEPARTAMENTOS DEL NORTE DEL PAIS
DEL ATAQUE DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO DE LAS
FRUTAS (CERATITIS CAPITATA, WIED.)

CON EL PROPOSITO DE LLENAR CON EL, EL ULTIMO
REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS AGRICOLAS; CONFIANDO EN QUE MERECE
VUESTRA APROBACION.

ATENTAMENTE.

JULIO ROBERTO CONTRERAS GARCIA

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a las personas y entidades que en una u otra forma, intelectual o material contribuyeron a la realización del presente trabajo de tesis.

A: COMISION MOSCAMED

A: Ingeniero Agrónomo Salvador Sánchez L. por su valiosa asesoría técnica en la realización del presente trabajo.

A: Ingeniero Agrónomo Edgar Alfredo Paniagua.

CONTENIDO

- I INTRODUCCION
- II REVISION DE LITERATURA
 - II.1 ORIGEN DE LA PLAGA
 - II.2 DISTRIBUCION
 - II.3 BIOLOGIA Y HABITOS
 - II.4 ECOLOGIA DE LA MOSCA
 - II.5 SUSCEPTIBILIDAD DE LAS FRUTAS AL ATAQUE DE LA MOSCA
 - II.6 EFECTOS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO SOBRE EL CULTIVO Y PRODUCCION DE FRUTAS EN AMERICA CENTRAL
 - II.7 PREFERENCIA RELATIVA Y APARENTE DEL HUESPED POR ALGUNAS FRUTAS
 - II.8 HOSPEDEROS
 - II.9 CUARENTENAS
 - II.10 FILOSOFIA DE LA ACCION DE LAS CUARENTENAS
 - II.11 BASES BIOLOGICAS PARA LAS CUARENTENAS
 - II.12 MECANISMOS DE ACCION DE LAS CUARENTENAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS PLAGAS
 - II.13 METODOS DE TRATAMIENTO DE FRUTAS CON FINES CUARENTENARIOS
- III MATERIALES Y METODOS
 - III.1 HOSPEDEROS EN GUATEMALA
 - III.2 DIVISION SECTORIAL DEL PAIS PARA FINES DE DETECCION Y CONTROL DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO

III.3 INFORMACION SOBRE LA ECOLOGIA DE LOS
DEPARTAMENTOS DEL NORTE DE GUATEMALA
III.4 ESTUDIO DEL TRAFICO DE VEHICULOS HACIA EL
NORTE DEL PAIS

IV RESULTADOS

V CONCLUSIONES

VI RECOMENDACIONES

VII BIBLIOGRAFIA

VIII APENDICE

I INTRODUCCION

El relieve topográfico y la distribución de la precipitación pluvial se combinan en Guatemala para formar una diversidad de climas. Esta característica de la climatología del país, proporciona las condiciones favorables para una agricultura diversificada en la que los frutales juegan un papel importante; aunque actualmente la fruticultura no haya alcanzado su verdadera posición dentro de los cultivos de exportación, se están desarrollando programas de fomento de varias especies dependiendo del clima del lugar.

El departamento de Izabal se está transformando en una zona citrícola muy prometedora, así también en los departamentos de Quiché, Sololá, Huehuetenango y la parte norte de Quezaltenango se están plantando grandes extensiones de frutales deciduos. Estos programas de fomento frutícola son consecuencias de la insatisfacción de los mercados internos y centroamericanos.

Como todos los cultivos, los frutales son atacados por un gran número de plagas, que si no se controlan o se previenen a su debido tiempo pueden llegar a constituir un factor limitante en la producción y ocasionar grandes pérdidas a la fruticultura, repercutiendo en la economía nacional. Dentro de la amplia variedad de plagas que afectan a los frutales en nuestro país, la de más reciente introducción la constituye la Mosca del Mediterráneo de las Frutas, *Ceratitis capitata* (Wied.), la cual se detectó inicialmente en el departamento de Jutiapa, proveniente de la vecina república de El Salvador, y se ha estado extendiendo hacia otros departamentos del interior del país.

Debido a la facilidad con que dicha plaga se está extendiendo en el país es necesario poner en práctica algunas medidas para evitar que la plaga se dirija hacia el Norte. Su diseminación hacia el sur-occidente del país es difícil evitar, debido a varias condiciones, tales como:

a) Amplia variedad y gran número de plantas hospederas, b) condiciones climáticas favorables a su desarrollo y propagación, c) Extensa red de vías de comunicación interdepartamental, d) Tráfico de vehículos muy abundante, e) Movimiento de grandes volúmenes de frutas y pasajeros, y f) Continuidad en las áreas del cultivo, sin que existan barreras naturales.

En cambio la diseminación hacia el Norte se ve formada por la Sierra Madre que con su altitud y el tipo de vegetación que la cubre, coníferas y fagáceas, representa una barrera natural que la mosca por sí sola no puede traspasar. Así También, las vías de comunicación hacia esos departamentos son muy escasos, el movimiento de frutas es principalmente de egreso, ya que la producción es mayor que el consumo y, finalmente, el movimiento de vehículos y pasajeros es muy limitado.

Estas condiciones, observadas a primera vista, indican que hay posibilidades de establecer un sistema de puestos de control cuarentenario para el paso de la Mosca del Mediterráneo y proteger a esa extensa zona de su ataque y asegurar el futuro.

Establecer un cordón sanitario es una de las medidas de prevención que es factible de utilizar para proteger los departamentos del Norte del país, para lo cual es indispensable realizar los siguientes estudios; que constituyen los objetivos del presente trabajo de tesis.

- 1) Distribución actual de la Mosca del Mediterráneo en el país.
- 2) Estudiar las condiciones ecológicas de los departamentos del Norte de Guatemala y determinar la posibilidad de infestación en esas áreas.
- 3) Estudiar las vías y medios de comunicación de los

departamentos en mención, en función de acceso de la Mosca del Mediterráneo.

- 4) Estudiar el intercambio comercial de productos que puedan ser portadores de la plaga.
- 5) Determinar los lugares estratégicos para establecer puestos de control cuarentenarios interno con la finalidad de aislar el Norte de Guatemala del ataque de la mosca.

II REVISION DE LITERATURA

II.1 ORIGEN DE LA PLAGA

El nombre común de la Mosca del Mediterráneo obedece a que fué en la cuenca del Mediterráneo en donde por primera vez se le reportó como una plaga de importancia económica de los frutales.

En el año 1817 Wiedemann la describe y reporta como lugar de origen las Islas Orientales. Posteriormente Silvestri concluye de que el más factible origen de *Ceratitis capitata* es el Africa Occidental, pues encuentra más de 20 especies del género *Ceratitis* ampliamente distribuidas y entre éstas la especie *Capitata*.

II.2 DISTRIBUCION

La Mosca del Mediterráneo se encuentra ampliamente distribuida por los cinco continentes. Las barreras geográficas que antes constituían obstáculos para la diseminación de la plaga han sido superados por el transporte aéreo y marítimo tan veloz de productos vegetales. A esto hay que agregar que la mosca posee la cualidad de adaptarse a las condiciones climáticas más variadas y se le observa un alto índice de reproducción. Es así, como desde el Africa Occidental ha sido llevada a continentes tan lejos como América sin importar las grandes distancias existentes.

Su distribución en el mundo es la siguiente:

Africa en toda su extensión, región del Mar Mediterráneo (Israel, Líbano, Turquía, Albania, Grecia, Bulgaria, Sicilia, Italia, España, Francia, Las Islas Baleares de Malta, Chipre, Corcega, Cerdeña y ocasionalmente en Yugoslavia). En Portugal e Inglaterra y ocasionalmente en Alemania, Hungría y Suiza. En Asia Menor: Siria y Jordania. En las Islas Medeira, Menorca e Ibiza), y las del Cabo Verde en el Atlántico Septentrional.

En el Continente Americano, América del Sur: Argentina, Brasil, Colombia, Chile (sólo en los límites con Perú), las Guayanas (Guayana, Surinam y Francesa), Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. América Central en toda su extensión. En los Estados Unidos de Norte América se ha reportado cinco veces, en 1929, 1955, 1962, 1969 y 1975; pero ha sido erradicada. En las Islas Bermudas: Hanvai, en Australia y en el continente asiático: India.

II.3 BIOLOGIA Y HABITOS

Los lugares que con mayor facilidad son infestados por la mosca, lo constituyen las áreas urbanas y suburbanas de mayor concentración demográfica, pues generalmente los viajeros traen consigo frutas de zonas infestadas. La plaga puede ser introducida en cualquiera de sus cuatro estados biológicos; como huevo y larva dentro de frutas para comercialización o llevadas por viajeros, en estado de pupa en la tierra que cubre las raíces de plantas de viveros; en estado adulto en los vehículos de transporte, o ayudada por el viento, pues en esta forma puede recorrer distancias hasta de 14 kms. en un sólo día.

II.3.1 Huevos

El período de incubación de los huevos de *Ceratitis capitata* depende de la temperatura del medio ambiente, variando entre 2 y 7 días. En invierno en lugares frios, el período de incubación puede prolongarse hasta 20-30 días.

II.3.2 Larva

La fase larvaria principia al eclosionar el huevo, que es precisamente cuando la pequeña larva principia a hacer galerías dentro de la fruta. El estado larvario se completa en 6 a 11 días a temperaturas de 14 a 26°C. La velocidad de crecimiento de la larva está determinada por el tipo de hospedero. Posteriormente, al terminar el período de

alimentación, la larva abandona el fruto, dando pequeños saltos, detalle muy peculiar, pero no exclusivo de esta especie.

II.3.3 Pupa

El estado pupal comienza con la penetración de la larva al suelo a una profundidad de 1 cm. Este período tiene una duración de 9 a 11 días, con temperaturas de 24°C., o de varios meses con temperaturas frías. Cuando las condiciones de clima y hospederos le son favorables, la Mosca del Mediterráneo puede llegar a tener 10 generaciones o más anualmente.

II.3.4 Adulto

La longevidad de *Ceratitis capitata* varía de acuerdo a las condiciones ecológicas, en zonas templadas y frías es de 10 meses, mientras que en climas cálidos es menor de 60 días. Las hembras alcanzan la madurez sexual entre los 4-5 días, iniciando la postura de huevos entre los 7 y 9 días después de la emergencia. Los machos maduran sexualmente a temperaturas que van de 24 a 27 grados C. a los 3 ó 4 días. La cópula se efectúa a los 2 días siguientes. Una sola cópula en la vida es suficiente a la hembra para la fertilidad de los huevos. Pone de 4 a 10 huevos por postura, y por día en promedio de 20 huevecillos. La totalidad de huevos de una hembra es de 300, y cuando se encuentra en condiciones óptimas puede llegar a 800.

Una característica muy especial la constituye el hecho de que cuando no encuentra hospederas apropiadas o las condiciones climáticas le son adversas, suspende la oviposición, reanudándola cuando le son favorables.

II.3.5 Movimientos

Los movimientos de la mosca están condicionados a ciertos

estímulos, como por ejemplo la necesidad de satisfacer sus necesidades alimenticias, a la maduración de los frutos de sus hospederas favoritas y a las temperaturas del medio ambiente.

II.4 ECOLOGIA DE LA MOSCA

El conocimiento de la ecología en donde puede desarrollarse favorablemente la Mosca del Mediterráneo es de vital importancia para los objetivos de este estudio, ya que la mosca, como organismo viviente está sujeto a las condiciones del medio ambiente, las que determinan la proliferación en determinadas áreas.

II.4.1 Climas favorables

Se ha podido determinar que en condiciones óptimas de clima las poblaciones de *Ceratitis capitata* han desarrollado un alto grado, estas condiciones en términos generales son: altas temperaturas, elevado porcentaje de humedad relativa, inviernos templados y veranos húmedos y calurosos.

Los lugares con temperaturas menores de 10o, le son desfavorables y no logra desarrollarse.

II.4.1.1 Temperaturas

Temperaturas extremas limitan la actividad, tanto en tiempo como en espacio. Las actividades de la mosca están determinadas en gran parte por este factor. En países donde la temperatura media mensual sea inferior a 10°C, por 3 ó 4 meses consecutivos puede decirse que están protegidos del ataque de la plaga.

Para que la mosca se desarrolle normalmente se requiere temperatura superior a 10°C, e inferior a los 33°C. Las óptimas son de 23° a 27° C.

