



# Prácticas climáticamente inteligentes para cítricos en el sur de Honduras

Enero 2022



# Contenido

I.	Impacto del cambio y variabilidad climáticos en cítricos.....	3
II.	Prácticas de agricultura sostenible adaptadas al clima (ASAC).....	5
III.	Potencial de mitigación en plantaciones de cítricos por secuestro de carbono	5
IV.	Priorización de prácticas de ASAC con productores.....	6
V.	Descripción de las prácticas de ASAC.....	7
1.	Riego en Cítricos .....	7
	Riego por goteo .....	8
A.	Fertirrigación .....	9
2.	Nutrición.....	9
B.	Análisis de suelos .....	9
C.	Manejo de la fertilidad del suelo en plantaciones de cítricos .....	10
3.	Manejo integrado de plagas y enfermedades .....	11
D.	Control y manejo de plagas.....	11
E.	Control y manejo de enfermedades .....	12
	<b>Tabla 3.</b> Control químico para plagas y enfermedades de cítricos.....	13
4.	Manejo de tejidos .....	14
F.	Poda de Formación .....	14
G.	Poda de Sanitaria.....	14
5.	Barreras vivas y muertas .....	14
6.	Vivero de Cítricos.....	15
H.	Vivero .....	15
I.	Injertación.....	15
VI.	Bibliografía citada.....	15

# I. Impacto del cambio y variabilidad climáticos en cítricos

Los cítricos tienen un amplio nicho ecológico en términos de temperatura, se adaptan a un amplio rango condiciones climáticas. Sin embargo, las condiciones óptimas para la mayor producción y mejor calidad de los cítricos, se encuentran en zonas donde la temperatura promedio oscila entre 18oC a 28oC, aunque, se adaptan a temperaturas entre 10 o C a 32o C. Por otro lado, las temperaturas óptimas presentan pequeñas variaciones para cada especie y variedad.

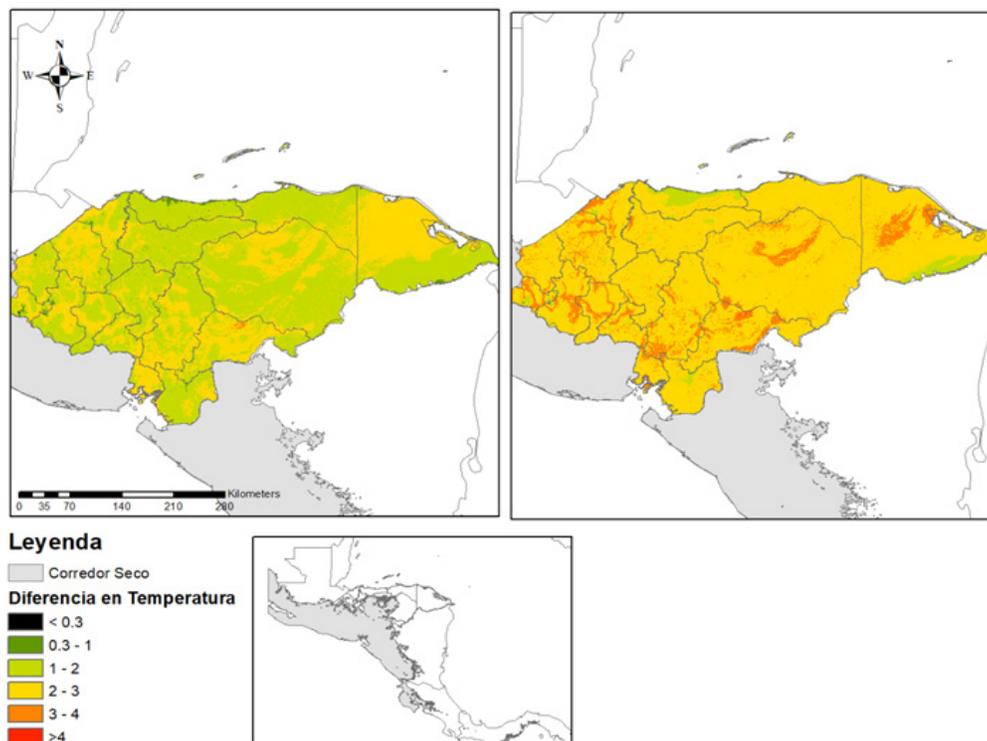
La temperatura, no solamente afecta el crecimiento del árbol, también modifica la coloración de los cítricos. En la naranja, por ejemplo, temperaturas por debajo de 12.8 o C a 13oC, provocan el cambio de color de la fruta, mientras, el color verde (reverdecimiento) es relacionado con altas temperaturas (como sucede en zonas tropicales cálidas).



Se estima, que la cantidad de agua necesaria para el buen desarrollo de una plantación de cítricos, equivale a una precipitación anual de 900 a 1200 mm anuales. Las precipitaciones mayores a 1200 mm anuales, no presentan efectos negativos, siempre y cuando el suelo presente un drenaje adecuado. Una precipitación menor a 900 mm, o una estación seca definida tienen un efecto negativo en la productividad, por lo que se debe complementar con riego. Se considera que la humedad relativa influye sobre la calidad de la fruta. El rango adecuado de humedad relativa esta entre 40% a 70%. Los cítricos en regiones donde la humedad relativa es alta, tienden a tener piel más delgada y suave, contienen mayor cantidad de jugo y son de mejor calidad. En casos extremos de alta humedad relativa, se presenta como desventaja el desarrollo de enfermedades fungosas y de algunas plagas.

