

2012

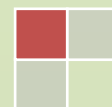


# PROYECTO DE INNOVACIÓN “ALTERNATIVAS DE MANEJO DEL COMPLEJO MANCHA DE ASFALTO EN EL CULTIVO DE MAIZ EN CENTROAMERICA”

**ICTA-CENTA-INTA COSTA RICA-CIMMYT-FITTACORI-RED  
SICTA**

Este documento fue elaborado con el apoyo de ICTA-CENTA-INTA NICARAGUA-IDIAP-INTA COSTA RICA-CIMMYT-FITTACORI-RED SICTA tomando como base información suministrada durante talleres de planificación y formulación realizados en El Salvador y Managua, entrevistas con productores usuarios de la tecnología, información secundaria relacionada con resultados de validaciones, experiencias nacionales y regionales, y otros insumos proporcionados por las organizaciones que conforman la alianza.

Noviembre, 2012



## Contenido

I.	Ficha Resumen.....	3
II.	Antecedentes y Justificación.....	4
III.	Objetivo del proyecto.....	13
IV.	Descripción de la Innovación.....	13
4.1	Impacto de la tecnología al medio ambiente.....	13
V.	Caracterización del grupo meta.....	14
VI.	Estrategia operativa para la difusión de la tecnología.....	15
6.1	Plataforma de extensión.....	15
6.2	Métodos de transferencia y difusión.....	16
VII.	Seguimiento y evaluación del proyecto.....	16
7.1	Comité de coordinación de proyecto.....	17
7.2	Protocolos para el establecimiento de parcelas demostrativas y de validación.....	17
7.3	Desarrollo de la Línea de base.....	17
7.4	Registro, organización y análisis de información de campo.....	18
VIII.	Marco lógico.....	18
IX.	Presupuesto.....	19
X.	Cronograma de desembolsos.....	20
XI.	Relación Beneficio Costo de la Tecnología.....	23
XII.	ANEXOS.....	24
12.1	Roles de los actores de la alianza.....	24
12.2	Memoria de cálculo del presupuesto.....	25
12.3	Bibliografía citada.....	26

## I. Ficha Resumen

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Alternativas de manejo del complejo mancha de asfalto en el cultivo de maíz en Centroamérica.</b>						
<b>Zona de influencia</b>	Dieciséis departamentos en seis países: Con mayor intensidad en Guatemala, El Salvador, y Costa Rica. Con menor intensidad en Honduras, Nicaragua y Panamá.						
<b>Duración</b>	9 meses (Junio 2013 - Febrero 2014).						
<b>Beneficiarios</b>	3,500 productores de maíz. 80 Técnicos o promotores o transferencistas.						
<b>Objetivo</b>	<p><b>General:</b> Contribuir al incremento de producción y calidad del grano en las principales regiones maiceras de Centroamérica afectadas por la enfermedad mancha de asfalto, (<i>Phyllachora maydis</i>, <i>Monographella maydis</i>, <i>Coniothyrium phyllachorae</i>), con el propósito de fortalecer su comercialización tanto para consumo local como para su industrialización.</p> <p><b>Específicos:</b> Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto Capacitar a técnicos y productores en el reconocimiento y técnicas de manejo de la mancha de asfalto Identificar germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto</p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Al menos 3,500 productores conocen la tecnología de manejo de la mancha de asfalto.</li> <li>♣ Al menos 80 técnicos por país identifican la mancha de asfalto y conocen alternativas para su manejo.</li> </ul>						
<b>Resultados esperados</b>	<p><b>R1.</b> Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la región Centroamericana.</p> <p><b>Indicador</b> Se cuenta con un documento que contiene información acerca de las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto.</p> <p><b>R2.</b> Agricultores y técnicos identifican la mancha de asfalto e implementan programas de manejo del cultivo de maíz.</p> <p><b>Indicador:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Al menos una tecnología de manejo de la enfermedad se aplica</li> <li>♣ Agricultores y técnicos reconocen la enfermedad en campo utilizando las herramientas de identificación entregadas en las capacitaciones.</li> </ul> <p><b>R3</b> Al menos 8 materiales experimentales promisorios evaluados en la región.</p> <p><b>Indicadores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Al menos 1 ensayo en tres localidades por país.</li> </ul>						
<b>Presupuesto (US\$)</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Red SICTA</b>	<b>ICTA-Guatemala</b>	<b>CENTA-El Salvador</b>	<b>INTA Costa Rica</b>	<b>CIMMYT</b>	<b>Otros (Comisión MA Guatemala)</b>
	137,000	60,000	8,000	8,000	8,000	50,000	3,000
<b>Alianza</b>	ICTA-CENTA-INTA COSTA RICA-CIMMYT-RED SICTA-FITTACORI						
<b>Entidad ejecutora</b>	FITTACORI (Fundación para el Fomento de la Investigación y la Transferencia de Tecnología Agropecuaria).						

## II. Antecedentes y Justificación

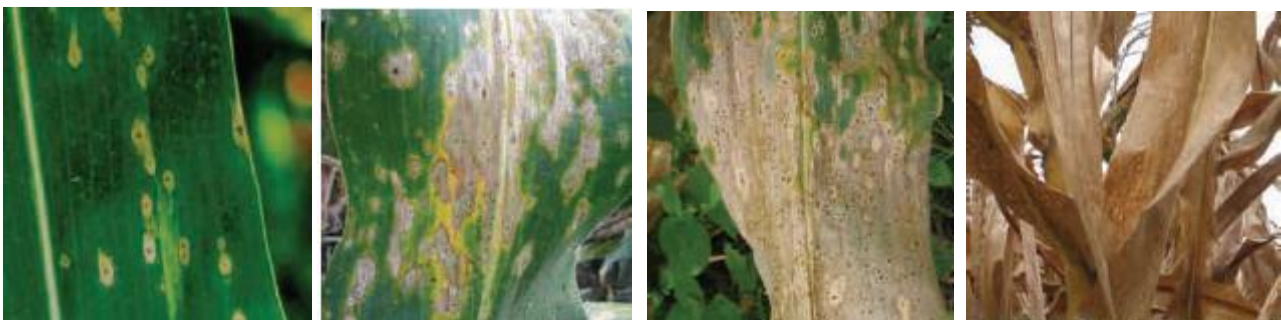
El primer reporte de la enfermedad de mancha de asfalto en maíz causada por el hongo *Phyllachora maydis*, se hizo en México en 1904 (Moublong, 1904). De 1985 a 1988 se reportó alta incidencia y severos daños al maíz en Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Veracruz, Oaxaca y Chiapas, en México afectó aprox. 500,000 hectáreas con pérdidas hasta del 50 % en rendimiento, en infecciones previas a la floración (Hock,1989).

Hasta 1975, la enfermedad se reportó en varios países como Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil (McGee, 1990). Es importante indicar que en cuanto a la etiología y el manejo de la mancha de asfalto en maíz, así como la estrategia de mejoramiento se puede mencionar lo siguiente:

El Complejo de la Mancha Asfalto es una enfermedad emergente en América Latina (Guatemala, México, Honduras, El Salvador, Colombia) y el primer reporte de mancha de asfalto en maíz se hizo en México. La enfermedad fue detectada nuevamente en Guatemala finales del 2007 por agricultores del municipio de Ixcán, cuando sus cultivos de maíz extrañamente comenzaron a secarse; reportando pérdidas de hasta de un 80%.

