



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA

| ACCESO

MANUAL DE PRODUCCIÓN

# PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO EL MANEJO INTEGRADO DE CULTIVO



**MANUAL DE PRODUCCIÓN****PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO EL MANEJO  
INTEGRADO DE CULTIVO****Octubre 2012****RICARDO LARDIZABAL**

USAID-ACCESO es un programa de USAID con fondos provenientes de los Estados Unidos de América, implementado por Fintrac Inc., en asociación con la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, la Escuela Agrícola Panamericana, Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural, CARE, Proyecto Aldea Global y otros subcontratistas.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo brindado por la oficina de USAID, bajo los términos del contrato entre USAID y Fintrac Inc. Las opiniones aquí expresadas corresponden a los autores de las mismas y no necesariamente reflejan la opinión de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

*Nota: La mención de compañías, plaguicidas y el uso de nombres de marca en esta publicación son para referencia únicamente y no implica el apoyo o preferencia al producto mencionado o la crítica a otros productos debidamente registrados que no son listados. Referirse a las etiquetas de los productos de pesticidas con respecto a restricciones, equipo de protección personal, reingreso, días a cosecha y otras instrucciones para la aplicación de los mismos. También se recomienda hacer consultas sobre los pesticidas, incluyendo regulaciones y legislación local y del país destino, uso, registro, restricciones, y niveles máximos de residuos (MRLs).*

**USAID-ACCESO, Oficinas de la FHIA, La Lima, Cortes, Honduras****Tel: (504) 501.0375****acceso@fintrac.com****www.usaid-acceso.org | www.fintrac.com**

**CONTENIDO**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>I</b>
<b>I. PRACTICAS MINIMAS PARA UNA BUENA PRODUCCION .....</b>	<b>2</b>
1.1 Encalado o uso del yeso para el suelo.....	2
1.2 Preparación de suelo .....	3
1.2.1 Labranza de conservación.....	3
1.2.2 Labranza convencional.....	4
1.3 Selección de semilla .....	5
1.4 Tratamiento de la semilla .....	6
1.5 Siembra individual, en el tiempo apropiado y a su densidad ideal .....	6
1.6 Libre de malezas hasta V6 .....	8
1.7 Fertilización.....	8
1.8 Control de Mancha de Asfalto.....	8
<b>2. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO DE MAIZ.....</b>	<b>9</b>
<b>3. PRACTICAS BASICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>4. MERCADO DEFINIDO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. COSTO DE PRODUCCION.....</b>	<b>11</b>
<b>6. ACTIVIDADES PREVIAS A LA SIEMBRA.....</b>	<b>13</b>
6.1 Verificar Fuente de Agua .....	13
6.2 Suelo.....	14
6.2.1 pH.....	14
6.2.2 Plagas del suelo.....	15
6.2.3 Malezas .....	16
6.2.4 Drenaje y erosión .....	16
6.2.5 Pie de arado o compactación .....	18
6.3 Lotes aledaños.....	19
<b>7. PREPARACION DE SUELO .....</b>	<b>19</b>
7.1 Preparación a mano.....	20
7.2 Preparación con tracción animal .....	21
7.3 Preparación con maquinaria .....	21
<b>8. INSTALACION DE RIEGO .....</b>	<b>23</b>
<b>9. SELECCION DE LA VARIEDAD .....</b>	<b>24</b>
<b>10. RESUMEN DE PREPARACION A SIEMBRA.....</b>	<b>26</b>
<b>11. SIEMBRA.....</b>	<b>26</b>
11.1 Semilla.....	27
11.1.1 Semilla de nuestro maíz (esto se realiza una semana antes de siembra).....	27
11.1.2 Semilla mejorada comprada.....	29
11.1.3 Tratamiento a la semilla.....	30
11.2 Fertilización .....	30

11.3 Densidad de siembra.....	31
11.4 Arreglo espacial y densidad de siembra.....	32
11.5 Marcado y siembra.....	33
11.5.1 Marcado y siembra a mano.....	34
11.5.2 Marcado y siembra con tracción animal.....	34
11.5.3 Siembra mecanizada.....	35
11.6 Resumen de por qué el detalle de labor de siembra.....	36
<b>12. CONOZCAMOS LAS ETAPAS DEL MAÍZ .....</b>	<b>38</b>
12.1 Estado de VE o Germinación y VI.....	42
12.2 Estado de V2 y V3.....	42
12.3 Estado de V4 y V5.....	42
12.4 Estado de V6 .....	43
12.5 Definición de jilote y espiga.....	43
12.6 Establecimiento de las líneas que puede alcanzar por mazorca.....	44
12.7 Estado de V7 y V8.....	44
12.8 Estado de V9 a V17 .....	45
12.9 Estado de VT.....	45
12.10 Efectos de la sequía a VT a RI .....	46
12.11 Estado de R1 y R2 .....	47
12.12 Estado de R3 y R4 .....	47
12.13 Estado de R5 y R6 .....	48
<b>13. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS “MIP” .....</b>	<b>48</b>
13.1 Preventivos de plagas .....	49
13.2 Muestreo .....	49
13.3 Malezas.....	50
13.4 Insectos y Enfermedades .....	52
13.4.1 Insectos.....	53
13.4.2 Enfermedades del Maíz .....	61
13.5 Aplicación de plaguicidas .....	66
<b>14. COSECHA .....</b>	<b>67</b>
ANEXO I. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ BÁSICO .....	73
ANEXO II. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ TECNIFICADO .....	74
ANEXO III. BITACORA SIMPLIFICADA DE MAIZ .....	75
ANEXO IV. HOJA DE MUESTREO PARA MAIZ .....	76

## INTRODUCCIÓN

La producción de maíz en nuestro país es indispensable ya que es una comida básica en la dieta del hondureño, es el cultivo tradicional desde el tiempo de los Mayas. El promedio nacional de productividad del cultivo es de 29 qq por hectárea (20 qq manzana), rendimiento que no es comercialmente rentable y ha convertido a Honduras desde hace muchos años en un importador neto de este grano. Un productor implementando prácticas básicas debe de producir un poco más de 86 qq por hectárea (60 qq por manzana) y uno bien tecnificado alrededor de los 286 qq por hectárea (200 qq por manzana).

El presente manual es una contribución del proyecto USAID-ACCESO a los productores hondureños de maíz para aumentar su productividad y rentabilidad. Para aumentar la productividad, es necesario que el productor se involucre más en las faenas del campo y no necesariamente requiriendo un presupuesto mayor de los que normalmente realiza durante la siembra de su cultivo. Si el productor desea incrementar su rendimiento de 12 - 17 qq por hectárea (8 - 12 qq por manzana) a 86 - 129 qq por hectárea (60 - 90 qq por manzana) solo tiene que seguir los ocho primeros lineamientos de las “Prácticas Básicas” que lo único que requieren es la dedicación del productor y más tiempo en el campo.

En la siguiente tabla se presenta como unos productores de pequeña escala de Yamaranguila, Intibucá, mejoraron su rendimiento siguiendo las prácticas básicas. Estos son maíces de altura (semilla del productor) y no son variedades mejoradas.

<b>Resultados de Lotes Demostrativos de Maíz, Intibucá</b>									
Nombre del Productor	Comunidad	Rendimiento Tradicional   Tarea (qq)	Rendimiento Tradicional   Mz (qq)	Rendimiento Practicas Básicas   Tarea (qq)	Rendimiento Practicas Básicas   Mz (qq)	Ingreso Tradicional   Tarea (L)	Ingreso Tradicional   Mz (L)	Ingresos Practicas Básicas   Tarea (L.)	Ingresos Practicas Básicas   Mz (L.)
G. Lorenzo	El Membrillo	0.75	12	6	96	188	3,000	1,500	24,000
P. Vásquez	Semana	0.75	12	5	80	188	3,000	1,250	20,000
E. López	La Puerta	1.25	20	6	96	313	5,000	1,500	24,000
I. Pérez	Chirroro	1.5	25	8	128	375	6,000	2,00	32,000

Para obtener rendimientos mayores a los anteriores se requerirá seguir el resto de las “Prácticas Básicas” y un mayor tiempo en el campo, más inversión para hacer uso de variedades mejoradas o híbridos, mayor uso de insumos como herbicidas, fertilizantes, insecticidas, fungicidas, etc.

Este manual está dividido en dos partes. La primera parte incluye las ocho prácticas básicas técnicas para alcanzar una productividad entre 86 - 129 qq por hectárea (60 - 90 qq por manzana) para el productor nuevo en la tecnificación de maíz. La segunda parte incluye el manual completo de pasos para alcanzar un rendimiento de 286 qq por hectárea (200 qq por manzana) o más y el “más” dependerá totalmente del esfuerzo de planeación del productor y de la dedicación para realizar las labores requeridas en el momento idóneo para el cultivo.

Es importante hacer énfasis en lo siguiente - invertir más dinero e insumos en el cultivo no necesariamente va a dar como resultado una mayor productividad; lo que realmente permite alcanzar mayores niveles de productividad es la programación y ejecución de las labores necesarias en el tiempo idóneo para el cultivo. Esto requiere de la dedicación y del esfuerzo del productor.

A continuación se presenta una foto de como se siembra tradicionalmente y como se debe sembrar, sin aumentar los costos de producción, solo con el tiempo y la dedicación del productor de querer hacer las cosas como deben ser. No se puede esperar mejores rendimientos haciendo lo mismo; para obtener más hay que hacer las cosas distintas y bien hechas.



## I. PRACTICAS MINIMAS PARA UNA BUENA PRODUCCION

### I.1 ENCALADO O USO DEL YESO PARA EL SUELO

El encalado en suelos ácidos es crítico para obtener de manera consistente un buen rendimiento, ya que el pH del suelo determina la disponibilidad de nutrientes para la planta. La aplicación de cal en suelos ácidos es una labor anual ya que queremos que el uso de cal pase de una inversión a un costo operativo y que el suelo tenga menos fluctuaciones de pH. Se recomienda la aplicación de cal (cal hidratada o carbonato de cal) a una dosis de 2 qq por tarea para cultivo de maíz y 1 qq para el frijol de postrera. Si es maíz de rotación en lotes de hortalizas se recomienda 1 qq por tarea.

Para los productores de vega que el pH es neutro no se aplica nada, pero para suelos de vega de pH de 7.4 o más, se debe considerar el uso de yeso a razón de 1 qq por tarea.

La aplicación de cal o yeso se debe de realizar al terminar el cultivo, de manera que esté listo para la preparación de suelo del siguiente cultivo. Si no pudo aplicar al terminar el cultivo, aplique antes de preparar el suelo para el siguiente cultivo. La cal debe de quedar incorporada al suelo.

Si desea mayor información al respecto leer el capítulo 6.2, que se refiere al pH.



## 1.2 PREPARACIÓN DE SUELO

La preparación de suelo es básica para mejorar la estructura del suelo donde se va sembrar la semilla, ayudarle a un mejor desarrollo de las raíces e incorporar la cal en suelos ácidos.

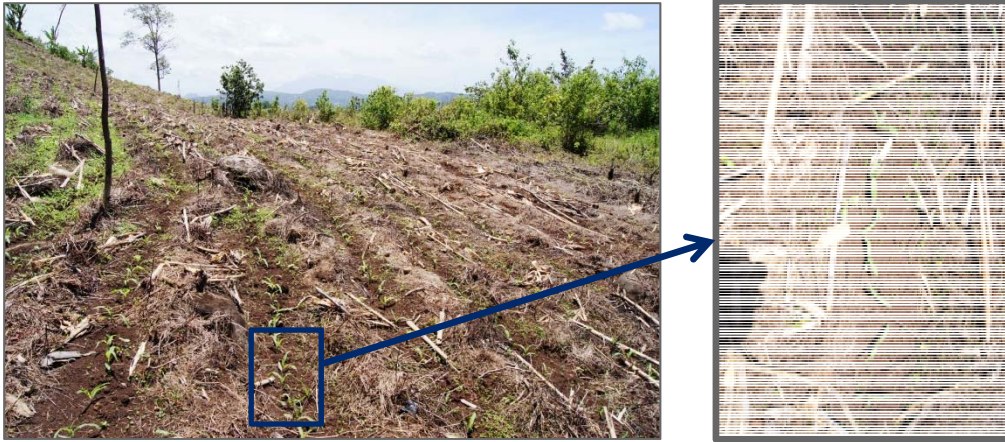
El suelo se puede preparar de dos maneras a grandes rasgos: la labranza de conservación y labranza convencional.

### 1.2.1 Labranza de conservación

La labranza de conservación es la que está adquiriendo popularidad por reducir la carga de tractores, bueyes o jornales. Se trata de solo preparar la zona de siembra de la semilla (una franja), pero tiene sus ventajas y desventajas.

Ventajas:

- Reducción en costo de preparación de suelo.
- Rastrojo ayuda a reducir la erosión.
- Rastrojo ayuda a la infiltración del agua.
- Rastrojo reduce la evaporación del agua (reduce requerimiento de agua al cultivo).
- Mejora la percolación del agua (menos anegamiento).
- Reduce la compactación del suelo (cuando es bien hecha).
- Los suelos mejoran la micro flora.



**Desventajas:**

- Más difícil la preparación de franja y siembra por el rastrojo.
- Es difícil incorporar la cal en suelos ácidos y su efecto es más limitado (primer año debe ser convencional en suelo ácido).
- El control de malezas es más difícil porque se pierden los herbicidas sellantes.
- El control de ciertos insectos y enfermedades es más difícil y se tiene más ataques.
- No se puede pastorear ganado ni sacar el rastrojo para alimentación (el rastrojo sobre el suelo es lo que hace la labranza de conservación).
- Se debe de aplicar un 10 a 20% más de nitrógeno por lo que nos fija el rastrojo.
- En suelos pesados se tiene problemas con el uso de labranza de conservación.

**1.2.2 Labranza convencional**

La labranza convencional puede ser a mano, con bueyes o tractores y consiste en voltear o roturar todo el suelo para incorporar el rastrojo y dar la estructura deseada para la semilla que se está sembrando. Esto permite que la planta se desarrolle a su máximo potencial.



En resumen, preparar bien el suelo dará mejor potencial a la semilla y maximiza su rendimiento.



### I.3 SELECCIÓN DE SEMILLA

Si se obtiene del cultivo anterior, se deben haber seleccionado las mejores plantas cuando estaban verdes (se marcan), para evaluar el desarrollo, resistencia o tolerancia y enfermedades con la mazorca mas grande. Se seleccionan los granos al desgranar para solo dejar los sanos y nítidos.



Si es semilla comprada, compre la variedad o el híbrido que le ha funcionado bien y lo hace con tiempo para que no se agote esa variedad en la agropecuaria que lo atiende.



#### I.4 TRATAMIENTO DE LA SEMILLA

La semilla hay que tratarla, sea semilla del cultivo propio o sea de semilla comprada que viene con tratamiento. Se trata la semilla para protegerla de las plagas de suelo como gallina ciega y gusano alambre, plagas foliares como cortadores, diabrotica y chupadores como salta hojas y algunas enfermedades que le afectan cuando está naciendo especialmente en años húmedos y frescos con labranza de conservación.

Este tipo de tratadores de semilla no son aplicados por las compañías que venden la semilla porque tienden a reducir la germinación en el largo plazo; a corto plazo no hay efecto en la germinación pero como se humedecen al tratarlas tienden a germinar más rápido.

Al realizar el tratamiento hay que dejarlas orear a la sombra y sembrarlas el mismo día o al día siguiente. Si tiene sembradora, antes de guardar en la bolsa debe usar talco o maicena y grafito como lubricante. Esto es para que la semilla deslice entre si y fluya bien sobre los platos (de vacío o comunes) o los dedos de las sembradoras. Ver el manual de su sembradora para la dosis de los lubricantes para semilla.



#### I.5 SIEMBRA INDIVIDUAL, EN EL TIEMPO APROPIADO Y A SU DENSIDAD IDEAL

Esta es una labor clave en la producción de maíz y se debe de sembrar en la fecha correcta para maximizar las horas luz al cultivo, que es la siembra lo más cerca al 26 de abril. Si cuenta con sistema de riego, lo puede hacer

antes o el día planificado; sin riego, espere el invierno pero siembre con un máximo de 30 días después de la fecha 26 de abril. Ver el manual completo para mayor información al respecto.

La siembra individual tiene como finalidad brindarle a la semilla su espacio para que pueda crecer y desarrollarse bien; asimismo, requiere más tiempo y esfuerzo por parte del productor pero le garantiza un mayor rendimiento y rentabilidad de la parcela. La siembra individual a mano es un problema por querer que le rinda “el día” e irse a la casa temprano. Recuerde ¿qué es lo que quiere: que le rinda “ese día” o que le rinda la milpa para darle la comida y el negocio del año?

La siembra individual mecanizada con sembradora lo hace así, pero se debe usar la velocidad más lenta para que la máquina haga un excelente trabajo.



En el manual se describe como hacer el cálculo de la densidad de siembra. Lo primero es escoger la semilla de maíz a usar (variedad criolla, variedad mejorada o un híbrido) y haber hecho la prueba de germinación para los correctivos si es semilla guardada. Por lo general en los maíces de altura o variedades criollas y variedades mejoradas se usan densidades bajas de 45,000 a 50,000 plantas por hectárea (31,500 a 35,000 plantas por manzana) y para los híbridos modernos una densidad más alta de 55,000 a 75,000 plantas por hectárea (38,500 a 52,500 plantas por manzana).

### I.6 LIBRE DE MALEZAS HASTA V6

El cultivo de maíz se debe mantener libre de malezas hasta la etapa V6, porque al igual que explicamos en la siembra de maíz, las plantas pequeñas no pueden competir bien y si les toca competir, lo hacen a base de perder rendimiento. Así que la planta de germinada a V6 debe estar 100% libre de maleza para poder dar el potencial de producción de esa variedad.



De V1 a V6 el cultivo debe estar 100% libre de malezas. Si no, pierde rendimiento.



### I.7 FERTILIZACIÓN

Para la fertilización del maíz se usará lo que disponga el productor para no recargarle el costo de producción y se hará una mejor aplicación de lo que tenga. Sin riego por goteo se pondrá todo el fertilizante de fósforo a la siembra y se harán 2 fertilizaciones diluidas el día 25 y 45 después de siembra, del nitrógeno y potasio que el productor disponga.

Para un rendimiento esperado de 86 - 114 qq por hectárea (60 a 80 qq por manzana) se puede aplicar:

Fertilizante	Kilos por Hectárea	Libras por Manzana	Cuando aplica
18-46-0	75	115	Todo a la siembra
Sulpomag	29	44	Todo a la siembra
Nitrato de Amonio	238	368	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días
KCl	33	51	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días

Si tiene riego por goteo se le hará un programa de fertilización semanal de lo que disponga a través del riego por goteo o aspersión, si así lo desea. Para el calendario de fertilización, consultar el técnico de su localidad o de USAID-ACCESO.

### I.8 CONTROL DE MANCHA DE ASFALTO

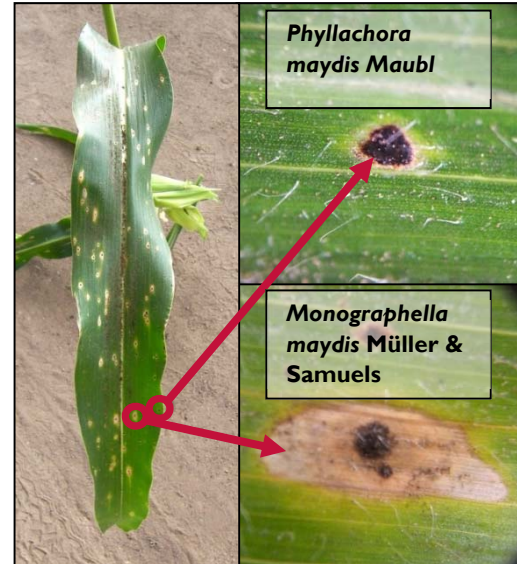
La mancha de asfalto es una enfermedad destructiva que se reportó en el país como problema en el año 2006 y no tenemos variedades ni híbridos resistentes a ella. Todos los años ataca, con menor o mayor severidad dependiendo del clima, así que para poder producir a un nivel aceptable de productividad se tienen que hacer aplicaciones para controlar la enfermedad.

Pueden hacer una de dos cosas: aplicar con calendario y hacer una aplicación a los 30, otra a los 45 y si el año es favorable para la enfermedad, probablemente una tercera aplicación a los 55 días. La segunda manera es a través de muestreo; si ve las pústulas, aplica y si no, hasta que aparezca la enfermedad. Si es un año favorable a la enfermedad haga de 2 a 3 aplicaciones, pero si el clima no es favorable para la enfermedad, probablemente con una

aplicación sacará el ciclo productivo del maíz. Para los fungicidas consultar al técnico de su localidad, pero el más usado es Duet.

## 2. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO DE MAÍZ

Los requerimientos para producción de maíz son variables ya que hay cultivos de bajo de 0 a 900 MSNM y de altura que llega de 1,000 a 2,000 MSNM - pero los requerimientos indispensables son la actitud y desempeño del productor. Para maximizar rendimientos se ocupa los días más largos (con más horas luz) que se pueda, por sus características fisiológicas el maíz produce más cuando acumula más horas luz y grados de calor. La mejor fecha de siembra es el 26 de abril para maximizar horas luz. Si no dispone de riego y requiere del invierno, debe sembrar con las primeras aguas para estar lo más cerca del 26 de abril.



## 3. PRACTICAS BASICAS

¿Qué son “Prácticas Básicas?” “Son un seguro y garantía para una productividad rentable cuando el clima es adverso para el cultivo y/o favorable para las enfermedades o plagas que afectan el mismo.”

Son el conjunto de actividades en el orden y tiempo para obtener una buena rentabilidad y para poder realizar una programación a tiempo de nuestras labores.

En el presente manual se define ese orden de actividades y cuál es el tiempo óptimo para realizarlas. A su técnico le puede dar las excusas por qué no lo hizo o lo hizo fuera de tiempo, pero al cultivo no se le engaña - no acepta excusas y le va cobrar bajando el rendimiento.