Vientos por arriba de lo 5 m s<sup>-1</sup>, tienen efectos negativos ya que crea movimientos y rozamiento entre las ramas y hojas del árbol (rameo) que promueven la caída de flores, hojas y frutos. Además, esta acción daña la piel del fruto y baja su calidad. Los daños se pueden evitarse mediante la siembra de barreras rompe vientos, las que se deben establecer previo a la plantación del cultivo, con árboles de crecimiento vertical, de rápido desarrollo, follaje denso y que no sean hospedero de plagas y enfermedades comunes a los cítricos.

Se espera que el cambio climático tenga un impacto importante en la región de Centroamérica, lo que implicaría aumentos de temperatura de hasta 2oC en la mayor parte del territorio de Honduras. Se espera que para el año 2050 bajo el escenario de la Ruta Representativa de Concentración intermedia (RCP 4.5), la temperatura incremente en 1o C a 2o C en la mayor parte del territorio (Figura 1a). En el departamento de Choluteca se espera que el incremento de la temperatura sea en su mayoría 1.5oC, mientras, en el departamento de Valle el incremento puede llegar a 2oC en la temperatura media anual. Por otro lado, en el escenario del RCP 8.5 (escenario más pesimista), se prevé que la temperatura media anual para el 2050 incremente gradualmente en 2°C -3 °C en la mayoría del territorio, incluyendo Choluteca y Valle (Figura 1b).



**Figura 1.** Cambios de temperatura promedio para 2050 usando diferentes escenarios, RCP 4.5 (a) y RCP 8.5 (b) para Honduras.

Mientras, el cambio climático representa un aumento en la temperatura promedio, la variabilidad climática a corto y mediano plazo tiene un efecto en los recursos hídricos. Los impactos de la variabilidad climática conllevan mayor incertidumbre en las precipitaciones anuales, ello afecta los recursos hídricos disponibles en la región. Esto tiene un impacto directo en los procesos fisiológicos de las plantas y finalmente, en el rendimiento de los cultivos. En las últimas décadas numerosos estudios han advertido acerca de las consecuencias del cambio climático en los diferentes sectores productivos. Como resultado, cada vez son más las iniciativas destinadas a reducir o mitigar los efectos negativos del incremento progresivo de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, en un contexto de uso responsable y eficiente de los recursos. De esta forma, este documento tiene como objetivo mostrar las prácticas de manejo que están enfocada en adaptación y mitigación al cambio climático en el cultivo de cítricos.

## II. Prácticas de agricultura sostenible adaptadas al clima (ASAC)

La “agricultura sostenible adaptada al clima” (ASAC) es un enfoque reciente (2012?) incluido en la agenda de desarrollo en diferentes organizaciones. Las estrategias de desarrollo agrícola han pasado de promover tecnologías enfocadas únicamente en el aumento de la productividad a promocionar prácticas enfocadas a la adaptación y mitigación al cambio climático. De esta forma, la “agricultura sostenible adaptada al clima” (ASAC) se refiere a los sistemas agrícolas que aumentan la seguridad alimentaria frente al cambio climático, mejoran la capacidad de adaptación de los agricultores a la variabilidad climática y mitigan el cambio climático cuando sea posible. Es importante enfatizar que la ASAC, no es un nuevo conjunto de prácticas para promover entre los agricultores, sino un enfoque integrado para la implementación de prácticas que cumplan con los principios de la “agricultura sostenible adaptada al clima (ASAC)”: productividad, adaptación y mitigación al cambio climático.

# III. Potencial de mitigación en plantaciones de cítricos por secuestro de carbono

Las siguientes prácticas de ASAC en cítricos, fueron consultadas en las Escuelas de Campo de Agricultores apoyadas por los proyectos Oportunidades Rurales y PROGRESA en el sur de Honduras. El ejercicio realizado en las escuelas de campo con grupos mixtos de hombres y mujeres, intentó identificar las ideas que tienen sobre un listado potencial de prácticas de ASAC en el cultivo de cítricos. Primero intentamos priorizar la importancia de las prácticas en relación con la productividad y adaptación al cambio climático. Después, identificamos cuáles son las limitaciones y barreras para la adopción de estas prácticas, con el objetivo de desarrollar estrategias que permitan una mejor adopción e implementación de estas prácticas en el trabajo con los productores de cítricos.

**Los agricultores de Cítricos identificaron en orden de importancias las siguientes prácticas**

1. Riego
2. Fertilización
3. Manejo integrado de plagas y enfermedades
4. Poda
5. Barreras vivas y muertas
6. Vivero
7. Injertación