Los agentes causales de esta enfermedad son los hongos *Phyllachora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllacorae*... Algunos síntomas importantes son:

- Síntoma de “ojo de pescado”
- En condiciones favorables: follaje completamente necrosado 3-4 semanas después de floración
- Ocasionalmente se puede observar germinación prematura bajo alta infestación



### Los Patógenos

- *Phyllachora maydis* es un parásito obligado, no se conoce bien cómo sobrevive sin maíz.
- Las ascosporas de *Monographella maydis* pueden sobrevivir en restos de cosecha por tres meses o más. Lo cual puede ser suficiente para asegurar una fuente de inóculo primario. Requiere la presencia de *P. maydis* para ser patogénico.



Las condiciones que favorecen la enfermedad se pueden señalar de la siguiente manera:

- **Factores climáticos**

- Temperatura 17 – 22° C
- Humedad relativa > 75%

Es importante indicar que se requiere de 7 horas de rocío por noche para su desarrollo.

- **Factores nutricionales**

- Altos niveles de nitrógeno

- **Manejo agronómico**

- Falta de rotación (monocultivo)
- Uso de genotipos susceptibles
- Baja luminosidad
- Virulencia de patógenos involucrados
- La siembra en labranza cero y residuos de cosecha en el campo.

Finalmente es importante señalar que la severidad de la mancha de asfalto está relacionada con la incidencia de *M. maydis* (Hock et al, 1995).

En cuanto a su distribución y ecología la mancha de asfalto se reporta en todos los países en América Latina a excepción de Brasil, Paraguay, Argentina y Chile. Es prevalente en región tropical y subtropical y favorecida en ambientes moderadamente fríos pero bastante húmedos. Además su distribución ha aumentado debido a los efectos de cambio climático.

En relación con las estrategias de manejo se cuenta con el desarrollo y la evaluación de germoplasma tanto por parte de la empresa privada como por CIMMYT que cuenta con materiales genéticos con diferentes grados de resistencia y/o tolerancia como CML61, 290, 294, 297, 307, 494, CLRCY038 que se establecer viveros/ensayos para evaluación en “puntos calientes o hot spots” en diferentes países. Además se pretende determinar y establecer medidas de control fitosanitario, así como diseñar y validar técnicas de manejo agronómico del cultivo que contribuyan a reducir el daño y las pérdidas causadas por esta enfermedad.

Por lo tanto para el control de mancha de asfalto se recomienda el uso de germoplasma tolerante o resistente, el Monitoreo constante de la plantación para detectar síntomas iniciales de la enfermedad y la aplicación de fungicidas como captan, fenpropimorph, carbendazim, mancozeb, propiconazole (Narceo B. Bajet, et al, 1994) o bien fungicidas como triadimenol y tebuconazole, rotación del cultivo, eliminar residuos de cosechas.

Adicionalmente se puede mencionar que en el ciclo 2011A, CIMMYT evaluó 300 líneas bajo inoculación encontrando bastantes fuentes de resistencia. Según estos estudios se indica que la resistencia en maíz puede ser cualitativa y cuantitativa según el análisis dialélico (Ceballos y Deutsch, 1992.)Phytopathology 82:505-512). Así mismo se reporta que hay efectos genéticos no aditivos y aditivos y que efectos aditivos son más importantes que los no aditivos. Por esta razón la elección recurrente puede ser útil para incrementa niveles de resistencia a mancha de asfalto.

En el siguiente cuadro se detallan los materiales evaluados:

Entrada	Pedigri	Antesis	Calific Max (1-5)	AUDPC
DT27	P502-SRc0-F2-54-2-2-1-B-B	72	1.00	4.41
DT123	[M37W/ZM607#bF37sr-2-3sr-6-2-X]-8-2-X-1-BB-B-xP84c1 F27-4-3-3-B-1-B] F29-1-2-2 x [KILIMA ST94A]-30/MSV-03-101-08-B-B-1xP84c1 F27-4-1-4-B-3-B] F2-1-2-1-1-1-B x CML486]-1-1	68	1.34	9.49
DT158	CML-329/MBR c2 am F14-2-BBBB	67	1.00	9.64
DT109	[M37W/ZM607#bF37sr-2-3sr-6-2-X]-8-2-X-1-BB-B-xP84c1 F27-4-3-3-B-1-B] F29-1-1-1-7 x [KILIMA ST94A]-30/MSV-03-2-10-B-1-B-B-xP84c1 F27-4-1-6-B-5-B]-1-3-B/CML312SR]-1-1	68	1.18	10.26
DT189	CL-02520=P25C6H37-1-1-1-B-2-1-2-BBB-B	74	1.02	10.31
DT11	CIMCALI8843/S9243-BB-#-B-5-1-BB-4-1-3	75	0.99	11.36
DT162	POB.33c3-92-2-4-2-B-B	65	1.35	14.31
DT147	CML-311	72	1.15	14.55
DT56	CLA12 (susceptible)	68	4.99	137.60
DT63	CLA46 (Susceptible)	66	5.00	143.64
DT225	DTPWC9-F24-2-3-1-1-B-B-B (Susceptible)	65	4.67	147.72
	<b>Repetibilidad</b>	<b>0.95</b>	<b>0.95</b>	<b>0.97</b>

En la actualidad las siguientes actividades se encuentran en desarrollo:

- Elucidación de la herencia y efectos genéticos.
  - Evaluación de líneas puras en múltiples localidades para identificar genes estables (México, Guatemala, Colombia, El Salvador)
  - Mapeo asociado para la identificación de regiones del genoma involucradas en la resistencia.
  - Desarrollo de marcadores moleculares y protocolos para su uso en mejoramiento genético.
- A continuación se presenta la situación actual de la mancha de asfalto en cada país participante del proyecto, así como las acciones que se están realizando en los mismos.

## GUATEMALA

Como parte de los antecedentes de daños de esta enfermedad se reportan pérdidas importantes debidas a la mancha de asfalto en las siguientes localidades: En 2011 San Marcos de acuerdo con reporte de Noticias de Radio Sonora y en 2010 Monjas, Jalapa reportado por Leonel Pinto.

Estos datos fueron reportados en abril de 2009 por el Ministerio de Agricultura de Guatemala (MAGA). Desde esos primeros reportes se conformó una comisión nacional para tratar este tema y producto del trabajo de la misma, se presentó el "Informe de la comisión técnica de la enfermedad del complejo mancha de asfalto del maíz en IXCAN, Quiché y Cobán, Alta Verapaz." Dicho informe fue coordinado por Eduardo Contreras, Franklin Tot, Axel Calderón, Walter Ac, Aníbal Esquivel, Isaac Sotomayor, Arnoldo Sierra, Edgar Escobar.