## 4. MERCADO DEFINIDO

Siempre se debe comenzar con el mercado donde se va a vender el maíz, y realizar el contrato de palabra o por escrito para la venta antes de sembrar. Hay que desarrollar una relación de negocio con el comprador o irá al fracaso. No espere que un desconocido le pague bien el producto. Este comprador puede ser la pulpería o mercadito del pueblo, el coyote de la zona, el coyote de los mercados grandes, el gerente de la agroindustria o un comprador regional. La importancia del mercado es debido a que el mercado le define todo en el cultivo.

Que debe saber del mercado:

- i. Tipo de maíz que ocupa su comprador - si es para jilote, elote o grano (blanco, amarillo o color).
- ii. Variedad que va a sembrar y si el comprador tiene alguna preferencia por alguna variedad, híbrido, transgénico, color de grano (blanco, amarillo, rojo, negro, etc.), etc.
- iii. Volumen que requiere el comprador (1 a 2,000,000 quintales) ya que esto determina el área de siembra, requerimiento de dinero para producción, nivel de secadoras que necesita, el tipo de transporte a contratar, etc. Ejemplo: si va a entregar 100 qq al comprador en la cabecera municipal y ocupa 30 qq para consumo debe producir un total de 130 qq. Puede usar una secadora solar personal.
- iv. Área a sembrar para las necesidades que ocupa producir, como el ejemplo anterior, si ocupa producir 130 qq y produce 100 qq/ha (70 qq/mz), necesita sembrar 1.3 Ha (1.86 mz o 30 tareas).
- v. Lugar donde debe de entregar el maíz o logística requerida (distancia). Si la entrega es puesto en la finca o se lo tiene que llevar a su plantel o predio. Ejemplo anterior, un camión de 100 qq ó 5 viajes de 20 qq en un pick-up.

- vi. Capital de trabajo que necesita para cumplir con el volumen que ocupa su comprador (L. 30,285/ha o L. 1,317/tarea) por el área a sembrar. Ejemplo anterior usando estos costos tiene la necesidad de L. 39,370 para el área que va a sembrar hasta la cosecha.
- vii. Ventana del mercado para la que este produciendo (en Honduras los meses junio, julio y agosto son los mejores precios pero el rendimiento es un poco más bajo saliendo en esa época y requiere riego).
- viii. Certificación que requiera el comprador si es que la necesita: (GlobalGAP, BPA, etc.)
- ix. Calidad a entregar del maíz: porcentaje de humedad, grano quebrado, grano descolorido, cantidad de micotoxinas y aflatoxinas.

Un ejemplo de calidad que exige un comprador (PMA):

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| a. Olor: Normal                       | h. Impurezas: 2 %                |
| b. Temperatura: Ambiente              | i. Grano Dañado de Insectos: 0 % |
| c. No: Presencia de Insectos          | j. Daño por Calentamiento: 1%    |
| d. No: Excretas                       | k. Grano Quebrado: 2 %           |
| e. Apariencia: Fresco Brillante       | l. Grano partido: 1%             |
| f. No Presencia de Hongos             | m. Otros Daños: 1 %              |
| g. Humedad: Mínima 14 % y Máxima 16 % | n. Total de Grano Dañado: 5 %    |
|                                       | o. Contraste: 90 %               |

Otro comprador (IHMA):

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| Maíz para consumo humano | e. Daño por insecto 1%     |
| a. Humedad de 13 a 14 %  | f. Otros daños 2%          |
| b. Impureza máxima 1%    | g. Daño total 5%           |
| c. Grano quebrado 2%     | h. Aflatoxina máximo 4 ppb |
| d. Daño por hongo 2%     |                            |
- x. Días que el comprador prefiere que le entregue (lunes, martes, etc.)
  - xi. Tipo de empaque en que el comprador lo quiere: sacos de quintal, carga o es a granel.

Todo esto es para producir lo que el mercado requiere, y así garantizar la venta del maíz y obtener los mejores precios. La siguiente lista es para demostrar que hay un comprador en cada lugar, para el tamaño que ustedes busquen pero hay que conocerlo con tiempo y hacer un trato formal; es igual con la agroindustria.

Comprador	Teléfono	Localidad	Volumen qq por mes	Color
Daniel Pacheco	9751-8168	Ocotepeque	110	Blanco
Angel Pineda	9615-4485	Santa Barbara	100	Blanco
Jose Manuel Portillo	9834-2361	Santa Rosa de Copan	50	Blanco
Maximiliano Hernandez	2662-0523	Lempira	300	Blanco
Angel Salazar	9960-8989	Tegucigalpa	40,000	Blanco y Amarillo
Francisco Lopez	9999-0935	Ocotepeque	1,500	Blanco
Total de volumen de compra con el resto de compradores de una lista corta que tiene USAID-ACCESO			<b>88,360</b>	

Estos 88,360 qq/mes equivale a 6,185 ha (8,836 mz) por año, con un rendimiento de 171 qq/ha (120 qq/mz).

El lema de nuestra compañía es: “Si produces algo que no puedes vender, no es un problema de mercadeo, lo que tienes es un problema de producción ya que produjiste el cultivo, con la calidad, el volumen y en el tiempo equivocado.”

## 5. COSTO DE PRODUCCION

Los costos de producción de maíz corresponden a dos tipos de tecnología: el de producción básica y el de producción tecnificada.

LABOR	COSTOS /HECTAREA (L.) Básico	COSTOS /TAREA (L.) Básico	COSTOS /HECTAREA (L.) Tecnificado	COSTOS /TAREA (L.) Tecnificado
Preparación de suelo	2,240	101	1,430	64
Siembra	899	40	3,988	179
Control Malezas	0	0	2,762	124
Control Plagas	1,146	52	3,997	178
Fertilización	3,505	158	7,428	334
Riego	0	0	8,541	384
Dstrucción de Rastrojo	0	0	715	32
Cosecha	0	0	5,044	227
<b>Sub-Total</b>	<b>7,790</b>	<b>351</b>	<b>33,904</b>	<b>1,526</b>
Producción (qq)	107	4.82	220	9.90
Precio de Venta (L./qq)	240	240	240	240
<b>Ingreso Bruto (L.)</b>	<b>25,680</b>	<b>1,157</b>	<b>52,800</b>	<b>2,376</b>
<b>Ganancia (L.)</b>	<b>17,890</b>	<b>806</b>	<b>18,896</b>	<b>850</b>
<b>No hay mano de obra en “básico” ya que la aporta el productor</b>			<i>*Cambio a Lps 19.4 a \$1.00</i>	

El desglose de costos aparece en los anexos I y II. En la producción básica la diferencia en costos radica en que no hay tantos insumos y toda la mano de obra no se incluye en los cálculos porque es el productor con su familia el que la aporta.

Es muy importante que el productor lleve una bitácora de los cultivos para poder llevar un registro de costos exacto y tener el registro del manejo que se le dio al cultivo y si fue hecho a tiempo. Todos los costos que están en este manual salen de productores que han llevado su bitácora y esa es la razón de tener tan buen detalle. Esto es lo deseable para que cada productor pueda determinar si gana dinero en su parcela y la única manera de saberlo es llevando su bitácora. Ver anexo III.

Una vez definidos los costos, se debe verificar si se cuenta con los fondos para realizar la siembra en las condiciones definidas por el mercado. Si no se cuenta con el total se debe identificar cuáles son las posibles fuentes de financiamiento como: propio, el comprador, la caja rural, una agropecuaria, cooperativa de ahorro y crédito, o un banco. Lo que se debe tener claro es que este trámite se debe de realizar con suficiente antelación para poder sembrar en la fecha debida. Así que si requiere de fondos debe de realizar los trámites en febrero o marzo, dependiendo de la institución a la cual solicita el préstamo, para poder tener el dinero en el tiempo debido. La mayoría del dinero se requiere para la siembra y durante los primeros 35 días del cultivo de maíz; así que ocupa el dinero 30 días antes de la siembra para tener la semilla e insumos en su finca antes de sembrar.

El dinero debe estar disponible antes de sembrar, de lo contrario va afectar porque si no, ya va a estar con problemas. Lo único que se requiere después de los 35 días es tratamiento de mancha de asfalto, control de campanilla (zonas donde hay), cosecha y secado.

Fecha (m/d/a)		Mano de Obra		Equipo de Aplicación			Cantidad Aplicada		Volumen Total de Caldo Lts		Horas a Reingreso		Días a Cosecha		Costo Total	
Labor Realizada		Jornal (d/h)	Costo Labor	Equipo de Aplicación*	Equipo de Aplicación Costo	Costo Total de equipo de aplicación	Nombre Comercial		Unidades		Costo por Aplicación					
4-Nov-09	MO Botando Fruta Mala	20	275.00					1	Viaje		1,500.00					275.00
	MO Corteros						Flete	3502	lbs							1,500.00
	MO Corteros						Berenjena Lbs Rechasadas	3780	lbs							
	MO Corteros						Berenjena Lbs Empacadas	147	uni							
	MO Corteros						Berenjena en cajas HLF	2264	lbs							
	MO Corteros	137	1,883.75				Berenjena Lbs HLF									1,883.75
	MO Encordelado	45	618.75													618.75
	MO Botando Fruta Mala	10.5	144.38													144.38
3-Nov-09	MO Poda de Berenjena	24	330.00													330.00
	MO Poda de Berenjena	32	440.00													440.00
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Cloro Aplicacion Agroquimicos	400	ml		52.80	S				52.80
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Acido Fosforico 54%	400	ml		11.40					11.40
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Adherente 810	800	ml		58.40	S				58.40
2-Nov-09	MO Fumigación	22	453.75	Bomba de Motor	20.00	440.00	Dithane 80 WP	4	Kg	800	452.56		24	10		1,346.31
	MO Riego Regador	0.45	8.44													8.44
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Cloro Aplicacion Agroquimicos	400	ml		52.80	S				52.80
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Acido Fosforico 54%	400	ml		11.40					11.40
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Adherente 810	800	ml		58.40	S				58.40
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Azúcar	40	Lbs		216.00					216.00
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Vitamina	120	g		84.00					84.00
31-Oct-09	MO Fumigación	33	680.63	Bomba de Motor	20.00	660.00	Dithane 80 WP	4	Kg	800	452.56		24	10		1,793.19
	MO Encordelado	12.5	171.88													171.88
	MO Botando Fruta Mala	32.5	446.88													446.88
	MO Poda de Berenjena	24	330.00													330.00
	MO Corteros						Flete	1	Viaje		1,500.00					1,500.00
	MO Corteros						Berenjena Lbs Rechasadas	4498	lbs							
	MO Corteros						Berenjena Lbs Empacadas	1310	lbs							
	MO Corteros						Berenjena en cajas HLF	262	uni							
	MO Corteros						Berenjena Lbs HLF	4145	lbs							1,361.25
30-Oct-09	MO Corteros	99	1,361.25				Cloro	1	Kg		57.50					65.94
	MO Riego Regador	0.45	8.44													110.00
	MO Enquillado	8	110.00													220.00
29-Oct-09	MO Poda de Berenjena	16	220.00													8.44
	MO Riego Regador	0.45	8.44													247.50
	MO Botando Fruta Mala	18	247.50													
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Cloro Aplicacion Agroquimicos	400	ml		52.80	S				52.80
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Acido Fosforico 54%	400	ml		11.40					11.40
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Adherente 810	800	ml		58.40	S				58.40
	MO Fumigación			Bomba de Motor	20.00		Bazam	1.7	dosis		654.50		2			654.50

En el cuadro de arriba se presenta un ejemplo de bitácora electrónica y abajo una simplificada. La electrónica solicitela al técnico de su localidad.

BITÁCORA Y CONTROL DE USO DE FERTILIZANTES Y FITOSANITARIOS								
Fecha (m/d/a)	Labor Realizada	Mano de Obra		Insumos				
		Jornal (d/h)	Costo Labor	Nombre Comercial	Cantidad Aplicada	Unidades	Costo por Aplicación	Costo Total
5-Nov-11	MO Fumigación	33	453.75	Antracol 70 WP	1500	g	345.00	864.75
4-Nov-11	MO Riego Regador	3	45.75	TrichoZam	1	Dosis	437.00	482.75
2-Nov-11	MO Riego Regador	2	30.50	.				30.50
2-Nov-11	MO Fumigación			Ácido Fosforico 54%	200	ml	12.00	12.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Cloro Aplicacion Agroquimicos	200	ml	26.00	26.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Inex-A	400	ml	4.00	4.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Vitamina	60	g	42.00	42.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Azúcar	20	Lbs	108.00	108.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Perfection	500	ml	180.00	180.00
2-Nov-11	MO Fumigación			Lannate 90 SP	100	g	67.20	67.20
2-Nov-11	MO Fumigación	31	426.25	Antracol 70 WP	1500	g	345.00	833.25
31-Oct-11	MO Riego Regador	3	45.75	.				45.75
31-Oct-11	MO Henicida			Urea	8	Lbs	29.84	29.84
31-Oct-11	MO Henicida			Ácido Fosforico 54%	200	ml	12.00	12.00
31-Oct-11	MO Henicida			Cloro Aplicacion Agroquimicos	200	ml	26.00	26.00
31-Oct-11	MO Henicida			Inex-A	400	ml	4.00	4.00
31-Oct-11	MO Henicida			Batalla	2000	ml	140.00	140.00
31-Oct-11	MO Henicida	18	247.50	Basta 15 SL	1600	ml	416.00	1,023.50
31-Oct-11	MO Muestreador	1	13.75	.				13.75
29-Oct-11	MO Riego Regador	3	45.75	.				45.75
29-Oct-11	MO Fumigación			Ácido Fosforico 54%	100	ml	6.00	6.00
29-Oct-11	MO Fumigación			Cloro Aplicacion Agroquimicos	100	ml	13.00	13.00
29-Oct-11	MO Fumigación			Inex-A	200	ml	2.00	2.00



## 6. ACTIVIDADES PREVIAS A LA SIEMBRA

Debe realizar varias actividades previas a la siembra de maíz para maximizar rendimientos y reducir riesgos o problemas que se puedan tener durante el cultivo.

### 6.1 VERIFICAR FUENTE DE AGUA

Si va a regar, debe verificar que la fuente de agua sea suficiente y libre de contaminación. Si va a regar el cultivo de maíz debe realizar las siembras en abril para optimizar las horas luz que le ayudaran a maximizar el rendimiento. Abril es el mes más crítico sobre las fuentes de agua superficiales y de pozos malacates así que debe de estar consciente con que volumen de agua cuenta para ese mes y si se extiende el verano que volumen tendrá para mayo también. Durante el invierno solo se usa el riego para fertilizaciones y alivio de veranitos que tenga durante el invierno. Las aguas deben estar sin contaminación para evitar introducir nemátodos, fusarium, etc.



Arriba se ve esta fuente de agua de una vertiente que en abril solo permitía el riego para dos tareas de siembra de maíz por lo cual solo se sembró el área que se podía manejar bajo riego y en invierno se sembró el resto. La foto de la derecha arriba es una fuente de agua que el productor garantiza la suficiente agua para la siembra de 5 hectáreas de maíz; el verano de ese año se extendió por 15 días más y la fuente no fue suficiente. Se tuvo que dejar sufrir 2 hectáreas ya que la fuente de agua no recuperaba como para regar las 5 hectáreas.

Esto no debe de suceder y la fuente se debe de aforar en su época crítica para evitar tener mermas o pérdidas de cultivo por no haber realizado el trabajo previo a la siembra. O como se ve a la izquierda abajo una fuente de agua suficiente para el área de 300 ha o más.

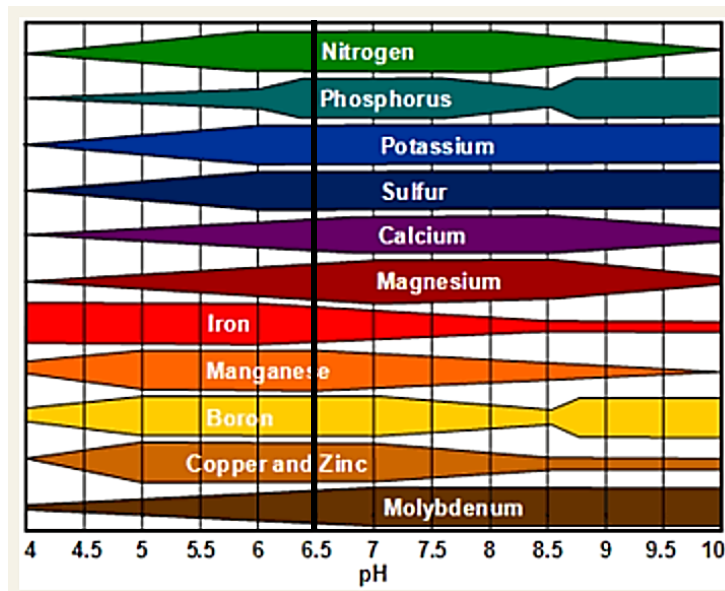


## 6.2 SUELO

Se debe de evaluar el suelo para determinar su pH, pie de arado, drenaje, erosión, tipos de malezas presentes, plagas o enfermedades.

### 6.2.1 pH

El pH del suelo es un factor crítico y limitante de la producción de cultivos, incluyendo al maíz. Para información general, el pH del suelo limita la absorción de nutrientes; en suelos ácidos, los elementos N, P, K, Ca, Mg, S y Mo y en los suelos alcalinos, Fe, B, Zn, Cu, Cl y Mo tienen disponibilidad limitada. En suelos muy ácidos, si hay aluminio este se vuelve disponible y este elemento es tóxico para los cultivos causando quema del sistema radicular y ayuda a mantener ácido el suelo (buffer). El pH ideal donde todos los elementos tienden a estar en mayor disponibilidad es de 6.3 a 6.5.



Lo correcto es sacar una muestra de suelo, mandar hacer análisis al laboratorio de su preferencia (Zamorano, La FHIA, IHCAFE o Dole) y lo ideal sería mandar la muestra de la cal a usar para que le den la cantidad de cal por hectárea que requiere su tierra.

La mayoría de los suelos de las zonas altas de Honduras tienden a ser ácidos por lo que la aplicación de cal es indispensable. Los diferentes tipos de cal que se pueden usar son óxido de calcio (cal viva no recomendable por lo peligroso en la aplicación), hidróxido de calcio (cal apagada) y carbonato de calcio (cal dolomítica). La diferencia entre los tipos de cal es el tiempo de reacción, especialmente en suelos fríos. Si no se ha encalado con anterioridad lo recomendable es el hidróxido de calcio porque este reacciona en 1 a 2 meses (si hay humedad) estabilizando su pH. Los carbonatos les pueden tomar de 6 a 9 meses reaccionar. Significa que la aplicación de cal se realiza un mes antes de la siembra o al final del ciclo anterior. Cuando se han realizado aplicaciones de cal anuales puede usar cal dolomítica si así lo desea, pero siempre de preferencia la primera aplicación de hidróxido de calcio.

La cal no solo ayuda a regular el pH sino que también a mejorar la estructura del suelo al liberar el calcio y al entrar a la zona de intercambio catiónico del suelo. Solo dos elementos dan estructura al suelo: el calcio y materia orgánica (en todas sus formas). La estructura es indispensable para tener un correcto movimiento de agua, nutrientes y gases atravesando el perfil del suelo.

Muchos suelos de las zonas bajas, valles y vegas tienden a ser neutros o alcalinos. Los suelos alcalinos son más difíciles de regular; se puede usar yeso (sulfato de calcio), usar ácido fosfórico como fuente de fósforo, o sulfato de amonio, esto para crear un bulbo levemente menos alcalino en la rizosfera del cultivo y así mejorar la disponibilidad de los micronutrientes a la planta.

### 6.2.2 Plagas del suelo

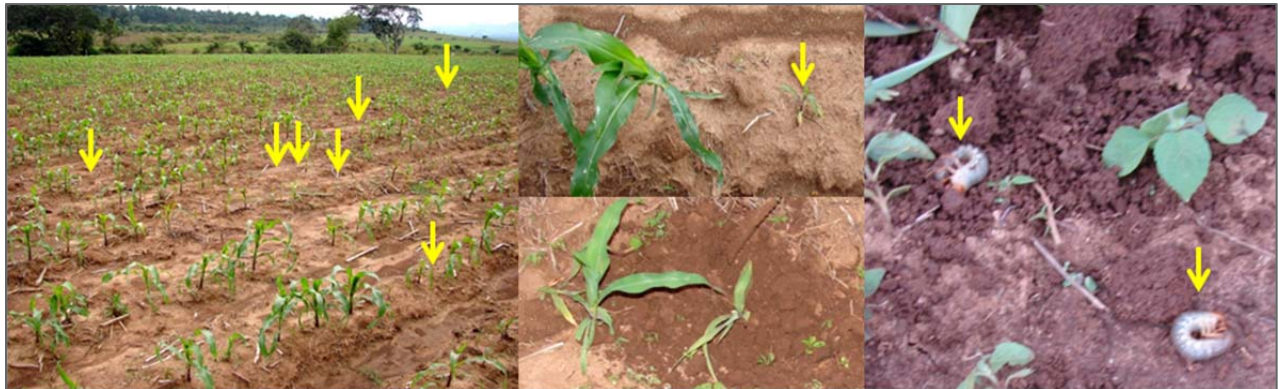
Se debe realizar un muestreo y recopilación de información de problemas encontrados en cultivos anteriores en estos suelos.

Para el muestreo en parcelas de 1 hectárea o menos se necesitan unas 5 muestras (preferible 10) de 30 X 30 X 30 cm, las cuales se ponen en un saco y se revisa si hay gallina ciega, gusano alambre, sinfílicos, etc., para ver si amerita el control de ellos. Los controles se discuten en la sección de plagas de este manual, en donde se incluye la descripción de la plaga y sus controles. El muestreo se debe realizar al final del cultivo anterior cuando todavía hay buena humedad del suelo; ya seco se tiende a no tener las plagas en el perfil de las raíces.



En las fotografías de arriba se observa que en los muestreos se encontró gallina ciega. Una gallina ciega en el muestreo es nivel crítico así que hay que tomar medidas de control. Si no se realiza el muestreo previo a la siembra obtiene la secuencia de abajo. El trabajo bien organizado y a tiempo ahorra dinero y sube rendimiento.

