

**2º WORKSHOP
LATINOAMERICANO
SOBRE LECHOS BIOLÓGICOS
26 Y 27 – JUNIO 2014
GUATEMALA, CENTRO AMERICA**

**“DEGRADACIÓN DE PLAGUICIDAS EN
BIOMEZCLAS ORGÁNICAS USADAS COMO
SUSTRATOS EN CAMAS BIOLÓGICAS.”**

Virgilio Góngora- Echeverría¹, Carmen Ponce-Caballero¹, Fabrice Martin- Laurent², Carlos Quintal-Franco¹

¹Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.

²Institute Nationale de la Recherche Agronomique, INRA, Dijon, Francia



PRESENTA

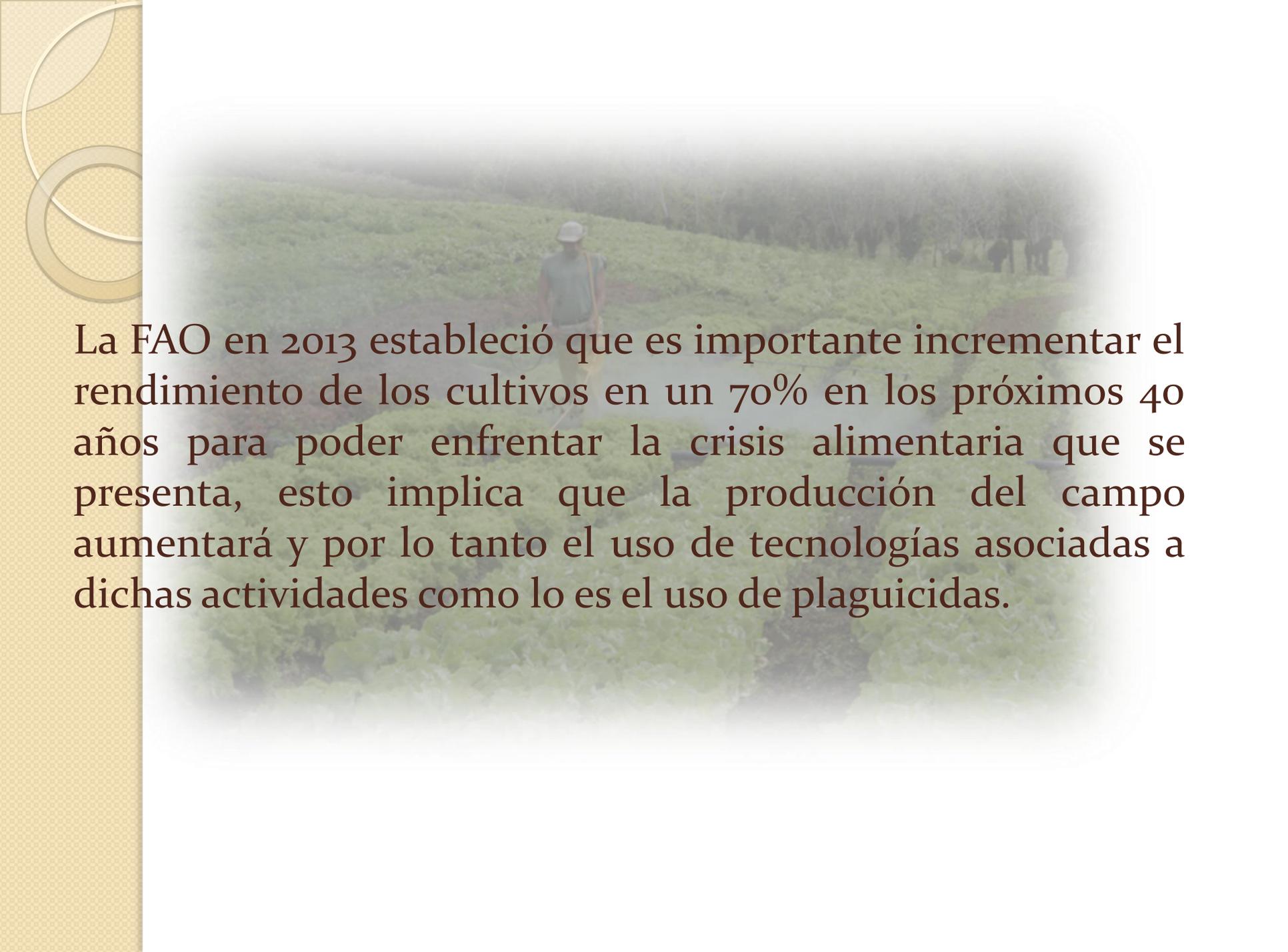
I.F VIRGILIO GÓNGORA - ECHEVERRÍA M.I.A

FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE YUCATÁN

CONTENIDO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
 - ANTECEDENTES
 - ANALISIS SITUACIONAL
- III. OBJETIVOS
- IV. METODO
- V. PLAN DE TRABAJO

The image shows a person wearing a hat and a light-colored shirt walking through a field of young, green plants, likely a vineyard or agricultural field. The background is slightly blurred, showing more rows of plants. On the left side of the image, there is a decorative vertical border with a textured, golden-brown background and several overlapping, semi-transparent circular shapes in a lighter shade of gold.

La FAO en 2013 estableció que es importante incrementar el rendimiento de los cultivos en un 70% en los próximos 40 años para poder enfrentar la crisis alimentaria que se presenta, esto implica que la producción del campo aumentará y por lo tanto el uso de tecnologías asociadas a dichas actividades como lo es el uso de plaguicidas.

ALGUNOS ANTECEDENTES AGRICOLAS DE MÉXICO

PRINCIPALES CULTIVOS

Maíz, frijol, sorgo, trigo, cebada, papa y productos hortícolas.