Según el reporte de 2009, el municipio más afectado fue Ixcán y el daño se presentó en siembras de maíz realizadas en diciembre de ese año, se reportaron 176 comunidades con una área cultivada de 25,000 manzanas, la mancha de asfalto afectó 14,732 manzanas de las cuales se perdieron 5,450 manzanas (37% del total del área) tuvo una pérdida económica de Q 10.9 millones.

En el caso de Alta Verapaz se tiene una producción de 30,660 manzanas con un rendimiento promedio de 50 quintales por manzana. Los municipios más afectados fueron Cobán y Chisec que representaron un 21% de daño económico en las áreas afectadas.

En Cobán el daño se tuvo en Santa Lucia y Salancuin con un área afectada de 2,518 manzanas y pérdidas del 79% equivalente a 1,998 manzanas y de 3.996 millones de quetzales. En Chisec las áreas más afectadas fueron playitas y Chicabul con 3,850 manzanas, con pérdidas del 65% que equivalen a 2,502 manzanas y de cinco millones de quetzales.

La comisión del MAGA que visito ambos departamentos de Quiché y Alta Verapaz, tuvieron un estimado de área afectada de 21,100 manzanas pero daños en 9,950 manzanas y 19.9 millones de quetzales.

En 2009 el MAGA hace estimaciones que *Phyllacora* pondría en riesgo la producción de 27 millones de quintales, si se dieran las condiciones favorables para ello. (Boletín MAGA, 2009). Se reporta que un 10.8% fue la pérdida en la producción de maíz de Guatemala (Revista Summa, diciembre 2009).

Se mencionan pérdidas de Q 25.9 millones por hongo que afecta el maíz 15 de abril de 2009 - Prensa Libre, Guatemala. En el área social y cultural a Q25.9 millones ascienden las pérdidas en cultivos de maíz por el hongo que causa la mancha de asfalto, según el Ministerio de Agricultura (Maga).

Según un informe del Maga, el precio promedio por quintal en el campo es de Q110, por lo que la pérdida sería de unos 235 mil 932 quintales. El daño se generó en cinco mil 506 hectáreas de cultivo de maíz en cuatro departamentos. Al menos seis mil 542 familias también se han visto perjudicadas. Los municipios monitoreados por el Ministerio son Cobán, en Alta Verapaz; Santa Cruz Barillas, Huehuetenango; Puerto Barrios y Livingston, en Izabal, y el municipio del Ixcán, en Quiché.



Este último es el más afectado con las pérdidas contabilizadas por el Maga, que llegan a Q17.8 millones. En este lugar la mayor parte de la cosecha se destina para consumo de las familias productoras.

A diferencia del Ministerio, líderes del Ixcán calcularon que el daño sería de Q70 millones, ya que el costo por quintal en el mercado es de Q140. Inicialmente el Ministerio reportó siete mil 829 hectáreas infectadas, aunque luego bajó el área mencionada para el Ixcán y Cobán. El Maga, informó la vocera María del Carmen Fuentes, ha trabajado en la prevención, aunque los agricultores opinaron que fue tardía.

La entidad también anunció la entrega de semillas mejoradas para la próxima cosecha, y maíz para el consumo de las familias perjudicadas, y que pueden enfrentar problemas en la seguridad alimentaria.

### **Expansión de mancha de asfalto, que perjudica a las cosechas de maíz.**

El ICTA expresó su preocupación por la expansión de la enfermedad denominada “mancha de asfalto”, que perjudica a las cosechas de maíz, mientras que el MAGA registró casi ocho mil hectáreas afectadas con la presencia de este hongo que destruye el maíz blanco. Las regiones más afectadas son el Ixcán, Quiché, con 4,935 ha., Alta Verapaz con 1,980 ha., Huehuetenango (Santa Cruz Barillas), con 643 ha., e Izabal, con 271ha.

La plaga fue detectada desde hace cuatro años en el municipio de Ixcán; sin embargo, reapareció a finales del 2008. Esta plaga procedente de la parte sur de México y del departamento de Petén y se extiende cada vez más y esto ocasiona que solo se logre el 10% de la cosecha total (90% de pérdidas). El maíz blanco es base para la dieta de la mayoría de la población guatemalteca, principalmente en áreas de pobreza.

En el 2008 se contactó al CIMMYT para el envío de 25 materiales genéticos de maíz con resistencia o tolerancia a la enfermedad y al Dr. George Mahuku especialista fitopatología en mancha de asfalto. Se elaboraron en 2008 y 2009 propuestas de proyectos para el fondo competitivo FODECYT a cargo de la SENACYT para evaluar estos materiales genéticos de maíz con tolerancia o resistencia.

Se realizó la publicación de folleto Identificación de campo de la mancha de asfalto que está pendiente recibir financiamiento de MAGA y SICTA (Capacitación). Actualmente se está en la búsqueda de otros apoyos, ya que el folleto permite identificar la enfermedad en el campo. Finalmente se logró el financiamiento correspondiente y el documento fue publicado. En el mismo se ofrecen recomendaciones para el combate de la enfermedad y el manejo de rastrojo: se puede enterrar, cortar ó quemar y medir impacto, así como se presenta información sobre el efecto de la fertilización, el arreglo topológico, la época de siembra y elementos a considerar en la parte económica para decidir si utilizar el control químico.



A continuación se presenta un cuadro ejemplo de algunas alternativas de combate químico:

Producto	Ingrediente activo	Dosis
AMISTAR OPTY	azoxystrobin	200-300 g ha <sup>-1</sup>
SOLO + PROPINDES	trifloxystrobin	150 g ha <sup>-1</sup>
REGNUM	piraclostrobin	0.4 litros <sup>-1</sup>

En cuanto a recomendaciones para el futuro se menciona como muy importante el desarrollar acciones coordinadas entre sector oficial, académico, privado y organismos internacionales, para financiamiento, investigación, validación, transferencia, capacitación para el manejo integrado del cultivo

En resumen se presentan los principales datos de las áreas afectadas en Guatemala, así como la época de mayor daño y la cuantificación del mismo:

#### Áreas afectadas

- 1) Región norte: departamentos de Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz y Petén
- 2) Región oriente: Jalapa y Jutiapa

#### Época de mayor daño:

- 1) Región norte: siembras de postrera (noviembre)
- 2) Región oriente: siembras de temporal (junio)

#### Cuantificación del daño:

En el departamento de Petén en el 2010 se reportó la pérdida de 60 mil quintales, equivalentes a un 60% de la producción esperada. En la región de Ixcán, Quiché, se reportó pérdida de rendimiento de hasta en un 80%. Se estima que a nivel nacional se pierden 8 millones de quintales de maíz, equivalentes a unos 200 millones de dólares USA.

