



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

# USAID-RED

PROYECTO DE DIVERSIFICACIÓN ECONÓMICA RURAL

MANUAL DE PRODUCCIÓN

## PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI

FEBRERO 2008





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

**RED**

Programa de Diversificación  
Económica Rural (USAID-RED)

## **MANUAL DE PRODUCCIÓN**

# **PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI**

**FEBRERO 2008**

**MARCKO THEODORACOPOULOS & RICARDO LARDIZÁBAL**

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo brindado por la oficina de Comercio, Medio Ambiente y Agricultura de La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, bajo los términos del contrato No. 522-C-00-05-00304-00. Las opiniones aquí expresadas corresponden a los autores de las mismas y no necesariamente reflejan la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni del Gobierno de los Estados Unidos.

USAID-RED se implementa por un consorcio de empresas del sector privado y organizaciones comprometidas con el incremento de ingresos y oportunidades de empleo en el área rural a través de actividades orientadas por el mercado y enfocadas en el comercio. Es dirigido por Fintrac, Inc., una empresa de agronegocios de origen estadounidense, y otros socios implementadores clave, que incluyen a Land O'Lakes, Inc., Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), Federación de Organizaciones Privadas de Desarrollo de Honduras (FOPRIDEH), Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano), Secretaría de Agricultura (SAG), Secretaría de Industria y Comercio (SIC) y más de veinte socios del sector privado hondureño.

Nota: La mención de compañías y 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 marcados que no se encuentren listados. Referirse a las etiquetas de los productos de plaguicidas 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 plaguicidas, incluyendo regulaciones y legislación local y del país destino, uso, registro, restricciones y niveles máximos de residuos (MRLs).

Nota: Por requerimientos de USAID, el personal técnico de USAID-RED no puede hacer recomendaciones sobre el uso de plaguicidas catalogados como "Plaguicidas de Uso Restringido" (Restricted Use Pesticides), ni en recomendaciones técnicas en el campo ni en publicaciones en manuales o boletines técnicos, aún cuando estén registrados por la EPA y aprobados en otros mercados internacionales y con MRLs establecidos para productos exportados a los diferentes mercados. USAID-RED promueve el uso de manejo integrado de cultivos, buenas prácticas agrícolas y es proactivo en promover alternativas a los químicos de uso restringido.

**USAID-RED, Oficinas de la FHIA, La Lima, Cortes, Honduras**  
**Tel: (504) 668.2078 Fax: (504) 668.1190. [red@fintrac.com](mailto:red@fintrac.com)**  
**[www.usaid-red.org](http://www.usaid-red.org) [www.fintrac.com](http://www.fintrac.com)**

## Contenido

1.	Introducción.....	2
2.	Características del cultivo .....	2
2.1	Requerimientos del cultivo .....	2
3.	Variedades de brócoli .....	3
4.	Manejo del suelo .....	3
4.1	Análisis de suelo .....	3
4.2	Encalado .....	4
4.3	Preparación de suelo .....	6
5.	Densidad de siembra .....	8
6.	Semillero .....	8
7.	Transplante .....	9
8.	Barreras rompevientos.....	11
9.	Control de malezas .....	11
10.	Riego.....	12
10.1	Sistemas de riego.....	13
11.	Fertilización .....	13
12.	Plagas y enfermedades .....	14
12.1	Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	14
12.2	Aplicación de plaguicidas .....	15
12.1	Plagas .....	16
12.2	Enfermedades.....	23
13.	Cosecha y Poscosecha.....	27
14.	Poscosecha.....	29
14.1	Criterios de calidad.....	29
14.2	Empaque .....	29
14.3	Transporte.....	30
14.4	Almacenamiento.....	30
Anexo I	Calendario de fertilización semanal de 1 hectárea de brócoli.....	31
Anexo II	Muestreo en brócoli.....	32
Anexo III	Costo de brócoli .....	33
Anexo IV.	Orden correcto en la mezcla de agroquímicos.....	35



## 1. Introducción

El manual es simplemente una guía para los productores de brócoli, en el cual se enmarcan las buenas prácticas agrícolas a seguir en el desarrollo de las actividades durante el ciclo vegetativo, cosecha, poscosecha y mercadeo, pero al final el éxito depende estrictamente del agricultor y su empeño por hacer las cosas bien. Está claro que la agricultura día a día está cambiando. Los costos de producción son cada vez más elevados, las exigencias del mercado en cuanto a calidad son mayores, y por estas razones debemos estar informados y listos para hacer cambios que nos permitan competir.

USAID-RED ha elaborado este manual con el deseo de ayudar a los productores de este rubro a mejorar sus sistemas de producción y de esta manera incrementar los rendimientos del cultivo.

El brócoli es un vegetal que se consume mucho a nivel mundial. En Honduras el consumo es todavía pequeño comparado a otros productos agrícolas, pero cada día la gente valora más las propiedades alimenticias de este vegetal. De allí que se aprecia un crecimiento en la demanda; pero el potencial grande se tiene con la posibilidad de establecer proyectos de congelado de brócoli, que demandarían áreas grandes de cultivo. El Proyecto USAID-RED pone a disposición de los productores y personas afines al cultivo de brócoli, este manual, con la intención de ayudar a levantar la productividad de este cultivo de cara a los retos que se tienen hoy en día.

## 2. Características del cultivo

El brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) pertenece a las Crucíferas. A esta familia se le da el nombre genérico de Brásicas, un selecto grupo de vegetales de mucha importancia como la coliflor, repollo y brócoli, y otros vegetales de menor presencia en Honduras como la mostaza, la col de Bruselas y el rábano. Se consume la inflorescencia que tiene que ser compacta y de grano fino, como características comerciales deseables; aunque en otros países se encuentran variedades que producen varios ramilletes por planta de tamaño pequeño y menos compacto.

### 2.1 Requerimientos del cultivo

- **El factor principal:** El productor debe hacer todas las labores de manejo a tiempo y bien hechas, ya que una labor mal hecha o a destiempo genera una merma irreversible en el rendimiento, generando mala rentabilidad.
- **Suelo:** El brócoli requiere suelos francos con muy buen drenaje ya que tiene un sistema radicular particularmente sensible al exceso de agua. Su pH óptimo está entre 5.5 y 6.5, por lo que en la mayoría de las principales zonas brocoleras de Intibucá, Francisco Morazán y Ocotepeque, los suelos requieren enmiendas de pH. Más adelante se discutirá el tema del encalado más ampliamente.
- **Clima:** Es un cultivo primordialmente de zonas altas, su mejor desarrollo y calidad se obtiene en zonas arriba de los 1,500 msnm. con una temperatura media alrededor de los 18°C. Es bastante tolerante a temperaturas bajas, pero su calidad desmejora y la vida de anaquel se limita bastante cuando se expone a temperaturas altas. Para un desarrollo normal de la planta es necesario que las temperaturas durante la fase de crecimiento oscilen entre 20 y 24°C y para poder iniciar la fase de inducción floral se necesita una temperatura de entre 10 y 15°C durante varias horas del día.
- **Época de siembra:** Las variedades más usadas han mostrado buen comportamiento a lo largo de todo el año. Durante la época seca el cultivo requiere riego. Muchos productores

siembran al final de la época de lluvia limitando la humedad y por consecuencia el rendimiento y la calidad de la pella o cabeza.

### 3. Variedades de brócoli

Una de las características más deseadas en el brócoli es la forma del domo - tiene que ser uniforme, con el grano lo más fino posible y de buen peso. Existen varias variedades disponibles en el mercado, de las que citaremos las tres más sembradas en Honduras.

#### Variedades de brócoli más usadas en Honduras

Variedad	Casa productora	Días a madurez	Altura planta	Característica de la cabeza	Tamaño del grano
Legacy	Seminis	98	Alta	Domo alto, solidó	Fino
Marathon	Sakata	97	Mediana	Domo denso	Fino
Avenger	Sakata	102	Alta	Domo denso	Muy fino

### 4. Manejo del suelo

El suelo es nuestro principal aliado en la producción, además es un ente vivo y activo. Por tal razón, debemos prestar mucha atención a la preparación de suelo y al mantenimiento de su estructura para no perder el desarrollo del sistema radicular, el movimiento del agua que es la nutrición de nuestro cultivo y la sanidad del suelo.

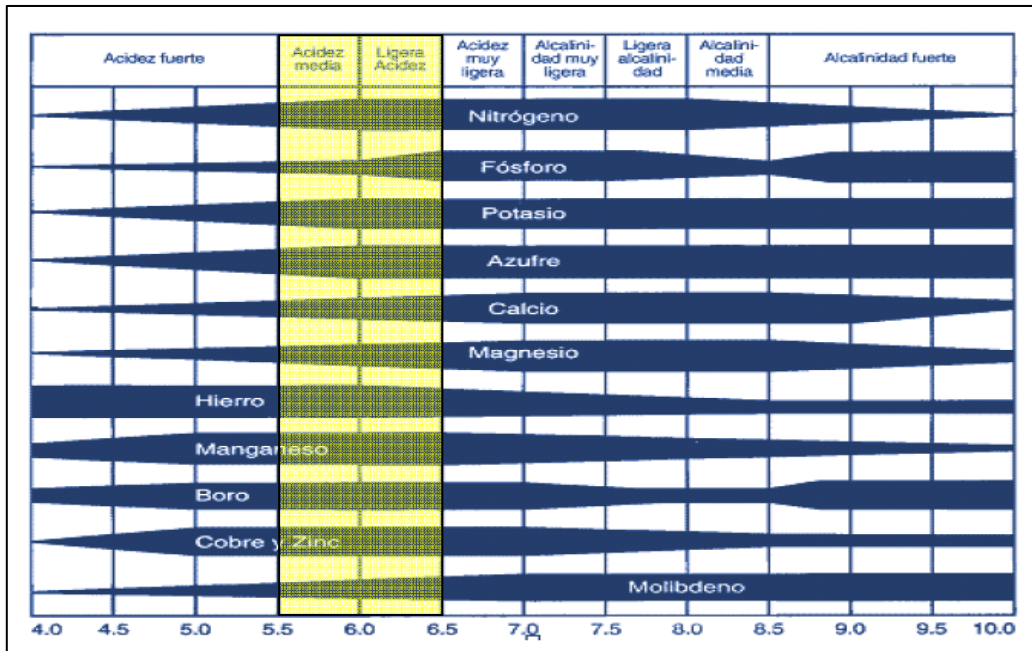
#### 4.1 Análisis de suelo

Un análisis del suelo es indispensable para determinar las características físicas (textura) y químicas (pH, CIC) del suelo, para a partir de allí, diseñar las diferentes labores del cultivo de acuerdo a estas propiedades tales como: encalado, riego, fertilización, etc. El análisis de suelo debe ser repetido por lo menos una vez al año para conocer la evolución del suelo con las labores que se han realizado en él.