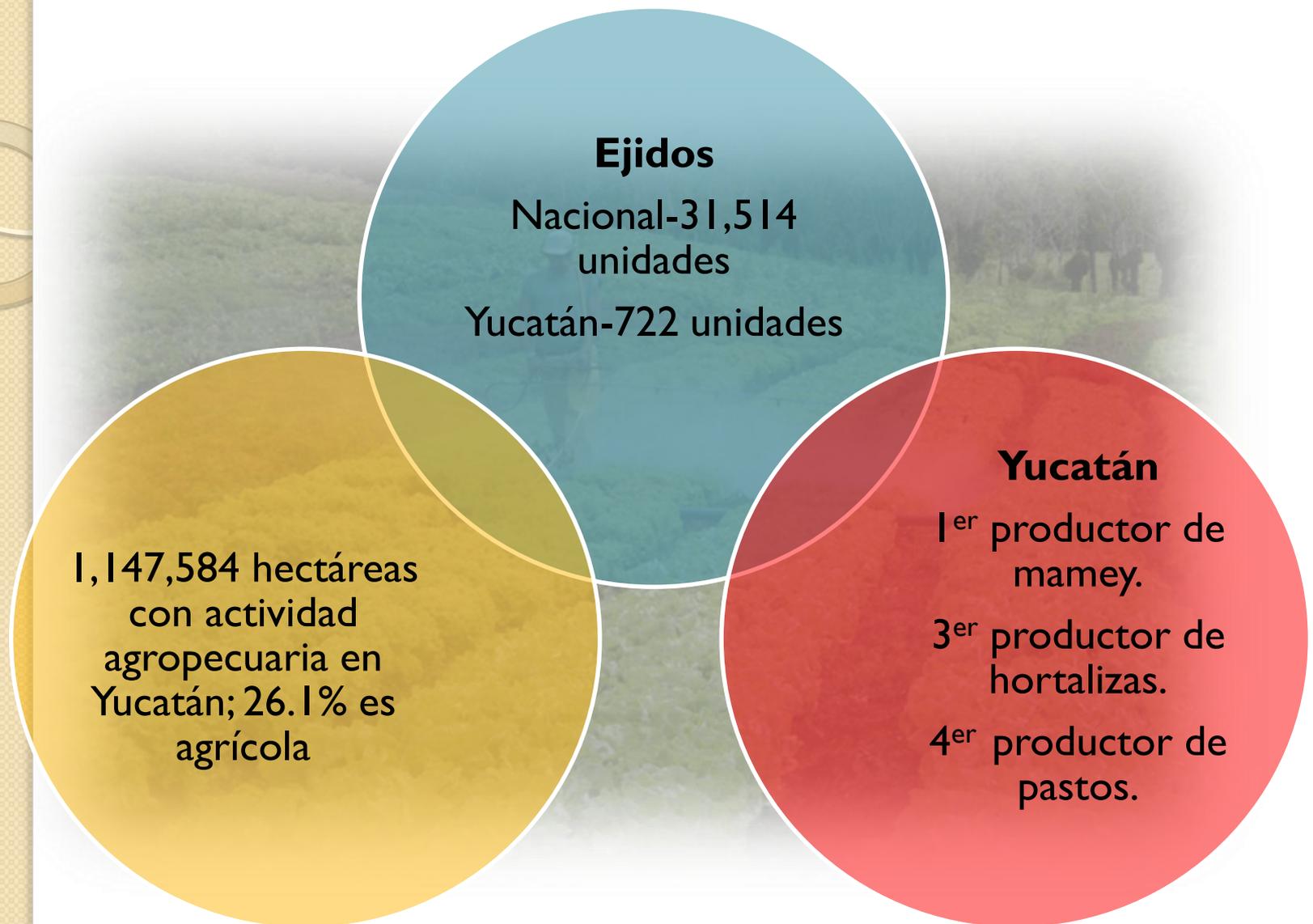
13.1% de la fuerza laboral se dedica a la agricultura.

SUPERFICIE TOTAL SEMBRADA

22,136,742 hectáreas

Al 2011 la Fuerza laboral total en México fue de 49,170,000 personas.

Fuente: (INEGI, 2013)



Ejidos

Nacional-31,514 unidades

Yucatán-722 unidades

1,147,584 hectáreas con actividad agropecuaria en Yucatán; 26.1% es agrícola

Yucatán

- 1^{er} productor de mamey.
- 3^{er} productor de hortalizas.
- 4^{er} productor de pastos.

VARIEDAD DE CULTIVOS Y HORTALIZAS DE YUCATÁN



Fuente: Libertad de expresión Yucatán

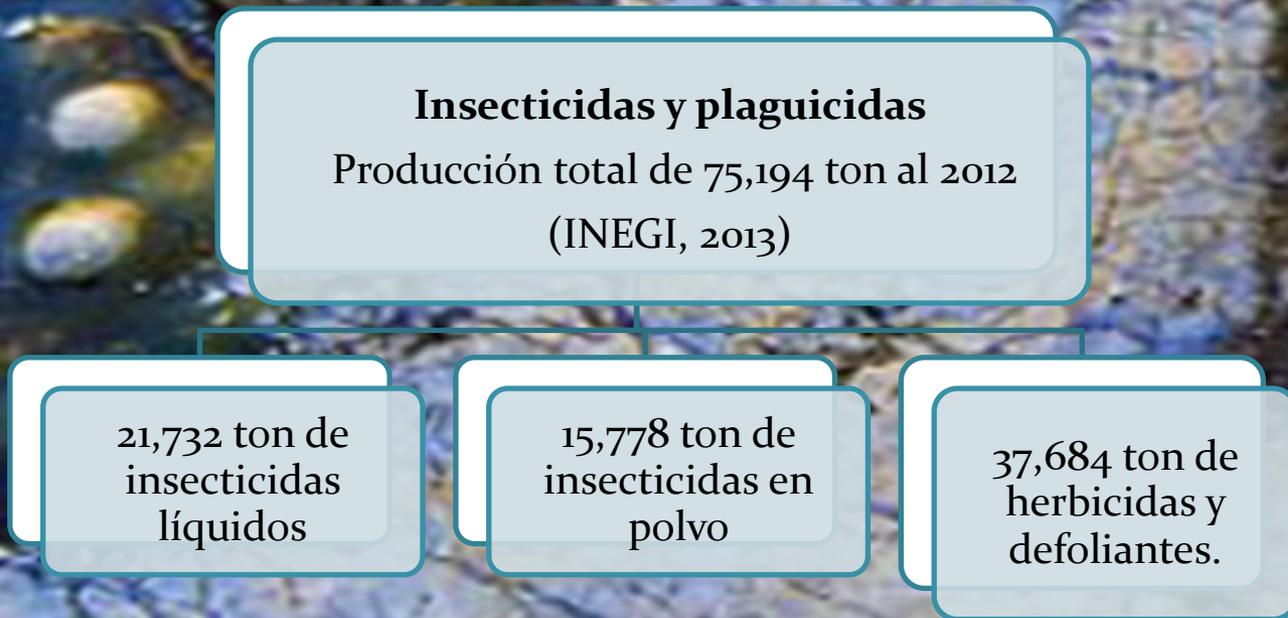


Fuente: www.sipse.com



Fuente: www.yucatan.com.mx

PLAGUICIDAS EN MÉXICO



Según la FAO en el 2011 México importó solamente en plaguicidas la cantidad de \$ 536,563,280 pesos

PLAGUICIDAS EN MÉXICO

A la fecha en México hay 1690 agroquímicos registrados, incluyendo 795 insecticidas, 311 herbicidas y 356 fungicidas.

