

MANUAL DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS CON ENFOQUE AbE

Contenido

Elaborado por Pronatura México A.C. para el proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro.

Kathy Gregoire

Directora Ejecutiva de Pronatura México

Regina Cornish Morales

Directora de Cambio Climático

Moisés Oswaldo Flores Armillas

Gerente de Soluciones basada en la Naturaleza en Pronatura México A.C

Autores:

Pronatura México A.C.

Ilse Aideé Palma Piña

Moisés Oswaldo Flores Armillas

Yaneth Sánchez Reyes

Diseño Editorial:

Diseño y formación: Ana Paula Dávila / Maremoto diseño

Ilustraciones: Rojo Vega

Edición de contenido:

Diana Sánchez Muñoz

Agradecimientos especiales:

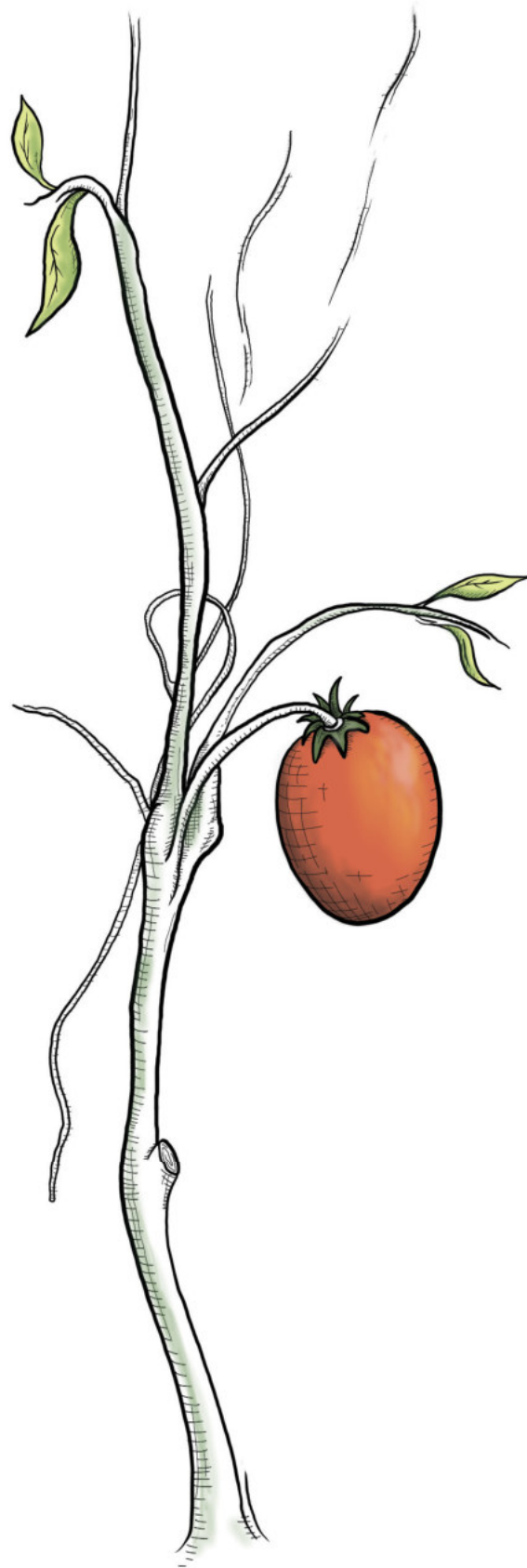
Para los productores de Atlautla de Victoria y Santa Isabel Chalma por su compromiso y apoyo durante todo el proyecto CuencasVerdes.

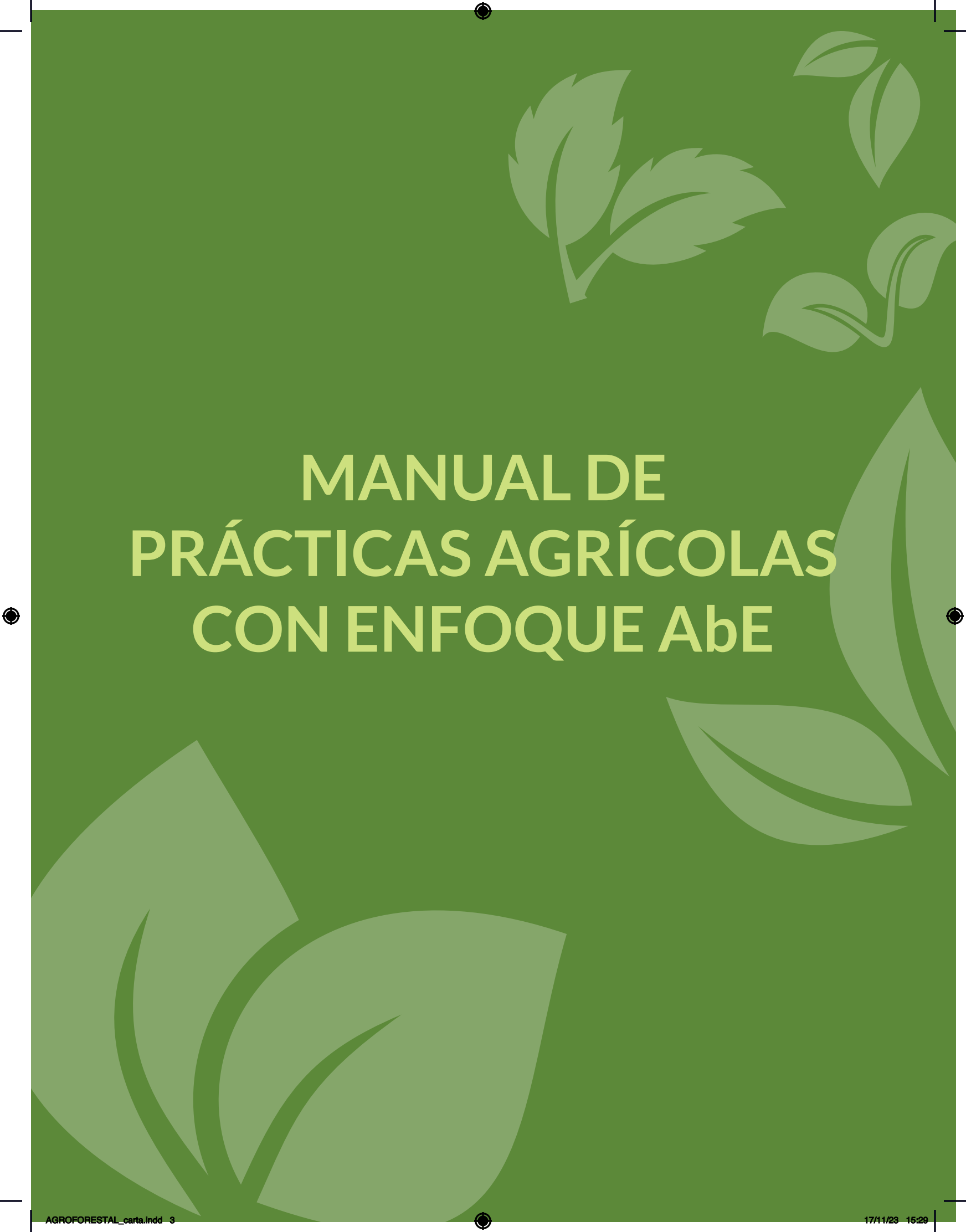
Citar este documento como:

Pronatura México A.C. 2023. Manual de prácticas agrícolas con enfoque AbE. Autores: Flores-Armillas, O., Palma, A., & Sánchez, Y. Proyecto CuencasVerdes: Adaptándonos al futuro. Ciudad de México.

Manual elaborado, impreso y distribuido por el proyecto “CuencasVerdes:

Adaptándonos al futuro” el cual es financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores



The background is a solid dark green color. Scattered across the page are several stylized, light green leaf shapes of various sizes and orientations. Some are simple outlines, while others have more detail, showing veins. The leaves are positioned in the top right, middle right, and bottom left areas, creating a natural, agricultural feel.