La primera acción para la toma de decisiones de manera correcta, debe ser el análisis de suelo en el laboratorio, el cual permite conocer las características físicas y químicas del suelo.

- **Físicas:** La principal es la estructura. La estructura del suelo depende de varios factores como calcio en la zona de intercambio, materia orgánica (MO), micro flora del suelo, rastros en descomposición, ácidos húmicos, etc. El conocimiento nos permite diseñar actividades tan importantes como la preparación del suelo, riego y labores de conservación, entre otras.
- **Químicas:** La capacidad de intercambio catiónico (CIC), materia orgánica (MO), el pH y los niveles de los diferentes nutrientes son normalmente la información más utilizada para elaborar el programa de fertilización, determinar las enmiendas necesarias (ejemplo pH) y tomar acción contra posibles toxicidades.

Como se dijo anteriormente, el pH es un limitante en la mayoría de las zonas montañosas donde se cultiva brócoli, al ser demasiado bajo, alcanzando extremos de 4.0 y menos. Es importante conocer el pH, pero más importante es conocer el comportamiento de los elementos con el cambio de pH.



Disponibilidad de nutrientes con el cambio de pH (el pH óptimo para el brócoli es entre 5.5 y 6.5)

La gráfica anterior clasifica los suelos según el pH e ilustra el nivel de disponibilidad del elemento a determinado pH, **si lo hubiere** en el suelo. Si se controla el pH del suelo, se logra que los fertilizantes usados sean más eficientes tanto técnica como económicamente.

La disponibilidad de un nutriente depende de su cantidad en el suelo y del pH del suelo. Por ejemplo, la gráfica indica que el boro está muy disponible con un pH ácido, pero la mayoría de los suelos donde se cultiva el brócoli son deficientes en boro. Por eso, es necesario aplicarlo a través del programa de fertilización.

## 4.2 Encalado

Una actividad que se desprende del análisis es la necesidad de corregir el pH cuando está por debajo de 5.5. Las zonas altas donde se produce este cultivo son de tendencia ácida (3.5 a 5.5). Para corregir el pH, se pueden usar muchos productos pero los más comunes y disponibles en nuestro medio son los siguientes:

- **Óxido de calcio (CaO):** Es la cal viva. Es el material que reacciona más rápido (cuando la humedad está a capacidad de campo o cerca de ella) y el tiempo de reacción es de un mes en zonas bajas (calientes) y de dos meses en las zonas altas. Su manejo puede ser incómodo y peligroso.
- **Hidróxido de calcio:** Es la cal apagada. También es de reacción rápida en el suelo (igual o muy parecida al óxido de calcio) y su manejo es un poco más fácil. Este material se puede comprar en las caleras como cal apagada o en las agropecuarias como 'High CalMag' o 'Nutrical'.
- **Carbonato de calcio:** Es la cal Dolomítica, su reacción en el suelo es más lenta que los dos materiales anteriores, su tiempo de reacción en zonas bajas es de seis meses y en las zonas altas de 9 a 12 meses. Es la más común en el mercado.
- **Mezcla de diferentes materiales:** Existen en el mercado una mezcla de hidróxido de calcio, carbonato de calcio y yeso, con una velocidad de reacción intermedia y depende de la proporción de los materiales mezclados.

Cualquiera de estos materiales puede ser usado para corregir el pH, lo más importante es usar la dosis adecuada que normalmente se recomienda en el análisis del suelo o bien puede usar la dosis recomendada por los fabricantes de los diferentes materiales. Lo más importante es hacerlo en el tiempo adecuado para que al momento de la siembra ya se haya llevado a cabo la corrección del pH. También es importante destacar que no se debe subir el pH más de un punto a la vez porque esto causa serios daños a la microflora del suelo.



En las fotos podemos ver dos etapas del encalado: Después de la cosecha y antes del arado (foto superior) y antes del bordeado (foto inferior). Siempre se debe aplicar la cal con suficiente tiempo antes del transplante para que tenga tiempo para actuar

### Encalado de corrección

Cal viva (CaO) necesaria para elevar el pH del suelo por un punto(en Kg/ha)		
Tipo de suelo	pH 4.5 a pH 5.5	pH 5.5 a pH 6.5
Suelos arenosos	850	1,250
Suelos francos	1,100	1,700
Suelos limosos	1,600	2,100
Suelos arcillosos	2,000	2,400

Nota: La escala de pH es logarítmica por lo tanto se necesita más cal para elevar el pH del suelo de 5.5 a 6.5 que de 4.5 a 5.5



Un punto importante sobre la aplicación de cal es que debe haber humedad en el campo y de preferencia a capacidad de campo, ya que la cal necesita humedad para poder reaccionar. En otras palabras, si se aplica la cal en seco, el tiempo de reacción empieza desde que se humedece el suelo. Otro punto importante es evitar que el pH suba más de un punto a la vez porque esto causa serios daños a la microflora del suelo.



Cultivo de radicchio con dos dosis de cal apagada (hidróxido de calcio) en una misma fecha de transplante. En la cama a la izquierda, se aplicó una tonelada de cal, y en la cama a la derecha, se aplicaron dos toneladas de cal

### 4.3 Preparación de suelo

Una vez se conocen las características físicas y químicas del suelo, se realiza la preparación del suelo. Esta es una de las actividades más importantes ya que es la base de un buen desarrollo radicular. La preparación debe tomar en cuenta el grado de compactación del suelo y que podría requerir un subsolado inicial.



Los suelos se deben de subsolar y arar bien. Una buena preparación de suelo es esencial para obtener un cultivo de buen rendimiento.



Luego se procede a arar a una profundidad entre 30 y 40 cm. y por último a rastrear; las pasadas de rastra varían de acuerdo al tipo de suelo. El objetivo es preparar un suelo suelto pero sin exceder los pases que provocarían pérdida de estructura y por ende compactación del suelo. Cabe recordar que la humedad del suelo al momento de prepararlo es muy importante, debiéndose evitar los extremos pero siempre más hacia lo seco.



Si aramos mal como vemos en estas dos fotos, no se puede esperar un buen rendimiento. Acuérdense que las raíces ocupan igual o más volumen de espacio que el follaje.

#### 4.3.1 El surcado con curvas a nivel

Esta práctica es muy importante ya que esta actividad retiene la humedad en las épocas más secas y evita la erosión en las épocas de lluvia a la vez que permite el escurrimiento del exceso de agua. Todas las actividades de preparación de suelo son orientadas a proporcionar a la raíz un medio de crecimiento óptimo donde la proporción de tierra-agua-aire sea la adecuada, ya que sin una buena producción de raíces es imposible obtener buenos rendimientos.



Conformación de camas con curvas a nivel de mano

Camas en laderas con curvas a nivel

#### 4.3.2 Las camas levantadas

Las **camas** se deben levantar por lo menos entre 30 y 40 cm. Las camas altas tienen grandes ventajas agronómicas: mejor drenaje, mejor aireación (las raíces necesitan oxígeno), el suelo está suelto para que las raíces exploren mejor, etc. (ver foto de rizotrón en la sección de riego).

Ventajas culturales: aplicación de herbicidas de contacto, siembra, limpia a mano, limpia mecánica, fumigación, muestreo del cultivo, cosecha, etc. Estas ventajas culturales se deben a que el alto de la cama permite que uno tenga que agacharse menos para realizar ciertas labores. Esto permite hacer un mejor trabajo más rápido. Otra ventaja del uso de camas altas es que las personas caminan en el zanjo y no sobre la cama (por la altura), evitando que se compacte la tierra donde crecen las raíces. Por último, una cama alta ayuda a drenar mejor los excesos de agua.



Camas altas en suelos planos con todas sus ventajas de drenaje y para prácticas culturales

## 5. Densidad de siembra

Las densidades de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra y tipo de riego, pero se recomienda estar en los siguientes rangos:

### Densidad de siembra

Distancia entre camas	Distancia entre plantas	Hileras/camas	Plantas/hectárea
1.0 Mts	0.35 Mts	2	57,143
1.5 Mts	0.35 Mts	3	57,143

## 6. Semillero

Muy pocos productores hacen sus semilleros en bandejas, cuando esta labor debería estar generalizada, ya que son muchas las ventajas que tiene con respecto al semillero tradicional en el suelo.

### Ventajas:

- El estrés de transplante es mínimo
- Mejor sanidad de la plántula
- Uso óptimo de la semilla
- Se controlan mejor las condiciones ambientales
- Mejor recuperación luego del trasplante
- Permite trasplantar todo el día

### Desventajas:

- Requiere mayor inversión inicial
- Más sensible al manejo
- Requiere mayor conocimiento por el personal a cargo



Una plántula sana y vigorosa

Las bandejas de brócoli son de celdas de 2.5 x 2.5 x 5.5 centímetros (1 x 1 x 2¼ pulgadas) de 150 celdas por bandeja (lo importante es el tamaño de la celda no el número de celdas). La cantidad de semillas de brócoli que se requiere para una hectárea de cultivo depende de varios factores como densidad de siembra, germinación, uniformidad de germinación y porcentaje de trasplante.