II.4.1.2 Humedad

Como se explicó anteriormente, *Ceratitis capitata* pasa por varias fases de desarrollo. Cada una de estas fases tienen sus requerimientos específicos de humedad, que le es indispensable para que puedan cumplirse. En términos generales puede decirse que la Mosca del Mediterráneo es una especie que necesita de altos porcentajes de humedad relativa para su supervivencia, variando ésta entre 60 y 80o/o. Porcentajes mayores o menores a las indicadas le son adversas y no puede desarrollarse.

II.4.1.3 Altitud

La influencia de la altitud sobre el nivel del mar a que se encuentra una zona, está estrechamente ligada con la influencia de la temperatura y la humedad. A mayores altitudes la temperatura es más baja y viceversa. Se reporta que a alturas mayores de 1800 metros sobre el nivel del mar la longevidad aumenta, así como su ciclo reproductivo, en las zonas bajas sucede lo contrario, es decir, el ciclo se acorta influenciado por temperaturas altas.

II.4.1.4 Vientos

Los vientos contribuyen en forma muy notable en la dirección de la diseminación de la plaga, ya que las moscas volando a favor de la corriente, pueden desplazarse hasta 30 Kms. por día. Así también, las corrientes suaves les indican los lugares donde los frutales están en maduración, y pueden desplazarse hasta 14 Kms.

II.4.2 Alimentos

El potencial biótico y la longevidad de *Ceratitis capitata*

están condicionados al tipo de dieta. Los adultos requieren de proteínas, azúcares, vitaminas, etc. para las diversas funciones básicas de su organismo como son reproducción, desarrollo, mantenimiento, etc. Todas sus necesidades las satisface alimentándose de secreciones glandulares de plantas, néctares, exudaciones de corteza de troncos, tallos, hojas y frutos dañados, ya sea por la acción mecánica o por el ataque de otros insectos o enfermedades; frutas en descomposición, estiércol de aves y secreciones dulces de algunos insectos.(5).

II.4.3 Luz

La luz influye en sus movimientos y en la oviposición. Se ha comprobado que las moscas prefieren lugares sombreados y que rehuyen la luz directa.(5)

II.5 SUSCEPTIBILIDAD DE LAS FRUTAS AL ATAQUE DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO

La magnitud del daño causado por la Mosca del Mediterráneo en determinada área es muy variable, pues el desarrollo está sujeto a una serie de condiciones de tipo climático, existencia de hospederas, maduración de las mismas, etc. El daño causado por la mosca no se limita únicamente a la pérdida de la fruta ocasionada por la actividad de las larvas dentro del fruto, sino que también ocasiona daños a la fruta, los intentos de oviposición que realiza la mosca en busca de las mejores condiciones para depositar sus huevos.

La susceptibilidad de una fruta al ataque de la mosca está determinada por ciertas características de la fruta misma, como por ejemplo la naturaleza de su epidermis, su reacción fisiológica a la oviposición, la cavidad en donde se deposita el huevo y la naturaleza de su estructura interna. De estas características dependerá el número de larvas que lleguen al estado pupario, y el período de tiempo que la mosca permanece en estado larvario.(9).

II.6 EFECTOS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO SOBRE EL CULTIVO Y LA PRODUCCION DE FRUTA EN AMERICA CENTRAL

El efecto de la Mosca del Mediterráneo sobre el cultivo de fruta consiste en que además de que daña el interior de las frutas por la actividad de las larvas, también al ovipositar predispone a la fruta al ataque de otros organismos, como bacterias y hongos que aceleran la descomposición de éstas antes o después de que la fruta sea cosechada. En lo que respecta al efecto sobre la producción, se dice que la presencia de *Ceratitis capitata* en un país limita el número de buenos mercados y las perspectivas de expansión de estos.(9).

II.7 PREFERENCIA RELATIVA Y APARENTE DEL HUESPED POR ALGUNAS FRUTAS

Como todo organismo, la Mosca del Mediterráneo tiene "preferencia" para determinadas frutas. Este término se emplea con mucha frecuencia para designar la relativa capacidad de la fruta para sostener el ciclo biológico de *Ceratitis capitata*.

Se ha determinado con pruebas de laboratorio y en observaciones de campo que el número de frutas hospederas de la Mosca del Mediterráneo excede a los 200, entre los cuales la mayoría son plantas de importancia económica.

En Centroamérica se ha observado el comportamiento de esta plaga en relación a las frutas, llegando a determinar que existe preferencia por algunos hospederos y otros son muy poco atacados.

El termino "hospedero importante o primario", se emplea para aquellos que son infestados frecuentemente, que producen una tasa alta de huevos a pupas y tienen un alto porcentaje de frutas infestadas por árbol.

El término "hospedero secundario" se emplea para indicar aquellos que son infestados con frecuencia y tienen un alto porcentaje de frutos infestados por planta, pero presentan una tasa de producción baja de pupas o huevos. A estos hospederos se les designa con la letra "B". Un hospedero terciario es aquel que sólo ocasionalmente se constituye en hospedero, generalmente sólo un test de jaleo, el resultado obtenido es una tasa de producción de pupa a huevo baja y un bajo porcentaje de frutas infestadas por planta. Se les asigna la letra "C". Un hospedero "insignificante" o "malo", es aquel que rara vez se le infesta, generalmente esto sólo ocurre en test con jaulas, producen una tasa bajísima de producción de pupas a huevos; y presentan frutas infestadas sobremaduras, arrugadas, deterioradas o parcialmente en putrefacción. Se les asigna la letra "D".

II.8 HOSPEDEROS

Gutierrez Samperio(5), observó que una fruta fuertemente atacada en un país, no lo es en otro. Esta situación se debe a que los grados de infestación son generalmente limitados por las condiciones de maduración de frutas de los hospederos presentes en una localidad determinada, por consiguiente, puede presentarse diversos niveles de daño en el transcurso del año de un país a otro. En Argentina reportan como hospederos principales al durazno (*Prunus persica*, L.), chabacano (*Prunus armeniaca*), higo (*Ficus carica*), guayava (*Psidium guajava*), naranja dulce (*Citrus sinensis*) y kaki (*Diospyrus kaki*). De acuerdo a las condiciones de fructificación de éstas, en Brasil señalan que los principales hospederos son el café (*Coffea arabica*), mandarina (*C. nobilis*), higo (*Ficus carica*), jambeiro (*Pomarroza*, *Eugenia*, *jambos*), la goiabeira (*Guayaba*, *Psidium guajava*), la amexeira (*Ciruela*, *Prunus domestica*) y la almendra (*Almendo tropical*, *Terminalia catappa*).

En Chile, los hospederos principales son: Ciruela (*Prunus domestica*), chabacanos (*Prunus armeniaca*), chañar (*Geoffroa*

decortican), chirimoya (*Annona cherimola*), lima de agua (*Malus pumila*), naranja agria (*C. aurantium*), toronja (*C. grandis*) y naranja dulce (*C. sinensis*).

En los Estados Unidos de Norte América, las cinco veces que se ha introducido, la Mosca del Mediterráneo ha mostrado preferencia por kunkat (*Fortunella japonica*), naranja agria (*C. aurantium*), cereza de Surinam (*Prunus domestica*), pomarroza (*Eugenia jambos*), guayaba (*Psidium guajava*) y mango (*Manguifera indica*). (5).

II.9 CUARENTENAS

El sistema más elemental de evitar el perjuicio producido por un insecto es impedir que se llegue a establecer en un país o área si no está todavía allí.

Resulta manifiestamente imposible evitar la manera indefinida la entrada de todas las nuevas plagas potenciales en un país o área, pero los informes de los servicios de cuarentena muestran que cada año se evitan cientos y a veces miles de nuevas importaciones de plagas. Tampoco es posible estimar cuanto se gana con esto. Sin embargo, la experiencia de importaciones tan destructivas como el gorgojo de la cápsula del algodón, el barrenador europeo del maíz, el escarabajo japonés y la broca del fruto del cafeto, pone de manifiesto que no es prudente el arriesgarse a permitir la libre entrada de cualquier especie entomológica. (8)

Las cuarentenas son elementos fundamentales en los métodos de lucha que tienden a prevenir la entrada y establecimiento de plagas extrañas en plantas y animales en un país o área.

II.9.1 Historia

En 1873 Alemania puso en práctica la primera medida

cuarentenaria reguladora prohibiendo la entrada de productos que pudieran expandir la *Phyloxera* de la uva, *Phyloxera vitifoliae* (Fitch), de América. La primera legislación reguladora importante en los Estados Unidos fué impuesta en 1877, cuando cuatro estados decretaron proporcionar cierta protección contra algunas especies de plagas.

En los Estados Unidos muchas plagas importantes han sido erradicadas desde el establecimiento de procedimientos cuarentenarios, no obstante la expansión del mercado en el tráfico internacional y la velocidad de los viajes. Un ejemplo es el dañoso barrenador del tallo, *Sesamia cretica*, Lederer, la cual ha sido interceptada muchas veces en la entrada de puertos de los Estados Unidos. En un sólo año recuento 38,461 plagas de plantas extranjeras, fueron interceptadas en la entrada de los puertos de este país en un lapso de una cada 16 minutos. También 401,393 lotes de material de plantas prohibidas fueron detenidas en un solo año.

El Reino Unido a través de un esfuerzo de ciertas restricciones en la importación de manzanos de los Estados Unidos ha prevenido la introducción artificial del destructivo gorgojo o gusanillo de la manzana, *Rhagoletis pomonella* (Walsh). Estos ejemplos demuestran que las medidas reguladoras son con mucha frecuencia útiles. Pero con el esfuerzo de los procedimientos de cuarentena, sin embargo, algunas plagas importantes como la del escarabajo de la hoja de cereal, *Oulema melanopus* (Linnaeus), y las moscas de la cara, *Musca autumnalis*, De Geer, han sido recientemente introducidas a los Estados Unidos.

Las cuarentenas domésticas combinadas con los programas de tratamiento han eliminado algunas plagas de este país, ejemplo de estos incluye la garrapata del ganado, *Boophilus anulatus* (Say); garrapata roja, *Rhipicephalus eversti*, Newman, de Florida; *Parlatoria blanchardie* (Targioni-Tozzetti)

de Arizona y California; *Nilotaspis halli* (Green), de California; la mosca de la fruta del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wied.), de Florida y Texas; y el gorgojo *Khapra*, *Trogoderma granarium*, *Ecerst*, de los Estados Unidos y también de México.(7).

II.10 FILOSOFIA DE LA ACCION DE LAS CUARENTENAS

El propósito fundamental de una cuarentena es excluir el potencial de plagas, para prevenir más la diseminación de todas las ya existentes y suplementar los programas de erradicación.

Si una plaga de organismo viola la primera línea de defensa, las cuarentenas deben ser decretadas para prevenir una infestación limitada de extensión a través de límites ecológicos de las especies. Si la plaga es confinada a una área limitada, más allá de una porción sustancial de su alcance ecológico, la acción de la cuarentena es usualmente aplicada a la fuente de infestación. Por el contrario, si la plaga está ampliamente distribuida puede ser más práctico aplicar las regulaciones en la periferia de la infestación o a la región no infestada a donde se dirige el portador de la plaga. Bajo las previsiones de una cuarentena los procedimientos deben ser desarrollados para eliminar el riesgo de que la plaga se disemine asociado con el movimiento de los potenciales portadores de la plaga más allá de la circulación prohibida. El grado de efectividad de la acción de la cuarentena depende de los métodos utilizados en el programa.

Es esencial que las cuarentenas sean constantemente estudiadas con el objeto de hacer cambios que sean necesarios para obtener los objetivos perseguidos.

II.11 BASES BIOLOGICAS PARA LAS CUARENTENAS

Antes de que una cuarentena sea impuesta, debe determinarse si la plaga es de importancia económica y de acción garantizada.

Las cuarentenas dirigidas contra plagas exóticas no deben ser basadas o fundadas en su conducta en otras tierras. Desde que las plagas se introdujeron no fueron acompañadas por sus enemigos naturales. Por esta razón las cuarentenas domésticas son algunas veces establecidas contra plagas que no son problema en otros países. La protección adecuada por medio de cuarentenas requiere del conocimiento hábil concerniente a la identificación y ecología de insectos que son dañinos al hombre, animales, cosechas, bosques, plantas ornamentales y productos en depósito.