# V. Descripción de las prácticas de ASAC

## 1. Riego en Cítricos

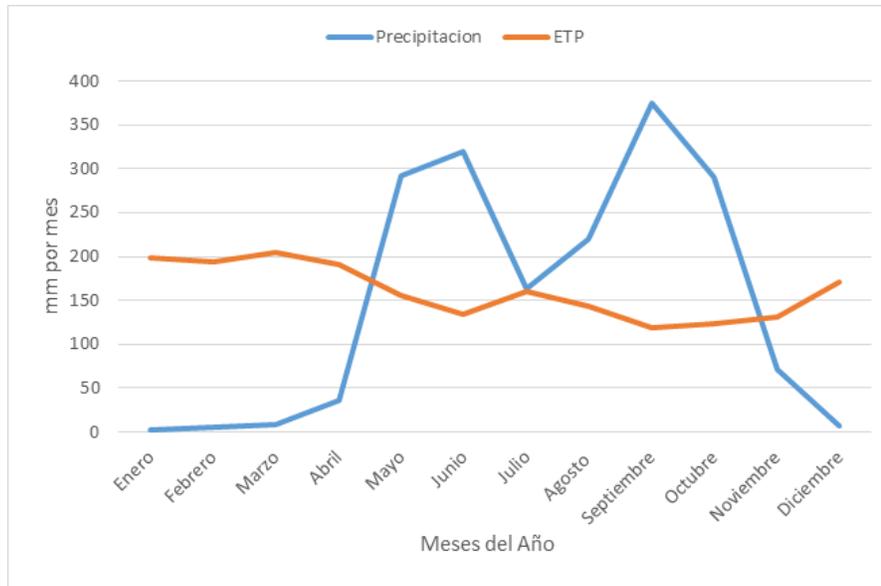
Las necesidades hídricas de los cítricos oscilan entre 700 a 1200 mm anuales por ser árboles de hojas perennes y con una evapotranspiración continua. Este requerimiento de agua está influenciado por las condiciones climáticas (temperatura, humedad, radiación y velocidad del viento) y las características de la planta (edad de la plantación, área foliar, características aerodinámicas y regulación estomática de las hojas). Las necesidades hídricas del cultivo de cítricos son estimadas a partir de la suma de la evaporación del suelo y la transpiración de la planta, este proceso es conocido como evapotranspiración.

La evaporación del cultivo  $ET_c$ , se calcula como producto de la evapotranspiración del cultivo de referencia  $ET_o$  y el coeficiente de cultivo ( $K_c$ ). La evapotranspiración del cultivo es igual a la demanda hídrica del cítrico e igual a la lámina de riego que hay que aplicar por día. En la tabla 1 se muestran datos que nos pueden ayudar para aplicar el modelo ( $L_r \text{ (mm)} = K_c \times ET_o$ )

**Tabla 1.** Valores del coeficiente único (promedio temporal) del cultivo,  $K_c$  y altura media máximas de las plantas de cítricos (FAO).

Cubierta Vegetal	Porcentaje de cubierta vegetal del suelo	Coeficiente del cultivo ( $K_c$ )			Altura del árbol de cítrico (metros)
		$K_c$ – Inicio	$K_c$ -Medio	$K_c$ -Final	
Con Cobertura en el suelo	70%	0.70	0.65	0.70	4
	50%	0.65	0.60	0.65	3
	20%	0.50	0.45	0.55	2

Los datos de promedio de clima (precipitación y evapotranspiración potencial), muestran un déficit hídrico entre los meses de noviembre a mayo (Figura 2). El déficit hídrico (diferencia entre la evapotranspiración potencial y la precipitación) en estos meses, alcanza un total de 950 mm. Esto implica que durante estos meses en la región, es necesario la aplicación de riego para la sobrevivencia del cultivo de cítricos. Suponiendo un Kc medio de 0.45 (para cultivos de baja cobertura del dosel), se hace necesario la aplicación de al menos 430 mm, en la época seca como riego complementario a las lluvias.



**Figura 2.** Precipitación y evapotranspiración potencial en Choluteca, Honduras (datos obtenidos de Locclim latitud 13.3 y longitud -87.2).

## Riego por goteo

El riego por goteo es localizado y de alta frecuencia, solo humedece parte del volumen del suelo y pretende que las raíces obtengan de ese volumen de suelo, el agua y los nutrientes que necesitan. Una plantación de cítricos bien desarrollada debe de tener una superficie mojada en 33% del marco de plantación. De acuerdo con los datos de la tabla 1 y al modelo de evapotranspiración del cultivo, realizaremos un ejemplo para encontrar la demanda hídrica por día de un plantío de cítricos.

Ejemplo. El plantío de cítricos tiene 20% de cubierta vegetal del suelo y arboles con alturas promedio de dos metros y con evapotranspiración potencial de la zona del pacifico de 7 mm/día ¿Cuál sería la lámina de agua que vamos a aplicar por este día?

$$Lr = Kc \times ETo$$

Dónde:

Lr = Lámina riego (mm)

Kc= Coeficiente del cultivo

ETo = Evapotranspiración del cultivo referencial.

$$Lr \text{ (mm/día)} = 0.55 \times 7 \text{ mm/día}$$

Lámina riego = 4 mm es la lámina de agua que vamos aplicar en ese día.

Para una hectárea de cítricos, esto equivale a 40 m<sup>3</sup>, si se utilizara riego por aspersión y en el caso de riego por goteo, esto significa el 33% que es igual a 13 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