Las flechas en la foto abajo indican más del 50% de las plantas afectadas por gallina ciega (las flechas indican algunas de las plantas afectadas). El rendimiento fue del 60% de lo esperado por hacer el tratamiento a destiempo ya cuando el cultivo había sido afectado.



### 6.2.3 Malezas

Revisar las malezas presentes en el lote a sembrar porque de eso depende el control que se va a efectuar. Si es tripa de pollo (*Commelina diffusa* Burm. f.) o coyolillo (*Cyperus rotundus*), las cuales son dos malezas difíciles de controlar, requieren especial atención para no afectar el cultivo. No son las únicas difíciles de controlar pero son de las más comunes, así que revise cuales son las que están en su lote de cultivo. Para el control de malezas en específico refiérase a la sección de malezas o consulte al técnico de su localidad.



### 6.2.4 Drenaje y erosión

El suelo es un activo y si lo pierde, perderá lo más importante de su propiedad y por esa razón se debe de cuidar. Si el terreno tiene pendiente hay que trazar curvas a nivel, hacer labranza de conservación, uso de barreras vivas y/o muertas. Se debe evitar que el suelo se encharque ya que las raíces respiran, así que debe de tener los canales de drenaje.



Sea ladera o terreno plano debe de realizar las labores de drenaje y tomar las medidas para evitar la erosión de los lotes y del drenaje mismo. Las curvas a nivel y labranza de conservación son indispensables en laderas. En las siguientes fotos se observa un lote de labranza de conservación con curva a nivel.



Las curvas a nivel ayudan a proteger el suelo y son indispensables en ladera. Pero también son indispensables las barreras vivas o muertas para controlar la erosión. Puede usar vetiver (*Vetiveria zizanioides*), espada de san miguel (*Iris germánica*), zacate limón (*Andropogon citratus*), izote (*Yucca filifera*), King grass (*Pennisetum purpureum*), rastrojos de cultivos o malezas, piedras, etc. Se usa lo más conveniente para la zona o de mayor disponibilidad.

Recuerde que cada pulgada de suelo le toma a la naturaleza 10,000 años formarla y la puede perder en un día si no la cuida.



También se debe hacer drenajes donde se encharca el suelo, puede hacer zanjas para drenar, las cuales deben de tener protección para no erosionarse cuando están en pendiente fuerte. Se puede ver lo que paso con un suelo sin la protección del drenaje en el cual se perdieron grandes cantidades de suelo y en la otra foto donde está el drenaje pero con pasto para reducir su erosión. Si son charcos casi permanentes puede hacer drenaje francés. Se aprecia en las fotos los charcos desaparecen al drenarse el agua. El drenaje francés es un zanja profunda, 1 metro con piedra redonda de río, para que pueda drenar el agua y se tapa con el suelo del lote para poder sembrar encima, como ve en la foto anterior derecha el drenaje francés con cultivo encima. Si ocupa más información de drenaje francés consulte su al técnico de su localidad.



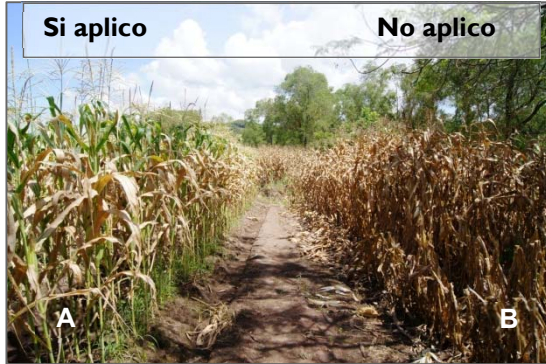
### 6.2.5 Pie de arado o compactación

Esto es un factor al que normalmente no se le brinda mucha atención. Los productores de ladera tienen poco de esto pero los de valle y vega sí por que en algún momento mecanizaron la tierra y como el maíz “no es rentable” solo preparan con un romplow y se olvidan del daño que se le ocasiona al suelo. En las siguientes fotos se pueden apreciar las raíces de maíz y ¿cual cultivo va sacar mejor rendimiento? La foto de la izquierda es un suelo compactado, y la derecha como debe ser.



### 6.3 LOTES ALEDAÑOS

Siempre supervisar los lotes aledaños para evitar la siembra al lado de rastrojos de cultivos que pueden tener larvas, áfidos, diabroticas, mancha de asfalto, Helminthosporium, etc. Si no tiene cuidado con esto, puede aumentar el costo de su programa de fumigación. En la foto de la izquierda se observa que al productor B se le secó el maíz por mancha de asfalto. El productor A, sí aplicó contra la mancha de asfalto; sin embargo, los primeros tres surcos fueron afectados (foto derecha, C). El productor B sembró después del productor A y perdió todo por no controlar la mancha de asfalto.



## 7. PREPARACION DE SUELO

Esta es una labor crítica para el buen desempeño del cultivo, causando mermas en rendimiento que no se cuantifican y que son mayores de lo que se creen. Cuando se ve una plaga y una enfermedad, se aplica, pero la falta de desarrollo radicular de la planta que limita el desarrollo y rendimiento no se ve fácilmente.

Para preparar suelos a mano, con tracción animal o mecanizado, lo importante es haber hecho el análisis de suelo por si requiere cal o yeso y aplicarlo antes de empezar la labor de preparación de suelo. Es necesario definir con claridad el tipo de plagas, enfermedades, maleza o pie de arado para realizar las medidas de mitigación.

Aplicar la cal o yeso antes del picado, subsolado, arado (bueyes, caballo o tractor), afinado, picado de labranza mínima o al final de la cosecha del cultivo, como se ve en la foto inferior del centro con lechuga que se va rotar con maíz.



Una vez encalado el suelo se procede al marcado de las curvas a nivel para la preparación de suelo y esto no depende si es labranza de conservación, convencional ni depende del tamaño de la parcela. Deben de marcar las curvas a nivel para conservar el suelo y no perderlo.

Antes de preparar en terrenos de pendiente debe marcar las curvas a nivel para hacer el picado o arado con tracción animal en labranza convencional, labranza mínima.

Las curvas a nivel se pueden hacer con un nivel “A” que es muy práctico (hay varios manuales para la fabricación por eso no entraremos al detalle). Se traza con estacas para la línea y luego se procede a picar con piocha o con bueyes para la siembra y la incorporación de la cal o yeso cuando es necesario. Se hace énfasis en curvas a nivel y barreras para conservar el “suelo” en ladera ya que es el elemento máspreciado en la producción.



### 7.1 PREPARACIÓN A MANO

Para la preparación del suelo a mano se utiliza piocha no azadón, a menos que sea un suelo suelto franco o con 4% de materia orgánica, pero si es medio duro solo piocha. En las fotos a la derecha se observa la preparación en labranza de conservación con curvas a nivel para la siembra de maíz en ladera. Se debe picar con piocha para poder tener unos 15 cm (6”) de suelo suelto para el desarrollo inicial de las raíces del maíz. No solo brinda suelo suelto para el desarrollo radicular, también nos permite en esos años de baja pluviosidad, que la poca agua que caiga pueda entrar al perfil de suelo y no irse como escorrentía como pasa cuando se usa el chuzo en la siembra de maíz tradicional. A la derecha se aprecia la siembra de labranza convencional con las curvas a nivel de un lote que se va sembrar de maíz y luego con hortalizas por lo cual levantaron camas.



En la siguientes dos fotos de abajo se puede apreciar la parcela de un productor que tiene mucha piedra en su propiedad y lo que hizo fue aprovecharla para hacer terrazas.





### 7.2 PREPARACIÓN CON TRACCIÓN ANIMAL

Al igual que la preparación de suelo a mano ocupa de 15 a 20 cm (6" a 8") de suelo suelto, con tracción animal se puede preparar como labranza de conservación así como labranza convencional. Abajo se ve labranza convencional con tracción animal con bueyes o caballo. Los dos arados son de Relata, estos arados son más eficientes que los de palo y realizan un trabajo superior. Relata tiene todo el equipo de tracción animal como rastras, sembradoras con su fertilizadora y muchos otros equipos más. Si desea ver más equipo de Relata hable con el técnico de su localidad.



### 7.3 PREPARACIÓN CON MAQUINARIA

Con maquinaria se puede utilizar la labranza de conservación o convencional. La de conservación se realiza con sembradoras especializadas para la siembra directa con labranza "0" o labranza mínima donde hay un disco que corta enfrente de la sembradora y prepara una franja donde se siembra la semilla (siendo esta la de mayor productividad) o simplemente un disco entiera la semilla en labranza "0". Abajo se aprecian tres fotos (cortesía de John Deere y Yetter) de las sembradoras especializadas para labranza de conservación. La foto central es solo el cuerpo del que hace la labranza mínima. Considerar siempre que la labranza de conservación siempre hay que monitorear el pH, plagas y demás.

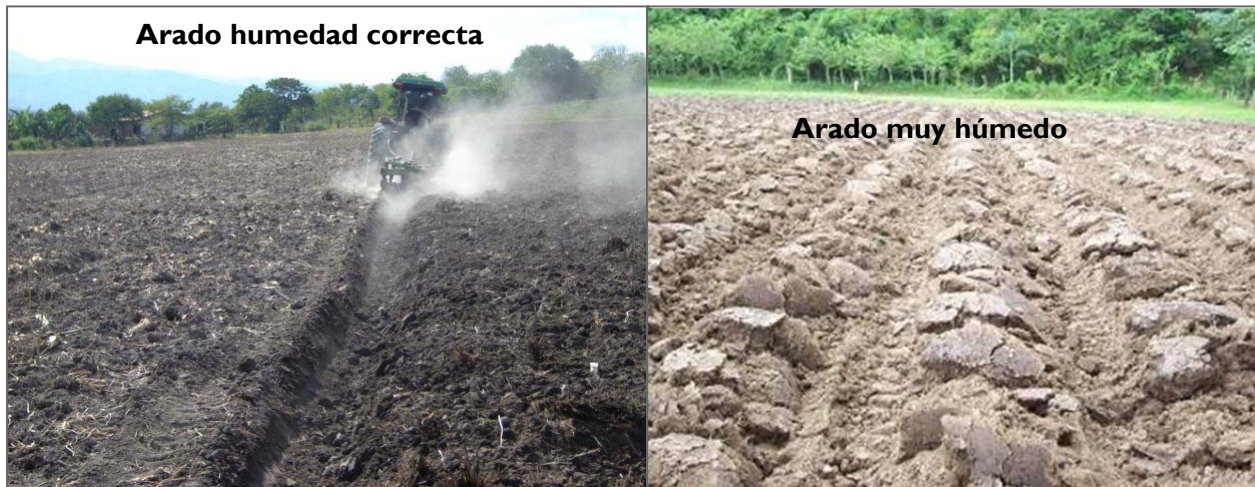


También hay que ejercer el cuidado a la hora de sembrar, fertilizar (si se hace con maquinaria), fumigar, cosechar, etc.; que las ruedas de los tractores deben ir sobre la misma huella y no por cualquier carril por que compactan el suelo especialmente cuando el suelo tiene humedad.

Con la labranza convencional se debe decidir si realizar subsileo o no, este año. Ver foto del pie de arado en la seccion anterior de pie de arado. La primera labor es el subsileo y se debe de hacer en la epoca mas seca para que el suelo se quiebre como vidrio; si al momento de realizar la labor hay algo de humedad, debe utilizar subsoladores con topo. Aunque siempre seco el topo permite una mayor rotura. La direccion de subsileo debe realizarse en zonas planas, 2 pasadas, una a 45 grados de la otra formando rombos. Si hay aguna pendiente, subsolar hacia la pendiente para que el topo que forma tubos de drenaje subteraneos descarge el agua a la parte mas baja.



El siguiente paso es la aradura; para maiz, con 20 a 30 cm (8" a 12") es suficiente, se puede arar con arado de disco o de cincel. La ventaja del arado de cincel es que que no voltea el suelo y la capa mas fértil siempre esta arriba donde van a estar la mayoría de las raíces. Debe ararse cuando el suelo esté lo mas seco posible para no destruir la estructura del suelo y con humedad el suelo se compacta mas facilmente perdiendo esa estructura.



Posteriormente se da una pasada con rastra pesada o un romplow para pulir y la tierra queda lista para la siembra. Se debe de entender que no hay una receta para todos los suelos. Si tienen duda en cuanto a que equipo usar consultar al técnico de su localidad o avocarse al departamento de mecanización del Zamorano.

## 8. INSTALACION DE RIEGO

Para los productores de maíz que van a sembrar a mano, el sistema de riego se instala antes de la siembra. Si va sembrar con tracción animal o con tractor esta labor se realiza después de la siembra.

De preferencia debe utilizarse el riego por goteo porque la siembra del cultivo de maíz se realiza en abril a mayo, el riego por goteo permite aplicar nutrientes sin usar volúmenes altos de agua. Pero una salvedad, en lotes extensivos el goteo aumenta el costo por la instalación y recogida de la cinta. Esto debe efectuarse utilizando enrolladoras o jalando la cinta y colocándola en horquetas estirada. Si se cuenta con fuentes de agua es prioritario poner el riego. Si no se opta por el riego por goteo se puede poner el de aspersión para sembrar antes de las primeras lluvias y optimizar las horas luz o como riego de alivio (cuando falle el invierno). Indistintamente del sistema que se escoja, es importante hacer la instalación y revisión correcta de ellos. En las fotografías de abajo se observa un sistema de goteo en ladera instalado correctamente para maíz en cama a doble surco y al lado un sistema de aspersión en cebolla que esta puesto en cuadrícula pero igual es para el maíz. Para instalar un sistema de aspersión debe de hacerse en cuadrícula, ya que la mayoría de los productores quieren poner aspersión a donde caiga el aspersor, pero para poder tener el traslape correcto tiene que ser en cuadrícula equidistantes, de lo contrario no se logrará obtener un patrón de humedad uniforme en la parcela.



Para más detalles de riego por goteo como diseño, tipo de filtro, diámetro de tubería, cintas, accesorios, válvulas de aire, manómetros, calidad de agua, etc., contactarse con el técnico de su localidad o un representante de riego de su confianza. Igual recomendación para los sistemas de aspersión, ya que para lograr un patrón de humedad uniforme es necesario definir técnicamente la altura del aspersor y el tipo.

Para los pivotes centrales o pivote lateral, la casa distribuidora que los venda e instale deberán efectuar el diseño apropiado, así como la capacidad de aplicación de fertilizantes, agroquímicos y otros.



Solo para información general la programación de riego la pueden hacer con el ETo de las estaciones donadas por el proyecto USAID-ACCESO. Usan ETo X Kc (coeficiente del cultivo) y el programa disponible a ustedes por el proyecto USAID-ACCESO. Acuérdesse para qué es el 99% de agua que absorben las plantas, es para regular la temperatura a través de la transpiración.

## 9. SELECCION DE LA VARIEDAD

Se debe tomar esta decisión con mucho análisis, ya que de esto depende en gran parte el rendimiento y por ende la rentabilidad del cultivo. En Honduras se puede decir que existen dos grandes grupos de variedades: las que se pueden producir en zonas de 0 a 900 msnm (**metros sobre el nivel de mar**) y las que se producen arriba de los 1,000 msnm. Se debe tener este concepto claro, porque las variedades e híbridos modernos no producen bien en zonas arriba de los 1,000 msnm, si no fueron desarrollados para altura. Pero si existen variedades producidas por CIMMYT y otras instituciones que producen bien en las zonas de altura.

Para seleccionar la variedad a sembrar, se debe definir qué color se desea. Por ejemplo, si el propósito es vender o suscribir contrato con la agroindustria de alimentos balanceados, ellos prefieren los maíces amarillos por las características del colorante amarillo. Si es para la agroindustria de tortillas debe ser un maíz blanco pero casi libre de aflatoxina, por lo cual un maíz blanco con buena cobertura de mazorca. Pero hay muchas zonas del país donde tienen preferencia por maíz negro, rojo o multicolor, así que volviendo al inicio, el mercado es el que determina la variedad a sembrar.

Qué otras características quiere de su maíz: que altura tiene la planta, cuantos días a cosecha, si tolera sequilla, que resistencias tiene a plagas y enfermedades, etc. Entonces debe solicitarle al vendedor que le de estas características para tomar la decisión y si el vendedor no las sabe no le compre la semilla a él ya que desconoce su producto. Si va

a usar los maíces tradicionales debe de tener una sección del cultivo que la cuide un poco más o seleccione plantas idóneas para dejar esas mazorcas para la próxima siembra.

Los productores de las zonas bajas tienen la opción de usar variedades transgénicas con resistencia a plagas de suelo, plagas foliares y resistentes a ciertos herbicidas. Estos híbridos no se pueden usar en zonas altas ya que no producen muy bien. La ventaja de estos híbridos es que disminuyen el uso de insecticidas y se usan herbicidas que son más amigables con el medio ambiente, lo cual ayuda a no contaminar el ambiente. Son más seguros para el productor ya que no aplica insecticidas y usa menos plaguicidas en total.

A continuación una tabla de las variedades con algunas características de cada una:

Variedad	Color	Casa	Días a Cosecha	Tipo	Uso	*Altura máxima Siembra	Resistencia		
							R	I	S
357 Bt Pro	Blanco	Monsanto	120	Hibrido	Grano	900	Bt y RR		MA
P4082 W	Blanco	Pioneer	120	Hibrido	Grano	900	Bt y H o RR		MA
Maximus	Amarillo	Syngenta	150	Hibrido	Grano	900			MA
Tropical 103	Blanco	Semillas del Trópico	125	Hibrido	Grano	1,300		MA	
Tropical Max	Blanco	Semillas del Trópico	130	Hibrido	Grano	1,500		MA	
PAC 271	Blanco	Productora de Semillas	60	Hibrido	Jilote	1700			MA
Guayape	Blanco	SAG y Zamorano	120	Variedad	Grano, elote y jilote	900			MA
Valle Verde (C83)	Blanco	Bayer	130	Hibrido	Elote y Grano	900			MA
Maíz de Montaña	Blanco, amarillo y rojo	Productor	150	Variedad	Grano	2,000			MA

\*Altura máxima de siembra en metros sobre el nivel del mar (MSNM)

Hay mucho más variedades que las aquí mencionadas, pero solo hacemos referencias a algunas. En caso que se desee conocer otras opciones abocarse al técnico de su localidad, de DICTA, Zamorano, a un representante de semillas o referirse a las evaluaciones que realiza el PCCMCA en todo Honduras.

A continuación unas fotos donde vemos la variedad de colores de maíz que podemos sembrar:



## 10. RESUMEN DE PREPARACION A SIEMBRA

Ya se tomó el tiempo antes de sembrar para realizar la planificación de su cultivo para reducir el riesgo de no ganar dinero.

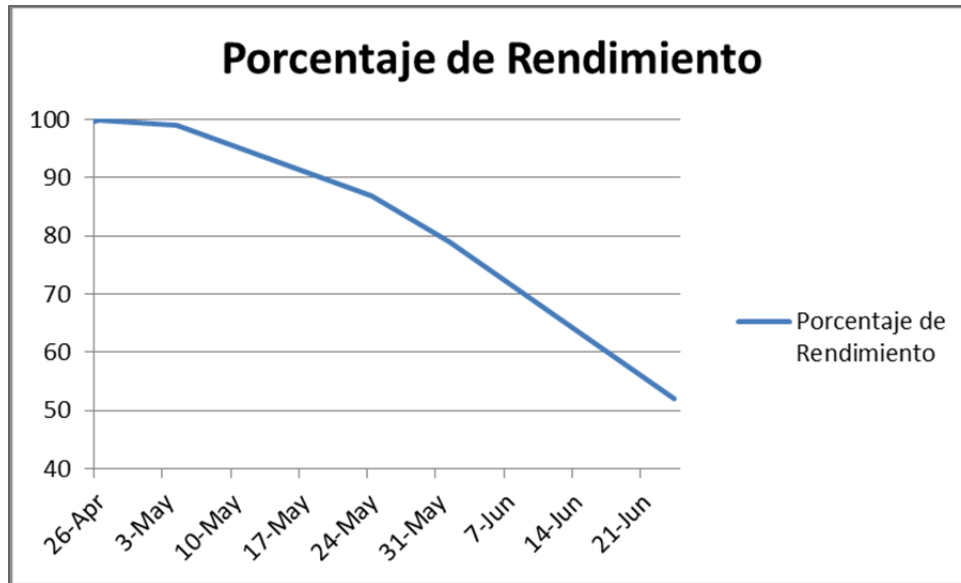
1. Definió su mercado
2. Analizó los costos de producción y de donde saldrá el dinero
3. Revisó la fuente de agua, si tiene riego
4. Analizó el suelo para determinar el pH, plagas, malezas difíciles, si requiere de drenajes o barreras para evitar erosión, si hay compactación o pie de arado
5. Analizó los lotes aledaños para estimar los problemas que le pueden traer
6. Definió cómo va a preparar el suelo y el equipo que usará
7. Definió la instalación y revisión del riego, si tiene
8. Seleccionó la variedad a sembrar
9. Realizó prueba de germinación cuando es semilla sacada de su maíz (abajo esta la referencia de la prueba de germinación)

Teniendo todos estos parámetros y teniendo los fondos necesarios, puede realizar la siembra.

## 11. SIEMBRA

Iniciamos recordando que para maximizar la producción de maíz debe de sembrar el 26 de abril (si tiene riego o siembra en seco) o dentro del margen de 30 días antes o 30 días después de esta fecha. La razón es porque se busca maximizar la acumulación de luz y el 21 de junio es el día más largo del año. Si siembra el 26 de abril la mayoría de los maíces florearían el 21 de junio maximizando las horas luz ya que la floración es más o menos la mitad del ciclo del cultivo. Es tan antigua esta información que los Mayas usaban esta fecha ya que eran buenos astrónomos y observaron que al florear el maíz en el solsticio de verano producían más.

En el siguiente cuadro se presenta el rendimiento máximo esperado de 269 qq/ha (188 qq/mz) en las siembras tempranas de Ohio, Estados Unidos. Siempre teniendo en cuenta que las siembras tardías de ellos tienen el problema de frío, ya llegando al otoño, pero se puede apreciar las mermas de rendimiento por sembrar un mes tarde. Igual sucede aquí, esperamos que las solicitudes realizadas a los entes encargados de investigación conduzcan ensayos para que nuestros productores tengan una mejor idea sobre riesgos de pérdidas por no realizar las siembras a tiempo.