MANUAL DE PRÁCTICAS AGRÍCOLAS CON ENFOQUE AbE

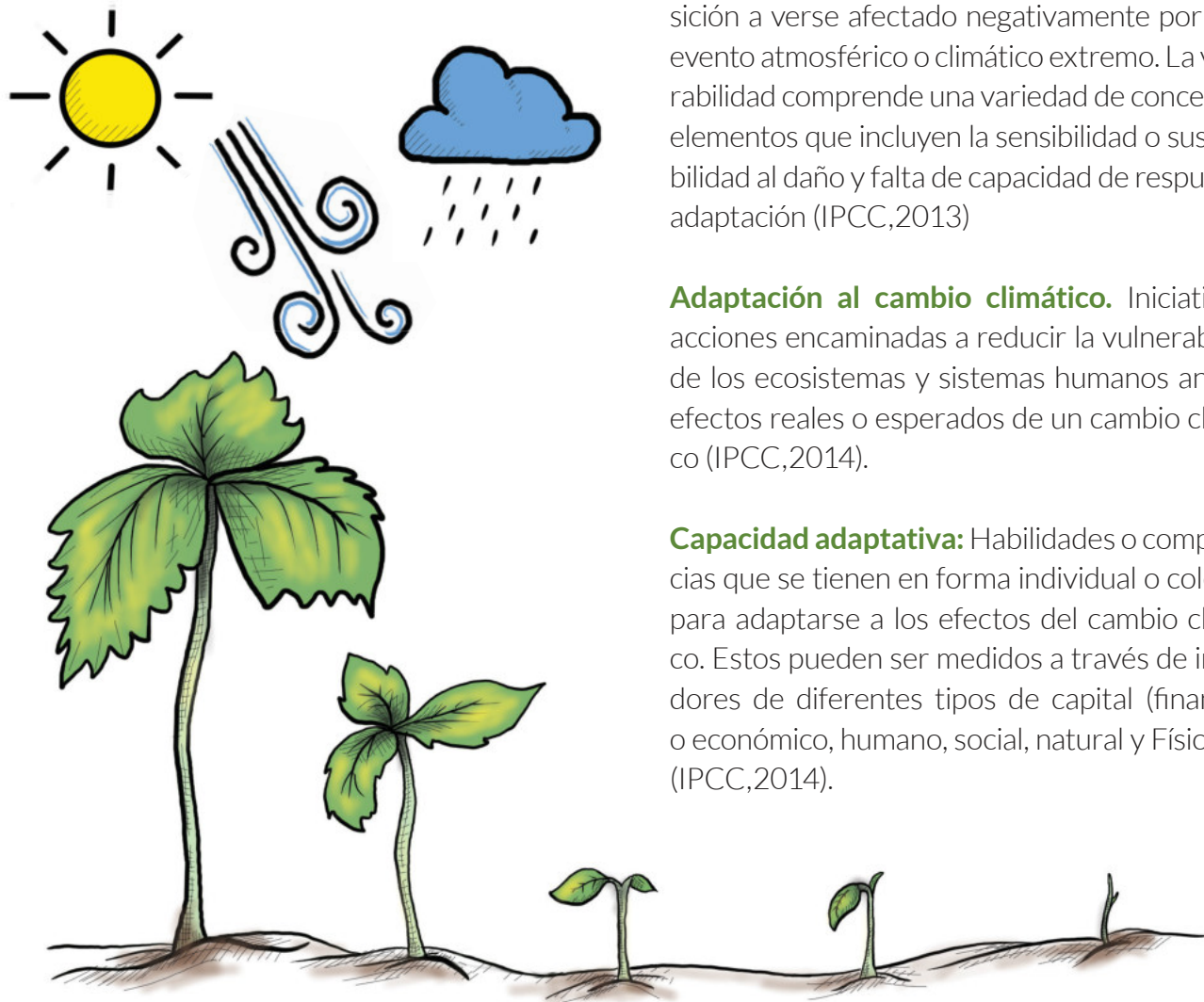


Abreviaturas	5
Conceptos clave	5
Introducción	6
1. Prácticas con enfoque AbE y beneficios	7
2. Abonos orgánicos y aprovechamiento eficiente de nutrientes	8
2.1. Bocashi	8
2.2. Composta	12
2.3. Micorrizas	14
2.4. Acolchados vegetales	16
3. Uso eficiente del agua	18
3.1. Sistemas de riego por goteo	18
3.2. Captación de agua pluvial	20
4. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades	22
4.1. Caldo Bordelés	22
4.2. Caldo visosa	24
Conclusiones	25
Anexo Formatos de monitoreo	26
Literatura de Referencia	29



ABREVIATURAS

AbE: La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), es un proceso multidisciplinario que ayuda a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, a través de acciones sostenibles en: agricultura, manejo de los bosques, agua, gobernanza, aprendizaje y el rescate de prácticas tradicionales y se encuentra bajo un proceso mayor de adaptación. La AbE es una oportunidad para restaurar las funciones ecológicas que nos brindan los ecosistemas mejorando nuestra calidad de vida (Lhumeau & Cordero, 2012).



CONCEPTOS CLAVE

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas típicas, como temperatura, precipitación o viento, en un lugar determinado durante un largo plazo de mínimos 30 años (UICN,2018).

Cambio climático: Variación del estado del clima identificado que persiste durante largos períodos, generalmente decenios o períodos más largos (IPCC,2013).

Vulnerabilidad al cambio climático: Predisposición a verse afectado negativamente por algún evento atmosférico o climático extremo. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC,2013)

Adaptación al cambio climático. Iniciativas y acciones encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y sistemas humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático (IPCC,2014).

Capacidad adaptativa: Habilidades o competencias que se tienen en forma individual o colectiva para adaptarse a los efectos del cambio climático. Estos pueden ser medidos a través de indicadores de diferentes tipos de capital (financiero o económico, humano, social, natural y Físico) (IPCC,2014).

INTRODUCCIÓN

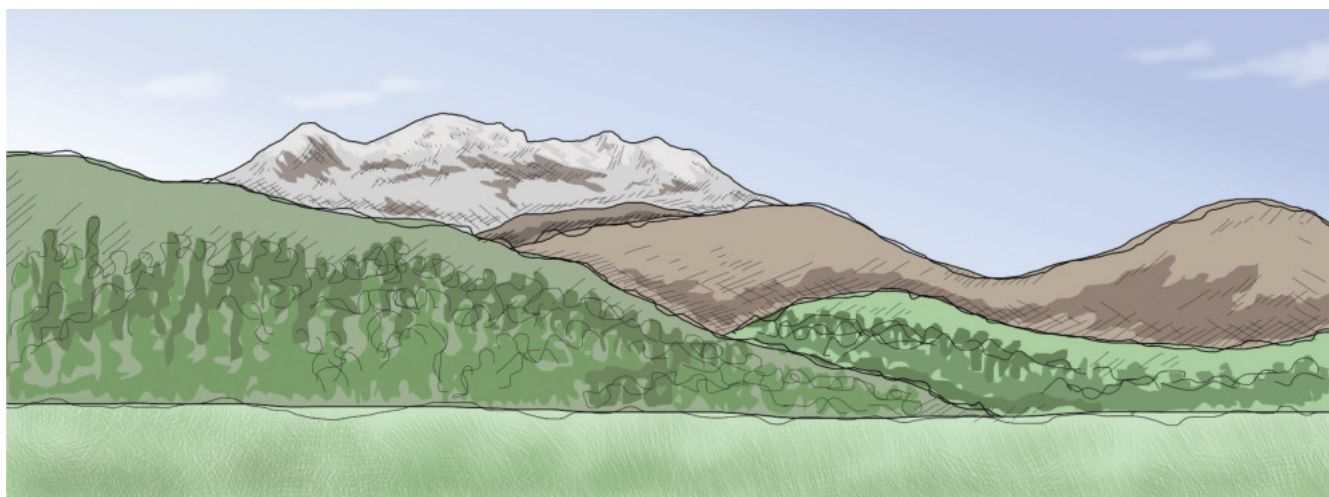
En la actualidad, debido al cambio climático, el mundo está viviendo eventos desastrosos y retos afectando múltiples aspectos de la vida en la tierra.