Antes de que la cuarentena sea establecida son analizados otros problemas relacionados con la misma. El plazo para establecer la cuarentena debe ser prudente con el objeto de que ésta venga a constituir un suceso en la prevención de introducción o expansión de la plaga y que la ganancia económica exceda del costo del esfuerzo de la cuarentena en las agencias gubernamentales.

Si una cuarentena es establecida, se deben estudiar con mucho detenimiento las costumbres de la plaga, los artículos que pueden ser artificialmente un medio de expansión del insecto son establecidos o determinados y los procedimientos que serán desarrollados son autorizados para un movimiento seguro de artículos en áreas reguladas. Muchos artículos además de los huéspedes deben ser regulados, desde que las plagas son diseminadas en asociación con ellos. Cuando los tratamientos están siendo desarrollados para eliminar plagas asociadas con artículos regulados debe considerarse el tiempo necesario para matar la plaga. Algunos tratamientos como la fumigación devuelven inmediatamente un artículo libre de riesgo de plaga, de este modo se autoriza su movimiento seguro. La acción de la cuarentena continuará hasta que los riesgos de la plaga hallan sido totalmente eliminados, y que los tratamientos sean completamente efectivos.

Las cuarentenas son impuestas únicamente en áreas con alta susceptibilidad de ser infestadas. En estas áreas se hace necesaria una constante inspección para determinar la presencia de la plaga y su ritmo de expansión. Las costumbres de la plaga y su ritmo normal

de expansión esperada son consideradas cuando se toma la decisión de establecer una cuarentena.

Continuamente las inspecciones son hechas en áreas particularmente vulnerables a la invasión de plagas extranjeras específicas.

II.12 MECANISMOS DE ACCION DE LAS CUARENTENAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS PLAGAS

Cuando una plaga ha sido localizada y la acción de la cuarentena parece factible ciertos procedimientos son seguidos generalmente:

- a) La extención de la infestación es determinada tan pronto como sea posible.
- b) Se convoca a una reunión a individuos y organizaciones afectados, así como a personas representativas de áreas no infestadas para expresar sus opiniones sobre la cuarentena propuesta. En esta reunión, si es necesario se debe tomar una acción de emergencia para prevenir la rápida expansión de una plaga.
- c) A no ser que fuera tomada otra decisión en la reunión la cuarentena debe ser establecida inmediatamente.

La cuarentena específica la plaga, áreas a ser reguladas, artículos sujetos a regulación, y las diferentes formas en que la plaga puede ser transportada dentro del área regulada. Las áreas reguladas incluyen infestaciones conocidas y áreas marginales basadas en la biología de la plaga.

- d) El riesgo de la dispersión asociada con cada uno de los artículos regulados es cuidadosamente revisado y los tratamientos basados en investigaciones son desarrollados para autorizar el

movimiento seguro de los productos regulados. Con algunos artículos regulados al manejo normal limitaría el riesgo de la expansión artificial. Solamente ajustes ligeros en el manejo de procedimientos para algunos otros artículos asegurarán un producto libre de plaga.

Los artículos regulados deben ser trasladados de áreas infestadas sobre las siguientes bases:

- a) Deben tratarse los artículos con procedimientos aprobados.
- b) Las inspecciones son hechas indicando que los artículos fueron producidos en terrenos no infestados del área regulada.
- c) Los artículos han sido examinados y aprobados para estar libres de cualquier plaga.
- d) Los artículos se han producido y manejado de tal manera que no sean portadores de la plaga. El traslado puede ser permitido si los artículos son transportados o consignados a plantas procesadoras en las cuales el riesgo de transmisión de la plaga es eliminado o si los artículos tienen como destino áreas geográficas en las cuales la plaga no podría establecerse.

Con el fin de establecer el consentimiento de una cuarentena, grandes esfuerzos son hechos para hacer del conocimiento de individuos y de las industrias afectadas las regulaciones. Varios métodos son empleados para chequear la efectividad de la cuarentena. Si el objetivo es prevenir la expansión, la ejecución de una inspección trae consigo todo tipo de salidas de tráfico de áreas reguladas. Si el objetivo es retardar la expansión, o si los artículos regulados pueden ser adecuadamente chequeados en su origen, la acción drástica no puede ser necesaria, y solamente chequear el sitio donde se produjeron los artículos. Estos pueden ser chequeados en los centros de transporte, estaciones de camiones de carga y otros puntos similares.(7).

II.13 METODOS DE TRATAMIENTO DE FRUTAS CON FINES CUARENTENARIOS

Los procedimientos que hay que seguir antes de que se pueda enviar determinada fruta o legumbre de un país o área afectado por la Mosca del Mediterráneo y otro tipo de moscas de las frutas son muy complicados. En primer lugar, debe ser eficaz, y de hecho los tratamientos permitidos son generalmente más rigurosos que lo que requerirían las estadísticas de probabilidades de infestación. En segundo lugar, debe ser práctico, de modo que no constituya una carga o gasto extraordinario para el remitente. En tercer lugar, no debe dejar residuos perjudiciales o desagradables en la fruta.

“El tratamiento de vapor-calor, que es el más extensamente empleado, consiste en calentar la fruta durante ocho horas y tres cuartos a 110°F, en una atmosfera saturada. Algunas frutas requieren un período de calentamiento a temperaturas un poco más bajas y humedades disminuidas a fin de tolerar el largo período a 110°F., en tal forma que el tratamiento necesita más de 16 horas. Por tanto, ese método no es muy práctico para tratar grandes cantidades de frutas, además de que se necesitan cámaras y equipo especialmente diseñados. En Hawaïi el tratamiento de vapor-calor se ha aceptado para las papayas, calabazas tiernas, pimientos, piñas y tomates”.

“La fumigación con gases tóxicos ofrece la mejor solución para trabajos en gran escala, debido a que con un gas apropiado podrían tratarse y sellarse los furgones de ferrocarril, lo que permitiría que una parte del tratamiento se efectuara en tránsito, lo que causaría un mínimo de interferencia en el comercio.

Puede emplearse el bromuro de metilo para fumigar las frutas frescas que lo toleren. La dosis normal es de 2 libras de fumigante por cada 1,000 pies cúbicos de espacio. Muchos artículos no toleran el bromuro de metilo y en Hawaïi se ha empleado solamente para la piña fresca. Se están buscando nuevos fumigantes y probablemente pronto estén disponibles como fumigantes permitidos

otros dos compuestos de bromo, el dibromuro y el clorobromuro de etileno, que son tan tóxicos para las larvas y huevos de la mosca de la fruta que pueden emplearse dosis considerablemente inferiores, lo que disminuye los riesgos de daños a la fruta.

La baja temperatura es un tercer posible método de tratamiento. Las pruebas toman más tiempo que otras, debido al prolongado tiempo de desarrollo de los insectos a bajas temperaturas. Los resultados, sin embargo, se están acumulando gradualmente y son prometedores para algunos productos que normalmente se almacenan a bajas temperaturas.(2).

III MATERIALES Y METODOS

Para la realización del presente trabajo se entrevistó a personas que de una u otra forma estaban relacionadas con la producción de frutas de cada uno de los departamentos en mención, como por ejemplo: Jefes Regionales de DIGESA, Promotores Agrícolas, productores de fruta, comerciantes, transportistas, etc.

Con la información obtenida se elaboraron los cuadros números 2, 3 y 4, en los cuales se analiza el movimiento de diversas clases de frutas que se produce en los departamentos del Norte, que en determinado momento pueden llegar a constituir un medio de diseminación de la Mosca del Mediterráneo en los departamentos mencionados.

Como complemento se realizó una investigación bibliográfica recurriendo a Instituciones como Comisión Mosca del Mediterráneo en Guatemala, Dirección General de Estadística, Dirección General de Caminos, Dirección General de Servicios Agrícolas, Asociación Nacional del Café. Además consultas personales a especialistas, técnicos y personas con experiencia en estos aspectos.

III.1 HOSPEDEROS EN GUATEMALA

Pese a que en diversos países del mundo y en especial de América se ha reportado alrededor de 200 hospederos para la Mosca del Mediterráneo, y que en Guatemala existe una amplia variedad de frutas, las que en nuestro medio han sido más fuertemente atacados son, en orden de mayor susceptibilidad las siguientes:

1. Fruto del café en estado de cereza madura, Coffea a.

2. Frutas cítricas, especialmente naranja dulce, *Citrus sinensis*.
3. Diversas variedades de mangos, *Mangifera indica*.

III.2 DIVISION SECTORIAL DEL PAIS PARA FINES DE DETECCION Y CONTROL DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO

El territorio nacional tiene una extensión de 131,789 Kms.². Se ha considerado innecesario cubrir todo el área mencionada anteriormente debido a que existen muchas condiciones naturales adversas a la proliferación de esta plaga en algunos departamentos del país, tales como Huehuetenango, El Quiché, Totonicapán, Alta Verapaz, El Petén y Belice. A continuación se citan algunas de estas condiciones:

- Grandes áreas pobladas de bosques (principalmente coníferas).
- Grandes extensiones dedicadas a cultivos básicos e industriales.
- Grandes extensiones dedicadas a ganadería.
- Extensas áreas en donde no prospera la vida vegetal.

Esta división sectorial para fines operativos de campo se hizo realidad al demarcarse cuatro grandes sectores sobre la totalidad de la extensión territorial de Guatemala, así: Norte, Central, Occidental y Oriental.

Cada uno de los sectores de operación señalados involucran respectivamente los siguientes departamentos:

Sector Norte:

Huehuetenango, El Quiché, Totonicapán, Alta Verapaz, El Petén y Belice.

Sector Central:

Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá y Baja Verapaz.

Sector Occidental:

San Marcos, Quezaltenango, Retalhuleu, Suchitepéques y Escuintla.

Sector Oriental:

Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Santa Rosa, El Progreso, Zacapa e Izabal.

III.2.1 Centros de Operación:

Para las actividades de detección y control se han organizado 3 Centros de Operación en el área rural de Guatemala. El primero de ellos, en la región oriental que cubre un área de 22,341 Kms² (7,978 millas²), el segundo en la región sur-occidental cubriendo 14,491 Kms² (5,175 millas²), y el tercero en la región central con un área de 10,667 Kms² (3,813 millas²).

III.2.2 Red de Trampeo:

A través de los Centros de Operación se ha logrado establecer una red de trampeo utilizando trampas de cartón triangular, que en número de 3,100 en la actualidad, cubren un área aproximadamente de 47,509 Kms² (16,967 millas²).

Este sistema es revisado semanalmente por lo que se cuenta con una información inmediata y verídica de la existencia de la plaga, grado de infestación y sus desplazamientos. Basados en esta detección, se ha fijado la política de control.

III.3 INFORMACION SOBRE LA ECOLOGIA DE LOS DEPARTAMENTOS DEL NORTE DE GUATEMALA

ALTA VERAPAZ:

El departamento de Alta Verapaz está localizado en Guatemala Central. Está rodeado al norte por El Petén, al oeste por el departamento de El Quiché, al sur por Baja Verapaz y el este por Izabal. Es el tercer departamento en tamaño y comprende unas 868,600 hectáreas, o sea el 7.98o/o del área del país. La elevación varía desde menos de 30 metros hasta más de 1200 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Alta Verapaz es una región de lluvias abundantes y bien distribuidas. Todas las estaciones registradas uno o más metros de precipitación pluvial promedio por año y en algunas partes hasta más de 5 metros. La lluvia está bien distribuida durante todo el año, existiendo algunos lugares donde hay por lo menos 50 milímetros al mes. Las lluvias cortas y de intensidad muy fuerte son comunes entre mayo y noviembre, particularmente en el sur de la región. Muchas de estas lluvias son acompañadas de fuertes vientos.

Las temperaturas son moderadas y relativamente uniformes durante el año. La variación diaria es alrededor del doble de la variación promedio anual. La diferencia en los promedios mensuales de temperatura máxima y temperatura mínima, las cuales reflejan las temperaturas promedio, es alrededor de 5°C respectivamente, pero la diferencia entre la temperatura máxima y la temperatura mínima de cada mes, las cuales reflejan la variación diaria es alrededor de 10°C.