## 11.1 SEMILLA

### 11.1.1 Semilla de nuestro maíz (esto se realiza una semana antes de siembra)

Si la semilla que va a utilizar para la siembra es de su propio maíz de la temporada pasada que fue seleccionada y almacenada con propiedad, debe de seleccionar los granos y sacar cualquier grano que este rajado, quebrado, perforado, color diferente al que queremos sembrar, oscuro, podrido, etc. Cualquier grano que dude de su estado hay que eliminarlo, no lo deje para sembrar.

Acuérdese que si va a usar semilla de su propio cultivo debe de seleccionar en el campo las mejores plantas (más vigorosas, menos enfermas, con tallo más grueso, etc.) y luego al cosechar, seleccionar las mazorcas con mejor cobertura de tuza, con más líneas, más largas, con menos daño de hongo e insectos, etc. Para mayor información en selección de semilla puede consultar a su técnico de USAID-ACCESO, El Zamorano, FHIA y de SAG del departamento de mejoramiento.

Una vez escogida la semilla se somete a una prueba de germinación para definir cuanta semilla sembrar por la que no va a germinar. Por ejemplo, si solo germina el 80% y desea 50,000 plantas por hectárea (35,000 por manzana) debe sembrar 62,500 semillas (43,750 por mz) para que germinen las 50,000 plantas que necesita.



**Semilla Original**

La semilla se selecciona para solo dejar la semilla buena. Saque todo lo fuera de color, picado, nacido, etc. para tener mejor germinación. Nota: si hay como en esta muestra grano nacido y recalentado, hizo un mal manejo de las mazorcas al cosechar.



**Selección de Semilla**



**Semilla Eliminada**

**Semilla Seleccionada**



**Semilla Eliminada o mala**



**Semilla Seleccionada o Buena**



A la izquierda la semilla de siembra seleccionada y derecha y arriba derecha lo que desecha de la semilla inicial.

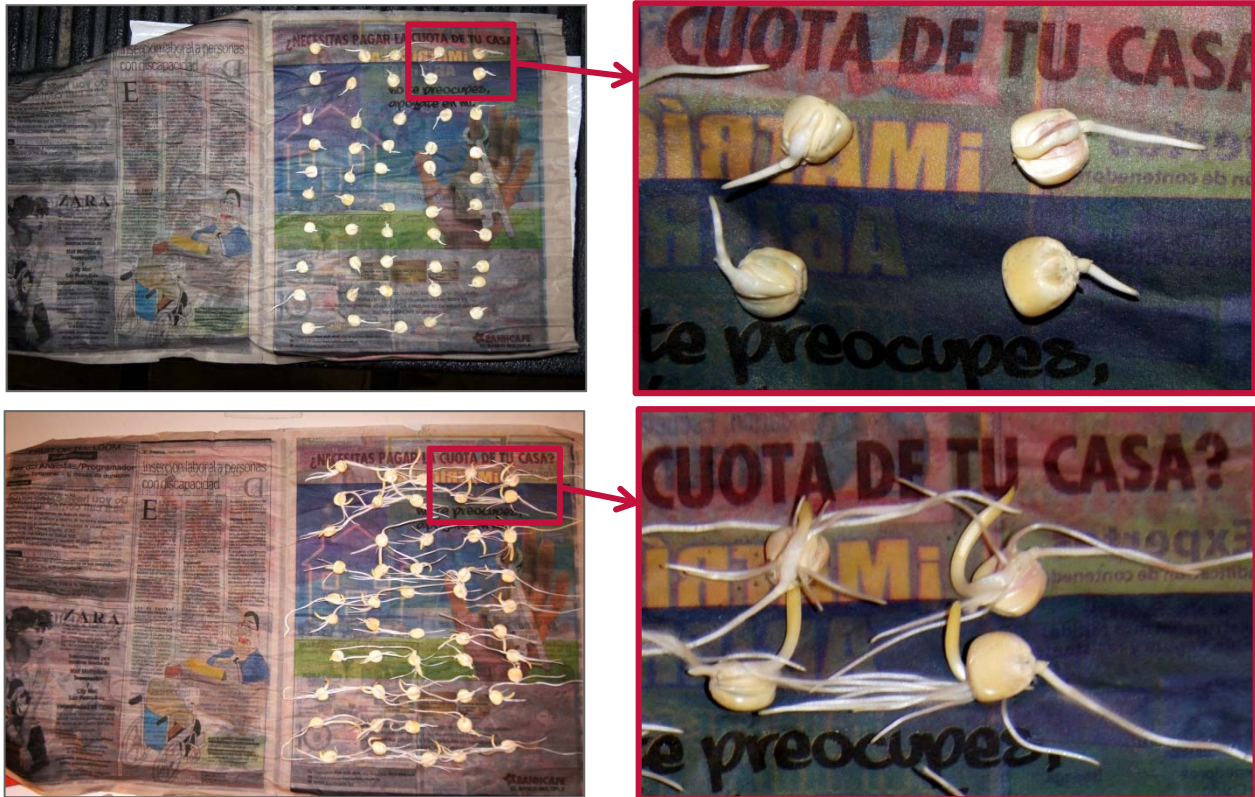




La prueba de germinación se realiza con 50 semillas de la que ya escogimos, 3 a 4 hojas de periódico, una bolsa plástica y un poco de agua. Se colocan en el periódico como en la foto, se moja, se enrolla, se mete en una bolsa plástica y se coloca en un lugar fresco a la sombra por 3 a 6 días. A los 3 o 6 días se revisa y cuenta cuales tienen raíz y plúmula y lo multiplican por dos para sacar el porcentaje.

Se deja 3 a 6 días para ver el resultado, lo cual se puede observar en las siguientes fotografías. En las primeras dos fotos se aprecian los resultados obtenidos a los 3 días después y en las siguientes dos los correspondientes a los 6 días después.

En esta muestra la germinación es de 100% - porque estas mazorcas tenían 20 días de cosechadas.



### 11.1.2 Semilla mejorada comprada

La semilla mejorada comprada a distribuidores ya viene seleccionada y con su prueba de germinación, pero acuérdesse en donde la compró, no tire la bolsa, moje, asolee, caliente, etc., ya que la semilla es un organismo vivo y pierden viabilidad con facilidad si no se maneja adecuadamente.

Le puede hacer el porcentaje de germinación si desea o si la ha estado almacenando por más de un par de meses para ver que tal está.



### 11.1.3 Tratamiento a la semilla

La semilla, indistintamente si es propia o comprada, se le debe de aplicar un tratador para semilla, que por lo general tiene un insecticida con un fungicida (o varios de los dos) para protegerla antes de germinar, durante la germinación y durante varias semanas después de germinada, de plagas del suelo o foliares y enfermedades. El costo de tratar la semilla es bajo en comparación a la protección que le da al cultivo, así que esto es algo que no se puede dejar de hacer.



Una advertencia: se ha observado que en muchas agropecuarias venden tratadores de semilla pero se equivocan con la dosis que recomiendan, por lo general muy baja, así que al comprar un tratador lea la dosis para que lleve la cantidad adecuada. Tratadores de semilla más comunes en Honduras incluyen Blindage 60 FS, Cruiser 35 FS y Gaucho 70.

También muchas agropecuarias tienen el servicio de tratamiento, es decir, si usted compra el tratador de semilla, le hacen el tratamiento; ellos tienen máquinas para aplicar el tratamiento sin costo alguno. La ventaja es que utilizan un equipo especial y deja la semilla bien uniforme. Acuérdesse sea la agropecuaria o usted que haga la aplicación del tratador de semilla debe de dejar secar la semilla a la sombra antes de meterla en la bolsa o un saco. Si su agropecuaria no tiene este servicio siga las indicaciones de la etiqueta del tratador que usted adquirió. Nunca almacena semilla ya tratada por que pierde vigor y germinación rápido. Lo más que puede tenerla es un par de días pero no recomendamos más que para el día siguiente.

Otro beneficio que da el tratador de semilla es que si realiza bien el tratamiento y siembra el mismo día o en unos dos días después de tratada da una germinación más rápida y vigorosa, pero si se deja tratada por varios días tiende a bajar el porcentaje de germinación.

## 11.2 FERTILIZACIÓN

La fertilización del maíz requiere que sea bien balanceada como cualquier cultivo para obtener un buen rendimiento, no solo es urea y un poco de 18-46-0. Se les dará un par de recetas para fertilizar, pero para optimizar su cultivo se necesita un programa de fertilización diseñado a la medida de su cultivo. Para que la fertilización funcione bien lo más importante es que el productor realice todas las labores descritas en este manual, ya que si no corrige el pH del suelo, no importa cuanto fertilizante aplique, no le servirá a su cultivo.

Para hacer énfasis en las prácticas básicas un productor con las prácticas mínimas y 2 qq de 18-46-0 y 2 qq de urea puede obtener 60 qq de maíz y más si hacen todas las prácticas bien. Si le pone la fertilización balanceada y realizamos las labores bien el potencial productivo es mayor con 6 qq de fertilizante.

Los elementos que se pueden balancear fácilmente son nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre y calcio. La forma de realizarlo es sencilla:

- Cal o yeso: calcio y magnesio
- 18-48-0: nitrógeno y fósforo
- Sulpomag: potasio, magnesio y azufre
- Nitrato de amonio: nitrógeno
- KCl: potasio
- Formulas especiales para maíz que traen todos estos elementos

Si usted solo quiere fertilizar para un rendimiento esperado de 86 a 114 qq por hectárea (60 a 80 qq por manzana) debe aplicar:

Fertilizante	Kilos por Hectárea	Libras por Manzana	Cuando aplica
18-46-0	75	115	Todo a la siembra
Sulpomag	29	44	Todo a la siembra
Nitrato de Amonio	238	368	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días
KCl	33	51	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días

La otra recomendación para un rendimiento esperado de 179 qq/ha (125 qq/mz), la cual puede dar mayor rendimiento si lo aplica en unas 4 a 5 aplicaciones diluidas (siempre todo el fosforo y el sulpomag a la siembra) y más alto si es aplicado a través del riego (goteo o aspersión) una vez a la semana, es la siguiente.

Fertilizante	Kilos por Hectárea	Libras por Manzana	Cuando aplica
18-46-0	115	179	Todo a la siembra
Sulpomag	44	68	Todo a la siembra
Nitrato de Amonio	371	573	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días
KCl	51	79	2 aplicaciones, una a los 25 (40%) días y la segunda a los 45 (60%) días

Si desea la nutrición de maíz porque usted obtiene rendimientos mayores solicite un programa de nutrición personalizado para su cultivo a los técnicos de USAID-ACCESO. Si usted nutre bien y hace las labores el potencial de producción sembrando en la fecha correcta es de hasta 357 qq/ha (250 qq/mz).

### 11.3 DENSIDAD DE SIEMBRA

La densidad de siembra depende de la variedad o híbrido que va a sembrar. Por ejemplo, el maíz de montaña como Capulín Mejorado o Intibucano por su altura y arquitectura de hojas se siembra a baja densidad: 45,000 a 50,000 plantas por hectárea (31,500 a 35,000 plantas por manzana) al igual que muchas de las variedades viejas como Guayape, Hondureño Planta Baja, Sintético Tungspeno, etc. Los híbridos más modernos por su vigor híbrido y porque tienen un porte un poco más bajo, con una arquitectura con hojas más erectas, permite una población más alta de 55,000 a 75,000 plantas por hectárea (38,500 a 52,500 plantas por manzana). Para la población ideal de su híbrido, la casa distribuidora debe darle ese rango de población.



Se puede apreciar con la línea amarilla la curvatura de las hojas y lo erecto lo cual permite las variedades nuevas una mayor densidad, sin la pérdida de captura de radiación solar.

Esta es una de las razones por las cuales las variedades viejas no se deben sembrar a alta densidad. Recuerde que un buen rendimiento no es por alta densidad es por el buen manejo del cultivo. Puede tener excelente rendimiento siempre y cuando use la densidad adecuada para la variedad.



La densidad para la siembra de jilote debe ser un 20% mayor a la utilizada para grano porque no llegará ni a elote. La densidad es de 54,000 plantas/ha (38,000 plantas/mz) para variedades criollas o mejoradas y 90,000 plantas/ha (63,000 plantas/mz) para los híbridos y puede ser hasta 140,000 plantas/ha (98,000 plantas/mz) para los híbridos especializados para jilote. Ver tabla de variedades para jilote, aunque se pueden usar todas, pero el híbrido es más productivo.

La densidad para elote debe ser de 35,000 plantas/ha (25,000 plantas/mz) para las variedades criollas o mejoradas y 50,000 plantas/ha (35,000 plantas/mz) para los híbridos modernos. La razón es que el tipo de elote exigido en nuestro mercado es tamaño grande y requerimos el elote más grande que no da nuestra planta de maíz. Ver cuales variedades son recomendadas para elote, que está en la tabla de variedades.

#### 11.4 ARREGLO ESPACIAL Y DENSIDAD DE SIEMBRA

El arreglo espacial de siembra para maíz dependerá si está rotando con hortalizas o realizando siembras puras. Por ejemplo, un productor de hortalizas en ladera que hace camas tendrá que usar un surco doble al ancho de camas que tenga, pero el de ladera que solo siembra maíz y frijoles lo hará en surcos de 75 a 90 cm (29" a 35") entre ellos. Es preferible entre surcos de 75 cm (29") que es lo que ha demostrado en siembras comerciales un mayor rendimiento por área. El distanciamiento entre plantas en el surco dependerá de tres cosas: la variedad o híbrido a sembrar, el ancho de surco que escogimos y el porcentaje de germinación de la semilla.

##### **Ejemplo:**

Con variedades de baja densidad 50,000 plantas por hectárea (35,000 por mz)

1. Si se escogió surcos de 75 cm (29") y el maíz tiene una germinación de 90%

$$50,000 \text{ semillas} \div 0.90 \text{ germinación} = 55,556 \text{ semillas a sembrar por hectárea}$$

$$10,000 \text{ m}^2 \text{ la hectárea} \div 0.75 \text{ surcos} = 13,333 \text{ m lineales de surco}$$

$$55,556 \text{ semillas} \div 13,333 \text{ m lineales} = 4.17 \text{ semillas por metro}$$

$$1 \text{ metro} \div 4.17 \text{ semilla por metro} = 0.24 \text{ m o a } \underline{\underline{24 \text{ centímetros entre semilla}}}$$

2. Si se escoge surcos de 75 cm (29") y el maíz tiene una germinación de 70%

$$50,000 \div 0.70 = 71,429 \text{ semillas a sembrar por hectárea}$$

$$10,000 \text{ m}^2 \div 0.75 \text{ m} = 13,333 \text{ metros de surco}$$

$$71,429 \div 13,333 = 5.36 \text{ semillas por metro}$$

$$1 \div 5.36 = 0.187 \text{ m o } \underline{\underline{19 \text{ centímetros entre semillas}}}$$

Puede ver en este ejemplo que la germinación cambió la distancia de siembra de la semilla y siempre va a tener el mismo número de plantas por hectárea o manzana.

Igual cálculo se hace para dobles surcos o anchos de surco, diferentes densidades y diferentes porcentajes de germinación; lo importante es tener la población final del maíz para maximizar rendimiento. El rendimiento final depende en gran medida de la densidad de siembra, así que se debe poner cuidado al cálculo ya que la planta aunque la deje rala no va poner doble mazorca (coteo) y si está muy alta la densidad muchas plantas serán vanas (sin mazorca), las mazorcas serán pequeñas y el grano de poco peso específico.

En las fotos siguientes se presentan los ejemplos de siembra a doble surco en cama o plano, la siembra en surcos en labranza de conservación o convencional.



### 11.5 MARCADO Y SIEMBRA

Es necesario decidir el tipo de siembra que se va a utilizar, en función de la que se adapte mejor al tipo de suelo y necesidades. Existen las siguientes opciones: surco doble, sencillo, labranza de conservación o labranza convencional.

No use el pujaguante ya que quiere sembrar la semilla individual y no en puchos de 3, 4 ó 5. El pujaguante se usa para que le rinda el día y lo que quiere es que le rinda el maíz.

### 11.5.1 Marcado y siembra a mano

La siembra debe ser individualizada para reducir la competencia, aspecto que se trata más adelante, así que para sembrar puede marcar con un garabato, esquina de azadón, arado de bueyes, etc., dependiendo como va a realizar su siembra. En la foto de la derecha se aprecia que se está haciendo el doble surco con una horqueta de una rama, el surco no es profundo por tener riego y no requiere aplicar fertilizante base ya que se fertilizará todo por el sistema de riego. Si no tiene riego debe hacer un surco profundo para aplicar el fertilizante base (100% del fósforo) a la siembra y luego se tapa el fertilizante con 1 a 2 cm (0.5") de tierra y coloca la semilla encima. No hay que dejar que la semilla entre en contacto con el fertilizante por que se quema.



Debe colocar la semilla de una en una a la distancia que determine para alcanzar la población óptima de la variedad o híbrido que utilice. Una vez determinada la distancia usa un tubo marcador de una vara, una cuerda, etc., lo que tenga a mano para sembrar al distanciamiento exacto que esta buscando y tener la densidad de plantas que le maximice el rendimiento del maíz. Al tubo o vara le hace marcas al distanciamiento que hay decidido es el óptimo para colocar una semilla por marca.



Al tapar la semilla debe de tener el cuidado que la cantidad de tierra que coloque sobre la semilla sea uniforme con una profundidad de unos 2 a 3 cm (1") si el suelo está húmedo, si siembra un poco seco la profundidad debe ser mayor entre 5 a 6 cm (2") o más. La importancia de la profundidad de la siembra es porque la profundidad determina el tiempo de germinación, la más profunda nace después y esto causa que no haya buena uniformidad. Esto es lo que causa que se queden plantas raquíticas bajo la sombra de las otras plantas de maíz y den mazorcas pequeñas o nada. Este es un factor importante en el rendimiento final del cultivo.

### 11.5.2 Marcado y siembra con tracción animal

El marcado y siembra con tracción animal se puede realizar de dos maneras: La primera es usando el arado para surquear, sembrar en el surco y tapar la semilla. Al igual que en el caso anterior, si no tiene riego se aplica el fertilizante base (donde tiene que ir el 100% del fósforo) se tapa y se coloca la semilla encima a la distancia que ya determinó y teniendo mucho cuidado con la profundidad de la semilla. Si tiene riego solo tiene que sembrar la semilla e igual a la siembra a mano, teniendo siempre el cuidado con respecto a la profundidad del tapado de la semilla, aquí se aplica el balance nutricional completo por el sistema de riego.

El otro método de siembra con tracción animal es usando la sembradora mixta de Relata (fertilizadora y sembradora). Si no tiene riego para que lleve el fertilizante base (que tiene el 100% de fósforo) y si tiene riego se puede usar solo la sembradora de tracción animal Relata. Solo porque es sembradora no es que hace todo, debe de calibrarla para que dé el distanciamiento que requiere para la variedad o híbrido con el porcentaje de germinación. Para mayor información en las sembradoras Relata abocarse al departamento de tracción animal de la SAG o al técnico de la localidad.



### 11.5.3 Siembra mecanizada

Se inicia calibrando la sembradora a la densidad que ha decidido que es la óptima para su variedad o híbrido y al ancho del surco que desea (o doble surco ya que hay sembradoras en Honduras con esta capacidad). La densidad a la que debe de calibrar no es de 5 a 6 semillas por metro, porque una semilla más o menos por metro nos varía 13,333 semillas por hectárea a un ancho de surco de 75 cm (29”) así que debe calibrar sus sembradoras a dos decimales de semilla por metro. Por ejemplo, si va a sembrar a 75,000 plantas por hectárea con un semilla de germinación del 90% debe de colocar 6.25 semillas por metro de surco. Siempre revisar el mecanismo de profundidad y tapado que esto es de suma importancia.

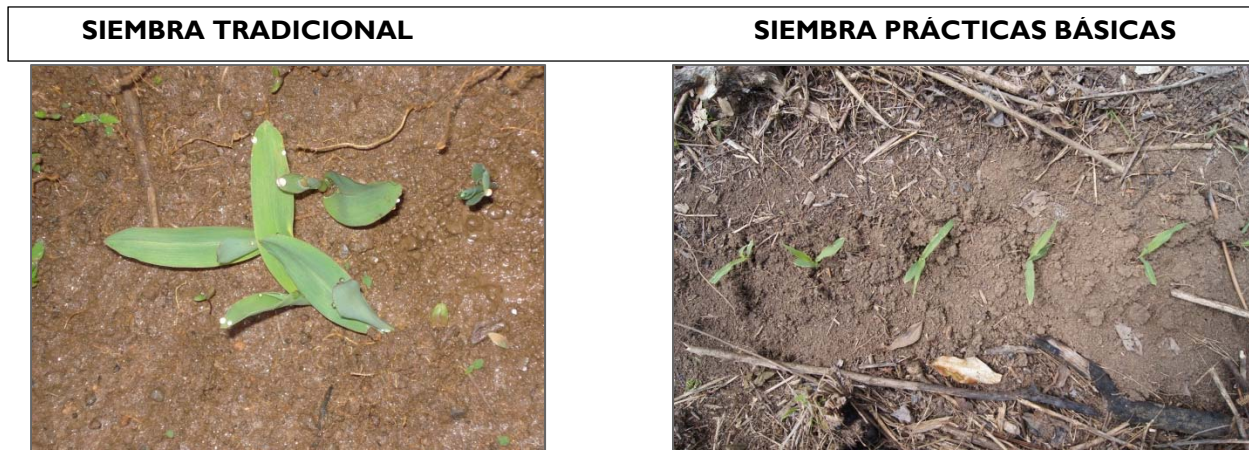


La velocidad de siembra es importante para mantener el distanciamiento entre semillas y la profundidad, si es sembradora de platos a 3 a 4 kph máximo y las de precisión de vacío 7 a 8 kph máximo y si puede más lento mejor. Acuérdesse que después de hacer el tratamiento de semilla debe aplicar 200 g de talco o maicena y 5 g de grafito por cada 100 libras de semilla para que la semilla deslice bien y no le falle la precisión de su sembradora. Siempre verifique que sea la dosis que recomienda el fabricante de la sembradora porque puede variar de marca a

marca la dosis recomendada. Para más información consultar al técnico de su localidad y al manual de USAID-RED, Producción de Maíz, julio 2007, donde se detalla más sobre siembras mecanizadas.