**Ejemplo:** Para una densidad de 57,143 plantas/hectárea:

- Se pierde de 3 a 10% al sacar las plántulas del vivero y realizar el transplante. Esto se debe a plantas con mal desarrollo radicular o débiles (por lo general el bajo vigor de germinación de la semilla y que se quedan atrás o debajo de las otras plántulas). Usando un 5%, sería  $57,143 \div 0.95 = 60,150$  semillas.
- A esto se le suma el porcentaje de germinación. Usando una germinación del 92%, la semilla requerida para una hectárea de cultivo es la siguiente:  $60,150 \div 0.92 = 65,381$  semillas.

La profundidad de la siembra de semillas es de 0.25 cm para tener buena germinación. Se deja aproximadamente de 2 a 3 días en la cámara de germinación (ver el Manual de producción #1 – Producción de Plántulas en Vivero de RED). En el primer riego después de sacar las bandejas del germinador, se le debe de aplicar un cuarto de la dosis de Trichoderma por hectárea. Se realiza una segunda aplicación una semana antes del transplante en uno de los riegos con la mitad de la dosis recomendada por hectárea. (La dosis es la que recomienda el fabricante del Trichoderma)



Un vivero de brócoli

El riego del vivero usando medio de aserrín (mezcla que está en el manual de producción de plántulas), se realiza cada día por medio y se usan dos litros de agua por bandeja. Esto cambia un poco para 'peat moss' o para hojarasca. A los 7 días (cuando la germinación está completa) se aplica IBA (0.0025 gr/bandeja o 1 gr/47,620 plantas o 1 gr/hectárea). El IBA se diluye en alcohol común y vitamina.

Se aplica Antracol 70 WP u otro fungicida preventivo dos días antes del transplante y un día antes se aplica Furadan 48 SC, Actara 25 WG o Confidor 70 WG. El brócoli está listo para el transplante entre 21 a 25 días dependiendo de la época del año. No se olvide clasificar las plántulas por tamaño para tener uniformidad de plantas y evitar una reducción en rendimiento por plantas no cosechadas.

## 7. Transplante

Esta actividad cuenta con tres pasos muy delicados y que deben ejecutarse con mucho cuidado:

1. **Marcado:** Mantener la densidad de siembra establecida es importante para obtener plantas uniformes que den domos igualmente uniformes en el menor tiempo de cosecha posible. Para lograr esto, el uso de tubo marcador es una buena opción. Esto consiste en tomar un tubo de PVC de ½ pulgada y amarrar pedazos de cabuya a la distancia deseada entre plantas. Estas marcas servirán de referencia para hacer el hoyo de transplante.



1. **Solución arrancadora:** Esta solución es una mezcla de agua con fertilizante, de esta mezcla se ponen 250cc por hoyo al momento del transplante. La dosis de fertilizante es de 3 Lbs. de 18-46-0 por 200 litros de agua. El uso de esta solución:
  - Logra saturar el suelo que permite al suelo moldearse alrededor del pilón de nuestra planta
  - Se vuelve el adherente entre el suelo y el pilón
  - Uniformiza la humedad del suelo
  - Da un poco de nutrición inicial a la plántula
  - Permite una recuperación más rápida de la planta

La solución puede ser aplicada de diferentes maneras: con cubetas, bombas de mochila o tanques de mayor capacidad. Lo importante es humedecer bien cada hoyo.

2. **Siembra:** Se debe hacer una vez que el agua de la solución arrancadora se haya consumido y nunca antes de que se seque totalmente porque pierde su efecto. Al momento de fijar la planta en el suelo debe evitarse que queden bolsas de aire que luego con el riego se llenan de agua y la planta se pierde. La humedad del suelo debe ser la óptima al momento del transplante.

Unos días después del transplante hay que realizar un pequeño estrés de agua a la planta. Esta recomendación significa que las plantas se vean un poco marchitas de las 10:00 de la mañana a las 4:00 de la tarde, que la marchites sea uniforme en todo el cultivo o en la mayor parte del cultivo y que las plantas se vean un poco marchitas sin llegar a morir. Esta restricción de agua puede durar de tres a ocho días dependiendo de las condiciones del clima y tipo de suelo. Este método obliga a la planta a dividir más las raíces para lograr que haya una mayor cantidad de raíces al pie de la planta. El estrés sólo se debe realizar al inicio del cultivo y es para obtener más número de raíces. El estrés no es para que las raíces sean más largas, ya que con riego por goteo toda la solución nutritiva generalmente está en



Uso del tubo de PVC marcado como referencia para el ahoyado



Buena humedad al momento del transplante



Aplicación de solución arrancadora

los primeros 30 cm de suelo.

También se puede aumentar el desarrollo de las raíces haciendo una aplicación de IBA (Ácido 3-indol 3-butírico) con IBA al 98% (2 gramos de IBA + 20 gramos de vitamina). Esto se disuelve en 600 ml de alcohol de quemar. De esta mezcla se usan 200 ml por barril de 200 litros y también al barril se le agregan 4 libras de azúcar y 250 ml de globafol o aminocat. De esta mezcla se aplican 25 ml tronqueada por planta entre 15 – 20 días después del transplante.

## 8. Barreras rompevientos

La forma de las hojas de brócoli es ideal para que el daño por viento sea grande. En algunos casos el viento hace girar la planta, estrangulando el tallo al punto de desprender la planta. Esto es en la parte de daño mecánico, pero también se tiene el daño por pérdida de agua de la planta ya que el viento acelera la transpiración de la planta y hay reducción en el rendimiento.

Comúnmente son dos los tipos de barreras usadas:

- **Naturales:** Son hechas de maíz, sorgo o King Grass; el mantenimiento debe ser permanente para evitar que compitan con el cultivo por espacio, agua y nutrientes.
- **Mecánicas:** Normalmente son hechas de sarán o sacos con hoyos para bajar la presión del viento, el costo de establecimiento de estas barreras es un poco más alto.

Como referencia, se usa que cada metro de altura de la barrera protege de 6-8 metros del cultivo. Otro factor importante en la protección del viento para las plantas en las zonas altas es el factor temperatura. El viento hace que la temperatura real sea menor que la actual. Durante los meses de noviembre a febrero las temperaturas son marginales para el crecimiento, pudiendo llegar a detenerlo, así que para poder mantener el ritmo de crecimiento del cultivo, se tiene que proteger del viento para mantenerlo un poco más caliente.



Barrera de King Grass en brócoli, acompañada de drenaje principal del lote

## 9. Control de malezas

Las malezas son el enemigo número uno de los cultivos, ya que dentro del lote causan competencia por luz, agua y nutrientes. Además de eso, son hospederas de plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Es importante manejar sin malezas en el cultivo; para esto es necesaria la implementación temprana de las prácticas básicas que incluye una excelente mecanización 30 días antes de la siembra ya que en los suelos de altura no hay coyolillo. Además, permite instalar un sistema de riego para pre-germinar malezas y hacer el control de la maleza existente con el herbicida adecuado. Esto permite entrar a la siembra libre de malezas, garantizando que el cultivo estará por lo menos 20 días libre de malezas logrando formar una buena cobertura antes de que las malezas comiencen a competir con él. El control después será más fácil, combinando el control manual y químico. A continuación una tabla con los herbicidas para brócoli:

## Herbicidas de brócoli

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis por 200 litros de agua barril	Observaciones
Basta 15 SL	Glufosinato de amonio 150 gr/Lt	1.6 Lt	No selectivo; quemante
Roundup Max 68 SG	Glyphosate 680 gr/Kg	2 Kg	Sistémico; aplicar mínimo 30 días antes de la siembra
Fusilade 12.5 EC	Fluazifop-P-butyl 125 gr/Lt	1.25 Lt	Solamente controla gramíneas
Koltar 12 EC	Difenil eter oxifluorfen 120 gr/Lt.	3.0 L	Contacto, pre y post emergencia, ocupa buena humedad.

## 10. Riego

Este es el segundo factor por el cual los productores pierden sus cosechas al quedarse sin la fuente de agua. Hay que asegurarse que durante los meses de verano la fuente de agua que se tenga sea suficiente para abastecer al cultivo.

Esta sección, más que ofrecer un calendario de riego, explica lo que sucede con el agua en el suelo. Esta información se necesita para el diseño y manejo del sistema de riego. Se requiere mantener el bulbo de humedad constante en capacidad de campo a un máximo de 30% de consumo de esa agua para realizar el riego. Además, no deben haber fluctuaciones graves de agua que dañan raíces y reducen el rendimiento.

Para un buen desarrollo radicular, se necesita que el suelo no solo tenga agua, sino también aire. El agua en el suelo presenta tres etapas dependiendo de la cantidad que haya en el suelo.

- Cuando se realiza un riego profundo (o lluvia abundante) el agua ocupa tanto los macroporos como los microporos; en este punto se dice que el **suelo está saturado**.
- Pasado un tiempo corto de un día o dos, el agua gravitacional (la que ocupa los macroporos) percola hacia la capa freática, dejando los macroporos vacíos y llenos de aire y los microporos con agua. Con estas condiciones el suelo está a **capacidad de campo**. Este estado del suelo es considerado como el óptimo para los cultivos ya que el agua y el aire se pueden aprovechar fácilmente.
- A medida que la planta va aprovechando el agua, el nivel en los microporos baja hasta un punto que la planta ya no puede absorberla porque la energía necesaria para esto es demasiada. Este extremo es conocido como **punto de marchitez permanente**.

El agua comprendida entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente recibe el nombre de **agua útil**.