## A. Fertirrigación

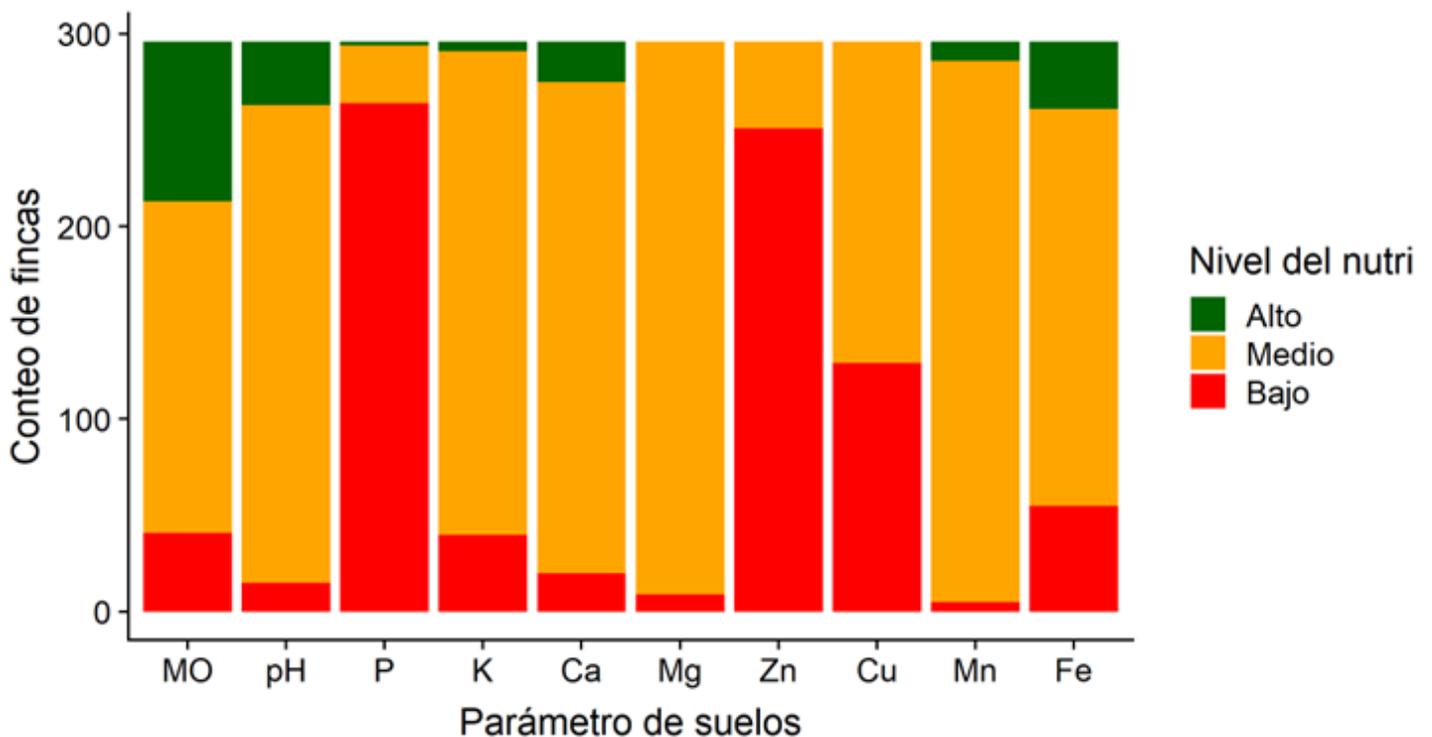
La fertirrigación, es la técnica que permite la distribución constante y uniforme de los fertilizantes disueltos con el agua de riego. Esta técnica, hace más eficiente el uso del agua y nutrientes, por suministrarlos al mismo tiempo y de manera localizada. Entre las ventajas más notables están el ahorro de fertilizantes, el suministro fraccionado de nutrientes y mayor eficiencia en el uso de agua. Sin embargo, su mayor limitante está en la inversión inicial, ya que requiere sistemas de riego de alta frecuencia y eficiencia (riego por goteo), con la finalidad de aprovechar cada gramo de fertilizante aplicado en el riego.

## 2. Nutrición

### B. Análisis de suelos

Un plan de nutrición para los cítricos, no se puede basar solamente en resultados de análisis de suelo. El análisis foliar debe utilizarse en conjunto con el análisis de suelo; ambos, son básicos para formular el plan de nutrición. El análisis foliar (o de tejido), muestra el grado en que la planta está aprovechando los nutrientes.

Los nutrientes más comunes usados por los productores en los cultivos son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K), que conocemos como N-P-K. Sin embargo, los micronutrientes también son limitantes para los cultivos y en nuestro caso Cu, Fe y el Zn son limitantes en el suelo. En los análisis de suelos realizados en la región de Choluteca y Valle, se muestra que el fósforo (P) es la mayor limitante de fertilidad. Adicionalmente, los micronutrientes como Zn, Cu y Fe, han presentado una deficiencia en los suelos, seguidos de la materia orgánica (MO) y el K. Mientras, el Ca, Mg y Mn son los elementos con menor deficiencia en la zona (figura 3).



**Figura 3.** Conteo de fincas con diferentes estatus de fertilidad para cada nutriente en la zona de Choluteca y Valle, Honduras 2018.

## C. Manejo de la fertilidad del suelo en plantaciones de cítricos

Los cítricos absorben nutrientes durante todo el año, pero la absorción es más acentuada durante las etapas de floración y formación de fruto. El calcio (Ca) es el elemento más abundante en las partes vegetativas de la planta, seguido por el nitrógeno (N), potasio (K), magnesio (Mg), azufre (S) y fósforo (P). Sin embargo, el N y el K son los más abundantes en el fruto. Cerca del 30% del N total en la planta y el 70% del K, se localizan en el fruto. La fertilización foliar juega un papel importante, para suplir Zn, B, Mg, Fe, Mn y Cu

El cálculo de fertilizantes para plantaciones en producción debe estar enfocado a cubrir las necesidades nutricionales de los árboles. La cantidad de nutrientes requeridos por las plantas varía, dependiendo de las características propias del suelo y el nivel de rendimiento al cual queremos apuntar. En la tabla 2, se observan los datos de extracción de nutrientes, para la producción de una tonelada de limón y naranja, las plantas de cítrico absorben las siguientes cantidades de nutrientes.