Dentro del sector agropecuario, para los pequeños productores ha sido más difícil afrontar los pues el incremento de la temperatura puede alterar los ciclos de crecimiento de los cultivos, algunas plantas pueden volverse más susceptibles a enfermedades y plagas, lo que afecta la calidad y cantidad de producción, las sequías prolongadas también pueden llevar a la escasez de agua para riego, al uso excesivo de agroquímicos para sobrellevar y obtener buenas producciones. Esta acción, a largo plazo trae repercusiones, un ejemplo es en el suelo, cuando se aplican químicos de manera descontrolada se ven dañadas las características del mismo como la fertilidad. Otras acciones comúnmente realizadas son; el reemplazo de la labranza mínima usada al momento de preparación de la tierra, pérdida de diversidad nativa en las especies de hortalizas y monocultivos. El conjunto de estas acciones hace que las actividades agropecuarias sean menos amigables con el

medio ambiente y por lo tanto se suelen dañar las habilidades regenerativas de ciertos elementos como el suelo, ya antes mencionado.

En ese sentido, el proyecto CuencasVerdes ha impulsado acciones enfocadas en el rescate de prácticas ancestrales a través de la metodología de la Adaptación basada en Ecosistemas, la cual ofrece una alternativa, eficiente, efectiva y sostenible para hacer frente a los impactos del cambio climático y al mismo tiempo para recuperar los servicios ecosistémicos fundamentales para mantener la vida sobre el planeta.

Este manual, resume algunas de las medidas AbE que son incentivadas y/ o aplicadas por productores que se están dando cuenta sobre los cambios drásticos y las implicaciones que repercutirán en sus actividades productivas de por vida. Es por ello, que junto a este grupo de productores, buscamos rescatar las actividades ancestrales que ahora llamamos actividades agroecológicas para seguir realizando sus actividades sin el temor de perder las cualidades necesarias para producir.



1. PRÁCTICAS CON ENFOQUE AbE Y BENEFICIOS



¿QUÉ ES LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO?

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la adaptación se refiere a los ajustes de los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos, implica cambiar procesos, prácticas y estructuras para minimizar los daños potenciales o beneficiarse de las oportunidades relacionadas con el cambio climático.

¿QUÉ ES LA ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS(AbE)?

La adaptación basada en ecosistemas es una solución basada en la naturaleza, es el uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático.



¿QUÉ ES UNA BUENA PRÁCTICA AGROPECUARIA CON ENFOQUE AbE?

Es una actividad que hace frente al cambio climático enfocándose en los beneficios para el ser humano que se derivan de la biodiversidad y los servicios sistemáticos y en el modo en que esos beneficios pueden utilizarse para afrontar el cambio climático (FEBA, 2017).

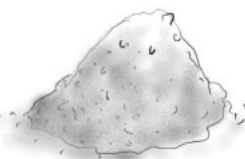
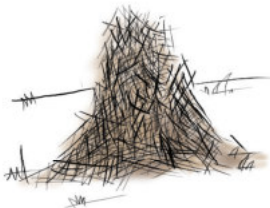
Estas prácticas buscan proporcionar productos de origen agropecuario de calidad a través de la gestión sostenible de los recursos del territorio como suelo, agua y biodiversidad alcanzando mayores rendimientos a corto, mediano y largo plazo y al mismo tiempo preservando la base de recursos locales.



2. ABONOS ORGÁNICOS Y APROVECHAMIENTO EFICIENTE DE NUTRIENTES



Los abonos orgánicos son sumamente importantes como fuente de nutrientes para las plantas pues además de permitir el reciclaje de nutrientes, incrementan la cantidad de materia orgánica, la diversidad de bacterias, hongos e insectos que viven en el suelo, se fomenta el buen crecimiento y desarrollo de nuestros cultivos. A continuación proponemos un ejemplo de estas metodologías que hacen uso de los elementos naturales que tenemos a nuestro alrededor y son amigables con el medio ambiente.



2.1 BOCASHI

El bocashi es un abono obtenido a partir de un proceso de fermentación, los ingredientes clave para prepararlo son 1) carbón vegetal, 2) estiércoles, 3) salvados, 4) melaza, 5) levadura o bocashi de excelente calidad, 6) tierra común, 7) cenizas o harina de rocas. Cada uno de los ingredientes cumple funciones específicas por lo que si desea sustituir alguno, sería necesario buscar otro con características similares.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Aporta nutrientes de excelente calidad necesarios para fomentar el crecimiento y desarrollo de los cultivos.
- Aporta materia orgánica al suelo, permitiendo la fijación de carbono, así como la capacidad de absorción de agua y una mejor distribución de las raíces.
- El producto final no tiene malos olores, facilita su almacenamiento y transporte, además es de bajo costo.
- La variedad de insumos que pueden usarse para elaborarlo es amplia y con la creatividad del productor se pueden crear recetas propias adaptadas a las condiciones locales.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

- 200 kg de estiércol seco (ovino, bovino, gallinaza, equino, caprino)
- 200 kg de tierra cernida.
- 80 kg de paja de trigo o rastrojo de maíz molido.
- 50 kg de carbón triturado con una medida de un centímetro aproximadamente.
- 50 kg de salvado de trigo.
- 40 kg de ceniza de fogón.
- 5 litros de pulque o 2 barras de levadura para pan .
- 4 litros de melaza.
- Agua natural NO clorada, en caso de que contenga cloro se debe dejar reposar por un día para que el cloro se evapore.
- Hule negro o blanco para cubrir en su totalidad la pila de abono.

PASOS A SEGUIR :

Paso 1: Mezclar la melaza y el pulque o las barras de levadura en 10 litros de agua.

Paso 2 : Se dividirán todos los ingredientes en tres partes, y se comenzará extendiendo una tercera parte de cada ingrediente en el siguiente orden:

1. Paja o rastrojo seco.
2. Estiércol seco.
3. Tierra.
4. Harina de roca.
5. Salvado
6. Carbón vegetal o ceniza.

Al terminar se rocía esta capa con una tercera parte de la mezcla de melaza y levadura diluida en 10 litros de agua.

Paso 3: Posteriormente con la segunda parte de los ingredientes en el mismo orden del paso 2 se apilan encima de la primera capa, nuevamente se rocía con la segunda parte de la mezcla de melaza y levadura en conjunto con 10 litros de agua.

Paso 4: Se continuará con la tercera y última parte de los ingredientes y se rociará nuevamente con lo último de melaza más 10 litros de agua.

Paso 5: Se formará una pila de capas de los ingredientes la cual se deberá voltear con ayuda del biello hasta lograr una mezcla homogénea de todos los ingredientes.

Paso 6:

Una vez mezclados los ingredientes, se revisará la humedad; para ello, se usará la prueba del puño, se tomará un puñado de la mezcla y se apretará, si escurre demasiado agua será necesario incorporar tierra cernida, si por el contrario no escurre nada de agua será necesario añadir más agua hasta que en la prueba del puño obtengamos un ligero goteo con unas 7 u 8 gotas .



Paso 7: Una vez verificada la humedad se formará una pila con una altura entre 50 y 70 centímetros, se tapará con el hule y se le colocaran piedras encima para evitar que éste se vuele con el aire.

Paso 8: Para obtener un buen abono es necesario seguir el siguiente calendario, cuidando el número de volteos, la hora en la que se realiza y la altura de la pila.