Con esto en mente y conociendo la textura del suelo (que es lo que determina la capacidad de retención de agua del suelo) se procede a escoger y diseñar la mejor forma de lograr el suministro adecuado de agua al suelo para el mejor aprovechamiento de la planta.

Lógicamente, entre más cerca se mantenga la humedad del suelo a capacidad de campo, mucho mejor para la planta, por lo que el riego debe ser diseñado en función de lograr esto. Por esta razón, es tan importante conocer la estructura y textura del suelo, porque los diferentes tipos de suelo pasan de una etapa a otra en diferentes cantidades de tiempo.



## 10.1 Sistemas de riego

Los tres métodos de riego más comunes son:

- **Gravedad:** Este método está casi en desuso debido a que requiere grandes cantidades de agua, no es muy eficiente y provoca mucha erosión.
- **Aspersión:** Es un riego eficiente cuando se ha diseñado correctamente. Es el más usado en nuestro medio. Se puede llegar a obtener una buena eficiencia siempre y cuando se riegue tomando en cuenta los conceptos descritos anteriormente. La forma tradicional de mover la “mariposa” por el lote y dejarla por horas, e inclusive toda la noche, no es correcta para el buen manejo del agua. Se satura demasiado el suelo y al mismo tiempo hay mayor riesgo de enfermedades debido a la alta humedad que mantiene el cultivo.
- **Goteo:** Poco a poco el productor está perdiendo el “miedo” de usar este sistema de riego y se ha dado cuenta que es la mejor opción para lograr un uso más eficiente del agua, mejorando la distribución de ésta, así como la aplicación de plaguicidas y fertilizantes con una mejor cobertura. Con esto se logra un mejor control de plagas de suelo y una mejor distribución de los nutrientes.



En las fotos de arriba se puede apreciar un buen patrón de humedad en dos tipos de suelos. Para lograr esto, los tiempos de riego fueron diferentes pero el sistema de riego y el resultado fueron iguales.

## 11. Fertilización

Los requerimientos de brócoli para una producción de 36,000 lbs/Ha. (25,200 lbs/Mz.) son los siguientes:

### Requerimientos de fertilización de brócoli

Elemento	Kg/Ha	Lbs/Ha	Lbs/Mz
N	145	319	223
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	57	126	88
K <sub>2</sub> O	225	495	346
Ca	80	177	124
Mg	29	64	45
B	0.61	1.35	0.95

El brócoli es particularmente sensible a la deficiencia de boro. La mayor parte de los suelos de Honduras donde se produce brócoli son deficientes en boro, por lo que su aplicación es obligatoria. Los síntomas son más visibles cuando la planta comienza su floración, durante la cual la demanda de boro es mayor.



Daño severo en brócoli asociado a la deficiencia de boro, en etapa de floración

En la sección de anexos se encuentra un calendario de fertilización por goteo para una hectárea, con una frecuencia de aplicación de dos veces por semana. Si no se dispone de riego por goteo, las aplicaciones se pueden diluir en agua y aplicar en banda sobre la cama del cultivo, lográndose un buen resultado.

## 12. Plagas y enfermedades

### 12.1 Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El concepto de “plagas y enfermedades” es mucho más que solo identificar un problema y aplicar un agroquímico. Durante muchos años este ha sido el comportamiento de la mayoría de los productores, pero la agricultura actual obliga al agricultor a experimentar con cambios, sea por cuestiones económicas, de mercado o por la sostenibilidad de la operación. Introducir sistemas de manejo que permitan ser más competitivos en todos los aspectos que conlleva la producción de alimentos es el objetivo final. Por esta razón es necesario tener en mente cinco principios de MIP (Manejo Integrado de Plagas) al momento de diseñar el sistema de producción. Los cinco principios son:

1. Nunca creer que una sola aplicación de un producto X va a resolver el problema. Por lo tanto, lo más recomendado es **una combinación de estrategias** como:
  - la rotación de productos que varíen en su forma de acción

- rotación de cultivos para bajar poblaciones de plagas o enfermedades
  - uso de productos biológicos en los programas de control
  - apoyo en prácticas culturales, por ejemplo, eliminar la planta de brócoli al momento de la cosecha.
2. **Tratar las causas no los síntomas**, se deben muestrear los alrededores y mantener los cultivos y las rondas limpios. Ser pro-activo, no esperar el problema - prevenirlo antes de que ocurra.
  3. Presencia de plaga o enfermedad no significa que tengamos un problema. Para poder determinar cuándo la presencia del patógeno se está convirtiendo en un problema es necesario conocer la biología del organismo, el estado vegetativo de nuestro cultivo y establecer el nivel al cual comienza a causar daño económico al cultivo. Esto se conoce como el “**nivel crítico**” y con esta información se puede tomar la decisión de control más adecuada. Un ejemplo: en plutella (*Plutella xylostella*), el nivel crítico antes de la pella/cabeza es de 20% pero al comenzar la pella es de 10% o menos.
  4. Tener en cuenta la importancia del trabajo de **los enemigos naturales** de las plagas o enfermedades, el abuso de un control químico trae como consecuencia la reducción o eliminación de la población de enemigos naturales que nos ayudan a mantener un mejor equilibrio en el cultivo.
  5. **Aplicación a tiempo** vs. aplicación por si acaso. El último caso, es la forma en la que actúa comúnmente el productor. Si no se cuenta con el conocimiento sobre la biología de la plaga/enfermedad para llevar a cabo un programa de muestreo y control, el productor siempre tomará la decisión de hacer una aplicación “por si acaso hay algo”. Este tipo de comportamiento es caro, porque se puede estar aplicando sin tener problemas. También elimina enemigos naturales y puede crear resistencia o el rebrote de plagas secundarias. No hay nada mejor que una aplicación a tiempo, determinada mediante un método científico de muestreo y conocimiento del problema.

## 12.2 Aplicación de plaguicidas

Muchas veces el problema de la dependencia extrema en el control químico se suma a la mala calidad de la aplicación. No es que no se deba hacer una aplicación química, pero hay que tomar la decisión basada en criterios establecidos y hacer la aplicación que se requiera por la presencia de alguna plaga o enfermedad. ¿Qué engloba el término criterio? :

- Escoger el producto adecuado para el problema.
- Hacer la preparación correcta de la mezcla de aplicación (mezclar los agroquímicos en el orden correcto). Ver Anexo IV.
- Aplicar en el lugar indicado de la planta. ¿Dónde se encuentra el problema que se desea controlar?. La gran mayoría de las plagas y enfermedades están por bajo de la hoja.
- Otro factor importante que se debe manejar en la aplicación del brócoli es el uso de los adherentes, dispersantes, y penetrantes que se deben utilizar en sus dosis máximas para obtener los resultados deseados.





Se aprecia la gota de agua con adherente en la superficie de la hoja.



Se aprecia la gota de agua sin adherente en la superficie de la hoja que se va escurrir al menor movimiento.

## 12.1 Plagas

Las plagas de importancia económica en Honduras son:

- Palomilla o Plutella
- Gallina Ciega
- Mariposa Blanca
- Áfidos

### 12.1.1 Palomilla o Plutella (*Plutella xylostella*)

Sin duda alguna, es el enemigo a vencer, no solo en brócoli, sino en todas las coles. La palomilla es un insecto con cuatro etapas que se especializa en atacar las coles.

La larva es una plaga masticadora que le hace daño a la planta. Es considerada unas de las plagas principales que ataca al brócoli y si no se controla a tiempo, se puede perder el cultivo. Es muy importante no dejar rastrojos de cultivo en el campo, ya que los rastrojos permiten la

reproducción permanente de los adultos. Una técnica muy usada es arrancar la planta al cosecharla, cortar la cabeza de brócoli en el aire, y así ya no quedan rastros de cultivo.

### Ciclo de vida

Huevo: 3 a 9 días

Larva: 7 a 14 días

Pupa: 5 a 15 días Esta etapa se desarrolla en una tela adherida a la planta

Adulto: 12 a 16 días. Puede ovipositar 160 huevos



Huevos



Larva



Pupa



Adulto

### Control

- Muestreo dos veces a la semana. Esto es muy importante, porque la larva es pequeña y sin un buen programa de monitoreo, la población aumenta a niveles críticos antes que se vea el daño.
- Cosecha de las pellas o cabezas arrancando la planta y luego cortando la cabeza para no dejar rastros en el campo. (Ojo, es la práctica más importante para evitar el establecimiento de la población. Este insecto es especialista, solo se puede reproducir en coles)
- Preparación profunda y a tiempo del suelo.
- Rondas limpias, especialmente mostacilla y otras malezas de la misma familia del brócoli (brásicas).
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- El control de las larvas se debe llevar a cabo cuando son pequeñas
- Aplicar los insecticidas 'Bts' de manera preventiva al encontrar huevos
- Control químico - ver el cuadro de control químico de plagas. No abusar y rotar los insecticidas. Esta plaga tiene una gran habilidad de desarrollar resistencia contra los insecticidas. También, es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con tinta

fluorescente, tener una buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.

- Con las coles, los volúmenes de aplicación siempre son mayores para tener una buena cobertura - alrededor de 800 Lts por hectárea.



El daño que ocasiona la larva de la palomilla o plutella es serio y puede causar problemas secundarios. Cuando come de la hoja el daño es visible y relativamente fácil de controlar y no afecta mucho la calidad del brócoli. Debajo de la pella o cabeza es difícil ver y controlar. El daño que hace la larva en esta situación, causa un efecto secundario de mal olor, pudrición y maduración temprana. Este tipo de daño si causa pérdida total de la cabeza.