## EL SALVADOR

En cuanto a las acciones realizadas entre 2007 a 2009 se reporta la evaluación y validación de germoplasma en las localidades de San Andrés, Santa Cruz Porrillo, Turín y Cojutepeque. En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos con dicha evaluación:

Cultivares	Rendimiento (t/ha)	% Mazorcas podridas	% Mala Cobertura de mazorca	Incidencia de mancha de asfalto	Severidad de mancha de asfalto	%Mazorcas con mancha de Asfalto
O.B	5.47	11.83	5.80	3.3	3.3	11.69
H-59	5.43	14.07	10.64	2.9	3.0	7.48
S99TL	5.24	15.10	13.60	3.0	3.0	6.53
HEP-51	5.31	13.79	12.76	2.5	2.6	1.83
	5.35	14.0	9.53	2.9	3.0	7.58

En total se evaluaron 57 híbridos triples blancos en 3 localidades y 28 híbridos triples amarillo en dos localidades y el ensayo de Phyllachora se llevó a cabo en Las Crucitas, Armenia. En la actualidad se cuenta con los materiales H-59 y Platino, SR, así como DIAMANTE en Las Crucitas, Armenia. A continuación se presentan los resultados de los ensayos de híbridos triples de maíz contar la mancha de asfalto llevado a cabo en la localidad de San Andrés.

Entrada	Genealogia	Rdto	Phyllachora	Roya P.pol (1-5)	% Mz pudrición	% Mala cobertura	Asp. PIt. (1-5)	DFM	DFP	% ACR	% ACT	Asp. Mz. (1-5)
62	DK-357	4,26	2,8	1,5	9,0	6,4	2,5	56	57	9,0	0,0	2,3
60	PLATINO	3,85	2,2	1,7	12,7	3,8	2,7	56	58	5,3	1,3	3,0
49	CLQRCWQ 26/CML 491//((CLQ-6203*P 73TLC3#-74-2-6-1-5-##-B)-1-102-1-1-2-B	3,84	3,0	1,5	4,9	7,3	2,7	56	58	2,7	0,0	2,8
21	CML 499/CML 500//CML 269	3,82	3,0	1,8	7,3	2,6	2,5	54	55	12,4	0,0	2,8
39	CML-269/CML- 264/CML-374	3,81	2,7	1,5	1,2	0,0	2,7	54	56	12,7	0,0	2,8
22	CLQRCWQ 26/ CML 491//CLQRCWQ 103	3,72	2,2	1,5	15,1	4,6	2,7	55	57	5,2	0,0	3,2
47	CLQRCWQ- 26/CML-491//CLQRCWQ 128	3,69	2,3	1,7	11,3	5,5	2,5	57	58	12,8	0,0	3,2
11	CML 499/CML 500//CLRCW76	3,67	2,3	1,7	16,7	22,6	2,5	58	59	16,7	0,0	3,3
12	CML 269/CML 264//CLRCW 78	3,63	2,2	1,7	9,3	2,7	2,5	56	57	15,8	0,0	3,2
31	CLRCW 85/CLRCW 97// CIMCALI 8843/S9243-BB-#-B-5-1-BB-4-3-3	3,62	2,7	1,5	11,8	5,2	3,0	58	60	21,7	0,0	2,8
58	H-59	3,38	2,7	1,5	5,3	5,5	2,8	55	56	47,5	0,0	3,3
64	HS-15	2,98	2,7	1,5	5,8	2,9	2,8	54	57	16	0	3,3
63	P-3086	2,76	2,8	1,7	9,4	1,4	2,8	57	59	50,7	1,4	3,5
59	ORO BLANCO	2,56	2,8	1,7	4,8	0,0	2,7	58	59	7,0	0,0	3,2
61	HS-5G	2,55	3,0	1,8	23,9	2,7	3,2	57	58	42,5	0,0	3,8
	<b>Media</b>	<b>3,23</b>	<b>2,6</b>	<b>1,6</b>	<b>10,0</b>	<b>5,4</b>	<b>2,7</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>3,1</b>

Para el año 2012 se plantea en los meses de Mayo y Junio una serie de evaluaciones con fungicidas tales como: Triazon + Estrobilurina, Triazon, y determinar los costos de su aplicación.

## **NICARAGUA**

### **Importancia del cultivo**

El maíz es un cultivo que reviste gran importancia en la dieta nacional. Se cuenta con un área sembrada a nivel nacional de 350,000 hectáreas, donde los rendimientos promedio son de de 1.4 toneladas por hectárea. El área sembrada en la región de Las Segovias es de 35,000 Hectáreas y presenta una problemática relacionada con el uso de semilla de mala calidad y en de manera potencial la Mancha de asfalto constituye una gran amenaza.

### **Situación actual de la Mancha de Asfalto**

El área afectada constituye un área de 5,000 manzanas en el Departamento de Nueva Segovia, Municipio de Jalapa. Se reporta el año 2009 cuando esta enfermedad empezó a afectar económicamente el cultivo.

### **Manejo de la Mancha de asfalto**

Entre la problemática de manejo se encuentra que se utilizan variedades comerciales que son susceptibles, los lotes con mal manejo (Fertilización y malezas), son los más afectados y la aplicación de fungicidas (Carbendazin y tributenol – Silvacur) es necesaria.

### **Como enfrentar este problema.**

Se recomienda utilizar proceso de mejoramiento genético para el desarrollo de variedades tolerantes o resistentes y el tratamiento de la semilla.

## **COSTA RICA**

La Mancha de asfalto es una enfermedad que afecta al maíz causada por el ataque de un complejo de hongos *Phyllacora maydis*, *Monographella maydis* y *Coniothyrium phyllacorae*. Las Condiciones climatológicas favorables: 17 a 22 °C, Humedad relativa 75%. Además se citan entre otros factores que la favorecen: altos niveles de fertilización nitrogenada, siembra de varios ciclos de maíz por año en el mismo sitio, uso de genotipos susceptibles, baja luminosidad, nivel de patogenicidad de los agentes causales involucrados (Pereyda Hernández et al, 2009) y los residuos de cosechas favorecen la presencia del inóculo.

Durante 2008, en 2009 y 2010 se han presentado problemas en los campos de maíz del país ante la presencia de la enfermedad causada por el complejo mancha de asfalto. Los reportes señalan que han sido áreas localizadas. Existe desconocimiento por parte de los productores y extensionistas sobre la sintomatología de la enfermedad. Se han realizado capacitaciones específicas (2008-2011). No todos los reportes han sido verificados con análisis de laboratorio. Las variedades mejoradas y criollas han sido menos afectadas que los híbridos. La estimación de pérdidas en sitios específicos verificados indica hasta 70 % reducción en rendimiento.

En cuanto a las acciones realizadas se pueden mencionar la capacitación masiva de técnicos y agricultores en el tema de la enfermedad, el incluir dentro de los proyectos y programas de nacionales de investigación la búsqueda de alternativas de combate (materiales tolerantes, prácticas de manejo y combate), el apoyar acciones tendientes a generar una estrategia en Centroamérica, la búsqueda de fondos para investigación y la contribución a propuesta de proyecto (SICTA).

En relación con las acciones futuras para enfrentar este tema se pretende presentar proyecto de investigación a través del PITTA-Maíz, continuar capacitación de técnicos y agricultores, invitar expertos de la región centroamericana y del CIMMYT a dar asesoría y capacitación y contribuir a la formulación de estrategia regional y elaboración de proyectos de investigación y transferencia de tecnología.