782 ingredientes activos se usan
en poco mas de 5,600
formulaciones comerciales
(COFEPRIS 2013)

México tiene 186 plaguicidas
con alto impacto cancerígeno
registrados
(RAPAM 2013)



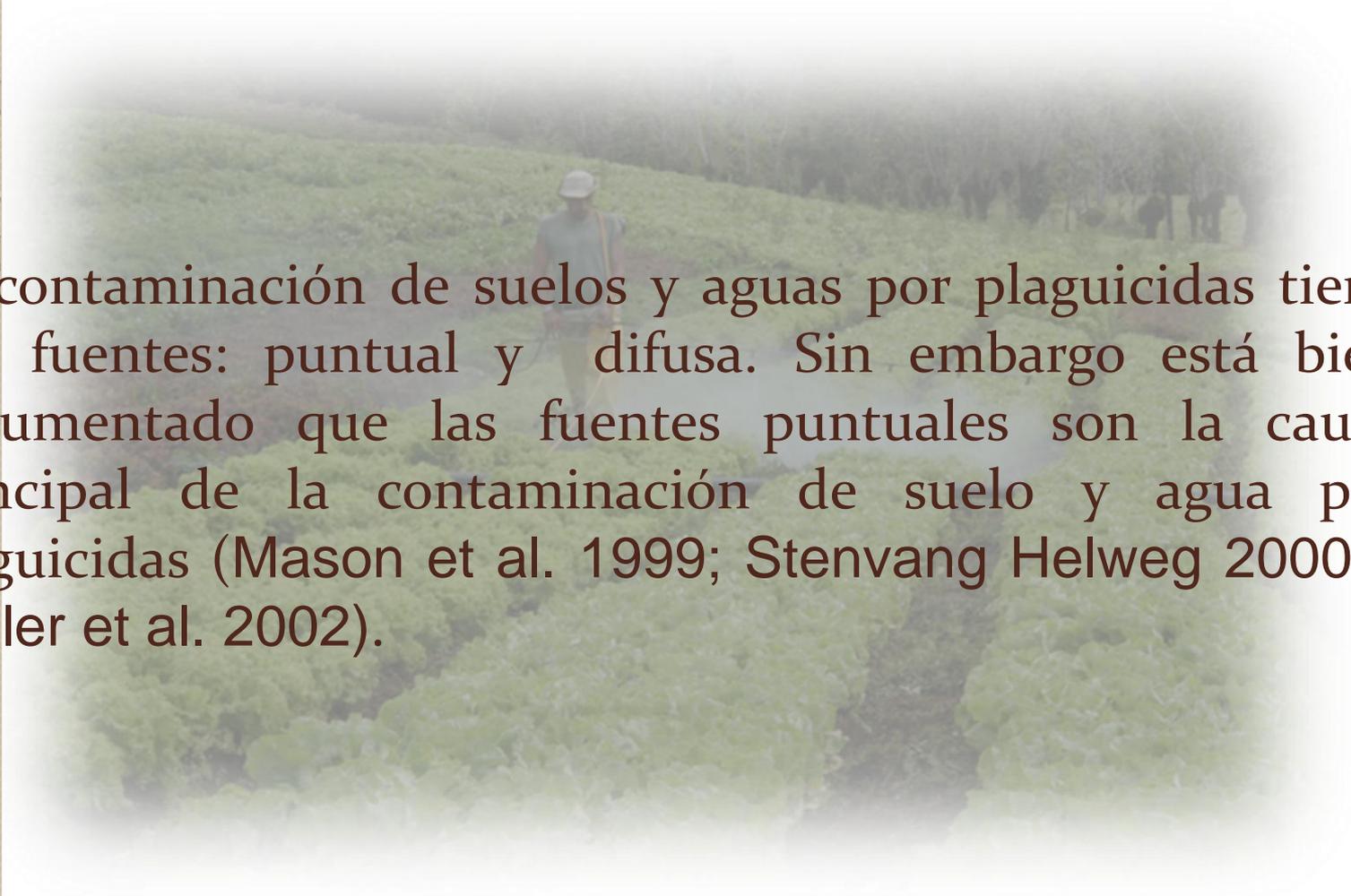
Fuente: www.liberaradio.com

CLASIFICACIÓN DE PLAGUICIDAS SEGÚN CICOPLAFEST



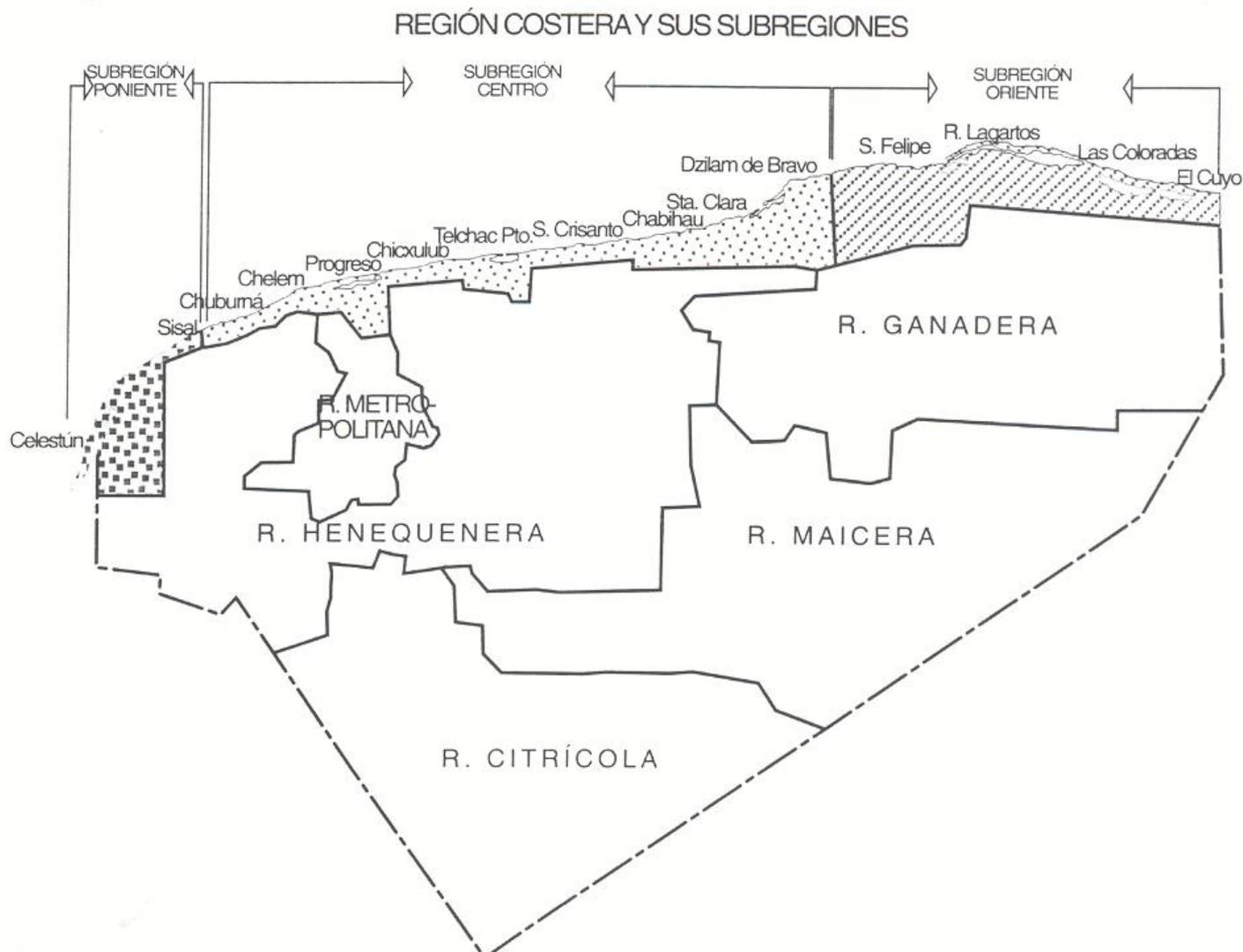
PROBLEMÁTICA



A photograph of a person wearing a hat and a backpack, standing in a field of green plants. In the