#### +12.1.2 Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.)

La gallina ciega en su denominación general, abarca un complejo de especies de escarabajos del género *Phyllophaga*. El ciclo completo de esta plaga se extiende por uno a dos años, según la especie. El problema lo ocasionan las larvas al alimentarse de raíces, por lo general de gramíneas, principalmente maíz y sorgo, pero también de otros cultivos, incluso hortícolas como el brócoli. Los daños más graves son la muerte de plantas pequeñas y el crecimiento raquítico de las plantas sobrevivientes. El adulto, un escarabajo de color café claro hasta casi negro, oviposita en el suelo en la temporada de lluvias, durante la siembra de las gramíneas. La larva es curvada, blanca, con patas bien desarrolladas y mandíbulas poderosas que se alimentan de las raíces hasta terminar su desarrollo. Después, empupa en una celda de tierra en el suelo en espera de las próximas lluvias, cuando sale convertida en escarabajo adulto a aparearse y ovipositar. Hay varias especies involucradas y las diferenciaremos por el ciclo de vida. Las del ciclo anual son las que causan el mayor daño en la época lluviosa entre julio y noviembre.



Larvas de gallina ciega alimentándose de raíces



### Ciclo de vida

Huevo:	4 a 6 semanas
Ninfa:	1 a 4 años en 3 instares
Pupa:	3 a 5 semanas
Adulto:	5 a 7 semanas (oviposita de 60 a 80 huevos)

Es importante hacer un buen muestreo antes de la siembra del cultivo. Quince muestras por Ha. al azar en zigzag, haciendo un agujero de 30 x 30 x 30 de profundidad. Para revisar si hay presencia de gallinas ciegas y sinfílicos, se echa una palada de tierra en una cubeta de agua - si hay presencia de ellos, flotarán y se pueden contabilizar.

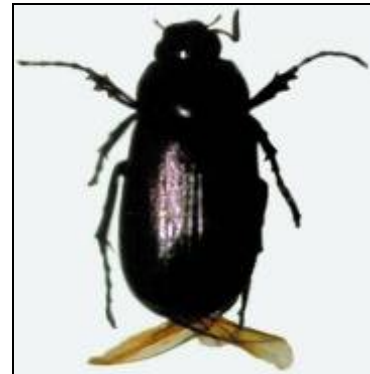
El nivel crítico para gallina ciega es una larva en las 25 muestras y para gusano alambre es de 3 a 4 larvas por muestra. Si se encuentran sinfílicos se debe aplicar, porque se pueden considerar como el piojo de la raíz, ya que se alimentan de pelos absorbentes convirtiéndose en enemigos silenciosos evitando que la planta se alimente correctamente. El nivel crítico del gusano cuerudo es de 5 larvas por muestra.

### Control

- Muestreo antes de la siembra
- Historial del lote
- Uso de trampas de luz para la captura de adultos (ronrones)
- Preparar el suelo inmediatamente después de la cosecha para exponer los huevos y larvas al sol y a los pájaros.
- Mantener el terreno limpio durante las primeras lluvias para evitar la oviposición
- Control biológico con *Metarhizium anisopliae* ha dado buenos resultados
- Control biológico, se está probando con éxito un nemátodo que parasita la larva de gallina ciega
- Rotación de cultivo
- Buena preparación de suelo
- Buen manejo del riego
- Control químico, ver el cuadro al final de esta sección de control químico de plagas. Tenemos la ventaja de poder aplicar los insecticidas por el sistema de riego por goteo de una manera uniforme y así obtener buen control.



Larva



Adulto

#### 12.1.3 Mariposa blanca (*Pieris* sp.)

La mariposa blanca normalmente no es un problema, a menos que no haya un programa de monitoreo y las poblaciones estén fuera de control. La adulta pone masas de huevos en el envés de la hoja y cuando las larvas emergen, empiezan a perforar las hojas, el corazón y otras partes comerciables. Las masas de huevos son fáciles de identificar ya que el color amarillo contrasta con el color de la hoja. El control de esta plaga es relativamente fácil.

### Ciclo de vida

Huevo:	12 a 15 días
Larva:	10-30 días en 5 instares
Pupa:	10 días
Adulto:	20 días. Puede ovipositar 300 a 400 huevos



Adulto



Huevos en el envés de una hoja



Larva



El daño

### Control

- Muestreo 2 veces a la semana
- Cosecha de las pellas o cabezas arrancando la planta y luego cortar la cabeza para no dejar rastrojos en el campo.
- Preparación profunda y a tiempo del suelo.
- Rondas limpias
- Mantener los cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- El control de las larvas se debe de realizar cuando son pequeñas
- Aplicar los insecticidas 'Bts' de una manera preventiva al encontrar huevos
- Control químico - ver el cuadro de control químico de plagas. No abusar y rotar los insecticidas. También, es importante calibrar el equipo, entrenar a los aplicadores con tinta fluorescente, tener buena cobertura, y siempre aplicar en las horas frescas de la mañana, tarde o noche.

- Con las coles, los volúmenes de aplicación siempre son mayores para obtener una buena cobertura - alrededor de 800 Lts por hectárea.

#### 12.1.4. Áfidos (*Aphis sp.*)

Las especies que causan los mayores problemas en las coles son *Brevicoryne brassicae* y *Myzus persicae*. Estas son comunes en la mayoría de las plantaciones 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 se convierte en 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 y viven en colonias en el envés de las hojas, brotes y tallos. Los áfidos se distinguen por las antenas y los cornículos (los sifones en la parte posterior del cuerpo).



El ciclo del áfido comienza con la foto a la izquierda que muestra al alado que llega de los cultivos y malezas aledañas al cultivo. En la foto del medio los áfidos están pariendo áfidos ápteros y en la foto a la derecha siguen pariendo y formando colonias. Cuando hay hacinamiento en la planta, las adultas empiezan a parir áfidos alados para que se dispersen a buscar plantas nuevas, incluyendo malezas y otros cultivos.

El daño directo lo ocasionan los adultos y ninfas al alimentarse de la savia de la planta haciendo que las hojas se enrollen y se encrespen debido a la acción de la saliva. Los ataques fuertes causan marchitez de los brotes jóvenes, decoloración y caída prematura de las hojas y crecimiento retardado. Otro daño indirecto que ocasionan es el desarrollo de fumagina (un hongo que impide la absorción de luz) debido a la secreción azucarada que deja sobre las hojas durante su alimentación que fomenta el crecimiento de este hongo.



Una colonia de áfidos (*B. brassicae*) en brócoli



Una colonia de áfidos en una maleza



## Control

- Preparación de suelos a tiempo y libres de maleza, prácticas básicas
- Eliminación de brócoli voluntario para evitar la reproducción de áfidos
- Barreras rompevientos
- Rondas limpias
- Cultivos libres de malezas
- No realizar siembras escalonadas con mucho tiempo entre una y otra
- Muestreo dos veces por semana
- Trampas amarillas para monitoreo de entrada
- Eliminación de rastrojos cuando haya ocurrido una infestación
- Control químico: ver el cuadro de control químico de plagas, no abusar de ellos, rotarlos y aplicar una buena cobertura.

## Listado de insectos con su control químico

Nombre común	Nombre científico	Daño que ocasiona	Control químico
Palomilla o Plutela	<i>Plutella xylostella</i>	Se alimenta de follaje y la pella o cabeza	<b>Danitol 2.4 EC</b> (Fenpropathrin) <b>Lorsban 48 EC</b> (Chlorpyrifos) <b>Dipel 6.4 WG</b> (Bacillus thuringiensis) <b>Xentari 10.3 WG</b> (Bacillus thuringiensis) <b>Tracer 48 SC</b> (Spinosad) <b>Proclaim 5 SG</b> (Emamectina Benzoato) <b>Thiodan 35 EC</b> (Endosulfan) <b>VPN</b> (Virus de la Poliedrosis Nuclear)
Gallina ciega, Gusano alambre, Sinfilido y nemátodos	<i>Phyllophaga sp.</i> , <i>Aeolus sp.</i> y otras especies, <i>Scutigerella immaculata</i> , nemátodos varias	Se alimenta de raíces y pelos absorbentes	<b>BaZam</b> ( <i>Beauveria bassiana</i> ) <b>Brigadier 30 TS</b> (Bifentrin) <b>Diazinon 60 EC</b> (Diazinon) <b>Furadan 48 SC</b> (Carbofuran) <b>Jade 35 SC</b> (Imidacloprid) <b>Lorsban 48 EC</b> (Chlorpyrifos) <b>Mocap 72 EC</b> (Etoprofos) <b>Thimet 10 GR</b> (Forato)
Mariposa blanca	<i>Phthorimaea operculella</i>	Se alimenta de follaje y la pella o cabeza	<b>Danitol 2.4 EC</b> (Fenpropathrin) <b>Lorsban 48 EC</b> (Chlorpyrifos) <b>Dipel 6.4 WG</b> (Bacillus thuringiensis) <b>Xentari 10.3 WG</b> (Bacillus thuringiensis) <b>Tracer 48 SC</b> (Spinosad) <b>Proclaim 5 SG</b> (Emamectina Benzoato) <b>Thiodan 35 EC</b> (Endosulfan)
Áfidos	<i>Aphis gossypii</i> , <i>Brevicoryne brassicae</i> y Otros	Daño mecánico y Fumagina	<b>Aceite Agrícola</b> <b>Actara 25 WG</b> (Thiamethoxam) <b>Chess 50 WG</b> (Pymetrozine) <b>Confidor 70 WG</b> (Imidacloprid) <b>Danitol 2.4 EC</b> (Fenpropathrin) <b>Detergente</b> <b>Evisect 50 SP</b> (Thiocyclan Hydrogen) <b>Furadan 48 SC</b> (Carbofuran) <b>Monarca 11.25 SE</b> (Thiacloprid+Beta Cyflutrina) <b>Rescate 20 SP</b> (Acetamiprid) <b>Thiodan 35 EC</b> (Endosulfan) <b>Vydate 24 SL</b> (Oxamil)

## 12.2 Enfermedades

Las principales enfermedades en Honduras son:

- Hongos
  - Pudrición de la base del tallo (mal de talluelo)
  - Pierna negra
  - Alternaria
  - Mildeu lanoso
- Bacterias

### 12.2.1 Pudrición de la base del tallo (*Rhizoctonia* sp.)

El ataque de este hongo en semillero o pos-transplante, lo puede hacer solo o en compañía de otros hongos como el **Pythium**, denominándose como **Mal de Talluelo**. Más que controlar este complejo de hongos es mejor prevenirlos. Para ello es el proceso de desinfección en semillero de las bandejas, las herramientas y el substrato. El uso de *Trichoderma*, un control biológico, es recomendado. Dentro de las prácticas culturales para prevenir esta enfermedad tenemos que evitar sembrar plantas muy profundamente.