## **HONDURAS**

Se citan como las principales características de la enfermedad que los síntomas iniciales se deben a *Phyllachora maydis*, y en desarrollo posterior de la misma se presentan pequeños puntos negros ligeramente elevados, se distribuyen por toda la lamina foliar. Es la fase inicial de la enfermedad y la infección puede diseminarse rápidamente a las hojas superiores y a otras plantas. Las mazorcas son muy livianas y tiene grano flojo, los granos germinan prematuramente, mientras aun esta en elote. En cuanto a *Monographella maydis* a los 3 días, el tejido adyacente es invadido, causando necrosis de color pajizo alrededor del punto de alquitrán, finalmente las lesiones coalescen para formar áreas necróticas.

Se señala que la ocurrencia de enfermedad con mayor frecuencia en zonas fresca y húmeda, los lotes cercanos a la ribera de los ríos, suelos con nivel freático alto, pesados o con tendencia al encharcamiento, está favorecida por una temperatura entre 17 y 22°C y una humedad relativa superior al 75%. La humedad sobre las hojas durante la noche y en la mañana facilita la infección, además sobrevive en residuos de cosecha. En el ámbito nacional se reporta principalmente la zona Centro Occidental (Comayagua, Occidente, Centro Oriental (Danli) y Nororiental (Olancho).

Para su combate se recomiendan medias de tipo control genético que resulta la mejor opción y en control cultural llevar a cabo rotación de cultivo para romper ciclos, la eliminación o incorporación de los residuos de cosecha, donde la enfermedad ha sido muy alta. La uniformidad de siembra, lotes muy adelantados o atrasados son más afectados.

El no sembrar en lotes con antecedentes de prevalencia de la enfermedad y cercanos a las riberas de los ríos y con tendencia al encharcamiento. También realizar monitoreo frecuente en el cultivo desde su emergencia. Con mayor énfasis a partir de los 40 días, (8-12Hojas). Determinar la presencia temprana y lotes con antecedentes de alta incidencia, utilizar fungicida y prevenir la enfermedad con fungicida de contacto y sistémico.

En relación con el control químico se puede realizar utilizando productos de acción sistémica como De rosal 500 (Carbendazin), Propilq 25 EC (Propiconazole), Bumper 25EC (Propiconazole). Así mismo se pueden utilizar productos de contacto como Mancozeb , Captan, Duett (CADELGA), Amistar xtra, (PROAGRO), Silvacur 30 EC, (Bayer) y Nativo.

### III. Objetivo del proyecto

**General:** Contribuir al incremento de producción y calidad del grano en las principales regiones maiceras de Centroamérica afectadas por la enfermedad mancha de asfalto, (*Phyllachora maydis*, *Monographella maydis*, *Coniothyrium phyllachorae*), con el propósito de fortalecer su comercialización tanto para consumo local como para su industrialización.

**Específicos:**

- Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto.
- Capacitar a técnicos y productores en el reconocimiento y técnicas de manejo de la mancha de asfalto.
- Identificar germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto.

### IV. Descripción de la Innovación

En la actualidad existen una serie de alternativas de manejo cultural, agronómico y químico para el combate de la mancha de asfalto, estas alternativas permiten hasta cierto punto y de acuerdo a las condiciones del entorno productivo del agricultor de maíz ser consideradas para su uso en las fincas.

En el caso del **manejo cultural** se promoverá las fechas de siembra más adecuada que permita el escape del cultivo a la incidencia de la enfermedad, así como el manejo adecuado de los rastrojos que disminuya la persistencia del patógeno.

En el **manejo agronómico** del cultivo el uso de fertilizaciones adecuadas que disminuyan la susceptibilidad de la planta al ataque de la enfermedad. En referencia al uso de fungicidas se promoverá aquellos productos que sean eficientes para el control de la enfermedad, de bajo costo y bajo impacto negativo para el ambiente y la salud.

Lo mencionado anteriormente se contempla realizarlo a través de eventos de capacitación y elaboración de materiales divulgativos (Trifoliados, Guías y otros) en el manejo integrado de la enfermedad.

El proyecto propiciará el inicio de un proceso de **identificación de germoplasma mejorado** tendiente a contrarrestar los efectos causados por mancha de asfalto como la alternativa de menor costo para el agricultor. Los cultivares seleccionados serán multiplicados y validados participativamente en fincas de agricultores en cada país participante.

#### 4.1 Impacto de la tecnología al medio ambiente

Las alternativas que se proponen en el proyecto están encaminadas hacia un manejo integrado y sostenible del cultivo contribuyendo a la conservación del ambiente. Por ejemplo: a) con siembras en fechas oportunas se pretende disminuir o eliminar el uso de agroquímicos contribuyendo a que el agricultor realice buenas prácticas agrícolas en el manejo racional de fungicidas, así como en la

adecuada eliminación en el campo de los envases plásticos; b) con el manejo adecuado de los rastrojos pretende que estos sean eliminados mediante quema controlada y que la materia orgánica que esto genera permita enriquecer las condiciones físicas y químicas del suelo.

## V. Caracterización del grupo meta

Este proyecto considera dos grupos meta principales que son:

-3,500 productores de maíz de subsistencia y/o con pequeños excedentes para su comercialización, ubicados en las principales zonas productoras de maíz de los principales países participantes (Guatemala, El Salvador y Costa Rica), afectados económicamente por la presencia de la mancha de asfalto., pero también desarrollará acciones a un nivel secundario en el resto de Países de a región.

-80 técnicos que desempeñan funciones de asistencia técnica en el ámbito público y privado, especialmente en la producción de maíz, ubicados en las zonas de prevalencia de la mancha de asfalto y que requieren de apoyo tecnológico para asesorar a los productores.

**Cuadro 1. Grupo meta de intervención**

ALIADOS	DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS	PRODUCTORES A ATENDER
Guatemala	Quiché	Ixcán	2,000
	Petén	La Libertad, Las Cruces	
	Alta Verapaz	Polochic	
	Baja Verapaz	San Jerónimo	
	Jalapa	Monjas	
	Escuintla	Nueva concepción	
	Retalhuleu	La Maquina	
El Salvador	La Libertad	Ciudad Arce, San Juan Opico.	1,000
	Santa Ana	El Congo, Coatepeque	
	San Vicente	San Vicente, San Esteban Catarina	
	Cabañas	Sensutepeque, Guacotecti, Ilobasco	
Costa Rica	Pérez Zeledón	Veracruz, El Águila, El Progreso	500
	Upala	Pueblo nuevo, El Porvenir, México	
	Buenos Aires	Changuena, Santa Lucia, Concepción, Guagaral	
	Los Chiles	El Pavón, El Amparo, El Parque	
<b>TOTAL</b>			<b>3,500</b>

## VI. Estrategia operativa para la difusión de la tecnología

La estrategia operativa para la difusión de las tecnologías se basa en una plataforma de extensión, conformada por técnicos que estarán fortaleciendo sus conocimientos en la identificación y el manejo de la enfermedad y luego desarrollan un proceso de difusión a promotores y productores de maíz en las zonas donde actualmente se tienen mayores afectaciones por la enfermedad mancha de asfalto.