### 1.6 RESUMEN DE POR QUÉ EL DETALLE DE LABOR DE SIEMBRA

Se le quiere dar la importancia a la siembra de su cultivo de maíz para que pueda subir sus rendimientos y poder obtener una rentabilidad de este cultivo y no solo sea de subsistencia. Se busca que los productores produzcan más de los que ha producido sin incrementar el costo unitario de producción.



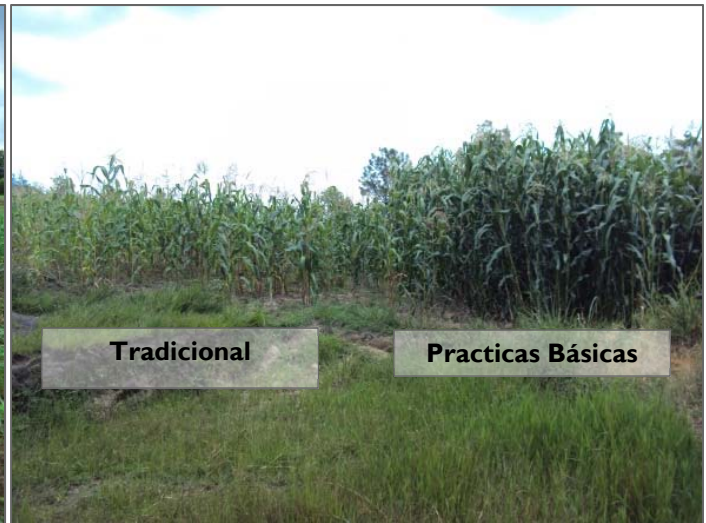
En las fotografías anteriores se aprecian las diferencias de la siembra tradicional donde se colocan de 3 a 5 semillas en lugar de 1, como debe de ser. En la fotografía de la izquierda se ve que 4 semillas nacieron y en la de la derecha están naciendo las semillas individuales como debe de ser. La planta necesita su porción de sol para crecer y en grupo, todas sufren y no desarrollan suficiente para producir una mazorca buena, al final acabamos con unas buenas, unas regular y 1 a 2 malas si es que producen algo.





En la fotos anteriores se aprecia el crecimiento de las plantas en grupo e individuales, donde la de grupo o de chuso hay una mazorca buena, una regular y otra que no va producir nada (en círculo rojo con numero), la derecha siembra individual por el grueso del tallo así es la mazorca.

En maíz tradicional de 3 en 3 granos doblado, la izquierda podemos ver la falta de uniformidad al doblar la mata a la altura de la mazorca. En la derecha se ve la uniformidad y limpieza siguiendo las prácticas básicas. Todas las fotos son de maíz de altura, las variedades de nuestros productores - ninguna es variedad mejorada o híbrido. Solo es el manejo que requiere el cultivo de maíz para producir.



Es su decisión seguir con un rendimiento bajo haciendo la siembra tradicional de todos los años o empezar con las prácticas básicas de maíz y mejorar sus rendimientos a nivel de estos productores de 114 qq por hectárea (80 qq por mz) o más.



En la foto superior se observa el cultivo de una productora del sur de La Paz en agosto 2012 después de un veranillo severo. Se ve como el maíz de la izquierda sufrió y perdió más del 50% de su rendimiento y el de la derecha con las prácticas básicas perdió menos del 15% de su rendimiento. Las prácticas básicas como se ha explicado es un seguro para nuestro cultivo durante situaciones adversas al cultivo.

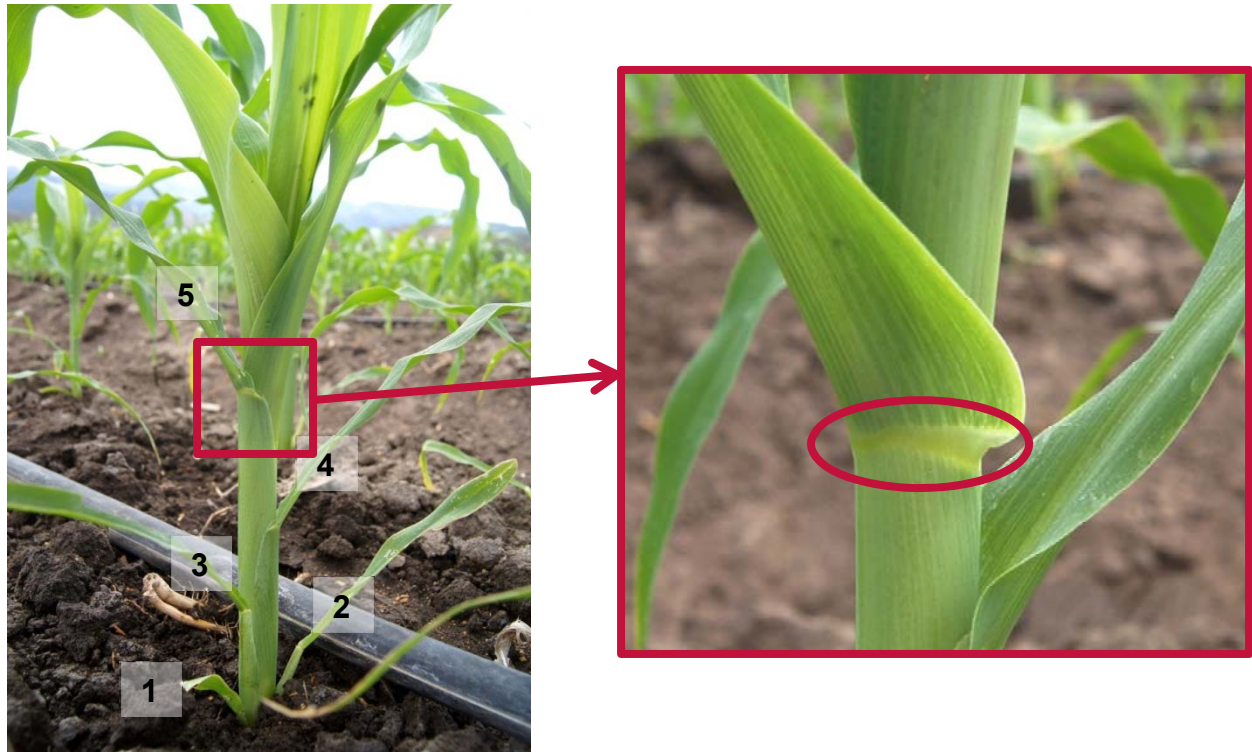
## 12. CONOZCAMOS LAS ETAPAS DEL MAÍZ

Para poder hacer producir nuestro maíz al máximo hay que entender como crece, desarrolla y sus etapas críticas durante todo su ciclo. Esperamos que esto les permita entender por qué las labores descritas son críticas y más importante es el **tiempo** en que se realizan las labores, que son indispensables para el alto rendimiento de su maíz.

Para poder entender las etapas del maíz primero debe saber cómo identificarlas. El ejemplo a continuación (foto inferior) es una planta de maíz en etapa V5. Para saber que es una etapa V5, solo tiene que contar las hojas que tiene la planta, contando aquellas en las cuales pueda ver el cuello donde la hoja o lamina foliar se convierte en la funda que envuelve el tallo.

En la ampliación de la foto se ve el cuello y esta parte debe de estar visible completamente para poder contar como hoja y así cuenta las hojas de esta planta para determinar que es una planta V5. Nota: a medida crece la planta las primeras 2 a 3 hojas desaparecen y a veces es difícil verlas y contar, y se puede equivocar al determinar el estado. Ya llegando a VT y RI se identifican por otros puntos.

En VT es cuando empieza a salir la panoja, que es visible, así que es fácil de detectar y mostraremos fotos a continuación y RI uno cuando ya hay pelos saliendo del jilote.



A continuación una tabla con los diferentes estados, etapas críticas y las unidades calor (UC) o grado días (GD) que nos servirán para determinar el estado del cultivo. Si tenemos disponibilidad de estaciones meteorológicas en la zona podremos usar los UC o GD. Esto es por qué USAID-ACCESO instalará unas estaciones y otras instituciones estarán instalando otras lo cual nos permitirá usar los UC o GD.

### Tabla de etapas fisiológicas del maíz

Estado*	UC o GD	Notas de Etapas críticas
V1		Empieza etapa crítica de "0" maleza.
V2	200 a 240	Periodo de "0" maleza.
V3	250 a 330	Periodo de "0" maleza.
V4	320 a 355	Periodo de "0" maleza. Termina periodo crítico de daño por Diabrotica y gusano cortador. Se empieza expandir sistema radicular. Jilote empieza a definirse.
V5	340 a 450	Periodo de "0" maleza.
V6	440 a 476	Termina periodo de "0" maleza. Espiga y jilote son visibles al disecar el tallo. Número de líneas es establecido de V6 hasta V12 Primeras hojas se pueden haber secado.
V7	460 a 560	Se está estableciendo el número de líneas de granos en el jilote.

Estado*	UC o GD	Notas de Etapas críticas
V8	585 a 620	No se puede aporcar o fertilizar con discos en esta etapa en adelante daña raíces y baja rendimiento. Se está estableciendo el número de líneas de granos en el jilote. El tallo empieza a alargarse rápidamente.
V9	610 a 710	Se está estableciendo el número de líneas de granos en el jilote.
V10	700 a 740	Se está estableciendo el número de líneas de granos en el jilote.
V11	720 a 820	Se está estableciendo el número de líneas de granos en el jilote.
V12	810 a 870	Se termina el establecimiento del número de líneas de granos en el jilote. Se está estableciendo el número de granos por línea en el jilote y tamaño de mazorca hasta V17. De esta etapa hasta R4 el cultivo es muy sensible a estrés de agua y calor, la reducción de rendimientos son significativos.
VN		Depende de la variedad o híbrido cuantas hojas en total. Se está estableciendo el número de granos por línea en el jilote y tamaño de mazorca hasta V17. Alta sensibilidad al estrés hídrico y de calor.
VT	1,000 a 1,235	La espiga empieza a producir polen 2 a 3 días antes de que salga el pelo (estigma) o barbeado. Se pierde viabilidad de polen por estrés hídrico.
R1	1,250 a 1,400	Sale el estigma del jilote (Barbea) Estrés hídrico reduce rendimiento significativamente. Polinización requiere de 3 a 7 días. Es un estigma (pelo) por cada grano de maíz. Planta produce de 2,000 a 5,000 granos de polen para cada estigma. El ovulo se fecunda 24 horas después que el polen cae al estigma. El estigma se despegue del grano 24 a 72 horas después de fecundado y por eso se pone café y seca el pelo. Muestreo para larvas al jilote.
R2	1,400 a 1,660	Los granos parecen ampollas y acumula materia seca. Empieza a sacar reservas de las hojas bajas las cuales se pueden amarillar y quemar, pero no reduce rendimiento si se ve hasta esta etapa eso síntomas. Grano tiene 85% de humedad.
R3	1,600 a 1,850	Grano en estado de leche (elote). Requiere de días soleados y buena sanidad foliar, buen control de mancha de asfalto. Máxima acumulación de materia seca en mazorca. Grano tiene 80% de humedad.
R4	1,800 a 1,925	Granos de la punta de la mazorca empiezan a endurecerse (harinosos). Requiere de días soleados y buena sanidad foliar, buen control de mancha de asfalto. En este está llega a la mitad del peso de cosecha. Grano tiene 70% de humedad.
R5	2,130 a 2,450	Granos empiezan a hundirse de la parte superior. EL almidón se empieza a cristalizar (grano se vuelve fino). Siete días de 10 °C (50 °F) o menos hace que forme la línea de abscisión (capa

Estado*	UC o GD	Notas de Etapas críticas
		negra), problema de siembras tarde en las zonas altas. Obtendrá grano harinoso o liviano. Cuando la línea de cristalización va a la mitad del grano 90% del rendimiento está en la mazorca. Grano tiene 55% de humedad.
R6	2,350 a 2,700	Estado de madurez fisiológica cuando el grano forma la capa negra que es la línea de abscisión que ya tenemos el 100% del peso en el grano. Esta capa negra ya no permite la entrada de sólidos pero si permite la salida de agua del grano. Es deseable hojas verdes para que le saquen la humedad al grano así que si doble no le quite las hojas para que le saquen el agua al grano y este seque más rápido. Grano tiene 30% de humedad.

\* Estado se define cuando el 50% del campo tiene ese conteo de hojas o estado de la mazorca

Para información general, las mermas de rendimiento son por estrés de agua o sequía. ¿Cuanto puede perder en los diferentes estados de crecimiento del maíz? El significado de sequía o estrés es que la planta ha estado por lo menos cuatro días seguidos con las hojas en estado de marchitez (enrolladas). Pero no que pierde el porcentaje mencionado abajo si no que después del cuarto día de estrés. Cada día más empieza a perder una parte del rendimiento así que depende de lo que dure el estrés después del cuarto día de ver los síntomas es el porcentaje de rendimiento que tendrá.

#### Tabla de Perdida de Rendimiento por Sequía

Estado de Desarrollo	Porcentaje Reducción de Rendimiento
VI a VI0	5 a 10%
VI2 a VT	10 a 25%
R1	40 a 50%
R2 y R3	30 a 40%
R4	20 a 30%

*Tomado de Ohio State University, Ohio Agronomy Guide, 14th Edition Bulletin 472-05 Chapter 4*

A continuación, los estados fisiológicos del maíz en foto para una definición más fácil:

### 12.1 ESTADO DE VE O GERMINACIÓN Y VI



### 12.2 ESTADO DE V2 Y V3



### 12.3 ESTADO DE V4 Y V5

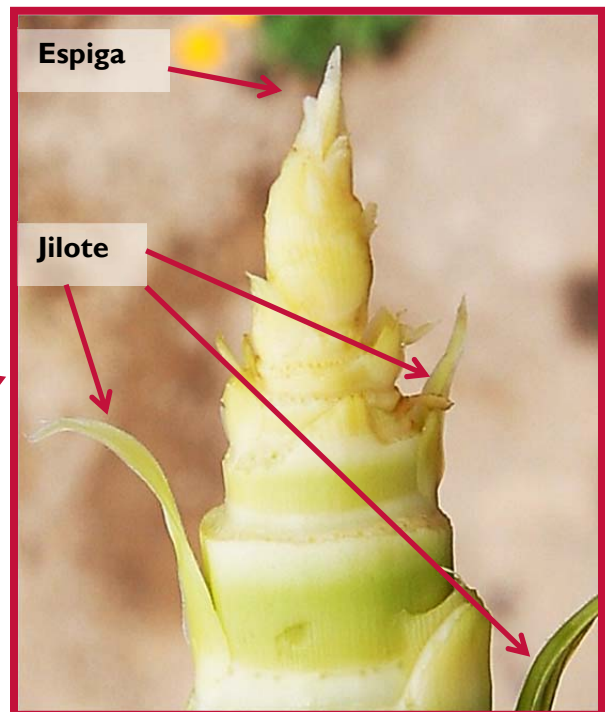


## 12.4 ESTADO DE V6



## 12.5 DEFINICIÓN DE JILOTE Y ESPIGA

Durante la etapa de V6 si disecamos la planta será visible la espiga y los jilotes. La planta produce de 6 a 8 aunque casi siempre solo se ven dos ya que produce más por si pierde alguno por daños varios.



### 12.6 ESTABLECIMIENTO DE LAS LÍNEAS QUE PUEDE ALCANZAR POR MAZORCA

Aquí se aprecian dos mazorcas de la misma variedad, una con 14 líneas y otra con 18 (siempre son pares) en la cual una estaba con una planta doble causándole un estrés por lo que la planta solo le dio 14 líneas cuando este híbrido está definido con 18 a 20 líneas por mazorca. Esta es una de las etapas críticas del desarrollo de la planta de V6 a V12. El manejo del cultivo durante esta etapas definirá cuantas líneas y por consiguiente cuanto



rendimiento. Esto puede ser compensado posteriormente si logra que las líneas tengan más granos por línea y sean granos más grandes, pero para esto no puede fallar en el manejo. Como vio en el cuadro de pérdida de rendimiento por sequía solo se pierde 5 a 10% del rendimiento durante estas etapas si logra mejorar el manejo y agua posteriormente.

### 12.7 ESTADO DE V7 Y V8





### 12.8 ESTADO DE V9 A V17

Las etapas de V9 a V17 son de rápido crecimiento. De V1 a V8 puede tomar de 5 a 9 días entre etapa y de V8 en adelante puede ocurrir una etapa de 3 a 5 días.



### 12.9 ESTADO DE VT

La etapa que sale la espiga es una de las etapas más críticas donde la planta se debilita y se vuelve más susceptible a cualquier tipo de estrés.



### 12.10 EFECTOS DE LA SEQUIA A VT A RI



Las mazorca de la izquierda abortó o no logró polinizar los granos de la punta por sequía y el de la derecha abortó o no pegó granos por el anegamiento por exceso de lluvias. Cualquier estrés entre VI2 y RI la planta es muy sensible, especialmente entre VT y RI. Este estrés no solo es por falta o exceso de agua, es por plagas, enfermedades, deficiencias nutricionales, etc.

Esta etapa es la polinización, donde cada estigma (pelo o flor hembra) es un grano de maíz y para cada grano hay 2,000 a 5,000 granos de polen producidos por la espiga del maíz (flor macho) para su fecundación.



**Espiga o Flor macho**



**Jilote o Flor hembra**



Es un estigma (pelo) por cada grano de maíz.

### 12.11 ESTADO DE R1 Y R2



### 12.12 ESTADO DE R3 Y R4



Se aprecia la mazorca del maíz en R3 que es el estado para cosechar elote donde ha llenado pero todavía tiene leche; se puede observar donde esta la navaja la leche que salio y R4 que ya se paso y se puso duro y va empezar a cristalizar el grano (ponerse fino). Ver los dos puntos encerrados en los cuadros rojos. En estos dos estados fisiológicos, se requiere la mayor cantidad de horas luz.

### 12.13 ESTADO DE R5 Y R6



En R5 se acumula lo último de materia seca y R6 al formarse la capa negra ya no hay más ingreso de materia seca pero si hay salida de agua hacia el follaje por eso se están desarrollando los híbridos nuevos para que lleguen verdes a cosecha ya que esto permite que las hojas utilicen el agua de la mazorca secando esta última más rápido. Por eso la estrategia de doblar el maíz por debajo de la mazorca pero sin eliminar las hojas para que estas absorban el agua a la mazorca, secando la mazorca más rápido.

## 13. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS “MIP”

El manejo integrado de plagas se debe de realizar durante todo el cultivo para no tener sorpresas que ocasionen reducción de rendimiento. Con el advenimiento de las nuevas tecnologías como los híbridos transgénicos, con eventos para protección de larvas foliares, plagas de suelo y resistencia a varios herbicidas nos permite usar menos agroquímicos y agroquímicos más benignos al medio ambiente. Es importante aclarar que estos nuevos híbridos no están aclimatados para las zonas altas y no van a producir bajo esas condiciones, por eso los productores no deben gastar dinero en su uso en lugares arriba de 900 msnm.

Para un buen manejo de plagas se deben de realizar rutinas de muestreo y cuando sea necesaria una aplicación. Esta debe efectuarse manejando todas las variables para que los productos funcionen y usando las dosis correctas, boquillas correctas para la aplicación, el uso de adherentes, la cobertura de donde se quiere llegar con la aplicación, calidad de agua y con esto lograr un buen control y realizar la menor cantidad de aplicaciones. Hay que tomar en cuenta que cada aplicación cuesta dinero, expone a los químicos y contamina el medio ambiente.

¿Cuáles son los principales problemas del cultivo de maíz en Honduras?:

1. Mala programación de las labores
2. Falta de uniformidad en la siembra
3. Mezcla de variedades
4. Plagas de suelo y follaje
5. Mancha de asfalto es crítica
6. Dejar secar el maíz hasta el 14% en el campo ocasiona pérdidas de hasta 20%
7. Falta de comunicación con los compradores durante todo el ciclo de cultivo

Labores rutinarias a realizar para el MIP

- Muestreo rutinario (al menos una vez por semana) de insectos, enfermedades y malezas
- Llevar un registro de estos muestreos
- Usar niveles críticos, cuando existan, para justificar un control
- El uso sin falta de biológicos
- Identificación correcta de las plagas, enfermedades y malezas (se deben conocer los problemas)
- Rotación de cultivos

- Selección de agroquímico indicado para el problema
- Correcta mezcla del agroquímico
- Observar y revisar que la cobertura del agroquímico sea la correcta al punto de aplicación deseado
- Uso del equipo de protección al realizar las aplicaciones

### 13.1 PREVENTIVOS DE PLAGAS

En maíz con poco puede tener un gran impacto en prevención de plagas:

Producto	Cuando Aplicarlo	Que nos Ayuda a Prevenir
Blindage 60 FS, Gaucho 70 WP, Cruiser 35 SF, Marshal, etc.	Tratamiento a la semilla antes de la siembra	Plagas de suelo, Chupadores, Cortadores y Enfermedades
* Trichoderma sp.	7 días después de siembra y 45 después de la primera aplicación	Enfermedades del suelo
Duet 25 SC	En inviernos pesados realizar una aplicación entre los 25 y 40 días después de siembra	Mancha de Asfalto
* Paecilomyces lilacinus o Pochonia chlamydosporia	Si hay nematodos cada mes empezando 15 días después de siembra y una segunda a los 50 días. <b>Nota: en suelos livianos es obligatorio.</b>	Nematodos: huevos y juveniles
* Metarhizium anisopliae	Si hay Gallina Ciega aplicar a la siembra y repetir de ser necesario	Gallina Ciega
* Beauveria bassiana	Si hay Sinfilidos o Gusano alambre aplicar a la siembra y repetir de ser necesario	Sinfilidos y Gusano Alambre
* Heterorhabditis sp.	Si hay plagas de suelo aplicar a la siembra y repetir de ser necesario	Plagas de suelo

\* Estos biológicos solo se usan si tenemos presencia o sabemos del problema, como por ejemplo si ha tenido problemas con gallina ciega o salió en el muestreo, aplicar lo biológicos. Si es un suelo liviano y va a sembrar hortalizas y después usar Paecilomyces lilacinus, si ha tenido matas muertas con anterioridad usar el Trichoderma sp. Esto le dará mayor rendimiento sin aumentar mucho el costo ya que casi todos los biológicos cuestan menos de L. 400 por hectárea y va a devolver mucho más si tiene problemas detectados. Esto requiere dedicación de su parte, para tener esto analizado para su uso. Los únicos productos que se usan de manera programada son el tratador de semilla y el Duet 25 SC. El Duet 25 SC se puede esperar al muestreo para reducir las aplicaciones. No hay variedades resistentes a Mancha de Asfalto en Honduras hasta hoy y las que dicen ser tolerantes les da, en menor escala, pero igual se muere la planta si no le aplica el fungicida.