Plántulas dañadas por mal de talluelo

La infección durante la formación de la cabeza penetra por la base del tallo y al tener contacto con el suelo, el hongo pudre la parte central de la planta y la puede destruir en pocos días. Cuando se tienen suelos húmedos existe la posibilidad de la mayor cantidad de daños. Por esta razón y para ayudar a eliminar la posibilidad de esta enfermedad, hay que tener suelos bien drenados, con una rotación de cultivos y eliminación de rastrojos. Un crecimiento robusto y saludable previene la infección del hongo. La inoculación de **Trichoderma** ha dado muy buenos resultados. *Trichoderma* es un hongo benéfico que protege la raíz colonizándola y evitando que los hongos dañinos infecten la raíz y parte del tallo en contacto con la tierra.

**Control** – ver los puntos de control al final de las enfermedades de hongos

### 13.2.2 Pierna negra (*Leptosphaeria maculans*)

Hongo que ataca la base del tallo y presenta lesiones en forma oval, hundida, de color marrón claro, a menudo con un margen negro o violeta cerca de la base del tallo. El cancro crece hasta que la planta colapsa. Las plantas fuertemente infectadas por este hongo presentan un desarrollo pobre, se ven marchitas y se vuelven de un color rojo azulado. El sistema radicular gradualmente se va destruyendo aunque podrían formarse nuevas raíces por encima de la infección lo que mantendría viva la planta, pero destruye su producción. El hongo puede sobrevivir en restos de cultivo, el salpique del agua de lluvia o riego puede ser causa de la diseminación de la enfermedad.



Lesión de tallo causada por *L. maculans*

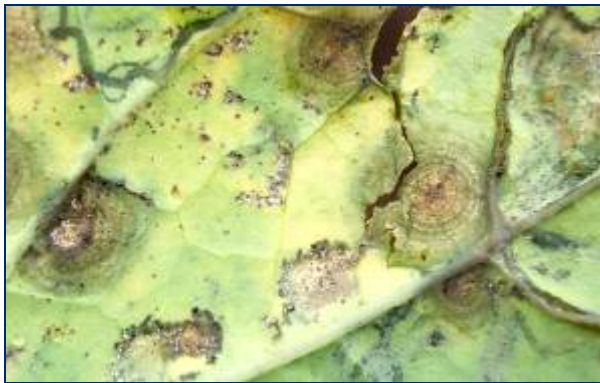
Como se puede apreciar en la foto del daño de Pierna negra, es muy similar a las otras enfermedades de hongos de suelo, por lo que podría ser necesario un diagnóstico de laboratorio.

**Control** – ver los puntos de control al final de las enfermedades de hongos

### 12.2.3 *Alternaria (Alternaria sp.)*

Hongo oportunista muy común en brócoli sobre todo en situaciones de estrés de la planta, ya sea de tipo nutricional o por manejo. Dentro del manejo tenemos exceso de humedad y malezas hospederas. La lesión se caracteriza por manchas concéntricas que frecuentemente son rodeadas de un aro amarillo. Estas lesiones pueden agujerarse o en condiciones húmedas llenarse de una masa negra a modo de hollín y cuando ataca la cabeza la hace invendible.

**Control** – ver los puntos de control al final de las enfermedades de hongos



Daño típico de *Alternaria*, nótese los aros concéntricos con un aro amarillo donde avanza la infección de la enfermedad. Podemos ver el envés en la foto izquierda y el haz en la foto derecha

### 12.2.4 *Mildeu lanoso (Peronospora parasítica)*

Esta enfermedad al inicio se manifiesta con manchas pequeñas y oscuras sobre la superficie de las hojas. A medida que avanza la enfermedad, se va formando una mancha blanca de aspecto lanoso que va cubriendo las hojas por completo.



Mildeu lanoso en el envés de una hoja



### Control de enfermedades de hongos

- Ralea plantas voluntarias en el lote
- Buscar información sobre el historial de la parcela para averiguar si se ha presentado este problema con anterioridad
- Una buena nutrición de la planta: Mantener la relación N:K apropiada para el estado de crecimiento de la planta (Vegetativa: 2.8-2.3 a 1 y Generativa: 1.9-1.5 a 1)
- Buena preparación de suelo. No traer equipo de preparación de suelo de áreas afectadas sin ser desinfectado
- Buena rotación
- Un buen manejo cultural de todo el cultivo. Mantener el cultivo libre de malezas
- Buen control de insectos del suelo y nemátodos
- Muestreo dos veces por semana para la detección temprana de la enfermedad
- Buena estructura de suelo con buenos niveles de materia orgánica
- Buen manejo de riego
- Evitar a todo costo excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece a la enfermedad
- Mantener el buen drenaje del suelo
- El uso de Trichozam y/o *Bacillus subtilis* de manera preventiva
- Evitar lesiones al sistema radicular. No aporcar ni meter azadón u otra herramienta en la cama
- Cosecha de las pellas o cabezas arrancando la planta y luego cortar la cabeza para dejar el campo sin rastrojos
- Control químico: usar los fungicidas en la tabla a continuación; hacer rotación de diferentes familias, usar adherente, buena cobertura, corregir pH, mezclas apropiadas y aplicar en horas frescas del día.

#### 12.2.5 Bacterias (*Xanthomonas* sp., *Erwnia* sp. y *Pseudomonas* sp.)

La *Xanthomonas* es una bacteria que ataca las coles, hay varios tipos siendo la *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* y la *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*. Los nombres comunes incluyen 'vena negra', 'trueno' y 'bacteriosis'. Esta enfermedad empieza en el margen de las hojas causándoles un amarillamiento severo. El proceso empieza con un marchitamiento de los bordes de las hojas, seguido de un amarillamiento de la misma; la lesión se extiende en forma de 'V' con la base dirigida al centro de la hoja. Las venas normalmente se tornan negras y la bacteria puede avanzar hasta el tallo.



Síntomas de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

Los síntomas son muy parecidos a las *Pseudomonas syringae* o las *Xanthomonas campestris* pv *armoraciae*. La mayoría de los casos terminan en una pudrición blanda causada por *Erwinia* sp. Como se puede apreciar, estas tres bacterias muchas veces se pueden ver juntas y su diagnóstico ser difícil. Los ataques más fuertes se ven en la época lluviosa y su manejo es mejor hacerlo de manera preventiva. En la sección de anexos se incluyen las recomendaciones de manejo para las bacterias en brócoli.



*Xanthomonas campestris* pv *armoraciae*



Pudrición por *Erwinia* spp.

### Control

- Uso de variedades resistentes
- Buscar información sobre el historial de la parcela para averiguar si se ha presentado este problema con anterioridad
- Una rotación de cultivos no susceptibles
- No dejar entrar los empleados de lotes viejos a los nuevos sin cambiarse la ropa y calzado
- Evitar hacer trabajos en los lotes con el sereno de la mañana
- Una buena nutrición de la planta: Mantener la relación N:K apropiada para el estado de crecimiento de la planta (Vegetativa: 2.8-2.3 a 1 y Generativa: 1.9-1.5 a 1)
- Mantener el pH del suelo en niveles apropiados 5.5 a 6.5
- Evitar el uso de riego por aspersión y si se usa, regar en las horas de la mañana
- El uso de SAR usando el ácido salicílico
- Buena preparación de suelo. No traer equipo de preparación de suelo de áreas afectadas sin ser desinfectado
- Rondas limpias
- Raleo plantas voluntarias en el lote o rastrojos de vecinos
- Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas
- Evitar a todo costo excesos de agua en el riego y sobretodo evitar encharcamiento del suelo ya que esto favorece la enfermedad
- Buena estructura de suelo con buenos niveles de materia orgánica
- Mantener el buen drenaje del suelo
- Muestreo dos veces por semana para la detección temprana de la enfermedad
- El uso de bactericida sistémico con uno de contacto y siempre tres aplicaciones (ver la tabla a continuación para saber cuales productos se deben usar). Usar adherente, tener una buena cobertura, corregir el pH, mezclar apropiadamente y aplicar en horas frescas del día