El proceso de difusión se propone llevar a cabo por medio del establecimiento de parcelas demostrativas en las zonas donde la enfermedad se presenta durante todas las épocas de producción, y que representan a su vez las zonas con mayor presencia de la enfermedad, en cada uno de los países priorizados. En estas parcelas de plantea realizar demostraciones prácticas, días de campo y otros eventos de transferencia que permitan poder trasladar la información y el conocimiento sobre el manejo de esta enfermedad a los grupo de productores de maíz que están siendo afectados económicamente por la enfermedad.

### 6.1 Plataforma de extensión

La plataforma de extensión estará compuesta por un grupo de 80 técnicos y promotores de campo de las principales zonas de afectación en Centroamérica, los cuales recibirán capacitaciones relacionadas con los procesos de identificación y reconocimiento de la enfermedad, para luego pasar a las medidas alternativas para el manejo de la misma.

Estas capacitaciones serán impartidas por especialistas en los temas de: (1) identificación de la enfermedad, (2) manejo de rastrojos, (3) fechas adecuadas de siembra, y (4) control químico.

Por otra parte este equipo de técnicos acompañará el proceso de establecimiento de parcelas de validación de germoplasma mejorado. Estos cultivares seleccionados serán multiplicados y validados participativamente en fincas de agricultores en las zonas de mayor qafectación de cada país participante.

**Cuadro No 2. Equipo técnico del proyecto**

ALIADOS	PAIS	No TECNICOS
Comisión Nacional Mancha Asfalto- ICTA	Guatemala	30
CENTA	El Salvador	30 (2 Técnicos por departamento)
INTA	Costa Rica	20
<b>TOTAL</b>		<b>80</b>



## 6.2 Métodos de transferencia y difusión

Para la difusión de las alternativas para el manejo de la enfermedad mancha de asfalto, se promoverá el desarrollo de eventos de transferencia en parcelas demostrativas con afectación de la enfermedad, en las cuales realizarán demostraciones prácticas sobre la identificación, el manejo de rastrojos, y se brindarán recomendaciones sobre las fechas adecuadas de siembra.

Para la trasmisión de información y conocimiento sobre las alternativas para el manejo de la enfermedad se propone el desarrollo de un plan de difusión que contempla la realización de talleres, demostraciones, charlas, días de campo, giras y encuentros, considerando el número de departamentos que se cubrirán y municipios.

En total se desarrollarán un total de 146 eventos en seis Países, con énfasis en los tres países prioritarios.

**Cuadro No 3. Plan de difusión**

EVENTOS	U/M	TOTAL/ EVENTOS	No DE PARTICIPANTES X EVENTO	PARTICIPANTES
TALLERES	TALLERES	24	40	960
DEMOSTRACIONES PRACTICAS	DEMOSTRACION	24	40	960
CHARLAS DEMOSTRATIVAS	CHARLAS	24	40	960
DIAS DE CAMPO	DIA/CAMPO	24	30	720
GIRAS DE INTERCAMBIO NACIONALES	GIRA	18	40	720
GIRAS DE INTERCAMBIO REGIONALES	GIRA	8	18	144
ENCUENTROS CON TECNICOS	ENCUENTRO	24	30	720
<b>TOTAL</b>				<b>5184</b>

Como parte de estos eventos se desarrollarán los eventos relacionados con dar a conocer el establecimiento y los resultados de las parcelas de validación de germoplasma, las cuales servirán para ir identificando material promisorio que permita el enfrentamiento a más largo plazo de la enfermedad.

Como complemento al proceso de difusión de las alternativas para el manejo de la enfermedad se tiene planificada la preparación y distribución de material técnico de difusión masiva. Tomando como base material preparado por instancias relacionados con el cultivo de maíz en la región.

## VII. Seguimiento y evaluación del proyecto

Para el seguimiento y la evaluación del proyecto se tiene previsto el desarrollo de actividades de cara a contar con los mecanismos, procedimientos e instrumentos que permitan desarrollar los procesos de planificación, seguimiento y evaluación de una forma eficiente y orientada a garantizar los resultados y el cumplimiento del objetivo del proyecto.

Para lograr lo anterior se tiene planificado la conformación de un comité de coordinación, la realización de un plan detallado, la elaboración de protocolo para las parcelas, y el registro, organización y análisis de la información sobre los indicadores del proyecto.

### **7.1 Comité de coordinación de proyecto.**

Par el seguimiento y la evaluación constante del proyecto se tiene contemplado la conformación de un Comité de coordinación, compuesto por miembros de las organizaciones que forman la alianza para la ejecución.

Luego de la firma de contrato se tiene contemplada la realización de una programación detallada de las actividades, tiempos y productos a obtener durante el primer periodo de ejecución, con el objetivo de tener la calidad de los roles y responsabilidades de cada aliada en esta primera etapa y poder realizar la distribución de los recursos, que garanticen la realización de las mismas en cada uno de los países donde se estarán desarrollando las acciones.

### **7.2 Protocolos para el establecimiento de parcelas demostrativas y de validación.**

Para el establecimiento, tanto, de las parcelas demostrativas, como de las parcelas de validación se definirán protocolos que orienten el establecimiento y manejo de las mismas, y definan la forma para el registro de los datos y su posterior análisis.

En particular los protocolos para el establecimiento de las parcelas demostrativas, incorporarán una propuesta metodológica para la realización de los eventos de difusión que se desarrollarán en ellas, con el propósito de orientar a los técnicos de campo y promotores sobre el desarrollo de las mismas.

A la vez las parcelas de validación de germoplasma recibirán el acompañamiento de los especialistas de CIMMYT y los INIAs, quienes serán los responsables directos de su establecimiento y conducción, hasta el registro de los resultados.

### **7.3 Desarrollo de la Línea de base**

El proyecto contará con un punto de partida que muestre la situación de los productores de maíz y las afectaciones de la enfermedad en las principales zonas e intervención, que son las zonas con mayores afectaciones de esta enfermedad. El propósito de la línea de base será conocer los niveles de daño en el cultivo de maíz provocados por la enfermedad, antes de dirigir las acciones de manejo a la misma.

La línea de base registrará el nivel de daño económico provocado por la enfermedad en los productores de maíz de estas zonas, para luego poder comparar el nivel de mejora con la implementación de las alternativas propuestas en el marco del proyecto, principalmente las alternativas propuestas para el corto plazo (fechas de siembra, manejo de rastrojos y control químico).

## 7.4 Registro, organización y análisis de información de campo

El proyecto elaborará libros de campo para el registro de la información de las parcelas establecidas y los eventos de difusión desarrollados, de tal forma de ir midiendo el número de productores que conocen las alternativas y el número de productores que las van poniendo en práctica en sus sistemas de producción. Este proceso tendrá en su base a los técnicos y promotores de campo y el proceso de organización y análisis será desarrollado por los especialistas de los INIAs con el apoyo de los especialistas de CIMMYT.

Los especialistas nacionales serán responsables de coordinarán los procesos de organización y análisis a nivel nacional.