### 13.2 MUESTREO

La importancia del muestreo es porque permite revisar el cultivo con un patrón definido, que no lo tome por sorpresa ningún problema y lo pueda resolver sin tener reducción de rendimiento. Este cultivo no ser puede dar el lujo para recuperarlo, se debe de trabajar a tiempo y realizando el muestreo rutinario, puede controlar cualquier problema cuando comienza y no cuando ya redujo el rendimiento, sean estos problemas de insectos, enfermedades o malezas.

La hoja de muestreo está en el anexo IV, solo es una referencia; usted puede hacer la suya pero tiene que tener un formato para control de su cultivo.

El muestreo se debe de realizar una vez por semana, se puede usar un muestreo al azar en 15 lugares escogidos en zigzag o usar el esquema explicado en el Boletín técnico de MCA-H/EDA, Metodología de Muestreo (enero, 2010). Cualquier duda de cómo hacer un muestreo consulte su técnico de su localidad, USAID-ACCESO, Zamorano, FHIA o la SAG.

### 13.3 MALEZAS

Las malezas en el maíz son críticas al inicio del cultivo, en el sentido que debe de mantener el cultivo sin una maleza durante VI a V6 que es dependiendo de la zona de producción, desde el día de germinación hasta el día 35 a 40, pero el número de días depende mucho de los UC o GD de cada zona. La estrategia de control dependerá del tipo de malezas presente en el lote y si es una variedad o híbrido convencional o híbrido transgénico.

A continuación se presentan algunos ejemplos: si hay maleza (fotos por orden de izquierda a derecha abajo) como coyolillo (*Cyperus rotundus* L.), tripa de pollo (*Commelina diffusa* Burm. f), Campanilla (*Ipomoea spp.*) o caminadora (*Rottboellia cochinchinensis* [Lour.]), cada una requiere de un manejo y herbicida que la pueda controlar con la dosis y en el tiempo adecuado.



Las estrategias de control varían con la variedad del maíz que use, en las variedades locales e híbridos convencionales la tendencia es usar herbicidas pre emergentes o de pos emergencia temprana dependiendo de la maleza a controlar. El listado corto inicial solo es una referencia pero para mayor información usar la tabla de herbicidas de la SAG, consultar con los técnicos de USAID-ACCESO, o los técnicos de las casas agropecuarias.

Nombre Comercial	Ingrediente Activo <sup>A</sup>	Hoja Ancha	Gramíne	Caminad	Coyolillo	Commeli	Comentario
Accent 75 WG	Nicosulfuron		X	X			Post emergente del cultivo y la maleza.
Basta 15 SL	Glufosinato de Amonio	X	X	X	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	No selectivo, aplicación dirigida a menos que sea híbrido con resistencia.
Gesaprim 90 WG	Atrazine	X	X <sup>2</sup>				Pre emergente de las malezas.
Gramoxone Super 20 SL	Paraquat	X	X	X	X	X	Solo es quemante no mata la maleza a menos que venga naciendo
Lazo 48 EC	Alachlor	X <sup>3</sup>	X				Pre emergente de las malezas.
Permit 75 WG	Halosulfuron Methyl	X			X		Post emergente al maíz y la maleza y residual prolongada.
Prowl 50 EC	Pendimethalin	X <sup>4</sup>	X	X			Pre emergente al cultivo y maleza.
Round up	Glyphosate	X <sup>5</sup>	X	X	X <sup>1</sup>	X <sup>1</sup>	A los genéricos de este herbicida regular el pH a 4. Aplicación dirigida a menos que use variedades resistentes.

<sup>A</sup> solo se mencionan herbicidas permitidos por USAID

<sup>1</sup> dosis máximas para tener buen control con muy buena cobertura de la maleza.

- 2** solo controla ciertas malezas anuales de semilla pequeña
- 3** solo malezas hoja ancha anuales de semilla pequeña
- 4** pocas hojas anchas
- 5** las enredaderas de leche son difíciles de controlar para este herbicida

La estrategia de herbicidas depende del sistema de siembra, variedades o híbrido a usar y del cultivo que va a sembrar después del maíz. Por ejemplo, con labranzas de conservación con variedades locales una aplicación de un herbicida no selectivo para eliminar todas las malezas y luego aplicar un herbicida pre emergente selectivo al maíz bandeado, si no puede hacer limpieza a mano. Esto queda a su criterio si desea consultar con un técnico para el desarrollo de un plan de control de malezas en maíz, hablar con el técnico de su localidad, SAG o vendedores de agroquímicos que manejan muy bien el uso de herbicidas, pero siempre verifique el uso y dosis con las etiquetas. Esto cambia si es una labranza convencional solo sería al inicio herbicidas pre emergentes y luego selectivo o limpieza manual dependiendo de productor.

La estrategia de control con híbridos transgénicos dependiendo del evento que contenga si es resistencia a Basta o Round-up puede aplicar estos herbicidas no selectivos antes o inmediatamente después de la siembra para que tenga la limpieza temprana que requiere el cultivo. Luego se realizan aplicaciones posteriores para mantener el cultivo limpio. También se puede seguir estrategias de aplicar herbicidas no selectivos con un pre emergente a la siembra o después de la siembra para mantener limpio y aplicar los no selectivos cuando estén las malezas difíciles de controlar. Con los transgénicos es ideal un año usar el evento de glifosato y otro el de Basta para eliminar cualquier posibilidad de ir seleccionando malezas resistentes.

Estas estrategias son basadas en que solo va a sembrar el maíz, pero si va a rotar con un frijol o una hortaliza, se deben de considerar su uso por lo residual algunos herbicidas como Accent 75 WG, Gesaprim 90 WG o Permit 75 WG.

La estrategia que usted seleccione debe consistir en mantener el cultivo limpio desde la siembra hasta la cosecha. Hay mucha gente que piensa que al inicio no afectan las malezas y como se explicó, si se pierde bastante rendimiento al tener malezas al inicio. Otros también piensan que las malezas al final no afectan, pero ocasionan pérdidas por pudrición de mazorca, problemas con roedores e insectos ya que las malezas los protegen y ocasiona más gasto para la cosecha del maíz al estar enmontado.

Resumiendo, las malezas ocasionan:

- Más trabajo
- Más sombra para que el cultivo no crezca
- Más enfermedades
- Más plagas
- Más pérdidas de abono y agua
- Más pérdida de rendimiento

Por lo tanto el cultivo se debe de manejar a “0” malezas para alcanzar los mayores niveles de producción y productividad que sea posible. Debe perder la creencia de que si limpia un poco tarde el cultivo se recupera, eso no es así, se podrá ver crecimiento pero la reducción de rendimiento ya se definió en el cultivo. La labor realizada a tiempo y bien hecha es la que le va permitir obtener todo el potencial de producción del maíz.

Se debe tener mucho cuidado en la selección de las boquillas para la aplicación de los herbicidas, ya sea que se apliquen con bombas de palanca o con pulverizador de tractor para cada tipo de herbicida (sistémico, contacto o sellantes al suelo), tipo de aplicación (banda o completo) y si ocupa anti deriva de gota grande o con inyección de aire. No escatimen en el valor de las boquillas. Por ese pequeño orificio pasan miles de lempiras y si no se usan las correctas pierden parte o todo ese dinero de aplicación. Pueden bajar un catálogo de Teejet de la página web

[www.teejet.com](http://www.teejet.com) que muestra el uso para la aplicación de plagas y enfermedades o bien el catálogo de Albuz en [www.albuz-spray.com](http://www.albuz-spray.com).

En la fotografía de abajo a la izquierda, se presenta como deben verse los cultivos durante todo el ciclo de producción, lo que permitirá mejorar la productividad y facilitar el manejo para realizar muestreos, inspecciones, facilitar fertilizaciones, aplicaciones de agroquímicos, cosecha y limpieza para la siguiente siembra.



*Debe mantener el cultivo limpio para poder maximizar el rendimiento, si es un año seco las malezas se roban esa humedad tan preciada y si es un año húmedo darán más humedad y tendrá más enfermedades como la mancha de asfalto y Helminthosporium sp.*

*Las malezas al final del ciclo de cultivo aumenta el problema con micotoxinas y aflatoxinas que crecen en el grano dañado por roedores, pájaros e insectos, ya que con la humedad que mantienen las malezas se desarrollan más las micotoxinas y aflatoxinas que son cancerígenas y sumamente tóxicas para el hombre y animales.*





### 13.4 INSECTOS Y ENFERMEDADES

Lo principal para los insectos y enfermedades es la prevención y la revisión rutinaria del cultivo para evitar el incremento de los insectos y enfermedades a niveles que hayan ocasionado pérdidas de rendimiento.

Para esto debemos tener una hoja de muestreo donde aparecen los principales problemas en Honduras y su zona de cultivo principalmente como la que está en el anexo IV. ¿Cuáles son los principales problemas en Honduras?

Insectos plagas del maíz en Honduras:

1. Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*)
2. Gusano alambre (*Aeolus spp.* y otros géneros)
3. Sinfílicos (*Scutigerella immaculada* (Newport))
4. Crisomélidos (*Diabrotica balteata*)
5. Larvas de Lepidóptero (varios)
6. Salta hojas (Cicadelidae, *Dalbulus maidis*, *Empoasca kraemeri* (Ross y Moore))

Enfermedades del maíz en Honduras:

1. Mancha de Asfalto (complejo de 3 enfermedades)
2. Helminthosporium (*Helminthosporium spp.* *Helminthosporium turcicum*)
3. Roya (*Puccinia spp.*, *Puccinia sorghi*)
4. Carbón de la mazorca (*Ustilago maydis* (DC), *Ustilago maydis*)
5. Varios tipos de Virus (MDMV, MRFV, MBSD, MCMV, etc.)

#### 13.4.1 Insectos

##### 13.4.1.1 Gallina Ciega (*Phyllophaga spp.*)

La gallina ciega es una larva que devora el sistema radicular de los cultivos y el maíz no es la excepción. En los suelos de montaña esta es la principal plaga, ya que son suelos que no se han preparado bien, con bosque y zacates alrededor que es lo que les atrae. Hay varias especies de gallina ciega: hay unas de ciclo anual y otras de años múltiples. Las gallinas ciegas son territoriales, en otras palabras no vuelan lejos, así que para que haya re infestación del lote, debe de estar con malezas, de preferencia zacates al momento que emergen los adultos en las primeras lluvias de comienzo de invierno para ovipositar. Casi siempre los adultos se quedan durante el día en los arboles de alrededor y vuelan a los lotes alrededor de donde están durante la noche y tienden a regresar al mismo árbol durante el día.



Se debe de efectuar un muestreo antes de sembrar, pero de preferencia el muestreo se debe de realizar al terminar el ciclo anterior (octubre-noviembre), ya que en abril-mayo no hay humedad y será difícil encontrarla. Se pueden encontrar las pupas y larvas grandes de las de ciclo de múltiple años pero tienden a estar más profundo donde hay un poco de humedad.



El muestreo se realiza haciendo un hoyo en el suelo de 30 X 30 X 30 centímetros y se coloca la tierra que se va sacando sobre un saco o pedazo de toldo para poder revisar que insectos encuentra en la tierra que esta sacando. Se obtienen 20 muestras por hectáreas en áreas pequeñas y 25 muestras en lotes de 10 hectáreas de suelo uniforme. El nivel crítico es de 0.25 larvas grandes o 0.50 larvas pequeñas por muestra (5 larvas grandes o 10 pequeñas en 20 muestras). Es preferible que si encuentra 1 larva en el muestreo, las medidas de control biológico se usen porque con biológicos es mejor usar niveles críticos más bajos por ser más barato los productos y no son de choque. Este tipo de muestreo se hace para todas las plagas del suelo como gusano alambre, sinfílido, etc.

### Ciclo de Vida de Gallina Ciega *Phyllophaga spp.*

Etapa	Tiempo
Huevo	10 a 12 Días
Larva	1 a 4 Años
Pupa	21 a 35 Días
Adulto	5 a 7 Semanas
Huevos por ♀	60 a 200

Es de mucha importancia el muestreo de gallina ciega porque las raíces que son la parte oculta del cultivo nunca se monitorean y son la mitad del cultivo. Debe cuidar las raíces porque si las pierde la planta no tiene capacidad de reponerlas.

El ciclo de vida de la gallina ciega varia por especie y por Unidades Calor (UC o GD) por eso siempre se presenta en rangos los días de cada etapa. Con las estaciones meteorológicas automatizadas que se instalaron con la ayuda de USAID-ACCESO esperamos tenerles los ciclos por zona y por época del año.

Para el control de la gallina ciega podemos usar varias estrategias como vemos a continuación:

- Conocer el historial del lote donde se va a sembrar
- El muestreo del cultivo.
- Uso de tratador de semilla
- Control biológico: nematodo que parasita la larva (*Heterorhabditis* sp.)
- Control biológico: MetaZam (*Metarhizium anisopliae*) y BaZam (*Beauveria bassiana*)
- Realizar una buena preparación de tierra.
- Buena rotación con cultivos no tan atractivos como leguminosas
- Evitar rotación con gramíneas (maíz o sorgo) postrera, no hacer dos cultivos
- Control de las malezas 30 días antes y una o dos aplicaciones de biológicos
- Mantener los campos libre de malezas gramíneas (zacates) antes y durante el cultivo
- Rondas limpias
- Uso de trampas de luz para la captura de los adultos (algo limitado el uso)
- Buen manejo del riego
- Buen drenaje



- Control químico, esto es lo último a lo que se debe recurrir porque casi todos estos insecticidas que son para plagas de suelo son banda roja y eso en pocas palabras es tóxico para usted más que para las plagas de suelo. También se tienden a lixiviar a las fuentes de agua.

13.4.1.2 Gusano Alambre (*Aeolus sp.* y otros géneros)

El gusano alambre adulto se le conoce como el escarabajo clic, ya que ese es el ruido característico que hace cuando lo agarra entre los dedos para poderse escapar. Este insecto es de larga vida y de alimentación variable, si no tiene cultivos como materia orgánica y desechos de animal (carne). Esto depende mucho de la especie, pero demuestra que la rotación no siempre ayuda y que su persistencia en el suelo puede ser larga. En años húmedos tiende a ocasionar más daño al cultivo de maíz en años más secos. El daño de gusano alambre es barrenando el tallo, empezando debajo del suelo y luego subiendo por el centro del tallo. Casi siempre mata la planta que está comiendo ya que la ataca cuando están pequeñas, al nacer o en un corto tiempo después.



Se puede apreciar al gusano alambre atacando maíz y se puede ver que cuando el ataque es temprano la planta muere (última foto de la derecha) y si el ataque es tardío (tercera foto de izquierda a derecha) la planta sobrevive pero siempre tendrá merma de rendimiento.

Los controles son igual que el de la gallina ciega con la excepción que el tratamiento de semilla es muy efectivo para su control.

Otra forma de muestreo para gusano alambre es usando trampas, esto solo es para monitoreo de la población y determinar si se amerita una aplicación. Como el gusano se dirige donde hay producción de CO<sub>2</sub> se hará la trampa con grano de maíz o sorgo. Se escarba un hoyo de 8 a 10 cm (3" a 4") de profundidad y de unos 25 cm (10") de ancho y largo, se le agrega 220 gramos (1/2 libra) de maíz o sorgo sin veneno al hoyo y se cubre con tierra. Tapar con tierra y debe quedar levantado en un bulto para que no se encharque de agua. Se cubre con un plástico negro que tenga 1 metro (39") cuadrado y agarre las orillas del plástico con un poco de tierra para que no se vuele. Se hacen dos de estas trampas por hectárea y se debe de realizar antes de la siembra para ver si se amerita control al sembrar, 7 a 10 días después de colocar esta trampa se destapa para monitorear si hay gusanos y si encuentra uno es nivel crítico.

Ciclo de Vida Gusano Alambre <i>Aeolus spp</i>	
Etapas	Meses
Huevo	0.5 a 0.75
Larva	12 a 72
Pupa	14 a 21 Días
Adulto	12 a 60
Huevos por ♀	?

El ciclo de vida depende mucho de la especie y de UC o GD que tenga en las diferentes zonas y días.

### 13.4.1.3 Sinfilido (*Scutigera Immaculada* (Newport))

El sinfilido es un artrópodo que pasa muchas veces desapercibido por su tamaño, porque tiene un movimiento bastante rápido en el suelo y es difícil verlo o percatarse de él. Siempre se ha reportado en mucha literatura de que consume materia orgánica y que no es plaga, pero esto ha ido cambiando en los últimos años y se está reportado como una plaga seria en ciertas zonas del mundo. Le gustan la zonas con un poco más de humedad, así que en los lotes donde hay más humedad es donde lo encontraremos en mayor cantidad.

El sinfilido no es un insecto, es un artrópodo que nace con 6 pares de patas y en cada muda adquiere un par más hasta tener 12 pares. Su movimiento en el suelo es horizontal y vertical, por lo cual a veces dificulta su control pero tiene la ventaja que no se dispersa mucho en un lote y si puede marcar esos lunares de mayor concentración, en eso lugares ejercer el control que decida hacer.

El muestreo es igual al de la gallina ciega, aunque si desea realizar un muestreo solo para sinfilidos, para encontrar esos puntos de mayor población, se puede realizar con una cubeta con agua. Una cubeta con un poco menos de la mitad de agua se le hecha una o dos paladas del suelo, se bate un poco y solo espere que los sinfilidos saldrán nadando a la superficie, los cuenta y sigue al otro punto cambiando el agua.

Los controles son iguales que en el caso de la gallina ciega y el gusano alambre, lo único es que tiende a ser más difícil el control con los insecticidas ya que no se ha evaluado su control con el nematodo entomopatogeno (*Heterorhabditis* sp.).

Ciclo de Vida Sinfilidos <i>Scutigera immaculata</i>	
Etapa	Meses
Huevo	0.5 a 0.75
Ninfa	3
Adulto	12 a 24
Huevos por ♀	?

Podemos ver un sinfilido de 6mm (0.24") (foto izquierda) y el sinfilido de la derecha que se puede ver a través de un rizotron caminando hacia la raíz para alimentarse.



13.4.1.4 Crisomélidos (*Diabrotica spp.* y otras)

Los crisomélidos, tortuguillas o mayas son importantes por dos razones: las larvas son igual que la gallina ciega, solo que más pequeñas pero le comen las raíces al cultivo y el adulto se alimenta de follaje. El adulto cuando el cultivo esta de V4 en adelante no es crítico ya que es poco lo que come, pero de VN a V3 es problemático porque puede acabar con la plantita de maíz o reducir su crecimiento drásticamente y para complicar la cosa, son vectores de virus (virus moteado clorótico del maíz (MCMV) por sus siglas en inglés (familia Tombusvidae ARN Grupo IV) que afecta el maíz. Lo crítico de ellos no es el virus, si no la alimentación de las larvas de las raíces, lo cual puede causar acame y reducción de rendimiento. Al igual que con las plagas anteriores, como el insecto no se ve, pasa desapercibido causando pérdidas de rendimiento grandes.

Crisomélidos ( <i>Diabrotica balteata</i> )	
Etapa	Días
Huevo	5 a 9
Ninfa 3 Instares	11 a 17
Pupa	4 a 6
Adulto	17 a 44
Huevos por ♀	850

El control de las larvas se realiza de igual forma que en el caso de la gallina ciega y del adulto con un insecticida foliar solamente si hay mucho daño al follaje.



El crisomélido en el maíz y se ve donde se ha alimentado.

13.4.1.5 Larvas de Lepidóptero *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), *Diatraea spp.*, *Elasmopalpus lignosellus*, *Helicoverpa zea* (Boddie), *Heliotis sp.*, *Spodoptera spp.*, *Trichoplusia sp.*, etc.

Todas estas larvas pueden llegar a afectar en un determinado momento u otro el maíz, no necesariamente todas, o mejor dicho muy raramente todas, pero hay que estar pendiente del cultivo, ya que si no pueden ocasionar daños a diferentes partes del cultivo en diferentes tiempos. Muchas de ellas llegan al cultivo por las malezas por eso, para reducir posibles daños es muy conveniente mantener limpio el cultivo y las rondas.

En la tabla de abajo se presentan las larvas plagas más comunes en Honduras, la etapa cuando tiende a atacar el maíz y la parte de la planta donde comúnmente la encontramos haciendo daño. Los ciclos de vida del insecto varían de uno a otro, por lo que solo les pondremos el ciclo del cogollero para referencia. En caso que se requiera información sobre otro ciclo de vida, consultar a los técnicos de su localidad, USAID-ACCESO, Zamorano, FHIA o SAG.