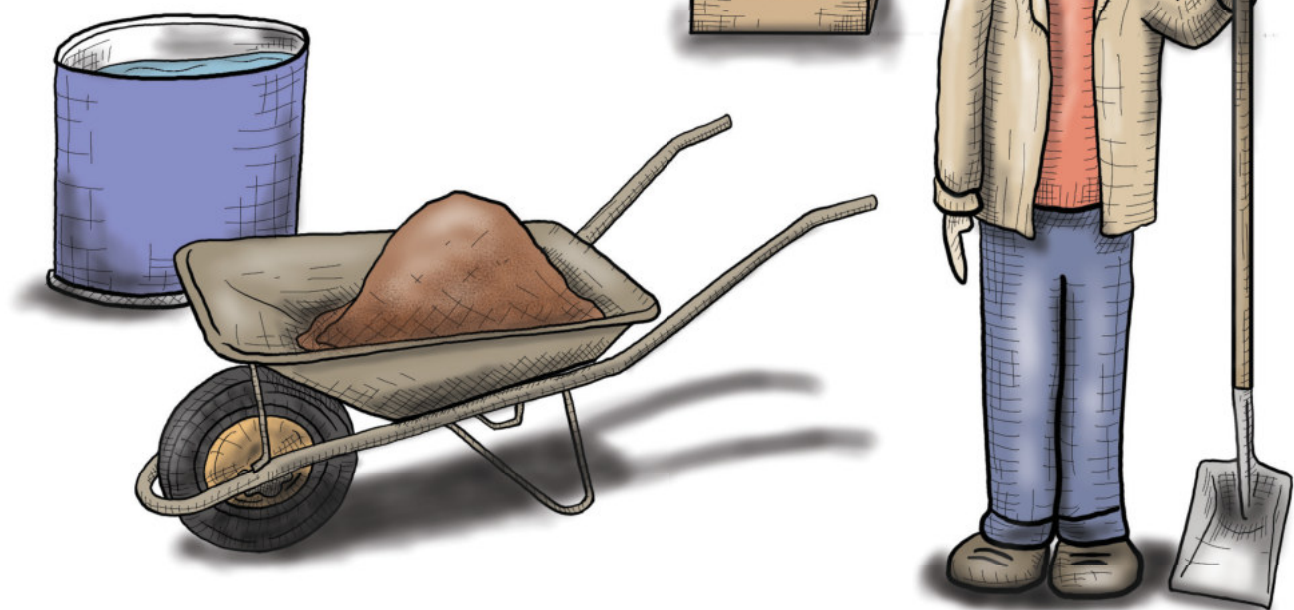
	SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3			
ETAPA	Termófila							Maduración							Enfriamiento			
DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NÚMERO DE VOLTEOS	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HORA DE VOLTEO	MAÑANA Y TARDE							TARDE							MAÑANA			
ALTURA DE LA PILA	50 centímetros							30 centímetros							20 centímetros			

ADAPTADO DE MANUAL DE ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO: SADER(2022)



RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO.

- Cuando los ingredientes se vean desintegrados y pequeños, el bocashi está listo para almacenar.
- El bocashi tendrá un aroma fermentado con un ligero olor a tierra de monte.
- Aplicar un kilogramo de bocashi por cada metro cuadrado de superficie lo que es igual a 10 toneladas por hectárea.
- Aplicar 15 días antes de plantar o trasplantar en los surcos, camellones o camas ya sembradas pero a 15 cm de distancia de las plantas, puede aplicarse a todos los cultivos.
- Si se planea usarlo como sustrato para la producción de plántulas, se debe usar un kilo de bocashi mezclado con un kilo de peat moss (Mendivil et al.,2020).
- Envasar en costales y etiquetar con la fecha de elaboración, almacenar en un lugar fresco y seco, puede durar almacenado hasta tres años pero se recomienda que no se deje pasar más de un año para su uso.



2.2 COMPOSTA

La composta es un abono orgánico, obtenido por la descomposición de materia orgánica como la hojarasca, desperdicios de comida, estiércol, hierba o pasto. Los encargados de descomponer todo son las bacterias, hongos e insectos presentes en el suelo quienes comen, trituran y degradan la materia orgánica para transformarla en nutrientes asimilables para los árboles y las plantas.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Aporta macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio) y micronutrientes (zinc, boro, molibdeno, manganeso, cloro y cobre).
- Mejora la retención de agua y la aireación en el suelo.
- Controla la erosión.
- Facilita y acelera la germinación de las semillas.
- Contribuye a reciclar desechos vegetales.
- Es de bajo costo.
- No contamina el suelo o el agua.
- Los insumos para su elaboración son fáciles de conseguir.
- Reduce el uso de fertilizantes químicos.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

Ingredientes y materiales.

- 10 costales de 50 kilogramos c/u de esquilmos (pajas), cereales (maíz, arroz, trigo, cebada, zacatón), hojas secas y ramas delgadas secas.
- 5 costales de 50 kilogramos c/u de estiércol (de ganado bovino, cabras, ovejas, caballos, conejos, aves, etc.).
- 8 costales de 50 kilogramos c/u de residuos verdes de diferentes cultivos y malezas.
- 4 costales de 50 kilogramos c/u de restos de vegetales frescos de las comidas, cáscaras de frutas.
- 2 costales de 50 kilogramos c/u de tierra de monte o composta terminada.
- 8 kilos de materia mineral: ceniza de madera, harina de roca, cascarones de huevo.
- Agua no clorada o agua de lluvia.



NOTA:

Para una mejor desintegración de los ingredientes deben de estar picados o cortados en pedazos pequeños.

PASOS A SEGUIR:

Paso 1: Escoger un terreno de 1.5 X2 metros , de preferencia debe ser seco, pero cercano a una fuente de agua, agregar una capa de 25 a 30 centímetros de material seco como rastrojo de maíz, paja de trigo, arroz o cebada; todo esto debe estar picado en pequeños trozos, también pueden usarse hojas secas, zacates o fibras.

Paso 2: Posteriormente se agrega otra capa de 15 a 25 centímetros de residuos verdes de diferentes cultivos y malezas; en esta capa también se pueden incluir restos de vegetales frescos, cáscaras de fruta provenientes de la casa.

Paso 3: Luego se agrega una capa de 8 a 10 centímetros de estiércoles de bovinos, caballos, chivos, borregos, conejos o gallinas. Pueden ser frescos o secos. Después se agrega una capa delgada

de ceniza de madera o harina de rocas con cascarones de huevo.

Paso 4: Por último se agrega una capa de tierra de monte o composta madura de 2 a 5 centímetros de espesor para inocular la nueva composta y acelerar su descomposición.

Paso 5: La composta debe tener una humedad aproximada del 60% asemejando a una esponja mojada, esto lo podemos comprobar si al tomar un puño de composta y presionarlo sólo escurren unas pocas gotas de agua.

Al llegar a la altura deseada se deberá cubrir con una delgada capa de tierra o de hojas secas y si es posible con un plástico para aislar el calor generado.

Los volteos se realizan cada 15 días a lo largo de 3 meses. Se deberá vigilar durante los volteos, que la composta tenga humedad suficiente y, en caso de estar seca, regarse. Al llegar la semana 12, evaluar la temperatura, si no está a temperatura ambiente, dejar que continúe el proceso de maduración otros 15 días. Al final de cada volteo se deberá cubrir con un plástico o con hojas secas.



RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- El olor de la composta debe de ser a tierra fresca, sin olores fétidos por descomposición, el color debe ser café oscuro a negro y la textura debe ser terrosa y fácil de desmoronar.
- Aplicar una tonelada por hectárea y de preferencia cubrir la composta con la misma tierra
- Para los frutales se recomienda poner dos o tres paladas y se entierra en la proyección de la copa, mientras que en las hortalizas se pone un puño o dos por cada planta.
- Aplicar 3 meses antes de la siembra.

2.3 MICORRIZAS

Se conoce como micorriza a la relación que forman algunos hongos del suelo con las raíces de la planta, cuando se da esta asociación ambos salen beneficiados, porque los hongos funcionan como una extensión de las raíces logrando que la planta tenga una mayor capacidad de absorción de agua y nutrientes, mientras que el hongo obtiene azúcares de la planta para vivir.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Incremento en la producción.
- Incremento en el valor nutricional de los frutos producidos por plantas micorrizadas.
- Mejora en el secuestro de carbono del suelo.
- Mejora en la estructura del suelo.
- Resiliencia ante la erosión y pérdida de nutrientes solubles en el agua de lluvia.
- Aumento en la retención de agua.
- Aumento en la biodiversidad de microorganismos del suelo.
- Reducción de la contaminación en suelos con alto contenido en metales pesados.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

Materiales para obtención de 200 plántulas inoculadas:

- Hongos micorrícicos comerciales (250 g).
- Almácigos 1 con 200 cavidades.
- Arena (4kg).
- Perlita (4kg).
- Composta (4 kg).
- Lona de 2mx2m.



PASOS A SEGUIR

Paso 1: Preparación del sustrato, se busca un lugar en el que se pueda extender la lona. Una vez extendida la lona se ponen sobre ella la perlita, la composta, la arena, se revuelven estos tres ingredientes con la pala varias veces para homogeneizar la mezcla.

Paso 2: Preparación del almácigo, antes de poner el sustrato es necesario lavar y desinfectar el almácigo, pueden usarse unas 10 gotas de cloro en 30 litros de agua y después exponer al sol.