**Listado de enfermedades con su control químico**

Nombre común	Nombre técnico	Partes que afecta	Control químico
Rizoctonia	<i>Rhizoctonia solani</i>	Ataca tubérculos, tallos subterráneos y raíces	<b>Trichozam</b> ( <i>Trichoderma harzianum</i> ) <b>Busam</b> <b>Phyton-27 o Hachero</b> (sulfato de cobre pentahidratado) <b>Oxitetraciclina</b> (Oxitetraciclina) <b>Agri-Mycin 16.4 WP</b> (Sulfato de estreptomicina + Clorhidrato de oxitetraciclina + Sulfato de cobre)
Pierna negra	<i>Phoma sp.</i>	Afecta tallo y hoja	<b>Alto 10 SL</b> (Cyproconazol 10 %) <b>Amistar 50 WG</b> (Azoxystrobin 50%) <b>Belis</b> (Pyraclostrobin 12.8% y Boscalid 25.2%) <b>Derosal 50 SC</b> (Carbendazim 50%) <b>Flint 50 WG</b> (Trifloxystrobin 50%) <b>Orius 25 EW</b> (Tebuconazole 25%) <b>Silvacur 30 EC</b> (Tebuconazole 22.5% + Triadimenol 7.5%) <b>Score 25 EC</b> (Difenoconazol 25%) <b>Rovral 50 WP o Star 50 WP</b> (Iprodiona 50%)
Alternaria y Septoria	<i>Alternaria solani</i> y <i>Septoria lycopersici</i>	Hojas	<b>Alto 10 SL</b> (Cyproconazol 10 %) <b>Amistar 50 WG</b> (Azoxystrobin 50%) <b>Belis</b> (Pyraclostrobin 12.8% y Boscalid 25.2%) <b>Derosal 50 SC</b> (Carbendazim 50%) <b>Flint 50 WG</b> (Trifloxystrobin 50%) <b>Orius 25 EW</b> (Tebuconazole 25%) <b>Silvacur 30 EC</b> (Tebuconazole 22.5% + Triadimenol 7.5%) <b>Score 25 EC</b> (Difenoconazol 25%) <b>Rovral 50 WP o Star 50 WP</b> (Iprodiona 50%)
Enfermedades bacterianas	<i>Xanthomonas campestris pv. vesicatoria</i> y <i>Pseudomonas syringae</i>	Hoja, flor, tallo y fruta	<b>Sulcox 50 WP</b> (Oxicloruro de cobre) <b>Phyton-27 o Hachero</b> (sulfato de cobre pentahidratado) <b>Oxitetraciclina</b> (Oxitetraciclina) <b>Agri-Mycin 16.4 WP</b> (Sulfato de estreptomicina + Clorhidrato de oxitetraciclina + Sulfato de cobre) <b>Kocide 101</b> (Hidróxido de Cobre)

**13. Cosecha y Poscosecha**

La cosecha de brócoli se lleva a cabo cuando el domo está bien formado y compacto, entre los 90 y 115 días después del transplante, dependiendo de la variedad. Normalmente, se corta dejando 3-4 pulgadas de tallo. El personal de cosecha debe tener las uñas cortas para evitar daños en las cabezas. Se debe evitar golpes al momento de la cosecha. Su transporte debe ser en cestas. Es recomendable cosechar por la mañana para preservar la vida de anaquel ya que es un producto altamente perecedero y el mercado no siempre paga el uso de cuartos fríos.



Domos de brócoli cosechados en cestas de campo



En el campo se realiza una selección, rechazando las cabezas que presenten daños por plaga, enfermedades, cabezas no compactas, con daños físicos, cabezas pasadas de madurez (el brócoli es una planta que se pasa rápidamente, alcanza un color amarillento y mal sabor), etc.

Un problema muy común en poscosecha es lo que la gente llama la maduración del brócoli. El brócoli se pone amarillo de un día para otro. Esto se le atribuye al calor, pero esto no siempre es cierto y en la mayoría de los casos la causa es el daño de *Plutella*, que por encima del domo no se ve pero las lesiones causadas aumentan la producción de etileno del domo, resultando en una maduración rápida de este. Ver la sección de plagas para apreciar este daño.



Primero: se arranca la planta



Segundo: se corta el tallo



Tercero: la fruta cosechada

El proceso de cosecha que se muestra en las fotos anteriores es la secuencia que se debe seguir con el repollo. Al cosechar de esta manera se elimina el rastrojo del cultivo con la finalidad de:

- Evitar el rebrote de los tallos de las coles
- Romper el ciclo de *Plutella* que es una plaga especialista que solo se reproduce en las crucíferas
- Reducir los inóculos de *Xanthomonas* sp. una enfermedad específica de coles



Campos sin rastrojos

Este tipo de cosecha una vez establecido entre los corteros no incrementa el costo de cosecha (es pura costumbre). Por el contrario, esta práctica reduce todos los costos de producción ya que no tiene que entrar a destruir rastrojos en reducir las plagas y enfermedades. También,

para los cultivos que siguen, se requerirá menos aplicaciones de plaguicidas y se obtendrá mayores cosechas de mejor calidad.

## 14. Poscosecha

En el campo se realiza una selección, rechazando los frutos que presenten daños por plaga, enfermedades, frutos no compactos, con daños físicos, frutos pasados de madurez (el brócoli es una planta que se pasa rápidamente, alcanza un color amarillento y mal sabor).

### 14.1 Criterios de calidad

El brócoli debe tener las inflorescencia cerradas y no abiertas, el color de la cabeza debe ser verde oscuro brillante, la cabeza compacta (firme a la presión de la mano), el tallo bien cortado y de la longitud requerida.



Brócoli para empaque

### 14.2 Empaque

#### 14.2.1 Operaciones básicas

- Clasificar el cultivo de acuerdo a tamaño, madurez y calidad
- Empacar en cajas para transportar al mercado
- Se debe de hacer de una manera eficiente (productividad), cuidadosa (para prevenir daños y perdida de calidad) e inocuo (para prevenir contaminación)
- Los sistemas de empaque “tradicional” como llevar el producto en matates o bultos al lugar de la venta, son ineficientes y causan perdidas y reducciones en la calidad de la fruta
- Para conservar la calidad del producto, es recomendable tomar en cuenta los siguientes aspectos:
  - Utilizar cajas para el empaque del producto y evitar el manipuleo
  - Cortar los tallos con cuchillos bien afilados
  - Hacer el corte recto
  - Mantener el producto en lugares frescos y sombreados
  - Dejar las hojas requeridas por el comprador
  - Eliminar el calor de campo

#### 14.2.2 Embalaje

- Se realiza en “matates” de 70 lb.
- En canasta plástica.
- Evitar el sobrellenado, para evitar daño mecánico de la canasta que ira arriba según la estiba.
- No colocar en la canasta o en el mátate mas producto de la capacidad para lo cual fueron hechos, para evitar forzar el producto, de lo contrario esto causará daño mecánico y perdida de producto (nota: el mátate no es el óptimo, pero se usa por tradición)
- Para los supermercados el producto puede ser empacado:
  - En canastas plásticas
  - Envueltas en papel resínite cada cabeza
  - En bandejas de ‘foam’
  - En malla

### 14.3 Transporte

En camiones: cubierto y ventilado.

- En canastas plásticas preferiblemente, con esto se logramos minimizar el daño mecánico (si no están sobrellenadas)
- El transporte a granel o en mátate, no es recomendable, ya que se incrementan los niveles de daño mecánico.
- Se debe proteger el producto del sol y la lluvia.

### 14.4 Almacenamiento

Para su almacenamiento, el brócoli requiere una temperatura de 0°C (32°F) y una HR de 95% para poder optimizar la vida de almacenamiento. Es recomendable no almacenar el brócoli con frutas productoras de etileno, ya que es muy sensible al mismo.



Empaque brócoli



Brócoli y coliflor cosechado



**Anexo I Calendario de fertilización semanal de 1 hectárea de brócoli**

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

**HONDURAS**

 Calendario de Fertilización  
 para Goteo 1 Vez Por  
 Semana

**Brócoli**

"Sin Fertilización Base"

Productor	Pancho Pérez	Parcela	La Froncosa
Zona	Cartarranas	Técnico	Nelson Galindo
Area Mz	1.43	Fecha:	1-Jan-08
Area Ha.	1.00	Fecha de Cosecha:	31-Mar-08

**Legacy**

Semana	DOT	FECHA		Nitrato de Amonio		DAP 18-46-0		Kcl Soluble		Sin Magnesio		Sin Calcio		Solubor		Meleza		Costo / Aplicacion
		Cambios		Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Lbs	Cambios	Gramos	Cambios	Lts	Cambios	Lts	Cambios			
1	1	2-Jan-08		30		7		23		0				174		20		335.13
2	8	9-Jan-08		39		10		29		0				254		20		416.06
3	15	16-Jan-08		49		13		41		0				373		20		539.30
4	22	23-Jan-08		55		15		46		0				418		20		597.29
5	29	30-Jan-08		61		18		55		0				492		20		688.75
6	36	6-Feb-08		76		22		68		0				592		20		836.97
7	43	13-Feb-08		79		24		75		0				652		20		895.30
8	50	20-Feb-08		96		30		91		0				801		20		1,078.04
9	57	27-Feb-08		94		35		106		0				831		20		1,175.62
10	64	5-Mar-08		115		50		146		0				1,010		20		1,535.17
11	71	12-Mar-08		113		50		146		0				1,010		20		1,526.18
				<b>807</b>		<b>275</b>		<b>827</b>		<b>0</b>				<b>6,605</b>		<b>220</b>		<b>9,624</b>

OJO cualquier cultivo que no se termine la cosecha en el ultimo dia del calendario solo seguir repitiendo la ultima aplicacion de fertilizante.