Nombre Común	Nombre Científico	Cuando Afecta	Que parte del Cultivo
Cuerudo, Cortador o Tierrero	Spodoptera spp. y Agrotis sp.	VN a V3	Corta el tallo
Barrenador o Coralillo	Elasmopalpus lignosellus	VN a V4	Semilla, raíces y tallo
Barrenador de Tallo	Diatraea sp.	VN a R4	Tallo
Cogollero	Spodoptera spp.	VI a VI4	Follaje, cogollo, tallo y elote
Falso Medidor	Trichoplusia sp.	VI a V6 y R2 a R5	Follaje
Elotero	Heliothis sp., Helicoverpa zea (Boddie)	R1 a R4	Elote



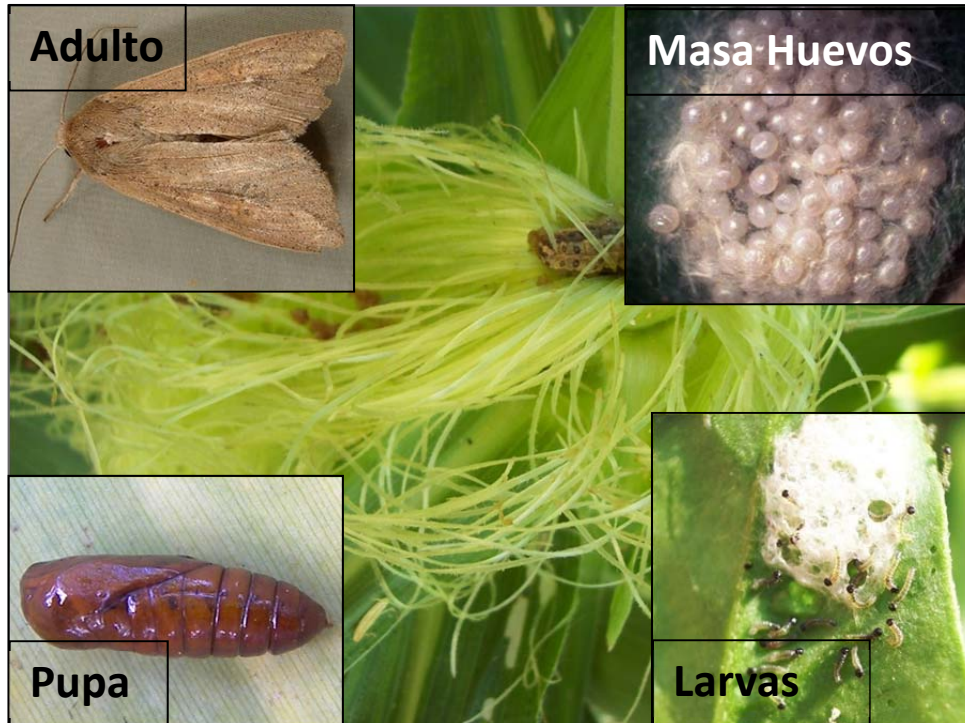
Este es un grupo de insectos problemático si se dejan sin control, pero son fáciles de detectar y se puede realizar un buen control sobre ellos. Con el advenimiento de los transgénicos, con el evento para control de larvas de lepidópteros estos insectos han tomado un segundo plano, ya que la mayoría de ellos son controlados así reduciendo la carga de insecticidas al cual somos expuestos nosotros como productores, consumidores y el ambiente.

#### Control de Larvas

- Muestreo una vez por semana
- Mantener una ronda de 4 a 5 metros limpia
- Mantener limpio el cultivo
- Monitorear para hospederos alternos en los alrededores del cultivo especialmente gramíneas
- El control se debe de realizar en los primeros estadios
- Liberación de *Telenomus* que el Zamorano produce o *Trichogramma*
- Aplicación de VPN
- Aplicación preventiva de Bt's al encontrar masas

Ciclo de Vida Gusano <i>Spodoptera sp</i>	
Etapa	Días
Huevo	4 a 7
Larva	9 a 14
Pupa	7 a 10
Adulto	15
Huevos por♀	1,500

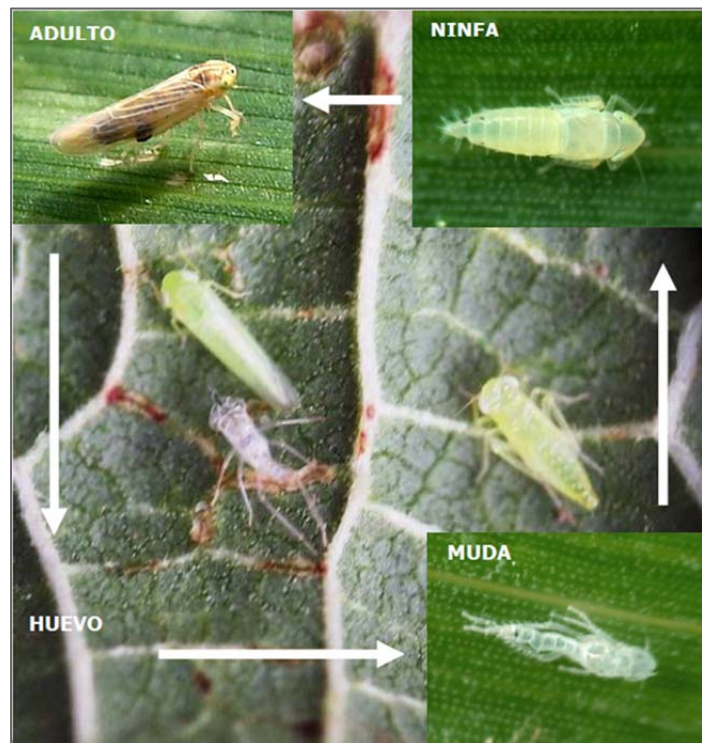
- La aplicación de un insecticida. (Ver Cuadro 3). Cuando se aplique algún insecticida no abuse, rote los insecticidas, tenga buena cobertura y siempre aplique en las horas frescas de la mañana o tarde.



13.4.1.6 Salta hojas *Dalbulus maidis*, *Empoasca kraemeri* (Ross y Moore)

Los salta hojas son una plaga que pasa desapercibida, ya que se requiere de altas poblaciones para ver su daño. Son muy buenos transmisores de virus como el Virus del Rayado Fino del Maíz (MRFV) (Marafivirus), Mayze bushy stunt disease (MBSD) (fitoplasma y espiroplasma) y su saliva es fitotóxica más que todo para el frijol.

El control de esta plaga se realiza cuando se llega a nivel crítico (que está en la hoja de muestreo), se aplican plaguicidas ya que el control biológico ha sido muy errático. Esta no tiende a ser una plaga seria, solo se incluye como referencia ya que ocasionalmente se vuelve problema. Para los productores de jilote y elote puede ser problema serio.



### Control de Salta Hojas

- Muestreo una vez a la semana
- Rondas limpias
- Buena preparación y a tiempo del suelo
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- Rotación de cultivos
- Control químico, no abuse y rote los insecticidas

Ciclo de Vida Salta Hoja <i>Empoasca kraemeri</i>		
Etapa	Días	
	10°C	27°C
Huevo	12	7
Ninfa (5)	30	2
Adulto	78	10
Huevos por ♀	132	

También es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con Purshade u otro sombreador en el mercado, tener una buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana o tarde.

#### 13.4.1.7 Áfidos o pulgones *Aphis spp.* *Myzus persicae* (Suler), etc.

Las especies que causan los mayores problemas son *Aphis spp.* y *Myzus persicae*. Estas son comunes en la mayoría de los cultivos y presentan un polimorfismo, con hembras aladas y ápteras. La ninfa nunca tiene alas. La reproducción en los trópicos es normalmente partenogenética y vivípara (donde la hembra pare ninfas funcionales) aunque si las temperaturas bajan y la duración del día se acorta la reproducción cambia a ser sexual. Esta forma de reproducción partenogenética y vivípara significa que las poblaciones de áfidos aumentan muy rápidamente. También son insectos muy migratorios que buscan recursos para las colonias nuevas. Ellos se trasladan de campos vecinos o rastrojos a los cultivos nuevos, viven en colonias en el maíz por lo general en el cogollo y quedan expuestas cuando empieza a salir la espiga. Los áfidos se distinguen por sus antenas y cornículos (los sifones en la parte posterior del cuerpo).

El daño directo lo ocasionan los adultos y ninfas al alimentarse de la savia de la planta. Un daño indirecto que ocasionan es el desarrollo de fumagina (un hongo que impide la absorción de luz) debido a la secreción azucarada que los áfidos dejan sobre las hojas durante su alimentación que fomenta el crecimiento de este hongo. Otro daño indirecto y sumamente importante es que son vectores de virus y tienen la capacidad de diseminarlo de planta en planta y de campo en campo, como el virus MDMV (maize dwarf mosaic virus) que está catalogado dentro de la familia de los Potyvirus.

Muchos maíces tienen resistencia a los diferentes virus que afectan el maíz y por lo general solo se ven unas cuantas plantas afectadas, solo es grave cuando se está produciendo jilote y elote en forma escalonada donde se establece el virus. Casi nunca amerita aplicación para el control de áfidos.

Existen un par de biológicos que ejercen buen control de áfidos especialmente cuando no abusamos de la aplicación de insecticidas como avispas parasitoides del áfido de la familia Braconidae (*Lysiphlebus testaceipes* y *Diaeretiella rapae*) y varios depredadores Coleópteros (*Coleomegilla maculata*), Díptera y Chrysopidae.





Control de los áfidos:

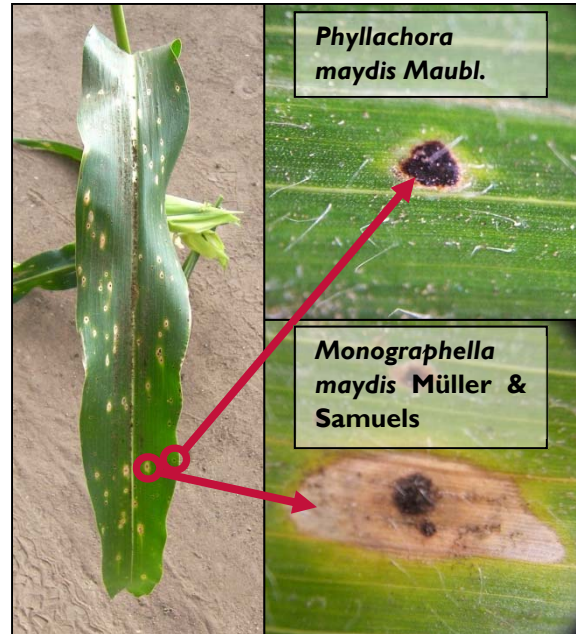
- Preparación de suelos a tiempo y libres de maleza, prácticas básicas
- Rondas limpias
- Cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas distantes en tiempo
- Buena rotación
- Muestreo una vez por semana
- Control químico, ver el cuadro de control químico de plagas, no abusar de ellos, rotarlos y tener buena cobertura.

13.4.2 Enfermedades del Maíz

13.4.2.1 Mancha de Asfalto *Phyllachora maydis* Maubl. (pústula negra) y *Monographella maydis* Müller & Samuels (mancha café)

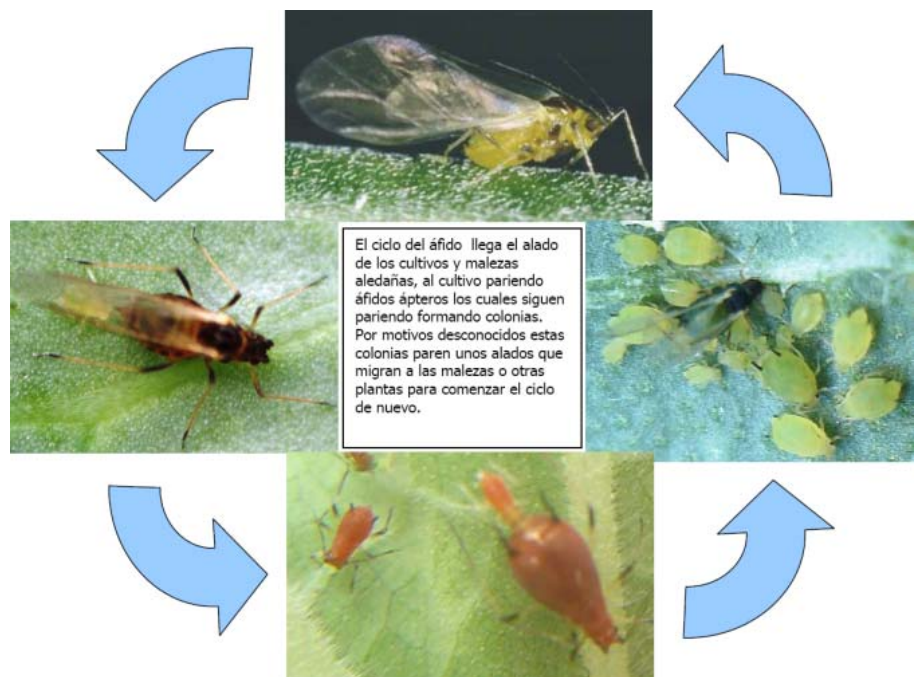
Esta enfermedad es relativamente nueva en Honduras (2006), en México el primer reporte es de 1904. La Mancha de Asfalto se ha vuelto la enfermedad fungosa más importante en la producción maíz y se puede perder hasta el 90% de la producción si se deja sin control y si el clima la favorece. La severidad del daño depende de las condiciones climatológicas de cada año, pero lo que si esta claro es que la enfermedad está en Honduras y que afecta todos los años. En algunos años se tendrá que realizar hasta tres aplicaciones y en otros años tal vez solo requiera de una.

Hay que tener en cuenta que no hay variedades resistentes hasta hoy en el mercado y hay algunas que las comercializan como tolerantes, pero aun estas tolerantes se ven afectadas por la enfermedad, una vez que empiezan a jilotear requieren de la aplicación de fungicida.



Control de la mancha de asfalto:

- Muestreo semanal para la detección temprana
- Buena rotación
- Rondas limpias
- Buena preparación de suelo
- Buen control de malezas
- Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas.
- Una buena nutrición de la planta usando una relación adecuada de N:K



- No tener lotes aldeaños afectados que no fueron aplicados.
- Aplicación a más tardar al día siguiente de aparecer o se detecte el primer síntoma, o realizar aplicaciones a los 30 y 45 días después de siembra si es un año lluvioso (lo preventivo solo es para la mancha de asfalto)
- Tener buena cobertura del follaje, uso de adherente, buena calidad de agua, boquillas correctas y el producto adecuado para la enfermedad.
- La aplicación de Ácido Salicílico induce resistencia a varias enfermedades.
- El personal debe de realizar cualquier labor de cultivo en las partes afectadas por último para evitar llevar en la ropa las esporas a las zonas no afectadas.
- Incorporación de los rastrojos inmediatamente después de la cosecha.



Varios fungicidas han salido al mercado y varias mezclas se recomiendan para el control de la mancha de asfalto, pero varios han tenido problemas que cuando los factores ambientales están a favor de la enfermedad no logran ponerla bajo control por lo cual se le ha solicitado a las diferentes instituciones de investigación validar los productos para evitar pérdidas a los productores.

#### 13.4.2.2 *Helminthosporium Cochliobolus heterostrophus*, *Setosphaeria turcica* y *Cochliobolus carbonum*.

Helminthosporium es el nombre común (y el nombre viejo) de la enfermedad causada por uno de los 3 patógenos ***Cochliobolus heterostrophus*, *Setosphaeria turcica* y *Cochliobolus carbonum***.

Esta enfermedad ha estado presente en Honduras y muchos maíces tienen resistencia o tolerancia a ella, pero en ciertas épocas o años se debe de realizar control de ella. Es muy devastadora cuando afecta el cultivo antes de florear o jilotear y un tratamiento con fungicida va ser requerido. Hay varios fungicidas y pueden usar de referencia la tabla de fungicida de la SAG.

Esta enfermedad se puede transmitir la semilla y por eso la selección de semilla de plantas no muy enfermas se debe de realizar bien para evitar que la semilla traiga esporas del hongo. También aquí es donde se ve claro también el uso de tratadores de semilla que ayuden a reducir la carga de enfermedades. Usar tratador de semilla no substituye una selección adecuada. Siempre hay que escoger de las mejores plantas y más sanas, escoger al cosechar las mejores mazorcas con menos daños y enfermedad y al desgranar hacer lo mismo, escogerlas para llevar lo mejor de lo mejor con la menor carga de enfermedad. Si comienza con semilla sana tendrá un cultivo sano. Esto es muy importante para los productores de maíz con las variedades Hondureñas que guarden la semilla de su cultivo.



Se aprecia en las dos fotos anteriores, la izquierda a trasluz, la enfermedad que está viva y creciendo. La flechas “1” muestran la mancha café y donde apunta la flecha se puede ver un color oscuro donde el hongo está invadiendo las células adyacentes de la mancha. En las mañanas esto se ve como acuoso, ya que como las células fueron perforadas por la hifas del hongo los líquidos de la células se están saliendo, en la tarde solo se ve la parte oscura pero se ve mejor a trasluz y permite ver después de una aplicación de fungicida si controló la enfermedad porque ya no se vería la zona oscura o acuosa.

En la flecha número “2” se puede ver una descoloración del tejido donde está siendo afectado por el hongo que está empezando en ese lugar.

Control de *Helminthosporium* es igual al de mancha de asfalto solo que los fungicidas cambian un poco.

#### 13.4.2.3 *Roya Puccinia spp.*

El maíz es afectado por varias especies de royas pero la más frecuente es la *Puccinia sorghi* Schwein. Ataca las hojas, tallos y la tuza de la mazorca, causa unas pústulas circulares o alargadas color amarillento y cuando estas pústulas revientan las esporas parecen polvillo de un color naranja o parecido al óxido del hierro.

Esta enfermedad igual al Helminthosporium, solo afecta ciertos años cuando los factores ambientales están óptimos para la enfermedad. La roya tiende a aparecer cuando la planta empieza a florear o jilotear. Si se ven pústulas se puede realizar aplicaciones de fungicidas. Ver tabla de fungicidas de la SAG.



*En la foto superior se ve la roya cuando comienza en el cultivo y la derecha cuando es un problema sumamente grave.*

*La foto agrandada (derecha) es para ilustrar las esporas (semillas) del hongo con su característico color naranja.*

El control de roya es igual al de la mancha de asfalto y Helminthosporium pero con la diferencia que si esta reportado que el uso de ácido salicílico reduce la incidencia, así que si en su zona tiende aparecer roya todos los años se puede realizar aplicaciones de ácido salicílico de manera preventiva, la aplicación es bastante barata. Costo por hectárea es de L. 45 (L. 31.50/Manzana) / por aplicación y con 2 aplicaciones por año sale el cultivo.

#### *13.4.2.4 Carbón de la mazorca Ustilago maydis (DC)*

Esta enfermedad ataca la mazorca del maíz, aunque también puede afectar tallo y espiga. Aparece con mayor incidencia los años con estrés por falta de agua o exceso que causa mala polinización de la mazorca. Los granos sin polinizar son los que son afectados por este hongo. La mejor protección contra esta enfermedad es que la polinización sea buena. Si el grano es polinizado la enfermedad no puede atacar. Esta es la razón por la que solo afecta en momentos de estrés cuando no se polinizó bien la planta.

Una cosa a tomar en cuenta es que esta enfermedad es comestible, y solo afecta en años de problema de clima, así que puede ser parte de nuestra dieta.



El control es la buena polinización de nuestro cultivo. No se requiere de fungicida. Esta enfermedad se menciona para que la conozcan y la puedan usar para comer.

*13.4.2.5 Varios tipos de Virus maize dwarf mosaic virus (MDMV) (Potyvirus), Virus del Rayado Fino del Maíz (MRFV) (Marafivirus), Mayze bushy stunt disease (MBSD) (fitoplasma y espiroplasma), virus moteado clorótico del maíz (MCMV) (Tombusvidae)*

Hay más de 50 tipos de virus reportado en América y no son problemáticos en cultivos de maíz de primera, en los de postreras tienden a presentarse más síntomas por que los vectores (áfidos, diabroticas y salta hojas) y el inoculo en los hospederos alternos y cultivos viejos de maíz sirven para que la cantidad de plantas afectadas sea mayor, pero aun así no tienden a ser un problema serio.

VECTORES	GEMINVIRUS (Begomovirus)	Tobamovirus (TMV)	Potyvirus (PYV)	Cucumovirus (CMV)	Tospovirus (TSWV)	Fitoplasmas y Bacterias
Mosca Blanca	X					
Afidos y Diabroticas			X	X		
Salta hojas o Chicharrita						X
Trips					X	
Ácaros			X	?		
Humanos		X				
Inoculo Inicial	Cultivo viejos, rastrojos y maleza	Rastrojos, semilla, suelo y herramientas	Cultivo viejos, rastrojos y maleza	Cultivo viejos, rastrojos y maleza	Cultivo viejos, rastrojos y maleza	Cultivo viejos, rastrojos y maleza

Esta tabla es para información general debido a la gran falta de información sobre los virus.

Es importante tener cuidado cuando hay productores sembrando elote o jilotes de una manera escalonada, ya que los lotes anteriores (viejos) sirven de inóculo para los lotes nuevos.



Control de virus en maíz:

- Híbridos y variedades resistentes
- Control de insectos vectores
- No sembrar escalonado
- No realizar siembras tardías
- El uso del ácido salicílico

### 13.5 APLICACIÓN DE PLAGUICIDAS

En este proceso se debe recordar lo siguiente: casi siempre se cree que lo fuerte (Banda Roja) o los nuevos plaguicidas son los que funcionan mejor, pero en realidad casi siempre lo que hace la diferencia es la manera de usarlos lo que da el resultado de tener el control deseado sobre el problema.

No se profundizará en esto en este manual, pero puede solicitar al técnico de su localidad, USAID-ACCESO, Zamorano, FHIA, Croplife o SAG, que les de una capacitación en el uso correcto de plaguicidas. A continuación un pequeño resumen de las cosas que deben de tener en consideración para la aplicación de ellos.

Para esta actividad es necesario tener mucho cuidado con el manejo y uso de plaguicidas (incluidos los herbicidas). Es necesario usar el equipo de protección, no almacenar los equipos y productos dentro de su casa. En el caso que no puede adquirir equipo de protección usar ropa que solo usará cuando aplica plaguicidas para evitar usar esa

ropa siempre y no llegar a la casa con ella puesta. Tome un baño al cambiarse esta ropa. No mezclar plaguicidas cerca de las fuentes de agua ni lavar el equipo cerca de ellas.

Esta nota es porque somos todos nosotros los que convivimos con los agroquímicos y somos los mayores afectados al abusar de estos productos. Por ejemplo; la fuente de agua de su parcela es de los afluentes de las fuentes de agua potable de nuestras comunidades y al final ¿quienes son los que están en contacto con los plaguicidas en una forma concentrada? ¡Nosotros! Cuide su zona que al final es cuidarse a si mismo.