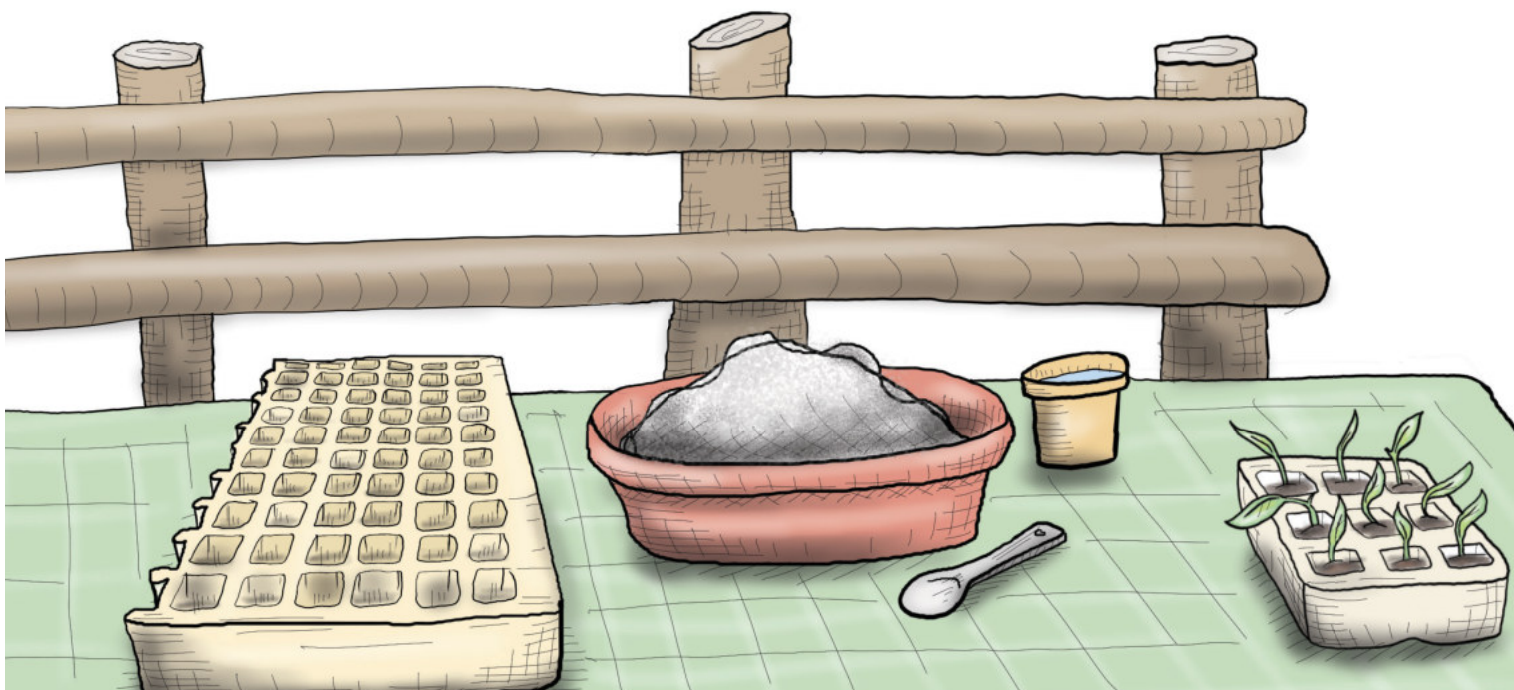
Paso 3: Cuando el almácigo esté limpio y desinfectado se llena cada alveolo con el sustrato hasta $\frac{3}{4}$ del alveolo, Posteriormente se espolvorea una capa fina del polvo de los hongos micorrízicos comerciales, una cucharadita cafetera es suficiente.

Paso 4: Se rellena el alveolo con más sustrato y sobre ese sustrato se siembran las semillas.

Paso 5: Humedecemos todos los alveolos con agua suficiente para favorecer la germinación de nuestras semillas y así mantenemos hasta que nuestras plantas estén listas para el trasplante (fuertes y vigorosas, con tres hojas verdaderas y al menos 15 cm de altura).

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- Realizar todo el proceso en lugar con sombra para evitar que mueran los hongos micorrízicos.
- El trasplante de las plántulas no se debe realizar cuando haya sol, de preferencia en la tarde o muy temprano.
- El trasplante debe realizarse cuando las plántulas tengan tres hojas verdaderas.





2.4 ACOLCHADOS VEGETALES

¿QUÉ SON LOS ACOLCHADOS VEGETALES EN CULTIVOS?

Los acolchados vegetales representan una práctica que implica colocar material vegetal muerto o vivo, para esta práctica se ocupará hojarasca, rastrojos u otros residuos de cosecha sobre camellones y calles con esto los rayos de sol no llegan de manera directa al suelo obteniendo múltiples beneficios como los siguientes:

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Proteger y mejorar el suelo.
- Controla arvenses o malezas.
- Conservar la humedad porque se reduce la evaporación.
- Reduce la incidencia de enfermedades al evitar salpique de agua y tierra al follaje de las plantas.
- Fomentar la biodiversidad en el ecosistema agrícola.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

Ingredientes y materiales

- Zacate seco, hojarasca, residuos de malezas y cosecha de granos básicos (de preferencia picarlos).
- 1 Azadón.

PASOS A SEGUIR

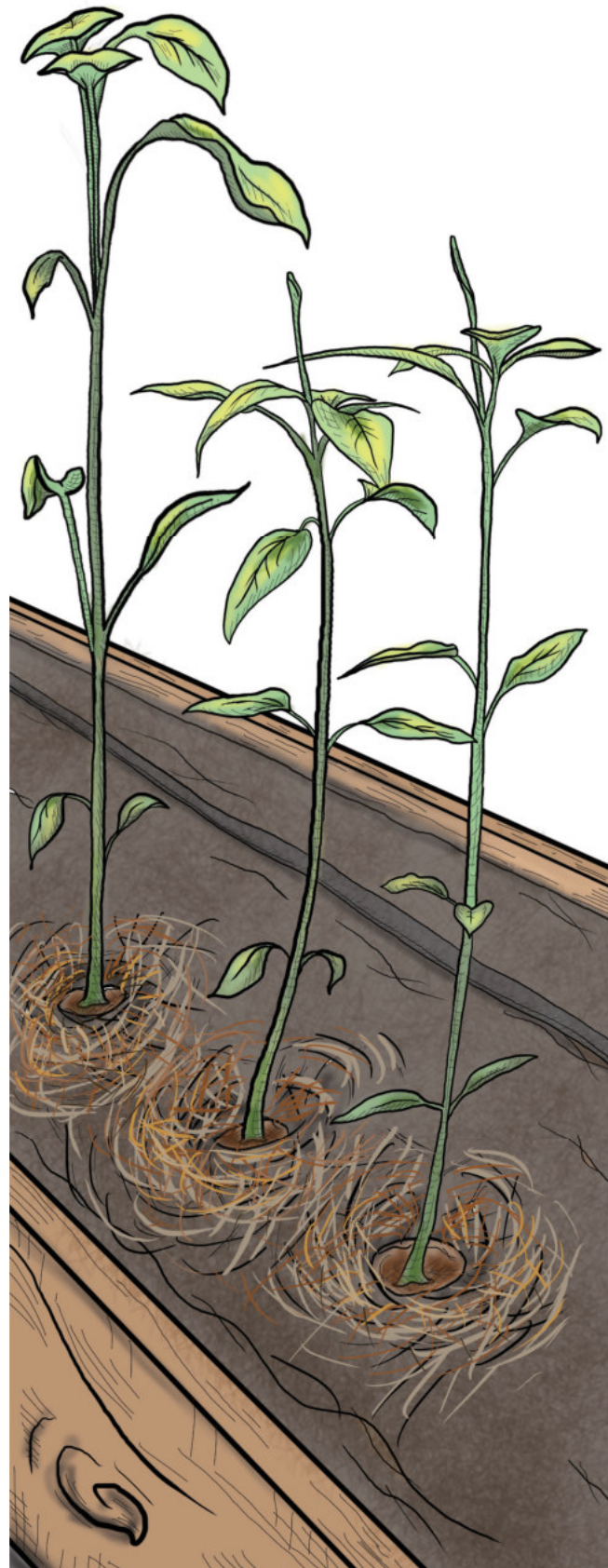
Paso 1: Retirar las malas hierbas y descompactar el suelo con un azadón para que penetren mejor los materiales y suplementos que le aportemos.