Temperatura promedio	:	20.1°C
Temperatura máxima	:	26.1°C
Temperatura mínima	:	26.6°C
Precipitación anual	:	2728.5 mm.
Días de lluvia al año	:	179

Vegetación: Toda el área de Alta Verapaz estaba originalmente forestada, principalmente con bosque decídúo, denso; pero en la parte sur el pino es abundante. Las tierras bajas del Petén-Caribe fueron clasificadas "Bosque Tropical Humedo", con caoba y otras maderas finas.(10).

EL PETEN:

Es el departamento más grande de Guatemala, ocupa aproximadamente la tercera parte de la superficie de la República. Su extensión es de 35,854 Kms², de los cuales 146.6 corresponden a las lagunas más importantes. Está limitado al norte y oeste por México, al este por Belice y al sur por los departamentos de Alta Verapaz e Izabal.

Todo el departamento está incluido en la división fisiográfica denominada Tierras Bajas del Petén-Caribe. La superficie en su mayor parte consiste en un plano ligeramente inclinado hacia el norte, con una elevación que varía cerca de 300 metros en el extremo sur a unos 50 metros sobre el nivel del mar.

Vegetación: La vegetación de El Petén está considerada en 5 clases. Estas con su extensión superficial relativa son:

Bosque alto	:	80o/o
Bosque bajo	:	13.6o/o
Bosque de pino	:	1.0o/o
Sabana	:	1.3o/o
Otras clases	:	4.1o/o

Clima:

Temperatura media : 25.18°C
Temperatura máxima : 29.9 °C
Temperatura mínima : 18.5 °C
Precipitación pluvial a
anual : 1578.7 milímetros(6).

EL QUICHE:

Se encuentra localizado en el oeste central de Guatemala. Es de forma rectangular y tiene alrededor de 8,378 Kms² de extensión territorial.

Está rodeado al oeste por los departamentos de Huehuetenango y Totonicapán, al este por Alta y Baja Verapaz, al norte por México y al sur por los departamentos de Chimaltenango y Sololá.

Clima:

Temperatura promedio : 16.7°C
Temperatura máxima : 27.0°C
Precipitación anual : 1535.2 milímetros

La época de mayor precipitación va de mayo a octubre. La lluvia es más abundante al norte de las montañas de la Sierra Madre. Entre el primero de diciembre y el 1o. de marzo, pueden ocurrir heladas en altitudes sobre 1,500 metros sobre el nivel del mar.

Las altitudes de este departamento varían desde alrededor de 300 metros en la parte norte hasta más de 2,400 metros sobre el nivel del mar en la parte sur.

Vegetación: Toda el área es de bosques naturales, cuya composición y densidad originales han variado grandemente. En la parte sur, la vegetación actual, es rala y consiste principalmente de especies de pino y de algunas de encino.

Los pinos también son numerosos en los cerros de caliza, habiendo aquí más árboles decíduos, y la vegetación es más densa. En la parte norte no hay pinos, el área está densamente forestada con gran variedad de especies de árboles de maderas duras, enredaderas y arbustos.

HUEHUETENANGO:

Se encuentra situado el departamento de Huehuetenango en el nor-occidente del país, colinda al norte y oeste con los Estados Unidos Mexicanos, al este con El Quiché y al sur con San Marcos, Quezaltenango y Totonicapán.

Cuenta con una extensión de 7,400 Kms²(3). Las alturas sobre el nivel del mar de este departamento oscilan entre los 2,600 y los 600 metros.

Clima:

Temperatura promedio	:	17.7°C
Temperatura máxima	:	23.1°C
Temperatura mínima	:	12.3°C
Precipitación pluvial	:	1716.6 milímetros(6).

Vegetación: Huehuetenango tiene pequeñas extensiones de pastos en la parte oeste. La vegetación varía generalmente de un bosque tropical alto y denso, de maderas duras, en el noreste, a un bosque ralo de pino y ciprés en las montañas de Los Cuchumatanes.

Existen áreas de vegetación xerofítica con especies de cactus, cerca de Cuilco. En muchos sitios particularmente en la parte central, los bosques han sido cortados una o más veces para sembrar maíz, siguiendo el sistema de cultivos móviles común en esta región. Hay una cantidad considerable de maderas de valor comercial en las áreas que son demasiado inclinadas y pedregosas para cultivarse y en los lugares que están poco poblados.(3).

CUADRO No. 1

**CONSUMO ESTIMADO, COMERCIO EXTRANJERO, PRODUCCION Y VALOR DE FRUTAS Y
VEGETALES EN CENTRO AMERICA, GUATEMALA 1970**

	CONSUMO		Importados	Exportados	PRODUCCION		VALOR
	por	total			cantidad	unidad	total
	cabeza						
	Kg/cab.	T.M.	T.M.	T.M.	T.M.	\$/T.M.	\$/1000
Naranjas y mandarinas	10.0	53,000	1,000	500	52,500	\$ 55	\$ 2,688
Toronja	1.5	8,000	200	---	7,800	50	390
Limas	1.5	8,000	---	---	8,000	100	800
Total cítricos	13.0	69,000	1,200	500	68,300	60	4,078
Aguacate	5.0	26,500	---	250	26,750	35	936
Mango	5.0	26,500	---	---	25,500	22	583
Papaya	2.0	10,600	---	---	10,600	52	551
Manzana, pera y durazno	2.0	10,600	---	2,500	13,000	125	1,625
Otras frutas ^{1/}	7.5	36,300	---	3,500	39,800	150	5,970
Sub-Total		179,400	1,200	6,750	184,950		13,743
Tomates	10.0	51,000	---	2,000	53,000	100	5,300
Melones	.5	2,600	---	---	2,600	53	138
Sandia	2.0	10,600	200	---	10,400	70	728
Piña	5.0	26,500	---	---	26,500	87	2,306
Bananos	10.0	53,000	---	163,500	216,500 2/	75	16,238
Total frutas							38,453
melones y tomates		323,100	1,400	172,250	493,950		3,132
Plátanos	7.0	37,200		15,000	52,200	68	4,540
Papas y raíz	8.0	42,400		3,000	45,400	100	6,300
Otros vegetales	5.0	26,500		5,000	31,500	200	
Total raíces y veget.		106,100		23,000	129,100		13,972
Café	3.0	15,000		995,400	110,400	1019	112,512

FUENTE DE INFORMACION: Documento Rhode (9).

CUADRO No. 2
FRUTA PRODUCIDA EN LOS DEPARTAMENTOS A PROTEGER

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
ALTA VERAPAZ	Anonas	San Pedro Carchá Cobán San Juan Chamelco Sta. Cruz Verapaz San Cristobal Verapaz Tamahú Tucurú Tactic	Septiembre-Mayo	Mercados locales
	Aguacates silvestres	En todos los municipios anteriores	Noviembre-Mayo	Capital, departamentos y mercados locales
	Cítricos	Se encuentran en casi la totalidad del departamento	Todo el año	Mercados locales
	Duraznos	Los mismos municipios productores de anona	Mayo-Agosto	Mercados locales
	Guanaba	Panzos, El Estor, Cahabón	Noviembre-Febrero	Mercados locales

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
ALTA VERAPAZ	Granadilla	Los municipios que producen anona	Octubre-Marzo	Capital, departamentos vecinos y mercados locales
	Injertos	San Pedro Carchá Cobán Tamahú Tucurú Tactic San Juan Chamelco	Casi todo el año	Cobán y mercados locales
	Membrillo	En todos los mencionados anteriormente	Julio-Septiembre	Capital, departamentos vecinos y mercados locales
	Manzanas	En todos los mencionados anteriormente	Abril-Octubre	Mercados locales
	Matazanos	En todos los mencionados anteriormente	Junio-Agosto	Mercados locales
	Mango	Chisec Cahabón El Estor Panzos	Febrero-Agosto	Mercados locales
	Naranjilla	En los municipios productores de injertos		Mercados locales

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
ALTA VERAPAZ	Nísperos	En los municipios productores de injertos	Noviembre-Enero	Mercados locales
	Piña	Panzos El Estor	Abril-Octubre	Mercados locales
	Pera	Cobán San Pedro Carchá San Juan Chamelco Sta. Cruz Verapaz San Cristobal Verapaz Tamahú Tucurú Tactic	Mayo-Septiembre	Mercados locales
	Persimón	En los mencionados anteriormente	Junio-Agosto	Mercados locales
EL PETEN	Cítricos	Dolores Melchor de Mencos Sayajché La Libertad San Benito San Francisco Santa Elena	Diciembre-Marzo	Flores, San Benito y Santa Elena

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
EL PETEN	Chicos	Flores Santa Elena	Abril-Agosto	Local
	Mangos	Melchor de Mencos La Libertad Santa Elena	Abril-Junio	Local
	Zapote	Sayajché	Febrero-Junio	Local
HUEHUETENANGO	Cítricos	Aguacatán Cuilco Ixtahuacán Jacaltenango La Democracia La Libertad Malacatancito San Rafael Petzal San Sebastián San Pedro Necta San Antonio Huista	Noviembre-Febrero	Cabecera departa- mental y mercados locales
	Duraznos	Chiantla Huehuetenango San Juan Ixcoy San Pedro Soloma San Mateo Ixtatan	Mayo-Septiembre	Cabecera departa- mental y mercados locales
	Mangos	La Democracia	Febrero-Mayo	Cabecera departa- mental y mercados locales

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
HUEHUETENANGO	Manzanas	Chiantla Huehuetenango San Juan Ixcoy San Pedro Soloma San Mateo Ixtatan	Junio-Octubre	Cabecera departa- mental y mercados locales
	Papayas	San Antonio Huista	Abril-Junio	Cabecera departa- mental y mercados locales
EL QUICHE	Cítricos	Canillá Sacualpa Sacapulas San Andrés Sajcabajá San Bartolomé Jocotenango Joyabaj	Junio-Octubre	Quezaltenango, mercados locales y cabecera departa- mental
	Chicos	Canillá Sacualpa Sacapulas Joyabaj	Abril-Septiembre	Local
	Círuela	Chichicastenango Santa Cruz Chiché Nebaj Cunen	Febrero-Septiem bre	Departamentos vecinos capital y consumo local

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	MUNICIPIO	EPOCA DE COSECHA	MERCADEO
EL QUICHE	Duraznos	Santa Cruz	Abril-Octubre	Departamentos vecinos, capital y consumo local
	Manzana	Santa Cruz Chichicastenango Cunen Nebaj Chiché San Antonio Patzité	Mayo-Octubre	Centroamérica, capital, departamentos vecinos y consumo local
	Mangos	Canillá Sacualpa Sacapulas Joyabaj	Abril-Agosto	Local
	Pera	Chiché Chichicastenango Santa Cruz	Abril-Octubre	Centroamérica, capital, departamentos vecinos y consumo local

NOTA: En la clase de fruta descrita, el tipo de transporte que utiliza es: camiones, pick-ups y buses extraurbanos

CUADRO No. 3
FRUTA QUE LLEGA A LOS DEPARTAMENTOS A PROTEGER

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	PROCEDENCIA	FECHA
ALTA VERAPAZ	Durazno	Quiché	Junio-Septiembre
	Mango	Izabal	Marzo-Junio
	Manzana	Quiché	Abril-Octubre
	Marañón	Zacapa	Febrero-Mayo
		El Progreso	
		Chiquimula	
	Melón	Izabal	Diciembre-Febrero
	Papaya	Izabal	Todo el año
		Zacapa	
	Pera	Quiché	Abril-Octubre
	Piña	Izabal	Abril-Agosto
	Sandía	Zacapa	Febrero-Mayo
		Chiquimula	
		El Salvador	
	Tuna	Zacapa	Abril-Noviembre
	Zapote	Izabal	Marzo-Junio

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	PROCEDENCIA	FECHA
EL PETEN	Banano	Izabal	Todo el año
	Durazno	El Quiché	Abril-Octubre
	Manzana	El Quiché	Abril-Octubre
	Melón	Zacapa El Salvador	Marzo-Junio
	Membrillo	Alta Verapaz	Junio-Noviembre
	Plátano	Izabal	Todo el año
	Piña	Izabal	Abril-Octubre
	Sandía	Zacapa Chiquimula El Salvador	Febrero-Agosto
	Tuna	Zacapa	Mayo-Octubre
EL QUICHE	Banano	Suchitepéquez Sololá	Todo el año
	Chico	Suchitepéquez Escuintla	Todo el año
	Limón	Suchitepéquez Escuintla	Junio-Septiembre
	Mandarina	Suchitepéquez Retalhuleu Escuintla	Diciembre-Febrero
	Mango	Suchitepéquez Escuintla	Marzo-Mayo