background, there is a vineyard with rows of grapevines. The image is slightly faded and serves as a background for the text.

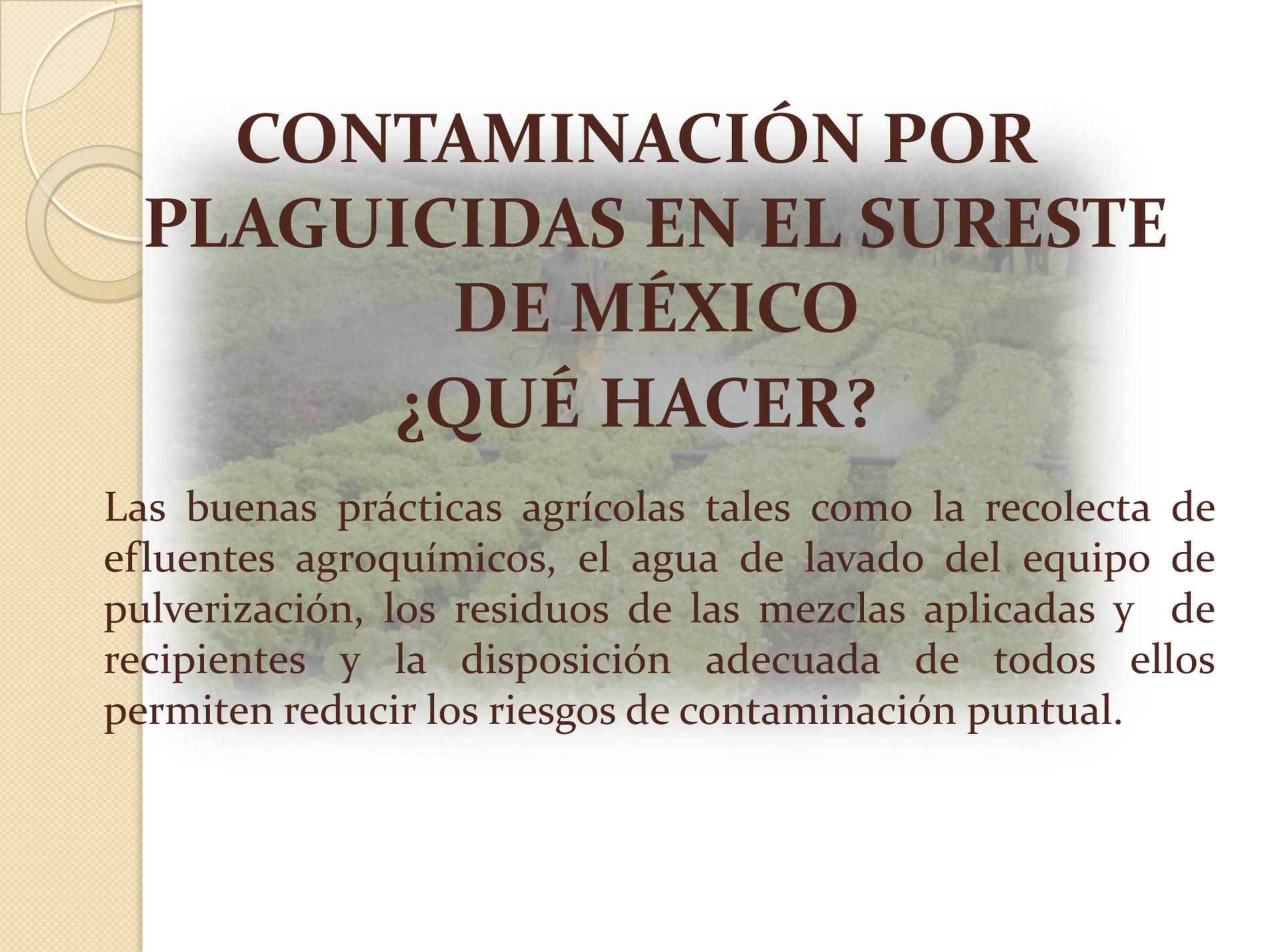
La contaminación de suelos y aguas por plaguicidas tiene dos fuentes: puntual y difusa. Sin embargo está bien documentado que las fuentes puntuales son la causa principal de la contaminación de suelo y agua por plaguicidas (Mason et al. 1999; Stenvang Helweg 2000 y Müller et al. 2002).

ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN YUCATÁN. PANORAMA DEL USO DE AGROQUIMICOS EN LA REGION



EFFECTOS NEGATIVOS DE PLAGUICIDAS EN EL SURESTE DE MEXICO

<p>Plaguicidas organoclorados, organofosforados y carbámicos fueron encontrados en el agua de consumo en Yucatán.</p>	<p>(Alvarado-Mejía et al., 1994)</p>
<p>Presencia de DDT, DDE y DDD en muestras de pescado en zonas pesqueras del estado de Chiapas. Zonas costeras del sureste se han visto afectadas por plaguicida.</p>	<p>(Gold-Bouch et al. 2005; Ponce-Velez 2012 y Herrera et al. 2013)</p>
<p>La fauna de la región se ve seriamente afectada por la presencia de plaguicidas tanto en las zonas agrícolas como costeras</p>	<p>(Pérez-Cabrera 2003; Morales y Cobos 2005)</p>
<p>Problemas de salud tales como de fertilidad asociados al mal uso e ingesta de plaguicidas se atribuyen a los plaguicidas en Yucatán.</p>	<p>(Pérez et al., 2012)</p>



CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS EN EL SURESTE DE MÉXICO ¿QUÉ HACER?

Las buenas prácticas agrícolas tales como la recolecta de efluentes agroquímicos, el agua de lavado del equipo de pulverización, los residuos de las mezclas aplicadas y de recipientes y la disposición adecuada de todos ellos permiten reducir los riesgos de contaminación puntual.



1 Al momento de desocupar el envase ponle agua limpia hasta la cuarta parte y agítalo por 30 segundos con la tapa hacia arriba.



2 Después vuelve a poner agua limpia hasta la cuarta parte y agítalo por 30 segundos pero ahora con la tapa hacia abajo.



3 Por último cambia el agua y agítalo por 30 segundos hacia los lados.



4 Recuerda vaciar el agua de cada lavado en el tanque o mochila donde preparaste la mezcla.

5 Escurre el envase, perfóralo, pon la tapa por separado y guárdalo en bolsas de plástico transparente, llévalo al Centro de Acopio más cercano.

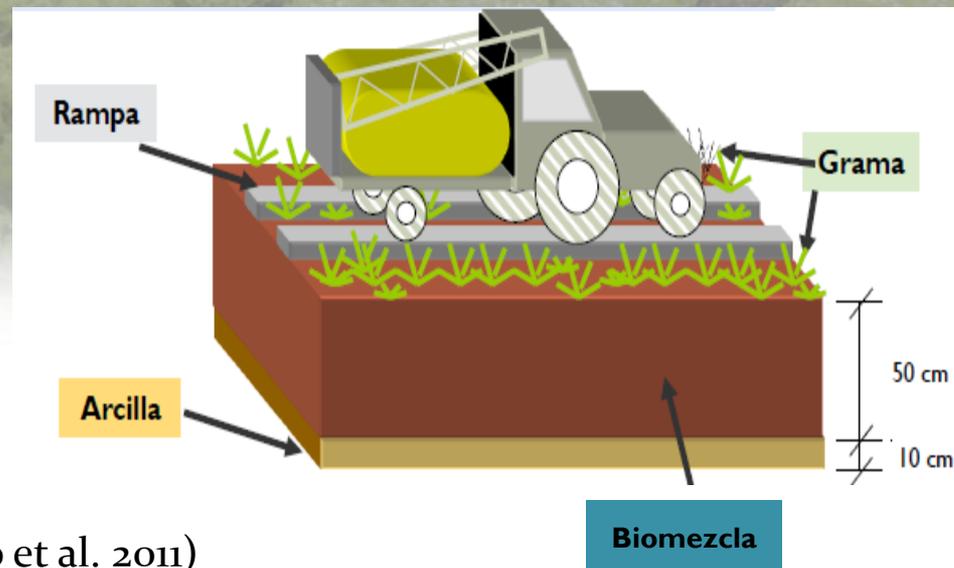


CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL POR PLAGUICIDAS

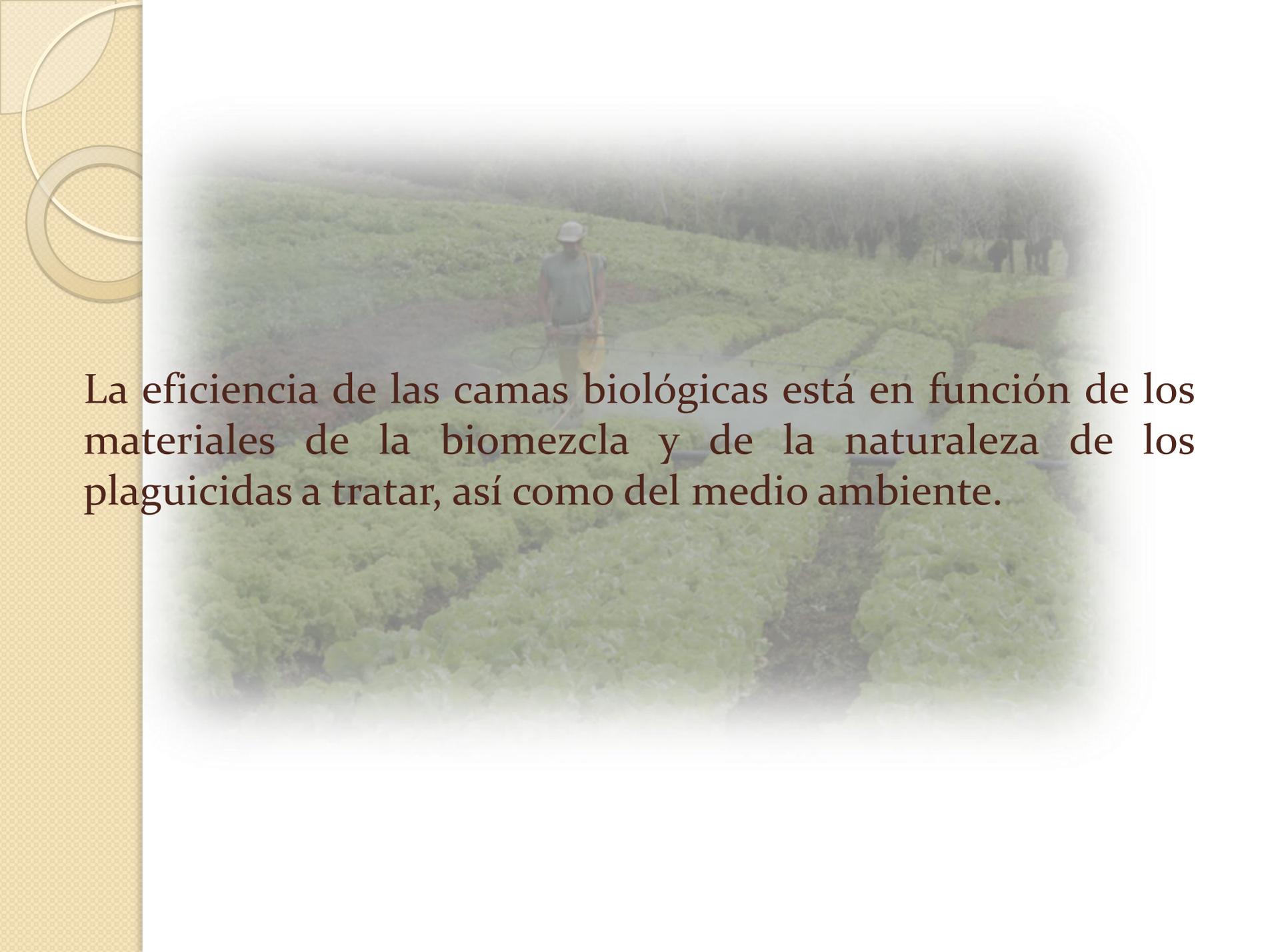
A nivel in-situ los sistemas de tipo cama biológica (CB) se utilizan para tratar los efluentes recolectados. Estos sistemas están constituidos por una mezcla de suelo y diferentes materiales orgánicos que en su diseño original eran la turba y paja los cuales permiten el confinamiento y degradación de los residuos de plaguicidas (Torstensson y Castillo, 1997).