Paso 2: Extender el material del acolchado con las manos y cuidar que el tallo tenga 3 cm libres, el acolchado debe tener un grosor entre 7 cm y 10 cm porque si queda demasiado grueso el agua no llegará al suelo.

Paso 3: Regar tras terminar de colocar el acolchado para empezar a hidratar el suelo y aportar peso.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- Es necesario contar con material seco que no proceda de plantaciones con plagas o enfermedades.
- Es más recomendable usar material seco, pero si se usa material fresco es mejor extender y luego voltear.
- No utilizar material que contenga hongos o bacterias.
- El cultivo a proteger debe tener una altura mayor a 7 cm ya que de lo contrario se podrán enterrar accidentalmente.
- El acolchado debe reforzarse regularmente porque se va transformando en humus.
- No realizar el acolchado si soplan vientos fuertes.



3. USO EFICIENTE DEL AGUA



Ante las dificultades actuales en los patrones de lluvia (lluvias torrenciales en temporadas cortas y desplazamiento de las fechas históricas de lluvia), se ha vuelto difícil para muchos productores poder pronosticar adecuadamente la temporada y programar sus actividades agropecuarias. Ante esto, se pueden tener varias alternativas que implican la cosecha de agua usando la infraestructura con la que ya se cuenta como los techos de las casas, corrales o bodegas para direccionar agua de lluvia que será recolectada y finalmente, usada de manera eficiente en un sistema de riego. En este apartado hablamos un poco sobre ambos temas.

3.1 SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO

Es una estrategia de eficiencia y manejo adecuado del agua para el riego de hortalizas, frutales u otros. Este tipo de sistema, es generalmente el más recomendable en el caso de las hortalizas ya que se aprovecha un 95% aproximado del agua que fluye por los orificios de la cintilla.

La aplicación de esta técnica apoya en la reducción de actividades culturales que se tienen que realizar en los sistemas productivos, además de evitar también las pérdidas de agua que suele haber en otros tipos de riego.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Se diseña específicamente para cubrir la zona radicular de las hortalizas fomentando adecuadamente el desarrollo vegetativo de las especies vegetales.
- Uso eficiente y ahorro del agua.

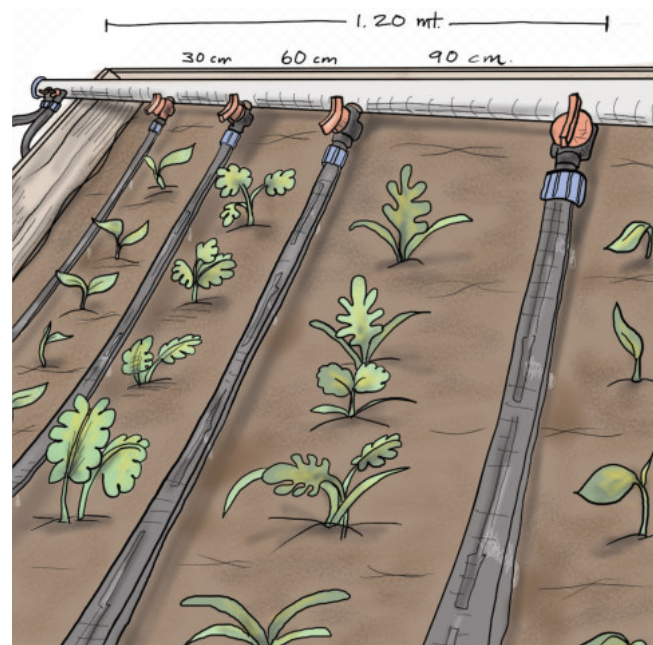
- Se evitan pérdidas del recurso hídrico por un riego excesivo.
- Reducción de actividades culturales.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

- Cintilla.
- Válvulas.
- Niples.
- Tubo de PVC o manguera de polipropileno.
- Conexiones.
- Tijeras, cuchillo, segueta, esmeril, y taladro, así como pegamento de pvc.

PASOS A SEGUIR PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA.

Paso 1. Identificar las características de la cama, largo y ancho y considerar, las líneas de hortalizas sembradas por cama. Por ejemplo, si una cama mide 10 mts de largo x 1.20 mtrs de ancho y solemos meter 4 líneas de hortalizas, entonces será ideal meter 3 líneas de cintilla a una distancia de 30cm la primera, 60cm la segunda y 90 cm la tercera quedando como el **ejemplo ilustrado abajo.**



Ese mismo procedimiento es necesario realizarlo en todas las camas dentro del espacio productivo para así poder estimar la cantidad de cintilla necesaria para el terreno. Adicionalmente, identificar la distancia a la que se encuentre nuestro almacenamiento de agua (cisterna) para poder definir los metros totales de cintilla y válvulas necesarias.

Paso 2: Identificación de tubería necesaria para conexión con el sistema de almacenamiento, para ello hay que considerar la salida existente en la cisterna, por ejemplo, si tenemos una conexión niple cople de ½ necesitaremos una llave de ½" para poder dirigir el agua de la cisterna a un tubo de pvc o manguera de polipropileno en las cuales se encontrará la válvulas de cada cintilla.

Paso 3: En cuanto a la instalación, será necesario además de tener los materiales completos (cintilla, conectores, tiras de pvc o en su caso manguera, pegamento, teflón), el equipo necesario para hacer los cortes (tijeras, cuchillo, segueta, esmeril, y taladro, así como pegamento de pvc). Es recomendable poder realizar primero la instalación de la cisterna, posteriormente las perforaciones necesarias del tubo de pvc para las válvulas y finalmente, montar la cintilla hacia lo largo de las camas y del terreno.

Paso 4: Prueba de funcionamiento. Verificar que las válvulas y cintilla así como las conexiones no tengan una fuga que fomente la pérdida y desperdicio de agua.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- Para la estimación de las cintillas, es importante considerar las especies de hortalizas posicionadas en cada cama y conocer ligeramente los requerimientos de agua de las especies



para de esta forma definir si es necesario contar con 3 o 4 líneas de cintillas por cama.

- Para determinar el tiempo de riego, es necesario considerar si es por caída o se hace uso de bomba, la cantidad de camas y de hortalizas existentes, así como el espacio total del terreno y finalmente, la temporada. Es importante hacer una revisión continua de la humedad en la cama, ya que se encuentre suficientemente húmedo se deberá cerrar el sistema en cuanto a las veces de riego será definido por el productor, pero depende de la temporada en la que se encuentren (lluvia o secas).
- Es importante tener un buen control de la humedad para evitar enfermedades o plagas en los cultivos, mantener una constante supervisión del sistema.
- Para las perforaciones de la tubería de pvc es importante contar con una broca para conexión inicial de 16 mm, de esta manera, aseguramos que no haya filtraciones en el sistema inicial de dirección del agua.
- Para instalar las válvulas se recomienda el uso de un poco de aceite para facilitar la introducción de la goma y posteriormente la válvula.
- Si queremos eficientar el riego con la fertilización sería ideal considerar un sistema más complejo con un Venturi para poder introducir los fertilizantes líquidos.