## VIII. Marco lógico

OBJETIVO ESPECIFICO	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
1. Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto	<b>R1.</b> Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la región Centroamericana. <b>Indicador</b> Se cuenta con un documento que contiene información acerca de las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto.	Documento elaborado.	Los expertos proporcionen la información detallada sobre las tecnologías.
2. Capacitar a técnicos y productores en el reconocimiento y en las técnicas de manejo de la mancha de asfalto	<b>R2.</b> Agricultores y técnicos identifican la mancha de asfalto e implementan programas de manejo del cultivo de maíz. <b>Indicador</b> Agricultores y técnicos reconocen la enfermedad en campo utilizando las herramientas de identificación entregadas en las capacitaciones.	36 eventos de capacitación desarrollados.  Listado de 80 técnicos capacitados.  Dos documentos técnicos sobre mancha de asfalto (identificación de la enfermedad, alternativas de manejo) Publicaciones sobre material de apoyo.	Los técnicos capacitados transfieren la información a los agricultores
3. Identificar germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto	<b>R3</b> Al menos 8 materiales experimentales promisorios evaluados en la región. <b>Indicador</b> Al menos 1 ensayo en tres localidades por país.	Libros de campo de los materiales a evaluar Informes de resultados de los ensayos. Informe sobre resultados de parcelas.	Se recibe semilla de los materiales a evaluar

## IX. Presupuesto

Cuadro 4. Resumen del presupuesto del proyecto

ALIADOS	APORTES					
	EFECTIVO		ESPECIE		TOTAL U\$	%
	U\$	%	U\$	%		
ICTA	-----	0	11,000.00		11,000.00	8%
CENTA	-----	0	8,000.00		8,000.00	6%
INTA Costa Rica	-----	0	8,000.00		8,000.00	6%
CIMMYT	-----	0	50,000.00		50,000.00	36%
RED SICTA	60,000.00	0	-----		60,000.00	44%
<b>TOTAL EFECTIVO</b>	<b>60,000</b>		<b>77,000.00</b>		<b>137,000.00</b>	
<b>%</b>	<b>44%</b>		<b>56%</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>

## X. Cronograma de desembolsos

Resultado	Actividad	Descripción del subproducto	Primer Trimestre		Segundo Trimestre		Tercer Trimestre		Costo Total \$
			Costo US\$	Fecha esperada de entrega	Costo US\$	Fecha esperada de entrega	Costo US\$	Fecha esperada de entrega	
<b>Resultado 1:</b>									
Se han compilado alternativas de manejo de la mancha de asfalto en la región Centroamericana.	Identificar las fuentes de información.	Listado con documentos y personas entrevistadas.	1000	01/08/2013					1000
	Captura de información.	Inventario de documentos consultados.	1500	01/08/2013					1500
	Sistematizar la información.	Digitado un documento con los listados y el inventario.	2500	01/08/2013					2500
	Generar un documento.	Documento que contiene información acerca de las tecnologías potenciales para el manejo de la mancha de asfalto.			5000	01/10/2013			5000



Resultado	Actividad	Descripción del subproducto	Primer Trimestre		Segundo Trimestre		Tercer Trimestre		Costo Total \$
			Costo US\$	Fecha esperada de entrega	Costo US\$	Fecha esperada de entrega	Costo US\$	Fecha esperada de entrega	
<b>Resultado 3:</b>									
Al menos 8 materiales experimentales promisorios evaluados en la región.	Envío y recepción de ensayos	Identificadas las localidades en donde se establecerán los ensayos y protocolos de manejo de cada ensayo. Recibida la semilla	3000	01/08/2013					3000
	Establecimiento de ensayos (validación)	Al menos un ensayo en tres localidades por país.	5000	01/08/2013					5000
	Conducción de ensayos (difusión)	Bases de datos con información del desarrollo de los materiales evaluados.			4000	01/06/2013			4000
	Presentación de resultados	Identificado el material con tolerancia a mancha de asfalto.			5000	01/11/2013	8000	01/02/2014	13000



## XI. Relación Beneficio Costo de la Tecnología

### Cuadro No 8: Relación de beneficio costo del productor de grano comercial

*Manejo agronómico de la enfermedad* - Unidad de medida de referencia: Manzana

Concepto	Sin tecnología	Con tecnología
Volumen de producción (qq)*	30	60
Precio de venta unitario (\$/qq)	20	20
Ingresos Totales (Multiplicar Rendimiento por Precio de Venta)	60	1200
Costos Totales	500	700
Relación Beneficio Costo (Dividir Ingresos Totales por Costos Totales)	1.2	1.7

*Uso de variedades tolerantes* - Unidad de medida de referencia: Quintales

Concepto	Sin innovación	Con innovación
Volumen de producción (qq)	48	70
Precio de venta unitario (qq)	11	11
Ingresos Totales (Multiplicar Rendimiento por Precio de Venta)	528	770
Costos Totales	447	447
Relación Beneficio Costo (Dividir Ingresos Totales por Costos Totales)	1.18	1.72

## XII. ANEXOS

### 12.1 Roles de los actores de la alianza

<b>Aliado</b>	<b>Responsabilidades</b>
<b>ICTA</b>	RESPONSABLE TÉCNICO PARA CAPACITAR A PROFESIONALES Y AGRICULTORES LIDERES EN LA IDENTIFICACION Y MANEJO DE LA MANCHA DE ASFALTO EN CONDICIONES DE CAMPO, EVALUAR ENSAYOS GERMOPLASMA PROMISORIO ENVIADO POR CIMMYT.
<b>CENTA</b>	RESPONSABLE TECNICO PARA CAPACITAR A PROFESIONALES Y AGRICULTORES LIDERES EN LA IDENTIFICACION Y MANEJO DE LA MANCHA DE ASFALTO EN CONDICIONES DE CAMPO, EVALUAR ENSAYOS GERMOPLASMA PROMISORIO ENVIADO POR CIMMYT.
<b>INTA Costa Rica</b>	RESPONSABLE TECNICO PARA CAPACITAR A PROFESIONALES Y AGRICULTORES LIDERES EN LA IDENTIFICACION Y MANEJO DE LA MANCHA DE ASFALTO EN CONDICIONES DE CAMPO, EVALUAR ENSAYOS GERMOPLASMA PROMISORIO ENVIADO POR CIMMYT.
<b>CIMMYT</b>	APOYO TECNICO CON ESPECIALISTAS EN MANCHA DE ASFALTO Y EN FITOMEJORAMIENTO, ENVIO DE GERMOPLASMA PROMISORIO PARA SU EVALUACIÓN EN LOS SITIOS PILOTO.
<b>RED SICTA</b>	PROVEER FONDOS SOLICITADOS, COOPERAR EN DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL PROYECTO, DAR SEGUIMIENTO Y EVALUACION EN CONJUNTO CON GRUPO COORDINADOR DEL PROYECTO.
<b>FITTACORI</b>	COORDINAR Y ADMINISTRAR LOS FONDOS DEL PROYECTO, DE MANERA QUE LOS PAISES CUENTEN CON LOS RECURSOS FINANCIEROS O MATERIALES PARA REALIZAR LAS ACTIVIDADES CONSIGNADAS EN EL PROYECTO, DE ACUERDO AL CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS Y PREVIA SOLICITUD DE LOS PAISES.