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	PROCEDENCIA	FECHA
EL QUICHE	Membrillo	Alta Verapaz	Junio-Octubre
	Naranja	Suchitepéquez Escuintla	Junio-Octubre
	Papaya	Suchitepéquez Escuintla	Todo el año
	Sandía	Zacapa Suchitepéquez	Febrero-Junio
HUEHUETENANGO	Banano	Suchitepéquez Retalhuleu Quezaltenango	Todo el año
	Chicos	Retalhuleu Suchitepéquez	Todo el año
	Ciruela	Quiché Quezaltenango	Marzo-Septiembre
	Duraznos	Quiché Quezaltenango Totonicapán	Mayo-Septiembre
	Limón	Retalhuleu Suchitepéquez	Junio-Septiembre
	Mandarina	Retalhuleu Suchitepéquez	Diciembre-Febrero
	Marañón	Retalhuleu Suchitepéquez	Febrero-Mayo

DEPARTAMENTO	CLASE DE FRUTA	PROCEDENCIA	FECHA
HUEHUETENANGO	Mango	Retalhuleu San Marcos Suchitepéquez Quezaltenango	Marzo-Mayo
	Manzana	Quiché Quezaltenango Totoncapán	Abril-Octubre
	Melón	Suchitepéquez Zacapa	Marzo-Agosto
	Naranja	Quezaltenango Retalhuleu San Marcos Suchitepéquez	Marzo-Julio
	Pera	Quiché Quezaltenango Totoncapán	Abril-Octubre
	Sandía	Chiquimula Suchitepéquez Zacapa	Febrero-Julio
	Zapote	Quezaltenango Suchitepéquez	Febrero-Julio

CUADRO No. 4
PRODUCCION DE CAFE EN LOS DEPARTAMENTOS A PROTEGER
Y VALOR DE LA PRODUCCION. CIFRAS EN QUINTALES ORO.

DEPARTAMENTO	AÑO CAFETALERO 1971-72	VALOR QUETZALES	AÑO CAFETALERO 1972-73	VALOR QUETZALES
ALTA VERAPAZ	155,697	7,006,265	139,983	8,119,014
EL PETEN	---	---	40	4,320
EL QUICHE	20,122	905,490	24,532	1,422,856
HUEHUETENANGO	95,571	4,300,695	102,278	5,833,124
TOTAL:	271,390	12,212,450	266,833	15,379,314

FUENTE: Boletín Estadístico ANACAFE.

CUADRO No. 5

HOSPEDEROS DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO OBSERVADO EN C.A.

Clasificación del hospedero y nombre común

Nombre Científico

Hospederos Primarios "A":

Almendro Tropical

Café

Manzana rosa

Manzana estrella

Zapote blanco

Higo

Anona

Cherimoya

Dulce

Loquat

Pitanga

Cereza barbados

Ciruela natal

Melocotón

Manzana

Pera

Quince

Albaricoque

Cereza dulce

Cereza agria

Terminalia catappa

Coffea spp.

Eugenia jambos

Chrysophyllum cinito

Casimira edulis

Ficus carica

Annona muricata

Annona cherimolia

Annona squamosa

Eriobotrya japonica

Eugenia uniflora

Malpighia labra

Carissa grandiflora

Prunus persica

Malus silvestris

Pyrus spp.

Cydonia oblonga

Prunus armeniaca

Prunus avium

Prunus cerasus

Hospederos Secundarios "B":

Mandarina

Naranja agria

Naranja dulce

Toronja

Shaddock

Ciruela

Citrus reticulata

Citrus aurantium

Citrus sinensis

Citrus paradisi

Citrus grandis

Prunus spp.

**Clasificación del hospedero
y nombre común**

Hospederos Terciarios "C":

Mangos
Mombín rojo o jocote
Mombín amarillo
Papaya
Guayaba
Aguacate
Carambola
Fresa
Tomate
Pimientos dulces
Chiles
Pepinos
Frutos de cactáceos

Hospederos Malos, "D":

Lima agria
Lima dulce a/
Limón agrio
Limón rugoso
Banano
Uvas
Fruta pasión o granadilla
Manzana mamey
Sapodilla o chicozapote
Marañón
Fruta de pan
Fruta de Juan
Granada

Nombre Científico

Mangifera indica
Spondias purpurea
Spondias mombin
Carica papaya
Psidium guajava
Persea americana
Averrhoes carambola
Fragaria virginiana
Lycopersicon esculentum
Capsicum annuum
Var. grossum
Cucumis sativus
Opuntia vulgaris
Otros géneros de
cactáceos

Citrus aurantifolia
Citrus limettoides
Citrus limón
Citrus jambhiri
Musa spp.
Vitis labrusca
Passiflora spp.
Mammea americana
Manilkara achras
Anacardium occidentale
Artocarpus altilis
Artocarpus heterophyllus
Punica granatum

**Clasificación del hospedero
y nombre común ¿**

Nombre Científico

Naranjilla b/

Solanum guitoense

Berenjena

Solanum melongena

Chayote

Sechium edule

Sandía

Citrullus lanatus

Melón

Cucumis melo

a/ No se observa en la América Central, pero está en la lista de hospederos como sujeto susceptible de infestación por la Mosca del Mediterráneo.

b/ Estado del hospedero no conocido. No se encuentra infestado.

IV RESULTADOS

Los resultados de las giras de observación a los departamentos que se pretende proteger del ataque de la Mosca de la Fruta del Mediterráneo son los siguientes:

1.- Alta Verapaz

El Departamento de Alta Verapaz cuenta con dos tipos de climas muy diferentes, lo cual constituye un factor decisivo en cuanto a producción de frutas se refiere; es decir, que en este departamento se encuentran frutales de tipo tropical como de tipo clima frío. Es necesario por lo tanto hacer una diferenciación de los municipios que pertenecen a uno y otro orden de clima.

Los municipios que a continuación se ennumeran pertenecen a los valles altos húmedos del departamento de Alta Verapaz:

- 1) San Pedro Carchá (parte baja)
- 2) Cobán
- 3) San Juan Chamelco
- 4) Santa Cruz Verapaz
- 5) San Cristobal Verapaz
- 6) Tamahú
- 7) Tukurú
- 8) Tactic

En estos municipios mencionados anteriormente se produce una gran diversidad de frutas, las cuales en su mayoría no se hallan en forma cultivada, sino que están en estado casi silvestre, dándole el agricultor muy poca atención. Esta cantidad de frutales sumados hacen grandes volúmenes de frutas, una parte de los cuales se pierden por falta de comercialización, otra parte

se consume en los municipios mencionados y una última parte fluye hacia el mercado de la cabecera departamental. Las frutas que en estos municipios se producen en cantidades considerables son las siguientes:

Cítricos	matazanos,
Duraznos	injertos,
Membrillo	nísperos,
Peras	persimón
Manzanas	aguacates silvestres
Guayabas	granadilla
Anonas	naranjilla (solanacea).

En cuanto a las rutas que siguen estos productos, se pueden mencionar que la que con mayor frecuencia se utiliza es la que de El Estor conduce a Cobán y enseguida las carreteras de segundo orden que comunican a cada uno de los municipios con la cabecera departamental.

Los municipios que a continuación se mencionan son los que pertenecen a las zonas tropicales húmedas, en la que se encuentran los de la cuenca del río Cahabón y los de la cuenca del río Polochic y los clasificados como Llanos Petén-Caribe:

Cuenca del Polochic	Llanos Petén-Caribe	Cuenca Cahabón
Tucurú	La Tinta	Chaal
Senahú (parte baja)	Chisec	Cahabón
Panzos	Cobán	
El Estor		

Los municipios mencionados anteriormente producen en cantidades considerables las siguientes frutas:

Cítricos	guayabas	fruta de pan
piña	mango	zapotes
guanaba	acerola	chico
chico-zapote	tomate	cacao

Es necesario mencionar que también estas frutas siguen el mismo destino que las frutas de los valles altos, utilizando casi las mismas rutas y el mismo tipo de transporte, no existiendo plantaciones de tipo comercial, salvo algunos casos aislados.

2. Baja Verapaz

En orden de mayor volumen de producción se enumeran las frutas que se producen en este departamento:

- a) Cítricos (naranja, limón, lima y mandarina)
- b) mangos
- c) tomate
- d) manzana
- e) durazno
- f) pera.

Situación de cada una de las frutas mencionadas:

a) Cítricos:

El cultivo de cítricos en este departamento ocupa el primer lugar en cuanto a producción se refiere, se puede decir que un 40o/o de las explotaciones alcanzan como máximo una cantidad de árboles que oscilan entre 1,500 y 2,000 árboles, los cuales se encuentran bien atendidos en cuanto a prácticas culturales se refiere, el 60o/o restante lo constituyen explotaciones pequeñas que se encuentran muy diseminadas en todo el departamento y cuentan con 10 a 75 árboles en producción.

Principales municipios productores

- Rabinal
- San Jerónimo
- Salamá
- Purulhá
- San Miguel Chicaj

Variedades cultivadas:

Naranja: Valencia, Washington, Criolla.

Limón: Criollo, Persa.

Mandarina y Lima: Variedades criollas.

Mercados de consumo:

El 95o/o de la producción de naranja y los otros cítricos fluye hacia la capital de la república, el 5o/o restante se comercializa en el departamento y en Alta Verapaz.

Rutas utilizadas:

La que comunica a Salamá con la capital vía El Rancho, es la que utilizan los transportistas que llevan o traen productos provenientes de los municipios de San Jerónimo, Salamá, Purulha, y San Miguel Chicaj, y la ruta que comunica a Salamá con Guatemala vía San Raymundo.

b) Tomate:

El tomate es otro cultivo que se halla bastante generalizado en este departamento principalmente en el valle de San Jerónimo, se cultivan grandes extensiones, pues existe allí un distrito de riego que aprovechan los agricultores. Se cultivan variedades mejoradas de tipo manzana y jocote.

Mercados de consumo:

La capital absorbe el 85o/o de la producción, el resto se distribuye en los departamentos aledaños como Alta Verapaz y El Quiché.

c) **Mango**

La situación del mango en este departamento es de mucha importancia para los fines de este trabajo, pues aunque en la actualidad existe el mango en forma no cultivada, existe un proyecto muy ambicioso y extenso que a mediano plazo estará en plena producción.

d) **Manzana, durazno y pera**

La producción de estas frutas en el mencionado departamento es muy limitada, existiendo huertos así como unidades muy diseminadas. Los volúmenes de producción no alcanzan cifras demasiado altas y lo poco que se produce se consume en el mismo departamento. Los municipios en donde se producen estas frutas es San Jerónimo y Cubulco.

3. **El Quiché**

Las diferentes frutas que se producen en este departamento se enumeran a continuación en orden de producción:

- | | |
|-------------|-------------|
| a) Manzana | e) Cítricos |
| b) durazno | f) chico |
| c) ciruela | g) zapote |
| e) cítricos | h) guayaba |
| i) mangos | |

Situación de cada una de las frutas mencionadas:

a) **Manzana**

El cultivo de esta fruta en este departamento está muy generalizado, encontrándose tanto explotaciones a nivel

comercial que cuentan con una cantidad de árboles que oscilan entre 1,000 y 6,000 en plena producción, así como gran cantidad de pequeñas explotaciones que cuentan con 30, 40 y hasta 200 árboles, haciendo la observación que en cada propiedad de los pequeños agricultores no faltan los árboles de esta fruta.

Municipios productores

1. Chichicastenango
2. Quiché
3. Cunén
4. Nebaj
5. Chiché
6. San Antonio Ilotgo.
7. Patzité.

Variedades cultivadas

1. Winter banana
2. Doble red delicias
3. Juarez
4. Golden
5. Jonathan

Mercados de consumo

Se pudo establecer que casi el 95o/o de la manzana producida en este departamento fluye hacia la capital de la república de donde es distribuida en grandes cantidades hacia los países del área centroamericana y en la propia capital. El 5o/o restante se comercializa en los departamentos circunvecinos principalmente en los de la Costa Sur como Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu.

b) Durazno

El cultivo de esta fruta también está bastante generalizado en este departamento, no existen plantaciones a nivel comercial, sino huertos familiares los cuales cuentan a lo sumo con 15 a 20 árboles.