CAMAS BIOLÓGICAS ASPECTOS IMPORTANTES

- Dispositivos simples y económicos
- Consisten de una mezcla de suelo y materiales orgánicos diferentes que permiten el confinamiento y degradación de desechos fitosanitarios
- Se emplean para controlar derrames y goteos producto de las actividades previas y posteriores a la aplicación de plaguicidas en el campo



Fuente: (Castillo et al. 2011)

The image shows a person wearing a hat and a light-colored shirt, standing in a field of green, leafy plants. The person appears to be working in the field, possibly tending to the plants. The background is slightly blurred, showing more of the field and some trees in the distance. On the left side of the image, there is a decorative sidebar with a gold background and several overlapping circles of varying sizes and colors (gold, brown, and white).

La eficiencia de las camas biológicas está en función de los materiales de la biomezcla y de la naturaleza de los plaguicidas a tratar, así como del medio ambiente.

ANTECEDENTES DE EFICIENCIA DE LAS CAMAS BIOLÓGICAS

Torstensson y Castillo en 1993

Precursores en el desarrollo de las camas biológicas registran eficiencias de mas del 99%



(Henriksen et al., 1999)

Logra eficiencias en la remoción de mecoprop hasta de un 98.9% y del isoproturon hasta en un 99.8% empleando suelo no agrícola



(Bending, et at. 2002)

Eficiencia de degradaciones de atrazina y terbutilazina por arriba del 86% después de 42 días



(Ponce-Caballero. 2005)

Eficiencia de mas del 99% en la remoción de herbicidas a los 15 meses de la última carga

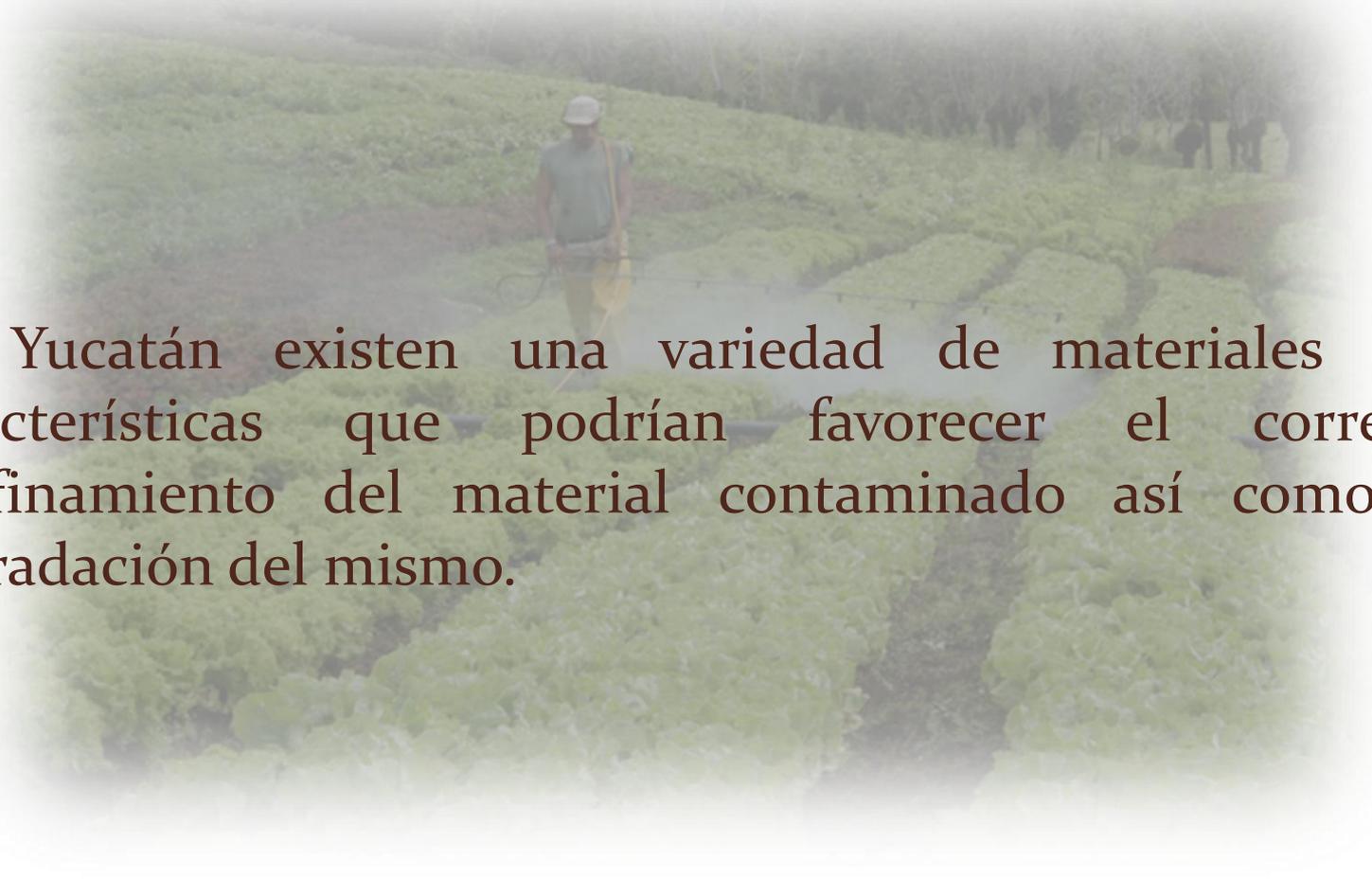


(Diez et al. 2013)