## 12.2 Memoria de cálculo del presupuesto

COMPONENTES- ACTIVIDADES	U / M	Cantidad	Costo unitario	Costo total	APORTES U\$				
					Red SICTA	ICTA y otros	CENTA	INTA-CR	CIMMYT
<b>1. Realizar un inventario de tecnologías existentes para el manejo de la mancha de asfalto</b>									
				<b>16,800.00</b>	<b>10,000.00</b>	<b>2,600.00</b>	<b>2,100.00</b>	<b>2,100.00</b>	<b>0.00</b>
Identificar las fuentes de información	Consultas y entrevistas	8	237.5	1,900.00	1,000.00	300	300	300	0
Captura de información	Documentos	8	356.3	2,850.00	1,500.00	450	450	450	0
Sistematizar la información	Digitación	8	593.8	4,750.00	2,500.00	750	750	750	0
Elaboración de documento	Diagramado e impresión	2	3650.0	7,300.00	5,000.00	1,100	600	600	0
<b>2. Capacitar a técnicos y productores en el reconocimiento y en las técnicas de manejo de la mancha de asfalto</b>									
				<b>77,700.00</b>	<b>36,000.00</b>	<b>4,200.00</b>	<b>2,750.00</b>	<b>2,750.00</b>	<b>32,000.00</b>
Identificar de participantes: transferencistas, expertos y técnicos	Consultas y entrevistas	4	343.8	1,375.00	500	125	125	125	500
Elaboración de contenidos de capacitación	Reuniones	8	343.8	2,750.00	1,000.00	250	250	250	1,000
Elaboración documentos de apoyo	Diagramación	2	2750.0	5,500.00	2,000.00	500	500	500	2,000
Elaboración de programa de los eventos de capacitación	Reuniones	3	458.3	1,375.00	500	125	125	125	500
Realización y evaluación de los eventos de las capacitaciones.	Talleres	146	275.3	40,200.00	21,000.00	1,200	1,000	1,000	16,000
Asesoría Técnica	Visitas	108	50.9	5,500.00	3,000.00	1,000	750	750	0
Presentación de resultados	Talleres	12	1750.0	21,000.00	8,000.00	1,000	0	0	12,000
<b>3. Identificar germoplasma con tolerancia a mancha de asfalto</b>									
				<b>36,900.00</b>	<b>12,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>1,950.00</b>	<b>1,950.00</b>	<b>18,000.00</b>
Envío y recepción de ensayos	Courier y aduanas	6	1625.0	9,750.00	3,000.00	750	750	750	4,500
Establecimiento de ensayos (validación)	Siembra ensayos	12	1229.2	14,750.00	5,000.00	1,250	500	500	7,500
Conducción de ensayos (difusión)	Mantenimiento	12	1033.3	12,400.00	4,000.00	1,000	700	700	6,000
<b>4. Seguimiento y evaluación del proyecto</b>									
				<b>5,600.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>1,200.00</b>	<b>1,200.00</b>	<b>1,200.00</b>	<b>0.00</b>
Planificación del proyecto		1	2800.0	2,800.00	1,000.00	600	600	600	0
Evaluación		1	2800.0	2,800.00	1,000.00	600	600	600	0
				<b>137,000.0</b>	<b>60,000.0</b>	<b>11,000.0</b>	<b>8,000.0</b>	<b>8,000.0</b>	<b>50,000.0</b>

### 12.3 Bibliografía citada

- Bajet, B. N., B. L. Renfro, and C. J. Valdéz. 1994.** Control of tar spot of maize and its effect on yield. *Int. J. Pest Manag.* 40:121-125.
- Carson, M.L. 1999.** in D.G. White, ed., *Compendium of Corn Diseases*, 3<sup>rd</sup> Ed., APS Press, St. Paul MN USA, p. 25.
- Ceballos, H. & Deutsch, J.A. 1992.** Inheritance of resistance to tar spot complex in maize. *Phytopathology* 82:505-512
- Dalbrey, N. A. 1917.** *Phyllachora* as the cause of a disease of corn, and a general consideration of the genus *Phyllachora*. *Trans. Ill. Acad. Sci.* 10:230-24
- Dittrich, U., Hock, J., and Kranz, J. 1991.** Germination of *Phyllachora maydis* ascospores and conidia of *Monographella maydis*. *Crypt. Bot.* 2/3, 214-218.
- González, C. M., M. N. Gómez, H.J. Pereyda y E. J. Muñiz. 2008.** Obtención de híbridos de maíz elotero tolerantes al complejo mancha de asfalto en el estado de Guerrero. INIFAP. Folleto técnico 17. Iguala, Guerrero, México. 27 p
- Hawksworth, D.L., Kirk, P.M., Sutton, B.C., and Pegler, D.N. 1995.** *Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi*. 8th Ed. CAB International.
- Hock, J., J. Kranz, y B. L. Renfro. 1989.** El “complejo mancha de asfalto” de maíz, su distribución geográfica, requisitos ambientales e importancia económica en México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 7: 129-135.
- Hock, J., U. Dittrich, B. Renfro, and J. Kranz. 1992.** Secuential development of pathogens in the maize tar spot disease complex. *Mycopathologia* 117: 157-161.
- Hock, J., J. Kranz, and B.L. Renfro. 1995.** Studies on the epidemiology of the tar spot disease complex of maize in México. *Plant Pathol.* 44: 490-502.
- Maublanc, A. 1904.** Espèces nouvelles de Champignons inferius. *Bull. Soc. Myc. Fr.* 20: 72.
- Narceo B. Bajet, et al, 1994.** *International Journal of Pest management* 40 (2):121-125.)
- McGee, 1990.** *A Reference Source for Seed Technologists*. APS Press, St. Paul MN, 150 pp.
- Mueller, E., and Samuels, G.J. 1984.** *Monographella maydis* sp. nov. and its connection to the tar-spot disease of *Zea mays*. *Nova Hedwigia* 40:113-120.
- Orton, C.R. 1944.** Graminicolous species of *Phyllachora* in North America. *Mycologia* 36:18-53.
- Parbery, D. G. 1963.** Studies on graminicolous species of *Phyllachora* Fckl. I. Ascospores, their liberation and germination. *Aust. J.Bot.* 11: 117-130
- Parbery, D.G. 1967.** Studies on graminicolous species of *Phyllachora* Nke. in Fckl. V. A taxonomic monograph. *Austral. J. Bot.* 15:271-375.
- Pereyda-Hernández, J.; Hernández-Morales J.; Sandoval-Islas J. S; Aranda-Ocampo, S.; de León C.; Gómez-Montiel, N. 2009.** Etiología y manejo de la mancha de asfalto (*Phyllachora maydis* Maubl.) del maíz en guerrero, México. *Agrociencia* 43: 511-519.
- Stevenson, J. A. 1975.** The fungi of Puerto Rico and the American Virgin Islands. *Contr. of Reed Herbarium* 23:200.
- Tuite, J. 1969.** *Plant Pathological Methods*. Burgess Publishing.Co. Minneapolis, Minnesota. 239 p.