Variedades

- a) durazno blanco
- b) melocotón

Mercados de consumo

Los mismos mencionados para la manzana e igual distribución.

Municipios productores

- 1. Sta. Cruz del Quiché
- 2. Chichicastenango

c) Ciruela

No existen explotaciones comerciales, sino únicamente a nivel de huertos familiares muy diseminados.

Municipios productores

- 1. Chichicastenango
- 2. Santa Cruz del Quiché
- 3. Chiché
- 4. Nebaj
- 5. Cunén

Variedades

- a) Madly
- b) Amarilla
- c) Roja

d) Pera

Se encuentra bastante diseminado en este departamento, no existen explotaciones a nivel comercial, sino de tipo familiar de 1 a 5 árboles a lo sumo por agricultor.

Municipios Productores

1. Chichicastenango
2. Santa Cruz del Quiché
3. Chiché

Variedades

- a) Bartey
- b) de Agua

e) Cítricos

La situación de los cítricos en el departamento de Quiché merece atención especial debido a que se producen en gran cantidad en los municipios que gozan de clima cálido, los cuales son los siguientes:

1. Sacualpa
2. Sacapulas
3. Joyabaj
4. San Andrés Sajcabajá
5. Canilla
6. San Bartolomé Jocotenango.

En algunos municipios de los mencionados anteriormente existen plantaciones de tipo comercial contando algunos con 1,000 a 2,500 árboles que en su mayoría son de naranja, variedad Valencia y Washington, existiendo también gran cantidad de árboles diseminados, principalmente de variedad criollo de naranjas, limones, limas y mandarinas.

Mercado

La totalidad de la naranja producida en las explotaciones comerciales fluye para Quezaltenango, el resto se utiliza para consumo local, al igual que la que se produce en los huertos familiares.

4. Huehuetenango

Los municipios en los cuales se producen frutas con más intensidad son los siguientes:

1. San Sebastián Huehuetenango
2. San Rafael Petzal
3. Aguacatan
4. Ixtahuacan
5. Cuilco
6. San Pedro Necta
7. Jacaltenango
8. La Libertad
9. Malacatancito
10. Sta. Cruz Barillas
11. San Antonio Huista

De la observación de estos municipios se pudo comprobar que casi no existe una plantación a nivel comercial sino lo que sucede es que existe una gran cantidad de huertos familiares los cuales constan de 10 a 50 árboles frutales a lo sumo, los cuales no reciben ningún cuidado ni práctica cultural.

Las frutas que se producen son las siguientes:

Naranjas, limones, mandarinas, chicos.

Estas frutas en su gran mayoría pertenecen al tipo criollo, existiendo también variedades mejoradas pero en muy baja proporción.

V CONCLUSIONES

1. Las diferentes ramificaciones de la Sierra Madre, tanto en el Nor-Oriente como en Nor-Occidental constituyen una barrera natural infranqueable por la Mosca del Mediterráneo por si sola en sus movimientos de desplazamiento.
 - a) La Sierra Madre en estas ramificaciones alcanza elevaciones de 2,300 a 2,600 mts. sobre el nivel del mar.
 - b) La cubierta vegetal natural está constituida principalmente de coníferas y Quercus, formando una ancha faja boscosa que no ofrece condiciones favorables para la supervivencia de la Mosca del Mediterráneo.
 - c) En esta barrera natural prevalecen condiciones climáticas desfavorables para el desarrollo de la mosca, como por ejemplo, bajas temperaturas, vientos fuertes, marcados cambios de humedad, carencia de alimentos, etc.
2. Las vías de comunicación a los departamentos del norte son escasos, así como el flujo de vehículos es relativamente bajo.
3. Los departamentos del norte, por sus condiciones topográficas cuentan con variedad de climas y su producción frutícola está bastante diversificada por lo que no necesitan adquirirla de otros departamentos, salvo en algunas épocas del año en que no cuentan con algunas frutas.

El movimiento de frutas producidas en los departamentos infestados por Mosca del Mediterráneo, hacia los departamentos del Norte, es de bajas proporciones y únicamente durante los meses de febrero, marzo y abril, lo cual permite acciones de control cuarentenario para evitar el ingreso de la plaga.

4. Por las condiciones anteriormente enumeradas, se puede concluir que el único medio de traslado de la Mosca del Mediterráneo de los lugares infestados hacia los departamentos del Norte de Guatemala, que hasta la fecha se encuentran libres del ataque de la plaga, es por medio del transporte de frutas.

VI RECOMENDACIONES

Debido a que en los departamentos del Norte del país se están desarrollando amplios programas de fomento frutícola, se hace necesario tomar medidas que protejan a esos departamentos de la introducción de la Mosca del Mediterráneo. Las medidas de protección recomendadas son las siguientes:

1. Por la existencia de barreras naturales, la plaga puede introducirse únicamente por medio de transporte de frutas infestadas, por lo cual se hace indispensable el establecimiento de puestos de control cuarentenario para tratar frutas y vehículos de paso.

Los lugares más apropiados para instalar puestos de control cuarentenario son los siguientes:

- a) Paso sobre el río Dulce de la carretera a El Petén, en el lugar denominado San Felipe, con lo cual se protege al departamento de El Petén y parte de los departamentos de Izabal y Alta Verapaz.
- b) Puerto locustre de mariscos para tratar la fruta que sale por vía locustre para proteger el valle del río Polochic.
- c) En la salida de la población de Tactic para proteger el valle del río Polochic y la parte Norte de Alta Verapaz.
- d) En el lugar denominado Los Encuentros, empalme de la carretera Interamericana con la carretera a El Quiché (Km. 127), para proteger El Quiché.
- e) San Francisco El Alto en el departamento de Totonicapán sobre la carretera Interamericana para proteger al departamento de Huehuetenango y la frontera con México.

2. Iniciar una amplia campaña de divulgación en los departamentos del norte del país para formar conciencia entre los agricultores y solicitar al público su abstención de llevar frutas de departamentos infestados por la Mosca del Mediterráneo.
3. Trampear los huertos, frutales y cafetales en esos departamentos del norte a fin de detectar cualquier brote y combatirlo inmediatamente.
4. Iniciar un estudio que permita establecer métodos de tratamiento de frutas, restricciones para el traslado de la misma y costos de operación de los puestos de control cuarentenario.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Guatemala, ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE. Boletín Estadístico, 1974. Guatemala, ANACAFE, pp. 56.
2. CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA. Los insectos; plagas de la agricultura y sistemas para combatirlas. México, RTAC/AID, 1963. 636 p.
3. DICCIONARIO GEOGRAFICO DE GUATEMALA. Guatemala, Dirección General de Cartografía, 1961. Tomos I y II.
4. Guatemala, DIRECCION GENERAL DE CAMINOS. Tránsito por carreteras de Guatemala. 1975. Guatemala, Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Agosto 1976. 79 p.
5. GUTIERREZ SAMPERIO, JORGE. La Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata*, Wied. México, Secretaría de Agricultura y Ganadería; Dirección General de Sanidad Vegetal, 1976. 52 p.
6. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura; Observatorio Nacional. Boletín Climatológico, 1973.
7. Insect-Pest Management and Control. Subcomite on Insects Pests. Committee on Plant and Animal Pests. Agricultural Board. National Research Council. Washington, National Academy of Science, 1969. pp. 35-38.
8. ROSS, HERBERT H. Introducción a la Entomología General y Aplicada. 2a. Ed. España, Ediciones Omega, S.A., 1964. pp. 502-504.
9. RHODE, ROBERT. Erradicación de la Mosca del Mediterráneo de la Fruta en Centro América. Reg. 62. San José, Costa Rica, Proyecto PNUD/OIEA. 1970.

10. SIMMONS, 'et al'. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública, Editorial "José de Pineda Ibarra" y Ministerio de Agricultura. IAN/SCIDA, 1959. 1000 p.

Vo.Bo.

Palmira R. de Quan
Bibliotecaria

VIII. APENDICE

Mapa No. 1

Origen y dispersión de la plaga en Centroamérica

Mapa No. 2

Origen y dispersión de la plaga en Guatemala

Mapa No. 3

División sectorial de Guatemala con fines de detección y control de la plaga.

Mapa No. 4

Departamentos de Guatemala infestados por la plaga.

Mapa No. 5

Ubicación de Centros de Operación en Guatemala.

Mapa No. 6

Representación de barreras naturales en Guatemala.

Mapa No. 7

Puestos de cuarentena interna propuestos.

Mapa No. 8

Representación de la intensidad del tráfico de vehículos.

Cuadro No. 1

Consumo, comercio extranjero y producción de frutas y vegetales en Centroamérica

Cuadro No. 2

Fruta producida en los departamentos a proteger.

Cuadro No. 3

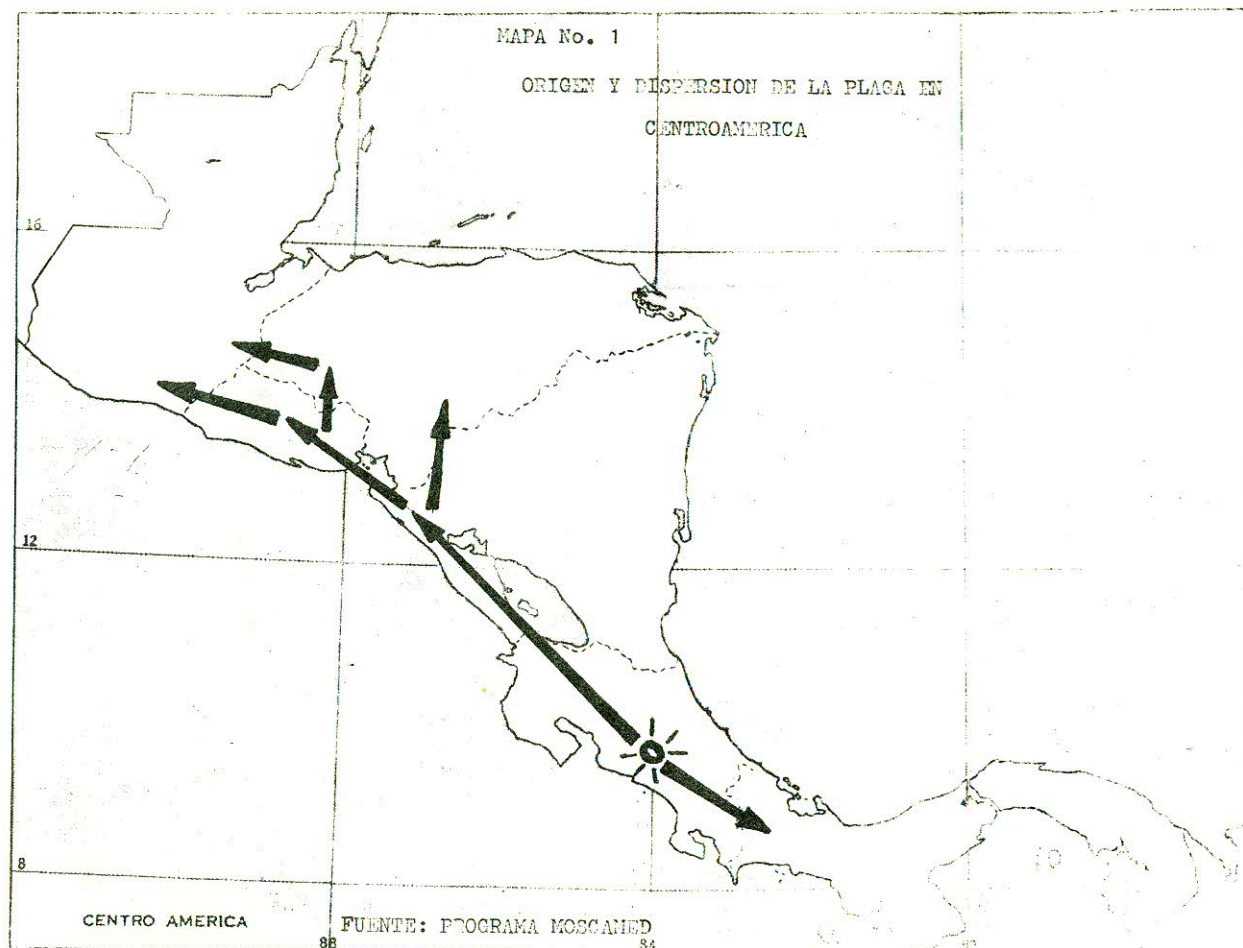
Fruta que llega a los departamentos a proteger.