**Tabla 2.** Cantidad de nutrientes necesarios para la producción de una tonelada de limón y naranja.

Cultivo	N	P	K	Ca	Mg
.....			Kilogramos	.....	
Limón	1.40	0.20	1.97	0.47	0.11
Naranja	1.49	0.30	2.33	0.64	0.29

Además de la aplicación de macronutrientes, el cultivo de cítricos responde satisfactoriamente a la aplicación de micronutrientes de forma foliar. En experimentos en los que se mantiene la aplicación de NPK al cultivo, la aplicación adicional de elementos como Mn, B y Zn, ha mostrado aumentos en rendimiento de 22 a 32% con respecto a plantaciones que solamente han recibido aplicación de macronutrientes. Esto implica una mayor eficiencia en la producción con la aplicación de micronutrientes en cítricos.

## 3. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Es una estrategia para el control de plagas y enfermedades que utiliza una combinación de métodos biológicos, culturales y químicos de una forma compatible para obtener un control satisfactorio y lograr obtener resultados favorables en lo económico y ambiental. La prevención, en el caso de los cítricos, tiene que ver con varios factores, entre ellos, la época lluviosa donde se incrementan las poblaciones de plagas como los minadores y ácaros.

## D. Control y manejo de plagas

Los pulgones (*Aphis spiraecola*, *Ageniaspis citrícola*), se alimentan de la savia de las hojas tiernas causando su deformación. Su principal daño ocurre en plantas jóvenes. Infestaciones fuertes pueden reducir el crecimiento, producir desprendimiento de flores y frutos y los brotes de fumagina (causada

por un complejo de hongos). El control cultural de los pulgones, se lleva a cabo eliminando plantas hospederas con síntomas de daño, control de poblaciones de hormigas debido a que éstas cosechan la mielecilla, diseminan y protegen a los pulgones de los depredadores. El control biológico de los pulgones es posible, tienen muchos enemigos naturales tales como, *Coleomegilla maculata* y *Cycloneda sanguinea*, entre otras.

El minador de los cítricos o minador de los brotes (*Phyllocnistis citrella*), hace galerías sinusoides, casi paralelas al nervio central de la hoja de los cítricos; deja la cutícula por encima de la mina, a través de esta se ve una línea negra que la rellena, esto corresponde a los excrementos de la larva. El ataque del minador se produce principalmente en hojas tiernas, la cutícula de las hojas se rompe, hay pérdida de agua, la hoja se enrolla y seca, esto atrasa el crecimiento de las plantas. En viveros, donde el daño es muy severo, se pueden eliminar manualmente las hojas afectadas y enterrarlas.

En plantaciones de 1 a 3 años, se debe realizar podas de formación y saneamiento. El control químico se lleva a cabo cuando se observan 0.7 larvas por hoja joven; también, se considera que tenemos daños importantes cuando el porcentaje de superficie foliar afectada en brotes nuevos es mayor del 25%. El control químico es poco efectivo, debido a que la plaga se desarrolla en brotes en crecimiento, esto hace que la persistencia de los productos sea baja y la plaga puede seguir desarrollándose en las hojas que emergen después de la aplicación.

La cochinilla harinosa (*Planococcus citri* Risso), afecta casi todos los cítricos. Esta plaga debilita al árbol chupando savia de las hojas, esto puede producir aborto de flores y caída de los frutos pequeños. Además de la extracción de la savia, la cochinilla produce un daño indirecto importante, ya que segrega abundantes sustancias azucaradas, sobre las cuales se desarrollan los hongos que provocan la fumagina, enfermedad que baja la calidad del fruto.

El control cultural se lleva a cabo al realizar podas para evitar que la cochinilla se propague, se requiere desinfectar las herramientas que se utilizan para dicha actividad. Esta plaga tiene muchos enemigos naturales entre los cuales se encuentran *Cycloneda sanguinea*, *Azya* sp., *Coccinellina* spp., *Nephus* sp., *Scymnus* sp. *Chrysopa* sp. Control químico: normalmente se realiza en viveros y plantaciones nuevas, cuando es necesario. Por lo general, no existen problemas de gran magnitud en plantaciones mayores de 5 años. La época oportuna para realizar el control químico es el verano se puede aplicar lorsban (ver. Tabla 3)



La mosca de la fruta (*Anastrepha* sp y *Ceratitis capitata* Wied). La hembra de la mosca de la fruta pica el fruto y deposita sus huevos. Esta picadura es una vía de entrada para hongos y bacterias que descomponen la pulpa del cítrico, Cuando eclosionan los huevos dentro del fruto, la larvas comienza alimentarse del mesocarpio haciendo galerías. Además de todo lo señalado produce una maduración Control cultural: utilizar trampas con atrayentes alimenticios y sexuales (feromonas sexuales) para el seguimiento de la plaga, determinar el momento de aplicar el tratamiento, y bajar la población. También, hay que eliminar todas las frutas dañadas que estén en el suelo y en el árbol. Control biológico: Algunos reguladores de la mosca de la fruta son *Pachycreppoideus vindemmiae*, *Spalangia cameroni* y *Pardosa cribata*.