Degradación de hasta el 90% en la degradación de mezclas de plaguicidas sustituyendo parcialmente la paja por cascaras de cebada

VIABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CAMAS BIOLÓGICAS EN EL SURESTE DE MÉXICO

En Yucatán existen una variedad de materiales con características que podrían favorecer el correcto confinamiento del material contaminado así como la degradación del mismo.



Objetivo general

Evaluar el uso de biomezclas compuestas de suelo, composta vegetal, agregados de fibra de desecho de henequén y sargazo, para la degradación de plaguicidas en camas biológicas (CB).

Objetivos específicos

Efectuar un diagnóstico sobre el uso y manejo de plaguicidas en el sitio de estudio.

Determinar a nivel microcosmos la mejor biomezcla para la degradación de plaguicidas.

Evaluar la eficiencia de la biomezcla en la degradación de plaguicidas en un sistema de cama biológica.





METODOLOGÍA



Conocer la situación de los sitios de estudio respecto al uso de plaguicidas

Evaluar la viabilidad de la biomezcla

Evaluar la eficiencia de la biomezcla en la degradación de plaguicidas en un sistema de cama biológica

Estudios de campo

Aplicación de encuestas

Selección de materiales

Generación de biomezclas V/V

Estudios de mineralización

Construcción de la CB

Implementación y monitoreo de la CB

Estudios de pirosecuenciación y cromatografía de gases

Análisis de resultados y conclusiones

D

CONOCER LA SITUACIÓN DE LOS SITIOS DE ESTUDIO RESPECTO AL USO DE PLAGUICIDAS

Encuesta diseñada por el Consorcio para un Programa Voluntario para Prevención de la Contaminación, presentado por la Farm*A*Syst Program de la Universidad de Wisconsin.



D

EVALUAR LA VIABILIDAD DE LA BIOMEZCLA

Mezcla	Composición en sustratos	%
1	<i>SUELO COMUN</i>	<i>100%</i>
2	<i>SUELO AGRÍCOLA</i>	<i>100%</i>
3	<i>SUELO AGRICOLA / COMPOSTA</i>	<i>50%-50%</i>
4	<i>SUELO AGRICOLA / BAGAZO DE HENEQUÉN</i>	<i>50%-50%</i>
5	<i>SUELO AGRICOLA / SARGAZO</i>	<i>50%-50%</i>
6	<i>SUELO AGRICOLA / COMPOSTA / HENEQUÉN</i>	<i>50%-25%-25%</i>
7	<i>SUELO AGRICOLA / COMPOSTA / SARGAZO</i>	<i>50%-25%-25%</i>
8	<i>SUELO AGRICOLA / SARGAZO / HENEQUÉN</i>	<i>50%-25%-25%</i>
9	<i>SUELO AGRICOLA / COMPOSTA / SARGAZO / HENEQUÉN</i>	<i>25%-25%-25%-25%</i>

EVALUAR LA VIABILIDAD DE LA BIOMEZCLA

- Estudios de mineralización mediante la metodología descrita por Ponce-Caballero (2008). Modificación de la Guía 106 OCDE.
- Se usará un contador de centelleo líquido (LS 6500 Beckman Coulter)