Cuadro No. 4

Producción de café en los departamentos a proteger

Cuadro No. 5

Hospederos de la Mosca del Mediterráneo observados en Centroamérica.

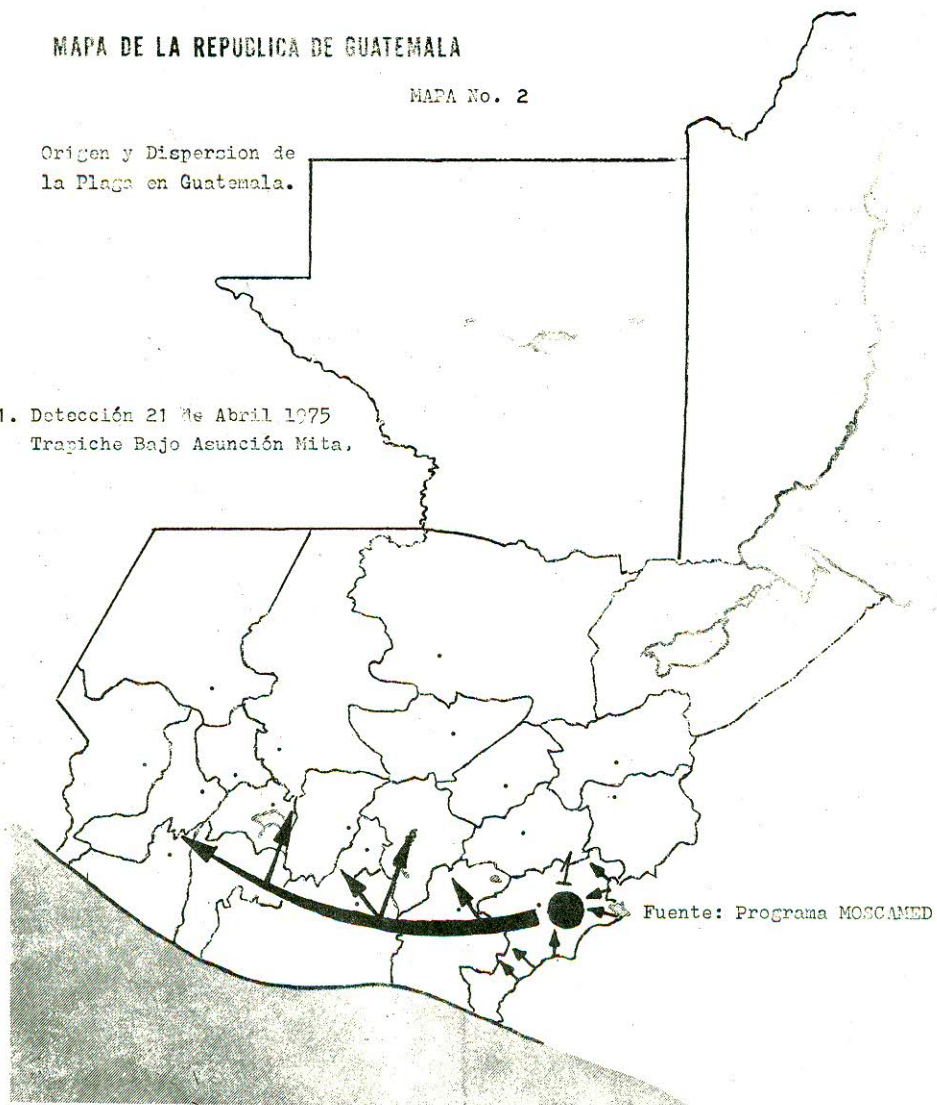


MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

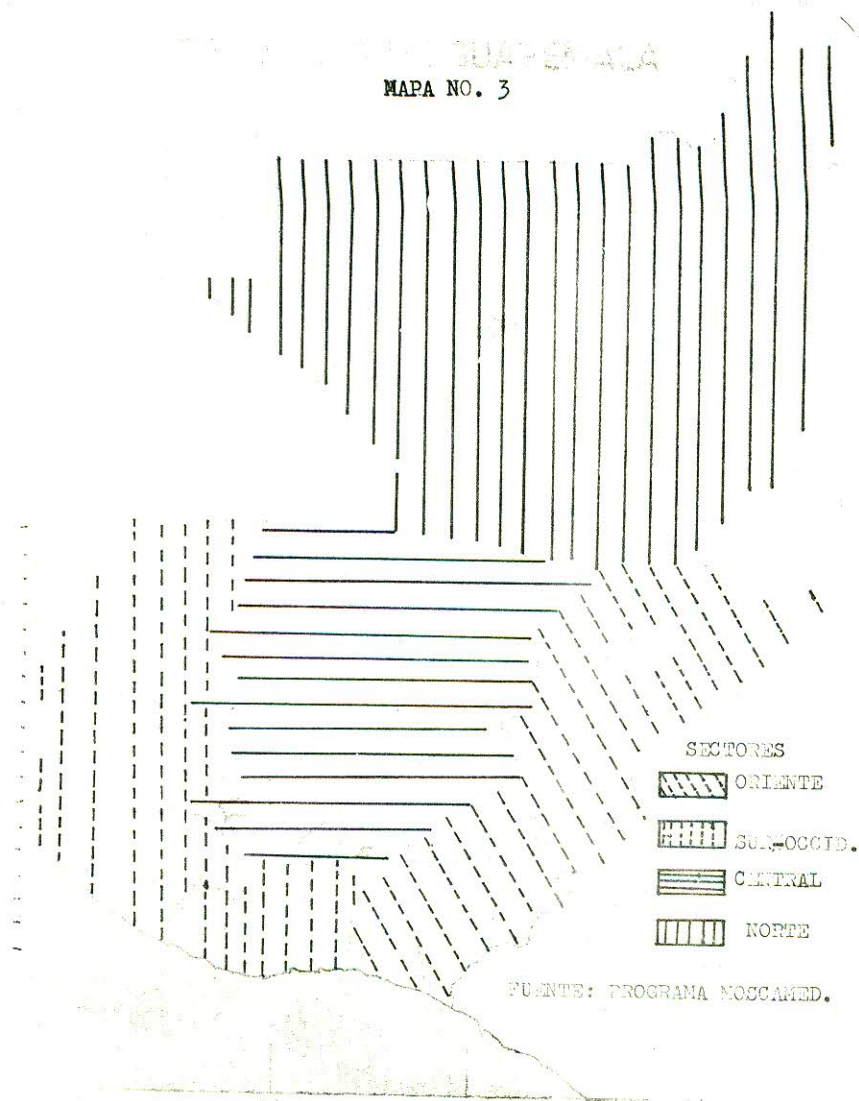
MAPA No. 2

Origen y Dispersión de
la Plaga en Guatemala.

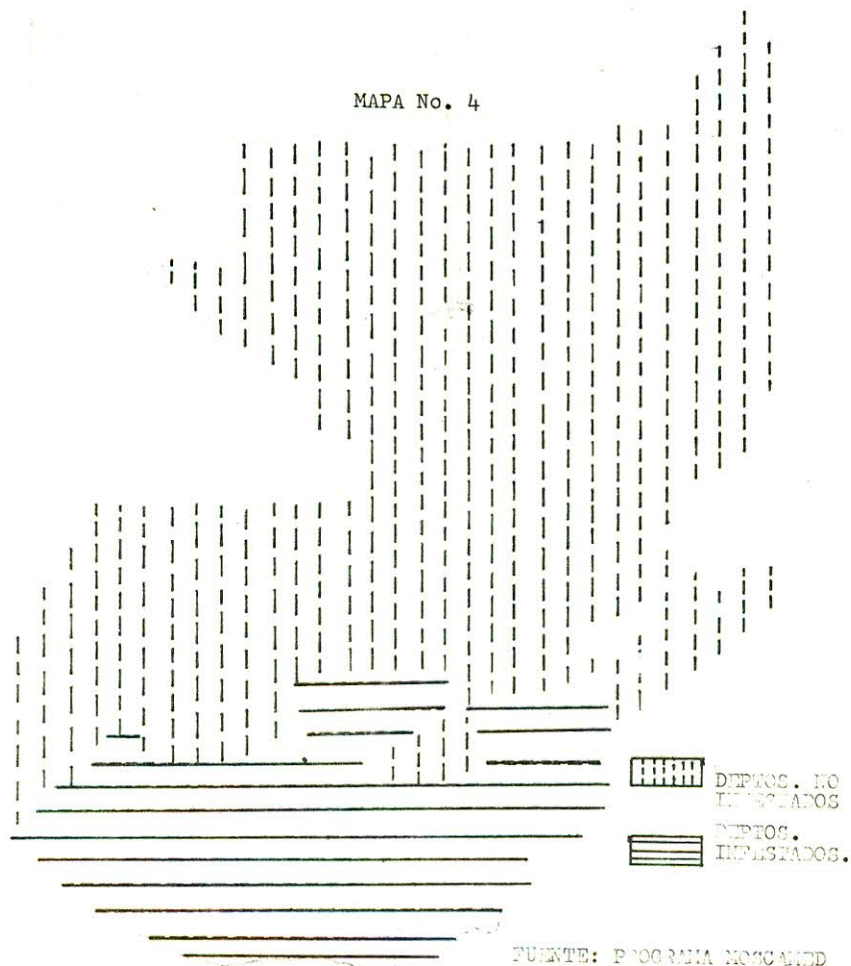
1. Detección 21 de Abril 1975
Trapiche Bajo Asunción Mita.