## E. Control y manejo de enfermedades

El Dragón amarillo o Huanglongbin (HLB) asociado a la bacteria *Candidatus liberibacter ssp*, es considerada actualmente, la enfermedad más destructiva para los cítricos en el mundo. La bacteria ataca el floema, obstruye el flujo de savia y causa la muerte del árbol de forma inevitable. La enfermedad es transmitida por un insecto denominado psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* kuw.). Inicialmente, los síntomas son confusos porque pueden manifestarse de manera parecida a deficiencias nutricionales (manganeso, magnesio y zinc). Los síntomas que presenta la enfermedad son malformaciones en las hojas, así como amarillamiento (clorosis) de patrones irregulares en las mismas y malformaciones en los frutos.

**Para el control del HLB es fundamental realizar las tres siguientes acciones:**

- Eliminación de plantas enfermas cada año. En la época de la cosecha se deben identificar las plantas que muestren síntomas y eliminarlas una vez culminada la cosecha, debido a que, en este período, la planta tiene su nivel de defensa más bajo y por lo tanto, tiene una mayor manifestación de síntomas.
- Control del psílido. Este insecto en su estado adulto es un vector eficiente de la bacteria *Candidatus liberibacter ssp*, agente causal del HLB. Es importante bajar la población de este insecto aplicando un insecticida sistémico, ya sea Imidacropid o Lambdacihalotrina- Thiametoxan (ver tabla 3).
- Producción de plantas sanas. Se deben sembrar plantas sanas provenientes de viveros certificados en ambiente protegido.

La gomosis es causada por el hongo *Phytophthora nicotianae*, *P. citrophthora*. La gomosis provoca rajaduras en el tronco o ramas con liberación de goma (de ahí su nombre común). En las rajaduras se acumulan bolsas de goma, la coloración de la corteza se observa de color café o café oscuro. La goma impide la normal circulación de savia a las hojas, las ramas pueden morir por deshidratación; en los frutos, se produce una pudrición marrón, no se desarrollan y terminan cayendo. La incidencia de la enfermedad puede aumentar por la diseminación del propio productor en la parcela, al utilizar herramientas de poda contaminadas.

### Control cultural.

- Cuando un árbol tiene una alta infestación por gomosis, este debe ser eliminado y quemado fuera de la plantación para evitar la diseminación de la enfermedad.
- Obtener material de propagación de viveros reconocidos que tengan calidad certificada.

- Uso de patrones resistentes como naranja agria entre otros.
- Al momento de injertar, tener en cuenta que la yema quede a una altura mínima de 30 cm arriba del suelo.
- Cuando un árbol está infectado, se remueve por cirugía la parte afectada hasta encontrar tejido sano y posteriormente se aplica una pasta bórdeles.

La tristeza de los cítricos (producido por el virus de la tristeza), es una enfermedad que presenta los siguientes síntomas: cambios en el color verde intenso del follaje a verde claro, algunas veces este color verde claro y se pone amarillo. Se produce una defoliación y muerte progresiva de las ramas. Los frutos son pequeños y maduran prematuramente. El virus que provoca la enfermedad es transmitido por los áfidos entre ellos, *Toxopeta auranti*.

Para esta enfermedad, los controles son preventivos, se debe utilizar patrones tolerantes, entre ellos limón volkameriana, limón rugoso y dejar de usar naranja agria como patrón. Además, aplicar producto químico con el objetivo de bajar la población de vector (pulgón).

El uso de producto químico en la implementación de cualquier programa de manejo de plagas, todavía constituye uno de los componentes más importantes en la mayoría de los casos. El control químico es la utilización de cualquier producto químico, de origen natural o sintético, que contribuye a mantener las plagas y enfermedades a un nivel poblacional que no causan daños económicos. En la tabla 3, se

Plagas y Enfermedades	Nombre Común	Control químico	
		Nombres	Dosis
Plagas	Minador	Abamectina	10 ml/100 litros de agua
	Pulgón	Malation	75 – 125 ml/ 100 litros de agua
	Cochinilla harinosa	Cloropirifos S480	100 a 120 ml/100 litros de agua
	Mosca de la fruta	Etofenoprox	200 ml/ha
Enfermedades	HLB (control al vector)	Imidacropid, Lambdacihalotrina - Thiamethoxan	300 ml/100 litros de agua 60 ml/100 litros de agua
	Gomosis	Mancozeb	150 gr/100 litros de agua
	Tristeza de los cítricos (control al vector)	Malation	75 – 125 ml/ 100 litros de agua

## **4. Manejo de tejidos**

Como en todos los cultivos frutales perennes, el manejo de tejidos es una operación necesaria para mejorar el desempeño de las plantaciones. Esta práctica consiste en eliminar partes vegetativas del árbol que limitan y obstaculizan su normal crecimiento y rendimiento, como práctica prioritaria se mencionan la poda de formación y la poda sanitaria o de mantenimiento.

### **F. Poda de Formación**

Se lleva a cabo durante los primeros años de vida del árbol. Consiste en crear una estructura de ramas principales adecuada, para que puedan soportar bien el peso de la cosecha y evitar que las ramas de producción se apoyen demasiado en el suelo. Durante los dos primeros años, la poda queda limitada a la eliminación de todos los rebrotes que surjan del patrón, hasta una altura de 40 a 60 cm. En el tercer año, se eliminan las primeras flores y frutos, para que el árbol concentre sus recursos en la formación de una buena copa y unas buenas raíces. Durante el resto del tiempo se sigue despuntando regularmente las ramas interiores y se elimina toda ramificación que pueda competir por la savia o la luz con las ramas principales.