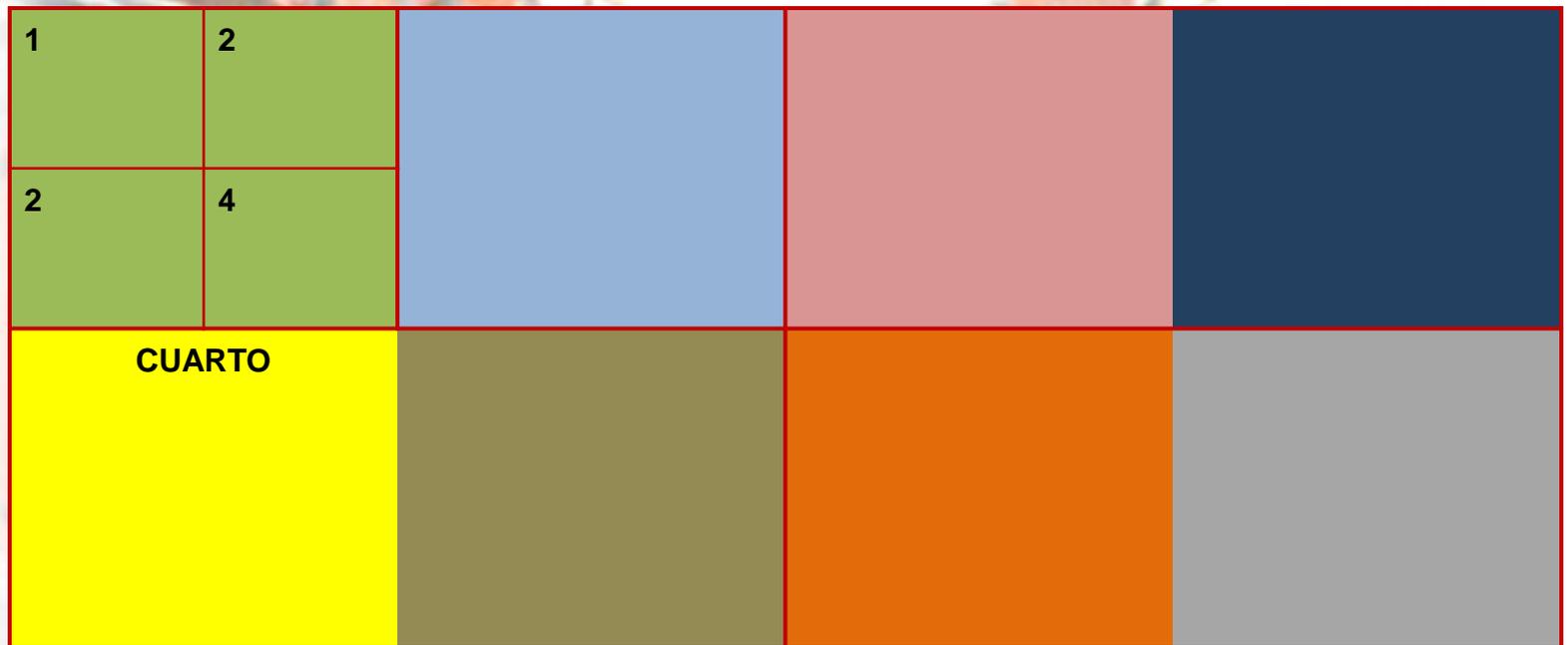
D

EVALUAR LA EFICIENCIA DE LA BIOMEZCLA EN LA DEGRADACIÓN DE PLAGUICIDAS EN UN SISTEMA DE CAMA BIOLÓGICA

- Diseño y dimensionamiento del sistema
- Implementación del sistema
- Monitoreo del sistema

D

EVALUAR LA EFICIENCIA DE LA BIOMEZCLA EN LA DEGRADACIÓN DE PLAGUICIDAS EN UN SISTEMA DE CAMA BIOLÓGICA



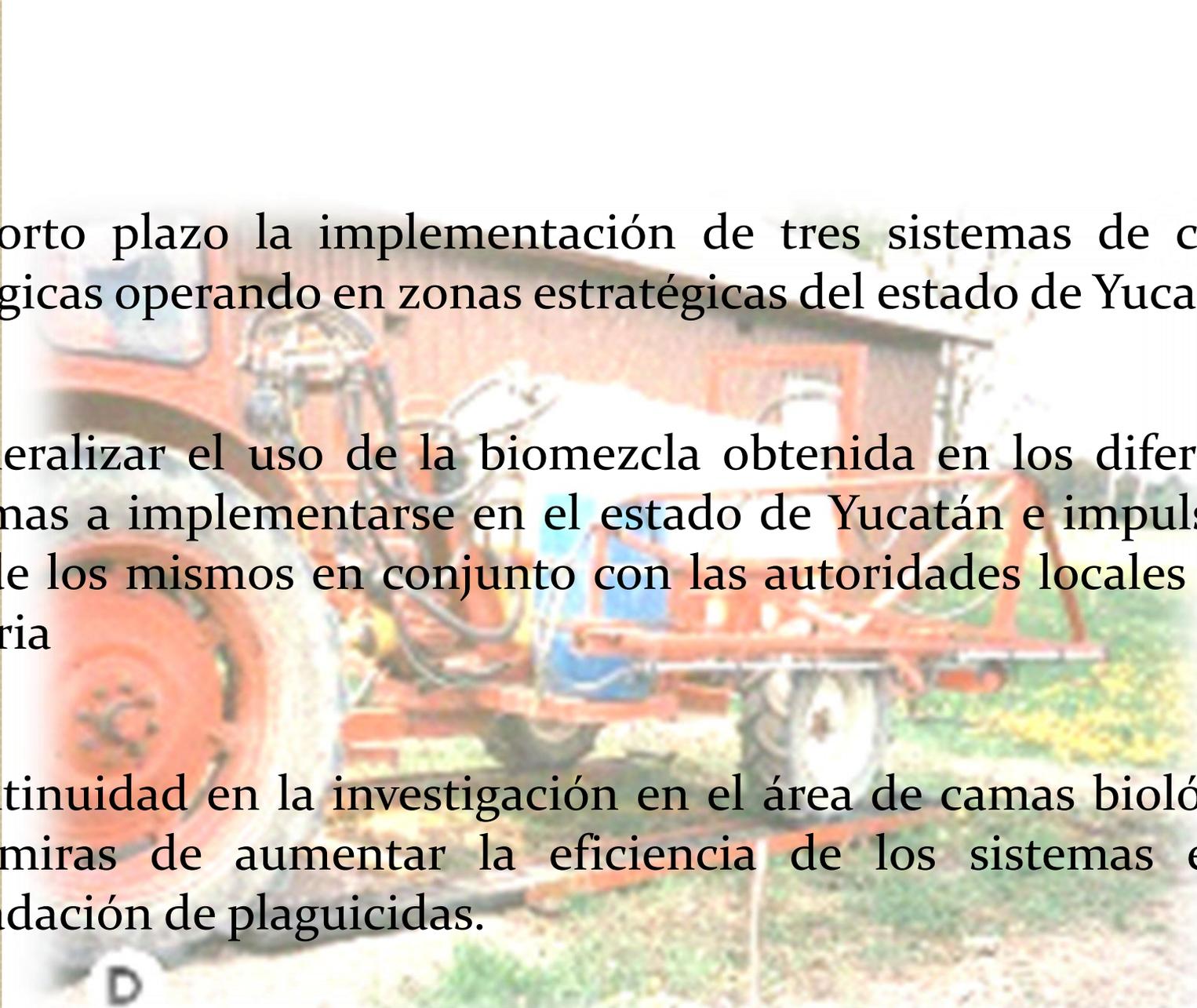
Selección de muestras por cuarteo

EVALUAR LA EFICIENCIA DE LA BIOMEZCLA EN LA DEGRADACIÓN DE PLAGUICIDAS EN UN SISTEMA DE CAMA BIOLÓGICA

- Menaje de muestras de acuerdo al método SW- 846 de la EPA
- La extracción de los plaguicidas para su análisis, se realizará empleando el método 3546 de la EPA
- Cromatógrafo de gases marca Thermo Scientific, acoplado un detector de captura de electrones con una columna capilar
- Estudios de pirosecuenciación mediante la pirosecuenciación 454 (“Research and Testing Laboratory” de Lubbock, Texas)*



DESARROLLO DEL PROYECTO A FUTURO

- 
- A corto plazo la implementación de tres sistemas de camas biológicas operando en zonas estratégicas del estado de Yucatán
 - Generalizar el uso de la biomezcla obtenida en los diferentes sistemas a implementarse en el estado de Yucatán e impulsar el uso de los mismos en conjunto con las autoridades locales en la materia
 - Continuidad en la investigación en el área de camas biológicas con miras de aumentar la eficiencia de los sistemas en la degradación de plaguicidas.



GRACIAS POR SU
ATENCIÓN