MAPA NO. 3



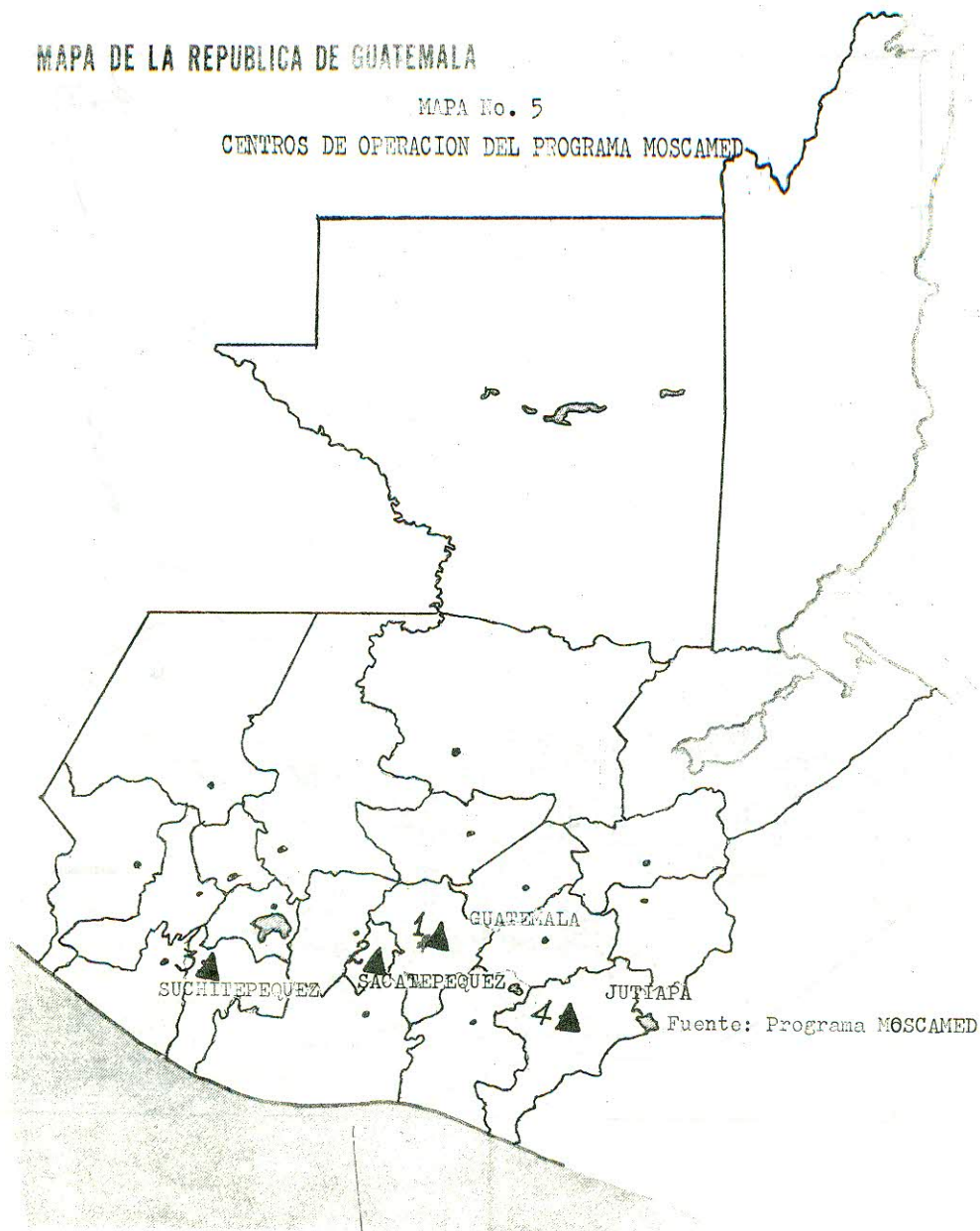
MAPA No. 4



MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

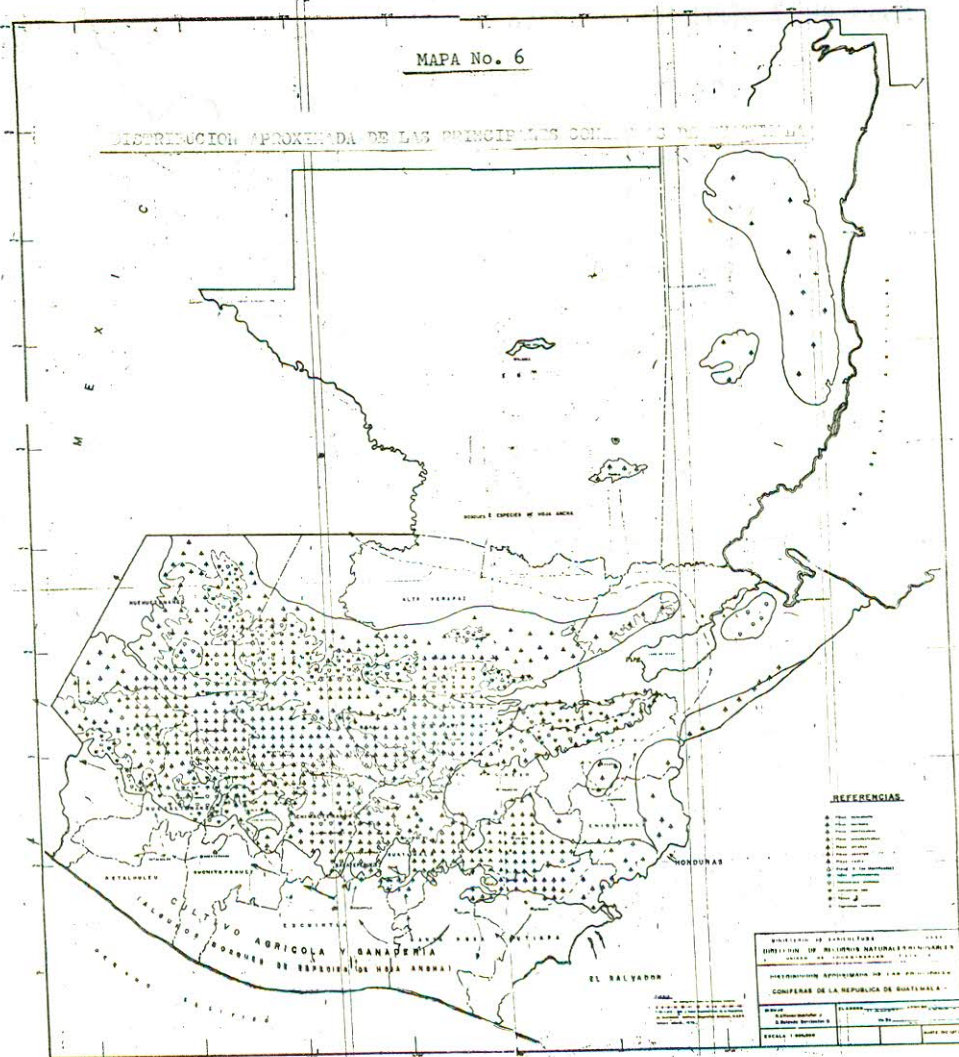
MAPA No. 5

CENTROS DE OPERACION DEL PROGRAMA MOSCAMED



MAPA No. 6

DISTRIBUCION APROXIMADA DE LAS PRINCIPALES COMARCAS DE GUATEMALA



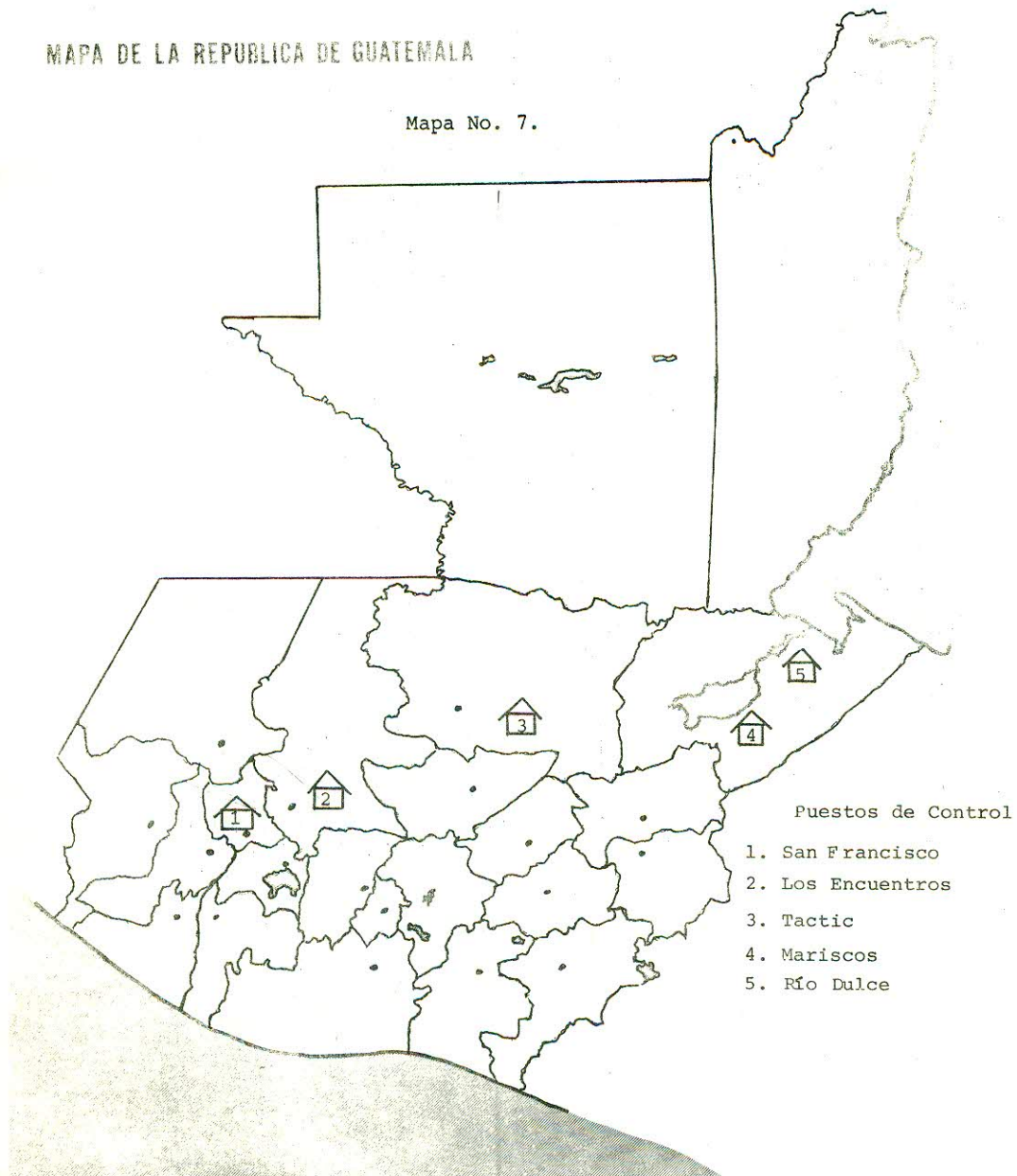
REFERENCIAS.

- 1. Zona de alta montaña
- 2. Zona de media montaña
- 3. Zona de baja montaña
- 4. Zona de llanura
- 5. Zona de lago
- 6. Zona de río
- 7. Zona de lago
- 8. Zona de río
- 9. Zona de río
- 10. Zona de río
- 11. Zona de río
- 12. Zona de río
- 13. Zona de río
- 14. Zona de río
- 15. Zona de río
- 16. Zona de río
- 17. Zona de río
- 18. Zona de río
- 19. Zona de río
- 20. Zona de río

MINISTERIO DE AGRICULTURA	
DIRECCION DE RECURSOS NATURALES Y MINERIA	
DIRECCION DE GEOMORFOLOGIA	
DISTRIBUCION APROXIMADA DE LAS PRINCIPALES COMARCAS DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA	
Elaborado por	1957
Revisado por	
Estado	

MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

Mapa No. 7.

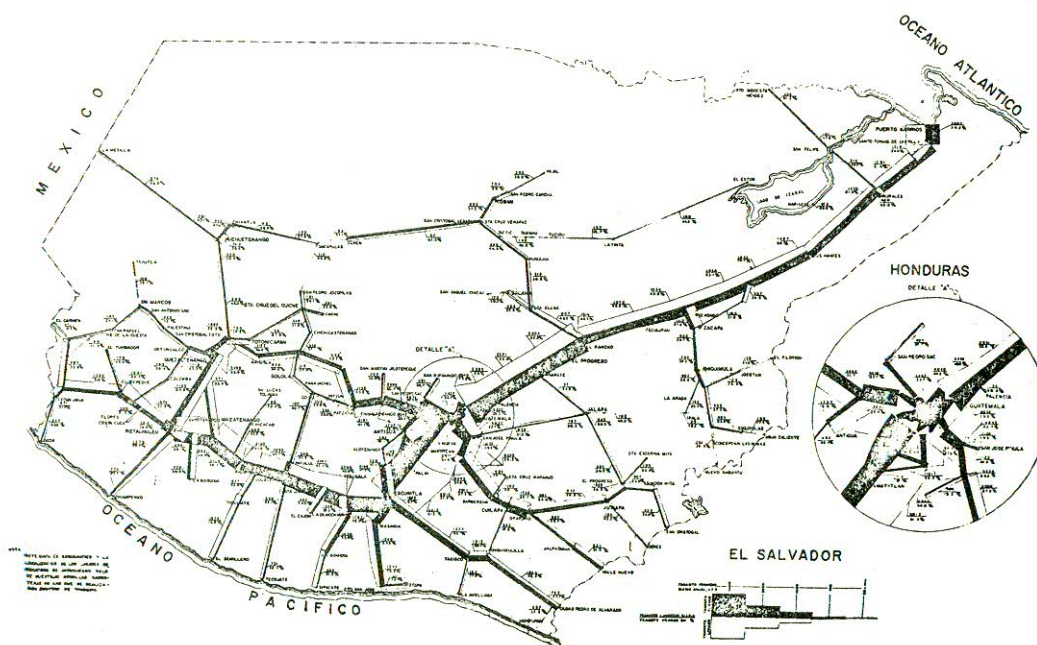


Puestos de Control

1. San Francisco
2. Los Encuentros
3. Tactic
4. Mariscos
5. Río Dulce

FIG. No. 2

TRANSITO EN LAS CARRETERAS DE GUATEMALA, 1975



IMPRIMASE:



ING. AGR. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO EN FUNCIONES