- Calidad de agua
- Cobertura de aplicación
- pH del agua de aplicación
- Radiación solar
- Viento / Lluvia
- Humedad Relativa
- Sereno sobre la hoja
- Acción del producto utilizado
- Que el producto sea el correcto para la enfermedad, insecto o maleza
- Volumen de agua a utilizar
- Uso de adherentes o surfactantes
- Equipo de aplicación a utilizar
- Boquillas a usar para cada tipo de aplicación y agroquímico
- Mezcla de productos a utilizar
- Horario de aplicación
- Equipo de protección

Se aprecia que la cantidad de factores que debe tener en cuenta para la aplicación de un plaguicida es extensa, con lo que cuestan y los peligrosos que son, debe hacer un buen trabajo. Esto para no tener que estar aplicando varias veces para controlar el problema que quiere solucionar.

## 14. COSECHA

La cosecha primero se define por el tipo de maíz que está produciendo, si es jilote va a cosecha entre los 60 y 80 días dependiendo de la época del año y la altura donde se cultiva. Es en la etapa fisiológica final de R1 o R2 temprano, que los pelos (barba) del jilote tienen más o menos 4 dedos de largo.



Para el elote, la cosecha se debe realizar cuando este a su máximo grueso pero en leche, que no se haya empezado a poner duro. El día de cosecha va a depender de las variables de época y altura (msnm) 80 a 105 días después de siembra o estado fisiológico de R3 tarde.



La cosecha de maíz para silo se hace entre los 95 y 110 días dependiendo de las variables anteriormente mencionadas y se cosecha cuando el elote empieza endurar, etapa fisiológica de R4 tarde.

La cosecha del maíz grano es muy importante por muchas razones pero las dos mas importantes son; una por las pérdidas pre cosecha por estar esperando a que seque el grano completamente y dos por el aumento de las aflatoxinas y micotoxinas en el grano.

Las pérdidas pre cosecha son grandes y pueden ser de hasta el 20% del grano, por daño de insectos, pájaros, ratones, mazorca que se caen y pudren, por pudrición, etc. Ver la tabla a continuación.

<b>PERDIDAS DE MAIZ</b>			
	<b>Perdidas por falta de cosecha en porcentaje</b>		
	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>
Total Perdida en porcentaje	5.0	8.4	18.4
<i>Fuente V.W. Davis, USDA.</i>			

En esta tabla solo se cubre hasta el mes de diciembre y muchos productores dejan el maíz para cosechar en el mes de enero o febrero después de la corta de café. Primero, para que este seco y segundo porque es cuando se terminan las labores de café. Entonces la pregunta es ¿cuándo debo de cosechar mi maíz y que puedo hacer para acelerar ese secado?

El doblado es la labor para lograr esto. Para tomar la decisión de cuando doblar el maíz es necesario revisar unas 30 mazorcas o más en 15 lugares distintos (como si estuviera muestreando para insectos), y sacar un par de granos cerca de la punta y partírlos por mitad. Si al partírlos ve la capa negra de abscisión del grano eso significa que el grano ya cortó la entrada de nutrientes de la mazorca (planta), por lo que ya no va a ganar más peso el grano, ya llegó a madurez fisiológica. Como los granos que se muestrearon son los de la punta, que son los últimos en polinizarse, ya todos los demás están listos también. En la foto inferior puede ver la línea de abscisión del grano, que le indica que esta en madurez fisiológica y que no va a ganar nada de peso de este punto en adelante.





Un aspecto muy importante es que la capa de abscisión no deja entrar nutrientes al grano pero si le permite salida al agua (humedad) a través de esa capa. Esto va indicando como va a ser el manejo del cultivo y doblado de la mata. Primero, como el grano deja salir el agua, debe tratar que el cultivo llegue a madurez fisiológica con hojas verdes. ¿Por qué? Porque la planta transpira el agua por las hojas, así que si tiene hojas verdes estas van a ayudar a extraer esa agua para transpirarla a través del follaje verde. Segundo, al verificar la madurez fisiológica del grano puede doblar el maíz debajo de donde está la mazorca y dejarle las hojas. Al doblar el maíz ya no sube más agua a las hojas superiores donde está la mazorca y esas hojas se encargarán de extraer agua de donde sea posible para no morir y de esa agua un porcentaje vendrá del grano. Las hojas verdes ayudan a secar y doblar, y también permite que la punta de la mazorca este hacia abajo y si llueve no le entre agua. También es más difícil a los pájaros picar la mazorca reduciendo así ese daño.

En las tres fotos de abajo se observan maíces producidos con las prácticas básicas, los cuales llegaron a madurez fisiológica con hojas verdes y se doblaron del entrenudo debajo de la mazorca. Se puede ver que al pasar los días se va secando el follaje pero por mientras se seca absorbe un poco de la humedad del grano y ayuda a secarlo. En la foto de la derecha, se aprecia un productor que una vez seca la hoja entró a deshojar para poder cosechar mejor y proceder a la siembra de frijol de postre.



El maíz se debe de cosechar o tapiscar cuando el grano tiene de 22 a 20% de humedad y secarlo artificialmente con secadoras solares o secadora de combustible, de lo contrario, perderá un porcentaje grande de grano por daño de insectos, hongos, roedores, matas caídas, etc. (ver tabla anterior). Abajo se aprecian las secadoras solares de IHCAFE que se pueden usar para secar el maíz, frijol y café y como no coinciden las fechas de cosecha no hay

problemas. Las secadoras de combustible son las verticales que hay en el país, estas cobran de L. 30 a 35 por qq para bajarlo de 22-20% a 14-13% de humedad. Al efectuar un análisis comparativo de costos entre las dos opciones se obtienen los resultados siguientes: si espera a que baje la humedad de 22 a 15 para cosecha significa que tuvo que esperar hasta diciembre o enero. Para ese tiempo ya perdió entre el 18 y 22% de su cosecha. Entonces, si tiene un rendimiento de 86 qq por hectárea (60 qq por manzana), como mínimo debería de ser 129 qq/ha (90 qq/mz) los maíces de altura, ni hablar de los tecnificados con híbridos que esto es más alto. Usando los números más conservadores esto es lo que resulta.

86 qq/ha X 20% = 17.2 qq/ha	17.2 qq de maíz por hectárea que se pierde
17.2 qq/ha X L. 320/qq = L. 5,504/ha	L. 5,504 que perdemos de maíz por hectárea
86 qq/ha X L. 35/qq = L. 3,010/ha	L. 3,010 que nos cuesta secar el maíz de 1 hectárea.
L. 5,504 – L. 3,010 = L. 2,494	Perdemos L. 2,494/ha por no cosechar a tiempo y mandar a secar el maíz.

Por tarea es L. 108 si pagáramos la secada, pero como es con secador solar es más lo que deja de perder si cosecha a tiempo y seca. Con la secadora solar sería L. 112 dejando L. 5 por qq para depreciación. En resumen, con una secadora solar ganaría L. 220 más por tarea cosechado a tiempo y secando.

El secado del maíz debe de ser hasta 15% para almacenamiento hasta 6 meses, si es de más de 6 meses se debe de secar al 12% de humedad.



El segundo punto, son las aflatoxinas o micotoxinas (*Aspergillus: A. flavus, A. parasiticus y A. nominus*). Estas toxinas son unos de los cancerígenos naturales más potentes conocidos por el hombre. Honduras encabeza la lista de los países con incidencia más alta al cáncer del hígado y páncreas que se cree que está ligado a estas toxinas. Por eso necesitamos cosechar más temprano y secar rápido para reducir esto, seleccionar las mazorcas al tapiscar, guardar en lugares secos con buena ventilación si se va a almacenar mazorca con tuza o usar silos metálicos o barriles si se va a desgranar. Pero el maíz debe de estar seco.

Hay que tener mucho cuidado con lo siguiente: hay muchos productores que utilizan las mazorcas o granos podridos para alimentar a las gallinas, cerdos o vacas y el problema es que las toxinas se concentran en los huevos, leche y carne, trasladando así las aflatoxinas a nuestra comida.

Aparte de secar el maíz a la hora de tapiscar (con cosechadora esto no se puede) si encuentra mazorcas con problemas hay que separarlas para enterrarlas. No las use para alimentar a los animales, que al final acaba comiendo las aflatoxinas usted. Cuando este desgranando haga lo mismo para eliminar todo lo que pueda y así reducir los problemas de salud en la familia.



Después de la cosecha, si tiene un trato con algún comprador tiene que definir si le entregará maíz húmedo. Recuerde que le va a pagar más barato si lo entrega húmedo que seco. Pero al comprador se le entrega el maíz que no va a consumir para monetizarlo y usar el dinero para cubrir otras necesidades, preferiblemente destinar una parte para la producción programada de otro cultivo. El maíz restante lo debe almacenar en silos, barriles, sacos o trojas y tener el cuidado que requiera cada tipo de almacenamiento. Cualquier duda sobre que hacer puede consultar al técnico de su localidad pero si es preferible que sean los silos metálicos. Solo recuerde que usted ocupa 4 qq por persona por año, así que si son 6 personas en su casa son 24 qq que ocupa y esto no incluye los que use para alimentar las gallinas y cerdos, si tiene deje más.



Si su grano lo desea almacenar para venderlo a mejor precio después, puede hacer dos cosas, pignorar el grano con la alcaldía, cooperativa, etc. o lo puede almacenar en su casa, si así lo desea, pero tiene que cuidar que ese grano no tenga problemas. En los últimos 14 años el precio más bajo del maíz es durante diciembre (8 años) y enero (6 años). Los precios más altos en esos 14 años fueron en agosto (13 años) y julio (1 año). Para cualquier consulta donde pignorar o como pignorar su grano consulte a los técnicos de su localidad o a los técnicos de USAID-ACCESO que comenzaron los programas de pignoración para productores pequeños en Honduras y para almacenamiento del grano.

Algunos ejemplos de cómo almacenar granos en silos metálicos, barriles, sacos y trojas, el que se les recomienda son los silos. Si es productor grande y va a almacenar nuestra recomendación es hacerlo en los silos del IHMA.



Transporte de maíz de las parcelas pequeñas.




## ANEXO I. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ BÁSICO

Presupuesto para Producción de Maíz (Grano Básico)							
Área a Sembrar y Producción Esperada				Precio y Clasificación de la Producción		Venta Total	
Área	0.06 Manzana					L.	1,155.80
Rendimiento/ha	0.05 Hectáreas		Grado 1	100%	L.	240.00	1,155.80
Producción esperada	107 Quintales		Grado 2				-
	5 Quintales		Grado 3				-
			Descarte		L.	-	-
HECTÁREA VARIABLE							
	Semana	Unidad	Unidades/ Ha.	Precio / Unidad	Costo por Hectárea	Costo Total	% del Costo
Preparación de Suelo					2,240.00	105.89	29%
Cal Hidratada	-8	QQ	20.00	112.00	2,240.00	100.80	29%
MO Preparación Tierra a Mano	-4	Persona/Día	10.00	-	-	-	0%
Siembra					899.00	46.46	12%
Semilla *	0	Lb	42.00	3.5	147.00	5.62	2%
MO Selección	-1	Persona/Día	2.00	-	-	-	0%
TrichoZam	0	Dosis	1.00	400.00	400.00	18.00	5%
Bindage 60 FS	0	Ll	200.00	1.76	352.00	15.64	5%
MO Sembradores	0	Persona/Día	6.00	-	-	-	0%
Control de Malezas					-	-	0%
Desaprim	1	Lb	-	81.72	-	-	0%
Proxal	1	Ll	-	346.00	-	-	0%
Gilfo T	3	Ll	-	76.00	-	-	0%
Ácido Fosfónico	1 y 3	Ll	-	56.38	-	-	0%
Agrotin SL	1 y 3	Ll	-	120.00	-	-	0%
Bomba de Palanca	1 y 3	Bomba	-	3.36	-	-	0%
MO Limpia a Mano	4, 6 y 8	Persona/Día	14.00	-	-	-	0%
Control de Plagas					1,146.28	51.58	15%
Karate Zoon	1 a 5	Ll	0.60	615.00	369.00	16.61	5%
Citowel	1 a 5	Ll	0.15	115.00	17.25	0.78	0%
Mancozeb	1 a 5	Kg	-	96.00	-	-	0%
Dualt 25 SC		Ll	1.00	760.00	760.00	34.20	10%
MO Fungicador	1 a 10	Persona/Día	6.00	-	-	-	0%
Fertilización					3,594.50	167.79	45%
18-45-0	0	QQ	1.50	679.00	1,018.50	46.83	13%
KCI Soluble	0	QQ	1.00	665.00	665.00	29.83	9%
Sulpomag	0	QQ	0.50	420.00	210.00	9.45	3%
Urea	1 a 12	QQ	3.00	537.00	1,611.00	72.50	21%
Riego					-	-	0%
MO Instalar Sistema Riego	-4	Persona/Día	-	179.36	-	-	0%
MO Recoger Cinta	17	Persona/Día	-	179.36	-	-	0%
Depreciación de Cinta/ha	1 a 17	Ciclo/ha	-	3,300.00	-	-	0%
MO Flagador	1 a 17	Persona/Día	-	204.98	-	-	0%
Cloro	1 a 17	Kg	-	50.40	-	-	0%
Bomba Gasolina 5 HP	1 a 17	Hr	-	42.32	-	-	0%
Depreciación de Sistema	1 a 17	Ciclo/ha	-	1,650.00	-	-	0%
Destrucción					-	-	0%
Rompiew	17	Hr	-	715.00	-	-	0%
Indirectos					-	-	0%
MO Vigilante		Persona/Día		204.98	-	-	0%
<b>TOTAL HECTÁREA VARIABLE</b>					<b>7,789.75</b>	<b>350.54</b>	<b>100%</b>
COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA							
Cosecha					-	-	0%
MO Cortar	17	Quintales	107.00	-	-	-	0%
Comercialización					-	-	0%
MO Distribuidor	17	Quintales	107.00	-	-	-	0%
Transporte **	17	Quintales	107.00	-	-	-	0%
<b>TOTAL COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA</b>					<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0%</b>
COSTOS DE PRODUCCIÓN							
					<b>7,789.75</b>	<b>350.54</b>	
COSTOS FIJOS							
Imprevisto	-3 a 17	%	1.00	-	-	-	0%
Administrativos	-3 a 17	%	1.00	-	-	-	0%
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>					<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0%</b>
GASTOS FINANCIEROS							
Financiero	Tasa	0%	Periodo	meses	5.25	-	0%
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>					<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0%</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>					<b>7,789.75</b>	<b>350.54</b>	
<b>UTILIDAD PROYECTADA</b>					<b>Por Hectárea</b>	<b>Total</b>	
					<b>17,890.25</b>	<b>805.06</b>	

## ANEXO II. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ TECNIFICADO

Presupuesto para Producción de Maíz (Grano)								
Área a Sembrar y Producción Esperada				Precio y Clasificación de la Producción		Venta Total		
Área	0.06 Manzana			Porcentaje	Precio	L	2,376.00	
Rendimiento/Ha	0.05 Hectarea			100%	L		2,376.00	
Producción esperada	220 Quintales			Grado 1				
	10 Quintales			Grado 2				
				Grado 3				
				Descarte				
HECTAREA VARIABLE								
	Semana	Unidad	Unidades/ Ha.	Precio / Unidad	Costo por Hectárea	Costo Total	% del Costo	
<b>Preparación de Suelo</b>					1,430.00	64.35	4%	
Romplow	4	Hr	2.00	715.00	1,430.00	64.35	4%	
<b>Siembra</b>					3,987.54	179.44	12%	
Semilla *	0	Lb	42.00	64	2,688.00	120.96	8%	
TrichoZam	0	Dosis	1.00	400.00	400.00	18.00	1%	
Furadan 480 SL	0	Lt	0.21	440.21	92.44	4.16	0%	
MO Sembradores	0	Persona/Día	4.50	179.36	807.10	36.32	2%	
<b>Control de Malezas</b>					2,762.23	124.30	8%	
Gesaprim	1	Lb	2.50	81.72	204.30	9.19	1%	
Prowl	1	Lt	2.00	346.00	692.00	31.14	2%	
Glifo 1	3	Lt	6.00	76.00	456.00	20.52	1%	
Ácido Fosfónico	1 y 3	Lt	0.08	55.38	4.43	0.19	0%	
Agrotin SL	1 y 3	Lt	0.90	120.00	108.00	4.86	0%	
Bomba de Palanca	1 y 3	Bomba	66.00	3.36	221.65	9.97	1%	
MO Limpia a Mano	4 a 8	Persona/Día	6.00	179.36	1,076.13	48.43	3%	
<b>Control de Plagas</b>					3,996.72	179.85	12%	
Talcor	1 a 5	Lt	0.60	535.00	321.00	14.45	1%	
Citowet	1 a 5	Lt	0.15	115.00	17.25	0.78	0%	
Mancozeb	1 a 5	Kg	3.00	95.00	285.00	12.83	1%	
Duett 25 SC		Lt	1.00	760.00	760.00	34.20	2%	
MO Fumigación	1 a 10	Persona/Día	12.00	217.79	2,613.47	117.61	8%	
<b>Fertilización</b>					7,427.67	334.25	22%	
18-46-0	0	QQ	4.00	679.00	2,716.00	122.22	8%	
KCl Soluble	0	QQ	1.43	665.00	950.95	42.79	3%	
Sulfato de Amonio	0	QQ	2.14	322.00	689.08	31.01	2%	
Urea	1 a 12	QQ	5.72	537.00	3,071.64	138.22	9%	
<b>Riego</b>					8,540.97	384.34	25%	
MO Instalar Sistema Riego	4	Persona/Día	5.00	179.36	896.78	40.36	3%	
MO Recoger Cinta	17	Persona/Día	4.00	179.36	717.42	32.28	2%	
Depreciación de Cinta Ha	1 a 17	Ciclo/Ha	0.30	3,300.00	990.00	44.55	3%	
MO Regador	1 a 17	Persona/Día	13.00	204.98	2,664.71	119.91	8%	
Cloro	1 a 17	Kg	4.00	59.40	237.60	10.69	1%	
Bomba Gasolina 5 HP	1 a 17	Hr	60.00	42.32	2,539.46	114.28	7%	
Depreciación de Sistema	1 a 17	Ciclo/Ha	0.30	1,650.00	495.00	22.28	1%	
<b>Destrucción</b>					715.00	32.18	2%	
Romplow	17	Hr	1.00	715.00	715.00	32.18	2%	
<b>Indirectos</b>							0%	
MO Vigilante		Persona/Día		204.98			0%	
<b>TOTAL HECTAREA VARIABLE</b>					28,860.13	1,298.71	85%	
COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA								
<b>Cosecha</b>					22.93	5,043.51	226.96	15%
MO Corteros	17	Quintales	220.00	22,925.1	5,043.51	226.96	15%	
<b>Comercialización</b>							0%	
MO Distribuidor	17	Quintales	220.00				0%	
Transporte **	17	Quintales	220.00				0%	
<b>TOTAL COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA</b>					22.93	5,043.51	226.96	15%
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>						33,903.65	1,525.66	
COSTOS FIJOS								
Imprevisto	3 al 17	%	1.00				0%	
Administrativos	3 al 17	%	1.00				0%	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>							0%	
GASTOS FINANCIEROS								
Financiero	Tasa	0%	Periodo	meses	5.25		0%	
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>							0%	
<b>TOTAL EGRESOS</b>						33,903.65	1,525.66	
<b>UTILIDAD PROYECTADA</b>						Por Hectárea	Total	
						18,896.35	850.34	

## Anexo III. BITACORA SIMPLIFICADA DE MAIZ




**USAID** | ACCESO  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

**BITÁCORA PARA EL CONTROL DE LAS LABORES REALIZADAS Y DE LAS APLICACIONES DE FERTILIZANTES Y FITOSANITARIOS**  
 >>>> Versión Simplificada <<<<

Página n°: \_\_\_\_\_



Productor: \_\_\_\_\_ Lota: \_\_\_\_\_  
 Cultivo: \_\_\_\_\_ Parcela (s): \_\_\_\_\_  
 Fecha Siembra: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

Siembra directa  /  /  **transplante**

¡Utilice siempre el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado!  


Fecha (dd/mm/aa)	Labor Realizada	Mano de Obra		Nombre Comercial Completo <small>(DEBE REVISAR EN EL PANFLETO LOS DÍAS A COSECHA Y PERÍODO DE REINGRESO PARA CUMPLIR CON ESTOS REQUISITOS QUE GARANTIZAN LA SEGURIDAD DEL CONSUMIDOR Y LOS TRABAJADORES)</small>	Mano de Obra		COSTOS (LEMPIRAS)	
		Jornales	Costo de Labor		Cantidad total de producto aplicado	Unidades	Costo de Aplicación	Total de Costo
<b>Total Costos (Lps.)</b>								

## ANEXO IV. HOJA DE MUESTREO PARA MAÍZ

Ruta de Muestreo

**Hoja de Muestreo de Maíz**

Productor	Zona	Lote	Fecha
Muestreador	Etapa de Crecimiento		

Tercios	1						2						3						Total	Nivel Crítico
	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio		
Plagas																				
Masas y Huevos																				A..12
Cogollero																				B..24
Lepidóptero Punta																				C..3
Larvas Atrás o Enfrente																				A..45
Salta Hojas																				B..60
Áfidos																				C..90
Diabrotica																				
Ácaros																				
Daño Pájaro																				C..0
Daño de Ratón																				C..0

Enfermedades	1						2						3						Total	Nivel Crítico
	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio		
Mancha de Asfalto																				
Helminthosporium																				
Roya																				
Pisca																				
Virus																				
Hojas sin Enfermedad																				

Benéficos	1						2						3						Total	Nivel Crítico
	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio		
León de Áfidos																				
Mariquitas																				
Tijerillas																				

Las diferentes etapas son:

A: De trasplante a 8 Hojas  
 B: 8 hojas a Floración  
 C: Floración a Cosecha

XX significa que no hay nivel solo si el daño de la plaga es grande.

Ⓢ Se cuentan las hojas sin enfermedad por si duda que la enfermedad sigue afectado o si el fungicida no trabajo.

Si vamos teniendo menos hojas sin enfermedad hay que aplicar el fungicida correcto o reaplicar para controlar.