Producto	Lbs/ha	Costo por qq Lempijas
Nitrato de Amonio	806	405.00
DAP 18-46-0	274	500.00
Kcl Soluble	826	496.00
Sin Magnesio	0	
Sin Calcio	0	
Solubor	6,598	0.04
Meleza	220	2.80

 Preparado y Autorizado Por  
 MSc Ricardo D. Lardizabal

**NOTA: El Nitrato de Calcio se debe de diluir en un barril aparte para Inyectarse al sistema**

 Abreviaciones usadas  
 Mz-Manzanas, Ha-Hectareas, Lbs-Libras, Lts-Litros y DOT-Dias después de Transplante

Para Mayor Información raco@firhroc.com

1 De 1

1/11/2008

## Anexo II Muestreo en brócoli

**RED**  
 Programa de Diversificación  
 Económica Rural (USAID-RED)  
 Implementado por Fintrac Inc.

Ruta de  
Muestreo

### Hoja de Muestreo de Brocoli, Coliflor y Repollo

<b>Productor</b>		<b>Zona</b>		<b>Lote</b>		<b>Fecha</b>	
<b>Muestreador</b>		<b>Etapa de Crecimiento</b>					

Tercios	1						2						3						Total	Nivel Crítico
Plagas	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio		
Afidos Alados																				A..75 B..75
Colonias Afidos Verdes																				A..75 B..75
Diabroticas																				A..50 B..xx
Gallina Ciega																				0..1 w
Pieris																				A..10/30 B..15 @
Plutela																				A..10/30 B..15 @
Spodoptera																				A..10/30 B..15 @
Masas y Huevos de Pieris, Plutela y Spodoptera																				
Enfermedades	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	Total	Nivel Crítico
Alternaria																				
Fusarium																				
Rhizoctonia																				
Xanthomonas																				
Otros																				
Beneficos	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	1	2	3	4	5	Total Tercio	Total	Nivel Crítico
Mariquitas																				
Leon de Afidos																				
Otros																				

Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Anexo III Costo de brócoli**

Presupuesto para Producción de Brócoli							
Area a Sembrar y Producción Esperada			Precio y Clasificación de la Producción			Venta Total	
Area:	1.43 Manzana		Grado 1	Porcentaje 100%	Precio L. 1.75	L.	91,000.00
	1 Hectárea		Grado 2			L.	91,000.00
Rendimiento/Ha:	52,000 Libras		Grado 3			L.	-
Producción esperada	52,000 Libras		Descarte		L. -	L.	-
<b>HECTAREA VARIABLE</b>							
	<b>Semana</b>	<b>Unidad</b>	<b>Unidades/ Ha.</b>	<b>Precio / Unidad</b>	<b>Costo por Hectárea</b>	<b>Costo Total</b>	<b>% del Costo</b>
<b>Preparación de Suelo</b>					<b>4,129.20</b>	<b>4,129.20</b>	<b>5%</b>
Arado	-4	Hr	2.00	495.00	990.00	990.00	1%
Romplow	-3		1.00	330.00	330.00	330.00	0%
Acamado	-3	Hr	2.00	440.00	880.00	880.00	1%
MO Fertilizador a Mano	-3	Persona/Día	2.00	85.00	170.00	170.00	0%
Bórax	-3	Kg	5.00	42.00	210.00	210.00	0%
Cal Dolomítica	-2	QQ	24.00	64.55	1,549.20	1,549.20	2%
<b>Transplante</b>					<b>21,517.90</b>	<b>21,517.90</b>	<b>28%</b>
Semilla *	-4	0	52,500.00	0.07	3,412.50	3,412.50	4%
Plántulas	0	Unidades	50,000.00	0.25	12,500.00	12,500.00	16%
TrichoZam	-4	Dosis	1.00	420.00	420.00	420.00	1%
Furadan 480 SL	0	Lt	3.79	440.00	1,665.40	1,665.40	2%
18-46-0	0	QQ	1.50	420.00	630.00	630.00	1%
MO Haciendo Hoyos	0	Persona/Día	4.00	85.00	340.00	340.00	0%
MO Solución Arrancadora	0	Persona/Día	1.00	85.00	85.00	85.00	0%
MO Jalando Plantas	0	Persona/Día	6.00	85.00	510.00	510.00	1%
MO Transplantadores	0	Persona/Día	23.00	85.00	1,955.00	1,955.00	3%
<b>Control de Malezas</b>					<b>3,772.42</b>	<b>3,772.42</b>	<b>5%</b>
Koltar	2	Lt	2.0	322.00	644.00	644.00	1%
MO Limpia a Mano	5 y 9	Persona/Día	17.0	85.00	1,445.00	1,445.00	2%
Acido Fosforico	-1, 2 y 8	Lt	0.1	40.00	2.00	2.00	0%
Inex-A	-1, 2 y 8	Lt	0.2	116.02	23.20	23.20	0%
MO Fumigación	-1, 2 y 8	Persona/Día	15.0	103.21	1,548.21	1,548.21	2%
Bomba de Palanca	-1, 2 y 8	Barril	10.0	11.00	110.00	110.00	0%
<b>Control de Plagas</b>					<b>19,038.06</b>	<b>19,038.06</b>	<b>25%</b>
Match 5 ES	1 al 12	Lt	1.2	1,664.25	1,997.10	1,997.10	3%
Sunfire	1 al 12	Lt	1.2	2,580.00	3,096.00	3,096.00	4%
Tambo	1 al 12	Lt		325.00	-	-	0%
Amistar 50 WG	1 al 12	Kg	0.3	4,279.50	1,292.41	1,292.41	2%
Bravo Ultrex	1 al 12	Kg		434.74	-	-	0%
Cupravit Verde	1 al 12	Kg	8.4	126.00	1,058.40	1,058.40	1%
Vondozeb 80 WP	1 al 12	Kg	8.4	86.23	724.33	724.33	1%
Boro	1 al 12	Lt	4.0	245.00	980.00	980.00	1%
Linea Fertigro	1 al 12	Lt		134.75	-	-	0%
Nitrato de Calcio	1 al 12	QQ	0.2	450.00	90.00	90.00	0%
Sal Epsom	1 al 12	Lb	0.5	495.00	247.50	247.50	0%
Acido Salicilico	1 al 12	Kg	2.0	175.00	350.00	350.00	0%
Acido Fosforico	1 al 12	Lt	2.0	40.00	80.00	80.00	0%
Break Thru	1 al 12	Lt	5.0	780.00	3,900.00	3,900.00	5%
Bomba de Motor	1 al 12	Hr	45.0	8.25	371.25	371.25	0%
MO Muestreador	1 al 12	Persona/Día	12.0	103.21	1,238.57	1,238.57	2%
MO Fumigación	1 al 12	Persona/Día	35.0	103.21	3,612.50	3,612.50	5%
<b>Fertilizacion</b>					<b>7,352.19</b>	<b>7,352.19</b>	<b>10%</b>
Nitrato de Amonio	1 al 9	QQ	8.7	270.00	2,349.00	2,349.00	3%
18-46-0	1 al 9	QQ	2.8	420.00	1,155.00	1,155.00	2%
KCl Soluble	1 al 9	QQ	8.3	370.00	3,059.90	3,059.90	4%
Nitrato de Calcio	1 al 9	QQ	0.0	450.00	-	-	0%
Solubor	1 al 9	Gr	8,943.0	0.03	268.29	268.29	0%
Sulfato de Magnesio	1 al 9	QQ	0.0	420.00	-	-	0%



Melaza	1 al 9	Lt	260.0	2.00	520.00	520.00	1%	
<b>Riego</b>					<b>8,284.49</b>	<b>8,284.49</b>	<b>11%</b>	
MO Recoger Cinta	12	Persona/Día	4.00	85.00	340.00	340.00	0%	
MO Instalar Sistema Riego	-3	Persona/Día	7.00	85.00	595.00	595.00	1%	
Depreciación de Cinta/Ha	-3 a la 12	Ciclo/Ha	0.30	3,300.00	990.00	990.00	1%	
MO Regador	-3 a la 12	Persona/Día	30.00	97.14	2,914.29	2,914.29	4%	
Cloro	-3 a la 12	Kg	3.00	48.40	145.20	145.20	0%	
Bomba Diesel 25 hp	-3 a la 12	Hr	15.00	110.00	1,650.00	1,650.00	2%	
Depreciación de Sistema	-3 a la 12	Ciclo/Ha	1.00	1,650.00	1,650.00	1,650.00	2%	
<b>Indirectos</b>					-	-	<b>0%</b>	
MO Vigilante		Persona/Día	0.00	97.14	-	-	0%	
<b>TOTAL HECTAREA VARIABLE</b>					<b>64,094.26</b>	<b>64,094.26</b>	<b>84%</b>	
<b>COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA</b>								
<b>Cosecha</b>					<b>0.08</b>	<b>3,967.71</b>	<b>3,967.71</b>	<b>5%</b>
MO Corteros	12	Libras	52,000.00	0.0265	1,376.38	1,376.38	2%	
MO Jaladores	12	Libras	52,000.00	0.0165	858.00	858.00	1%	
Transporte **	12	Libras	52,000.00	0.0333	1,733.33	1,733.33	2%	
<b>TOTAL COSTO VARIABLE POR UNIDAD DE COSECHA</b>					<b>0.08</b>	<b>3,967.71</b>	<b>3,967.71</b>	<b>5%</b>
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>					<b>68,061.96</b>	<b>68,061.96</b>		
<b>COSTOS FIJOS</b>								
Imprevisto	-3 al 12	%	1.00	0.01	748.68	748.68	1%	
Administrativos	-3 al 12	%	1.00	0.08	5,240.77	5,240.77	7%	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>					<b>5,989.45</b>	<b>5,989.45</b>	<b>8%</b>	
<b>GASTOS FINANCIEROS</b>								
Financiero	Tasa	10%	Periodo	meses	4.00	2,468.38	2,468.38	3%
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>					<b>2,468.38</b>	<b>2,468.38</b>	<b>3%</b>	
<b>TOTAL EGRESOS</b>					<b>76,519.80</b>	<b>76,519.80</b>		

## Anexo IV. Orden correcto en la mezcla de agroquímicos



### MEZCLA DE PRODUCTOS A UTILIZAR

1. Regulador de pH del agua: Ácido Fosforico, Ácido Sulfúrico, Ácido Cítrico, pH plus, Biophase, Indicate, pH +
2. Polvos Mojables “PM”: Manzate, Cupravit, Vitamina, Acido Salaicilico
3. Gránulos Dispersables “WG”: Actara, Confidor, Amistar, Proclaim
4. Emulsiones Concentradas “EC”: Thiodan, Monarca
5. Suspensión Concentrada “SC”: Larvin, Oportune, Cycosin, Sunfire
6. Líquidos Soluble “SL”: Tamaron, Vydate, la mayoría de fertilizantes foliares
7. Fertilizantes granulados
8. Los reguladores de Crecimiento indistinta la formulación (de preferencia aplicar solos)
9. Adherente, Dispersante: Break Thru, Inex-A, Adsee, Adherente 810