### **G. Poda de Sanitaria**

Esta poda se realiza para buscar beneficio de la luz en el interior de los árboles, con el objetivo de vestir el interior y parte inferior de la copa, que han perdido sus hojas por limitaciones de luz. Se eliminan las ramas centrales en la parte superior de la copa. Al haber mayor incidencia de luz solar en los tallos y ramas también, se reducen los líquenes y algas, aunque su presencia no reduce la productividad del cultivo. Entre planta y planta es muy importante la desinfección de tijeras, machetes y serruchos utilizados, para evitar la diseminación de enfermedades como la gomosis. La desinfección se puede hacer con cloro o amonio cuaternario.

## **5. Barreras vivas y muertas**

Las barreras vivas, son hilera de especies de plantas que se establecen entre los cultivos en forma perpendicular a la pendiente, ya sea en curvas de nivel o en hileras. Las barreras vivas tienen la función de reducir la velocidad de escorrentía, provocan la sedimentación y mejoran la infiltración del agua en el suelo. Con esto, se disminuye la degradación del suelo por erosión y se prolonga el uso del suelo al conservarlo y aumentar el contenido de materia orgánica. Se utilizan especies como zacate limón (*Cymbopogon citratus*), Zacate Taiwán (*Pennisetum purpureum* Schumad), Zacate Vetiver entre otros.

Las barreras muertas son muros, que se construyen con materiales que no tienen vida (piedras, troncos, tierra y ramas). Estos muros forman hileras, que se colocan siguiendo las curvas a nivel. Tienen la función de disminuir o frenar la velocidad del agua y del suelo en una pendiente. El alto de la barrera depende la cantidad de piedra o material disponible, así como, de la pendiente. En las plantaciones de cítricos, la altura de las barreras muertas puede ser de 30 cm o más. Mientras más plano sea el terreno, menor es la altura de la barrera. Esta práctica implica grandes costos por el uso de mucha mano de obra, y para algunos productores muchas veces es mejor conservar la piedra en su lugar original, dado que conserva suelo, humedad y protege mucha macro fauna benéfica.

## 6. Vivero de Cítricos

### H. Vivero

Es un sitio agrícola donde se garantizan las condiciones de suelo y clima para el desarrollo adecuado de plantas de cítricos, ya sea por reproducción de semilla o por injerto. En el vivero, se logran producir plantas fuertes, sanas y vigorosas, también, garantizan una mejor selección de plantas, ello permite un mejor aprovechamiento y rendimiento del terreno por metro cuadrado, y un mejor control de plagas, maleza y riego, entre otras prácticas.

### I. Injertación

El injerto ofrece beneficios económicos, ya que asegura la multiplicación sana, propicia la resistencia a enfermedades y reduce los costos de transporte. Se realiza con la finalidad de obtener producción temprana y plantaciones más uniformes. Existen diferentes técnicas de injertación, pero la más utilizada en los cítricos es la de yema en forma de T invertida o normal. La planta está lista para el injerto a la edad de 6 a 8 meses, a una altura de 30 a 40 centímetros del suelo y con grosor de 5 y 15 mm en la parte donde serán injertados.

La yema a injertar debe tener por lo menos un año de vida, con corteza bien desarrollada, pero no muy gruesa. Las yemas se seleccionan en las partes exteriores del árbol que están bien expuestas a luz solar. Se escogen las yemas de la parte central y basal, deben ser visibles, sanas y latentes. El patrón influye en muchos aspectos tales como: la composición mineral de las hojas y frutos, espesor de la corteza del fruto, vigor, productividad y calidad de la fruta, acidez del zumo y contenido en sólidos disueltos.



# VI. Bibliografía citada

Anexo 1. Practicas de ASAC (Agricultura Sostenible Adaptada al Clima) identificadas como prioritarias en el cultivo de Cítricos en el sur de Honduras. 2020.

Practica de ASAC	Productividad	Adaptación	Mitigación	Barreras de implementación	Estrategias de implementación para la adopción de estas prácticas
Riego	Mayor productividad debido a la humedad que brinda el riego	Recuperación más rápida tras eventos climáticos extremos debido a una mejor humedad del suelo y aire	Poco impacto en secuestro de carbono  Aunque potencialmente puede haber un aumento en el crecimiento (secuestro de carbono) debido a una adecuada humedad	Falta de estructuras de cosecha y almacenamiento de agua.  Algunos productores tienen riego por inundación, por lo tanto necesitan sistemas de riego por goteo para aumentar la eficiencia de la aplicación de agua a la plantación.  Algunos productores quieren implementar fertirriego pero no tienen el equipo, ni el conocimiento para la manipulación y manejo de los equipos de fertirrigación  Pocos tienen sistemas de riego por goteo, falta el conocimiento para el manejo y mantenimiento del sistema.	Capacitación a hombres y mujeres sobre los tipos de sistemas de riego (ventajas y desventajas)  Implementación de parcelas demostrativas (una parcela demostrativa de cosecha de agua por escuela de campo).  Implementación de parcelas demostrativas (una parcela demostrativa de riego por goteo con fertirrigación)  Capacitación a hombres y mujeres, sobre las prácticas que ayudan a conservar la humedad en su plantación de cítricos (reservorios de agua, terraza individuales, cobertura vegetal)

<p>Fertilización</p>	<p>Mejor crecimiento y vigor de árboles</p> <p>Mayor producción</p> <p>Mayor calidad en la producción</p>	<p>Recuperación más rápida tras eventos climáticos extremos</p>	<p>No hay impacto o un impacto reducido en la reducción de emisiones</p>	<p>La falta de recursos es la principal limitante</p> <p>No se han realizado los análisis de suelos en la zona. El manejo de suelos debe estar basado en los análisis</p> <p>Falta de capacitación en un manejo óptimo de la fertilización.</p> <p>Los abonos orgánicos son una oportunidad para reducir costos.</p>	<p>Implementación de parcelas demostrativas (una parcela demostrativa de fertilización por técnico)</p> <p>Priorizar prácticas con biofertilizantes y fertilizantes foliares a base de micronutrientes.</p> <p>Gobernanza del grupo para comprar al por mayor micronutrientes (esto permitirá a productores individuales un menor costo por la compra de los productos)</p> <p>Es importante preparar abonos orgánicos en el marco de las ECAs.</p>
<p>Control de Plagas y enfermedades</p>	<p>Reducción de pérdidas de frutos por plagas</p> <p>Reducción en la pérdida de árboles</p>	<p>Menor impacto de las plagas debido a eventos extremos de clima</p>	<p>No hay impacto o un impacto reducido en la reducción de emisiones</p>	<p>Falta conocimiento sobre la identificación y manejo de plagas y enfermedades.</p> <p>Falta de conocimiento sobre HLB, gomosis (diseminación) y su prevención (patrones resistentes, viveros sanos, injertación)</p> <p>Resistencia de las plagas a los venenos.</p> <p>Faltan equipos de fumigación en árboles.</p> <p>Altos costos de plaguicidas e insecticidas</p>	<p>Incluir el tema de identificación de plagas y enfermedades en el currículo de las escuelas de campo.</p> <p>Capacitación en la elaboración de productos biológicos para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Gobernanza de grupo dentro de las escuelas de campo para la creación de un botiquín para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Identificar viveros para la comercialización de plantas y yemas libres de enfermedades</p>

Podas Sanitaria	<p>Reduce brotes de enfermedades en la época lluviosa</p> <p>En esta labor se incluye también la destrucción de nidos de comején, por lo que se reduce la mortalidad de árboles adultos</p>	Mayor tolerancia a eventos climáticos extremos, contribuye a tener plantas sanas	No hay impacto o un impacto reducido	<p>No tienen disponibilidad de equipos.</p> <p>Falta capacitación en podas sanitarias.</p> <p>Algunos tienen nociones, pero es una práctica que no realizan constantemente.</p>	<p>Plan de trabajo por ECA para coordinar uso de herramientas (recepta y poda de altura) 40% de participación de mujeres – dueñas o participantes de ECAS)</p> <p>Talleres para mujeres y jóvenes de seguridad y manipulación de maquinaria (mantenimiento y uso)</p>
Poda de formación	<p>Mayor producción</p> <p>Desarrollo de tejido productivo</p> <p>Facilita manejo y otras labores en el cultivo</p>	Mayor tolerancia a eventos climáticos extremos gracias a mejor tejido productivo de la planta	No hay impacto o un impacto reducido	<p>No tienen disponibilidad de equipos.</p> <p>Falta capacitación en podas de formación</p> <p>Algunos tienen nociones, pero es una práctica que no realizan constantemente</p>	Talleres a las ECAs sobre poda de formación usando tijeras y sierras manuales
Barreras vivas y muertas	Aumenta producción debido a que evitan la erosión y el árbol aprovecha la humedad y fertilidad del suelo	Menor impacto de clima en barrera viva	Aumento en el secuestro de carbono debido a la biomasa de la barrera viva y del árbol de cítricos	<p>No hay por falta de agua</p> <p>Barreras muertas????</p>	<p>Capacitación a hombres y mujeres, sobre todas las prácticas que ayudan a conservar la humedad en su plantío de cítricos (reservorios de agua, terrazas individuales, cobertura vegetal)</p> <p>Identificar materiales para barrera vivas, resistente a sequía</p>

Viveros	<p>Mayor producción</p> <p>Árboles más precoces y saludable</p>	<p>Árboles con buen sistema radicular</p> <p>Tolerancia a sequia por el uso de patrones con variedades criollas</p>	<p>Árboles con buen sistema radicular</p> <p>Tolerancia a sequia por el uso de patrones con variedades criollas</p>	<p>No hay viveros certificados en la zona, las plantas libres de enfermedades se deben comprar en San Pedro Sula (mayores costos).</p> <p>Es importante usar semilla que no esté contaminada para evitar enfermedades.</p>	<p>Capacitación a mujeres y jóvenes sobre prácticas en viveros</p> <p>Identificar y seleccionar viveros donde comercialicen plantas y yemas sanas</p> <p>Capacitar a mujeres y hombres, sobre las características de las variedades de cítricos adaptadas a la zona sur de Honduras.</p> <p>Experimentar con variedades como limón persa y limón indio injertado en parones resistentes a gomosis. (parcelas demostrativas)</p>
Injertación	<p>Mayor producción.</p> <p>Árboles más precoces.</p>	<p>Árboles con buen sistema radicular</p> <p>Tolerancia a sequía y enfermedades por el uso de patrones con variedades criollas como naranja agria</p>	<p>Impacto medio en el secuestro de carbono debido a árboles más compactos.</p>	<p>Falta capacitación.</p> <p>Se necesita práctica para desarrollar la habilidad.</p> <p>Se necesita establecer un vivero.</p> <p>Falta de injertadores en la zona.</p>	<p>Talleres de injertación de para mujeres e hijos de productores.</p> <p>Certificar jóvenes y mujeres en injertación.</p> <p>Selección de las ECAs con mejores resultados para hacer injertación.</p>