3.2 CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

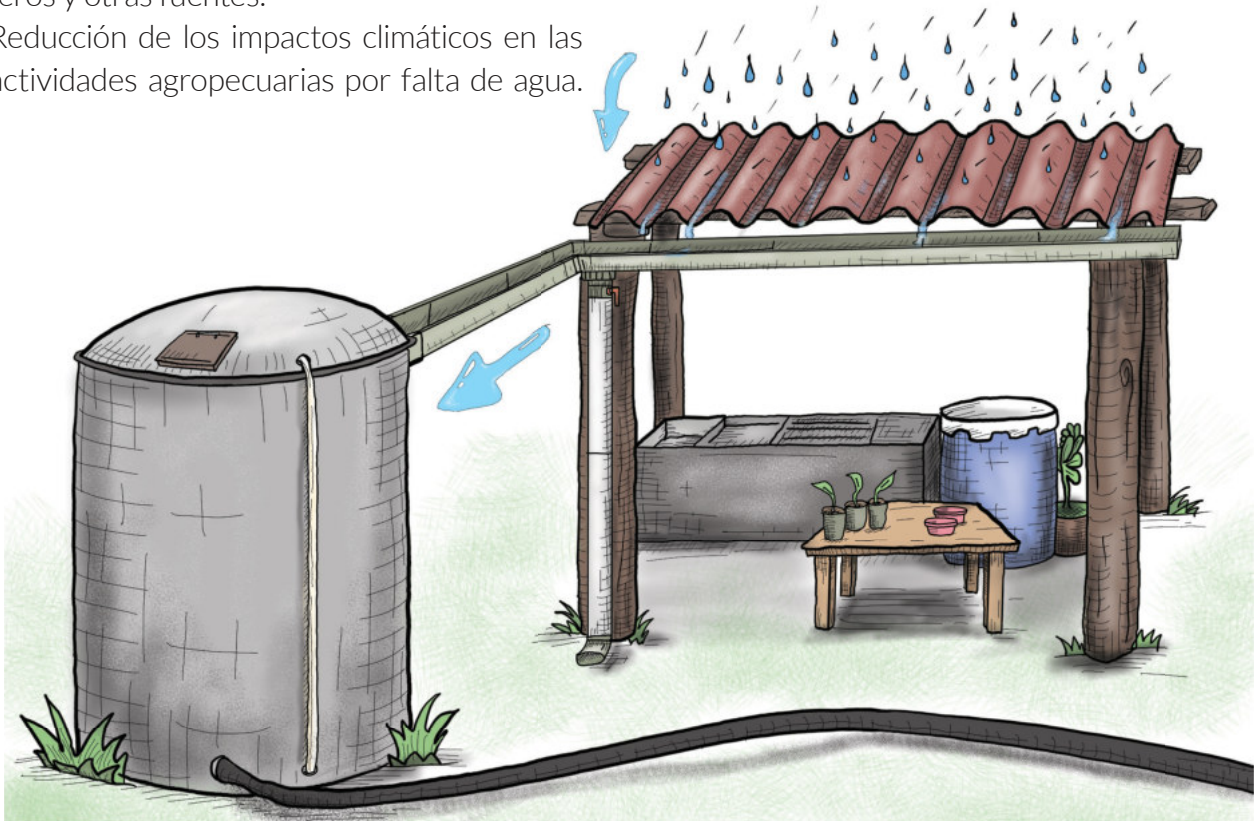
La captación consiste en recolectar el agua de lluvia de una estructura u otra superficie impermeable para almacenarla y usarla después, el agua se acumula y es conducida por canaletas hacia bajantes y luego a algún recipiente de almacenamiento.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Suministro de agua segura y confiable durante todo el año.
- Reducción de dependencia de fuentes externas por agua.
- Reducción de la erosión del suelo ya que se evita la escorrentía superficial.
- Ahorro en gastos adicionales por compra de agua.
- Uso eficiente del agua en los terrenos productivos.
- Disminuye la extracción de agua de los acuíferos y otras fuentes.
- Reducción de los impactos climáticos en las actividades agropecuarias por falta de agua.

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

- Techo de metal, plástico concreto o algún otro material que no desprenda algún agente tóxico, evitar láminas de asbesto o techos y láminas recubiertas de chapapote
- Canaletas. Si es posible con alguna protección para los canales y así evitar desde este punto que entren residuos grandes al sistema, el agua se puede recoger de cualquier tipo y forma de canal: PVC, bambú, etc.
- Filtro de bajante. Es un filtro colocado donde se unen las canaletas y evitar que entren partículas al sistema.
- Desviador de primera descarga.
- Tuberías para conducir el agua de los canales al sistema de almacenamiento.
- Tanques de almacenamiento (cisternas comerciales, cisternas de ferrocemento o tambos).



PASOS A SEGUIR.

Paso 1: Nuestro primer componente del sistema comienza con el techo, el cual debe tener una inclinación mínima del 2% para asegurar un buen drenaje hacia las canaletas, las canaletas también deben tener 2% de inclinación hacia la bajante en el sentido del flujo del agua, una parte de las láminas debe quedar sobre las canaletas, Adicionalmente, se tendrá que realizar mantenimiento continuo al mismo (lavado o desinfectado de la superficie).

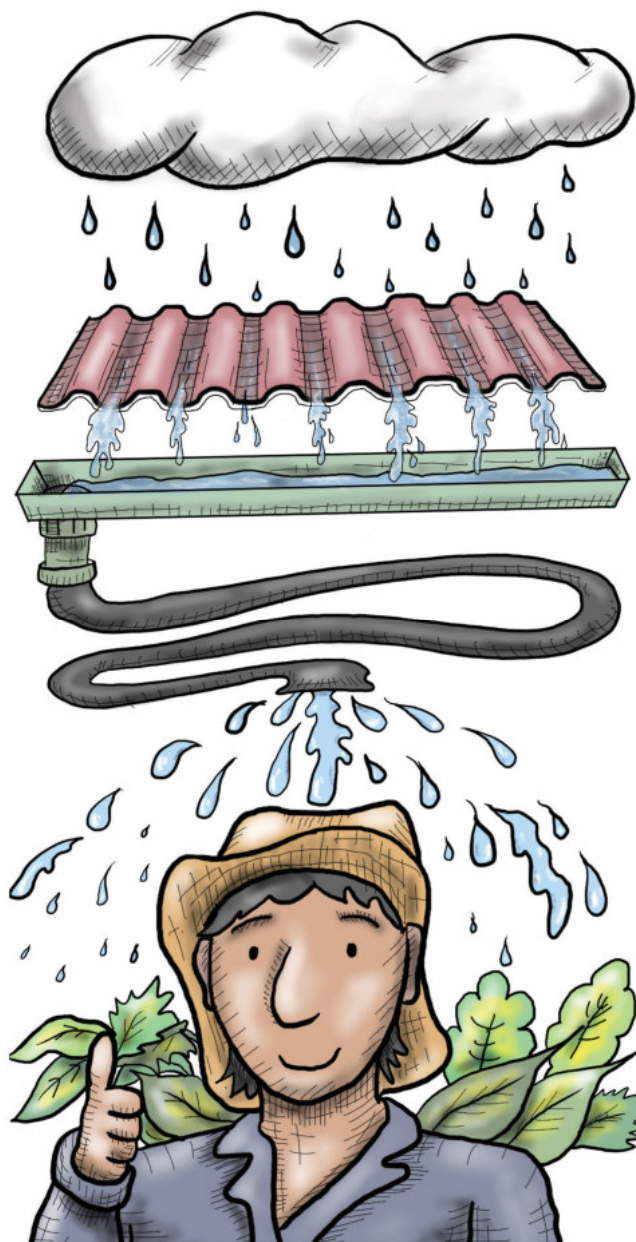
Paso 2: Establecer el filtro de bajante, el cual tiene como objetivo evitar que ingresen residuos grandes, contaminantes, hojarasca u otros que puedan obstruir el paso adecuado del líquido hacia el tanque de almacenamiento.

Paso 3: Establecer el sistema de conducción hacia el tanque colocando en un punto medio un separador de aguas porque siempre es importante separar el primer volumen de lluvias por el polvo que se acumula en el área de captación, el volumen a separar dependerá del tamaño del área de captación. Usando un valor de 0.40 a 0.80 litros de agua separada por 1 m² (ARCSA-ASPE, 20025). Esta cantidad de agua no debe ingresar al tanque de almacenamiento porque lleva polvo u otras sustancias. El diámetro de los tubos del sistema de conducción dependerá del área de captación.

Paso 4: Dirigir el agua al tanque de almacenamiento, los materiales del que se elabore el tanque deben garantizar que el agua no pueda contaminarse, dependiendo del uso que tenga el agua captada, se determinarán el número de filtros pues son los encargados de limpiar las impurezas más finas del agua captada, los cuales deben revisarse al menos cada 6 meses.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- No coleccionar los primeros días de la temporada de lluvia, ya que esta trae consigo contaminantes químicos que se acumularon en la atmósfera.
- Evitar recolectar agua los días de contingencia ambiental o por presencia de ceniza volcánica.



4. BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.



Uno de los principales desafíos para los agricultores es el manejo sostenible de plagas y enfermedades que causan pérdidas en los rendimientos y en la calidad de los productos, antes, durante y después de la cosecha.

Los biopreparados son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas, repelentes o atrayentes de insectos para la prevención y/o control de plagas y enfermedades.

Es bueno recordar que la mejor defensa contra las plagas y enfermedades es el diseño de ambientes productivos integrados y biodiversos, manteniendo a las plantas bien nutridas. A continuación se enlistan dos biopreparados.

4.1 CALDO BORDELÉS

El caldo Bordelés es un caldo mineral frío, usado principalmente para el control de enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias y ácaros en las hortalizas y árboles frutales.

¿CÓMO NOS AYUDA?

- Además de controlar diversas enfermedades proporciona nutrientes (Azufre, cobre y calcio).
- Favorece la cicatrización de las heridas después de las podas en árboles frutales.
- Endurece la capa exterior de las hojas y frutos, frenando la posibilidad de desarrollo de podredumbres.
- Están elaborados con ingredientes sencillos y de bajo costo para los agricultores y sus familias.



¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

Para preparar 100 litros se usa:

- Un recipiente plástico de 20 lts (A).
- Un recipiente de plástico de 100 lts (B).
- Un recipiente de plástico de 10 litros.
- 1 kg de cal viva (Es la misma que se usa para elaborar nixtamal).
- 1 kg de sulfato de cobre.
- 100 lt de agua (De lluvia o reposada).
- Un palo de madera.

PASOS A SEGUIR

Paso 1. En el recipiente **(A)** colocar 10 lts de agua, en ese recipiente colocaremos el sulfato de cobre para disolverlo con ayuda de un palo de madera, dejaremos de remover cuando no quedé nada de sulfato al fondo, se recomienda usar agua tibia para disolverlo más rápido.

Paso 2. Ahora procederemos a disolver la cal, pero como primer paso es necesario apagarla, lo cual se realiza disolviendo el kg de cal en un recipiente con 10 litros de agua y se deja enfriar, posteriormente se llena el recipiente **(B)** con 80 litros de agua y se vierte la mezcla de cal apagada removiendo constantemente.

Paso 3. ¡Cuidado! Para este paso es necesario seguir estrictamente lo siguiente: se agrega el contenido del recipiente (A) con Sulfato de Cobre al recipiente (B) con la cal apagada disuelta.

Paso 4. Remover constantemente mientras se vierte el contenido de recipiente (A) en el (B) y así tendremos el caldo bordelés listo.

Paso 5: Se comprueba la acidez con un machete o clavos, si se oxida hay que agregar 100 gramos más de cal, y así hasta que el machete ya no se oxide.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- Diluir el preparado 1:1 es decir un litro de agua por un litro de caldo bordelés.
- 100 lt rinden para 2500 m² de cultivos, una vez elaborado debe ser utilizado de inmediato. Dentro de las 24 horas, aunque es posible conservar cada elemento por separado y sin mezclar(la cal y el sulfato de cobre).
- Se debe mojar bien el cultivo, repetir la aplicación cada 15 días cuando se presenten condiciones ambientales predisponentes como altas temperaturas y mucha humedad.
- Al momento de verter en la mochila la mezcla se puede colar con una tela arpillera para evitar tapaduras en el pulverizador.
- No aplicar en época de floración.



4.2 CALDO VISOSA

El caldo visosa es un caldo mineral frío, sirve para controlar enfermedades fungosas del café, hortalizas y árboles frutales .

¿CÓMO NOS AYUDA?

Ayuda a controlar enfermedades fungosas de muchos árboles frutales y hortalizas

¿QUÉ VAMOS A NECESITAR PARA REALIZARLO?

- 100 litros de agua.
- 500 gramos de cal viva o hidratada.
- 500 gramos de sulfato de cobre.
- 600 gramos de sulfato de zinc.
- 400 gramos de sulfato de magnesio.
- 400 gramos de bórax.
- Un bote de 40 litros de plástico.
- Un bote de 100 litros de plástico o metal.
- Un palo de madera.

PASOS A SEGUIR

Paso 1. En el bote de 40 litros se añaden 20 litros de agua y posteriormente se disuelven uno por uno el sulfato de zinc, sulfato de cobre, sulfato de magnesio y al final el bórax.

Paso 2. En el balde de 100 litros se añaden 80 litros de agua y se disuelve la cal , revolviendo con el palo de madera.

Paso 3. ¡CUIDADO! La mezcla del bote de 40 litros se añade al bote de 80 litros (nunca al revés), se revuelve constantemente.

RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN Y MANEJO

- Se trata de un caldo frío así que debe aplicarse de forma inmediata ya que si se guarda pierde sus propiedades.
- No aplicar en época de floración para hortalizas y árboles frutales.
- Aplicar para hortalizas en proporción 1:1, un litro de agua por un litro de caldo visosa.
- Para árboles frutales se aplica sin diluir y se asperja completamente el árbol.



CONCLUSIONES

Con el paso de los días nos damos cuenta de los efectos del cambio climático sobre las actividades agropecuarias. Es urgente que seamos conscientes de estos efectos para poder adaptarnos, pero también es vital que comprendamos que necesitamos producir cuidando los recursos naturales para que nuestros hijos puedan contar con agua y suelos saludables para seguir produciendo sus alimentos y disfrutar de trabajar en el campo. Esperamos que las prácticas compiladas puedan servir de apoyo en sus trabajos de día con día, seguramente como productores cuentan con prácticas para adaptarse al cambio climático que son amigables con el medio ambiente y que pueden compartir entre sus conocidos.



ANEXO FORMATOS DE MONITOREO



“Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”

W. THOMSON KELVIN

Como complemento anexamos algunos formatos de registros que se están empleando para el seguimiento del proyecto.



HOJA DE MONITOREO: NIVEL DE AGROBIODIVERSIDAD.

Responsable _____ Tipo de Módulo _____
 Comunidad _____ Coordinadas _____

NOMBRE COMÚN	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ejemplo: Hierbabuena			X	X	X	X	X	X		X	X	X
1.-												
2.-												
3.-												
4.-												
5.-												
6.-												
7.-												
8.-												
9.-												
10.-												
11.-												
12.-												
13.-												
14.-												
15.-												
16.-												
17.-												
18.-												
19.-												
20.-												
21.-												
22.-												
23.-												
24.-												
25.-												
26.-												
27.-												
28.-												
29.-												
30.-												
31.-												
32.-												
33.-												
34.-												
35.-												

LITERATURA DE REFERENCIA



CONAGUA. (2023). Lineamientos técnicos: sistema de captación de agua de lluvia a nivel vivienda. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/791594/LINEAMIENTOS_TECNICOS_SISTEMA_DE_CAPTACION_DE_AGUA_DE_LLUVIA.pdf.

FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation). (2017). *Hacer que la adaptación basada en ecosistemas sea eficaz: un marco para definir criterios de cualificación y estándares de calidad (documento técnico de FEBA elaborado para CMNUCC-OSACT 46)*. Bertram, M.1, Barrow, E.2, Blackwood, K.3, Rizvi, A.R. 3, Reid, H.4, y von Scheliha-Dawid, S.5 (autores y autoras). GIZ, Bonn, Alemania, IIED, Londres, Reino Unido, y UICN, Gland, Suiza. 14 pp.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Estrategia de Acompañamiento Técnico Manuales prácticos para la elaboración de BIOINSUMOS. 8. Elaboración Bocashi*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737323/8_Elaboracion_n_de_Bocashi.pdf (Consultado: 6 de Junio de 2023).

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). *Estrategia de Acompañamiento técnico manuales prácticos para la elaboración de BIOINSUMOS 9. Elaboración de composta*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737324/9_Composta.pdf (consultado el 6 de junio de 2023).

Mendivil-Lugo, Cecilia, Nava-Pérez, Eusebio, Armenta-Bojórquez, Adolfo Dagoberto, Ruelas-Ayala, Rey David, & Félix-Herrán, Jaime Alberto. (2020). *Elaboración de un abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano*. *Biotecnia*, 22(1), 17-23. Epub 03 de agosto de 2020. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i1.1120>.

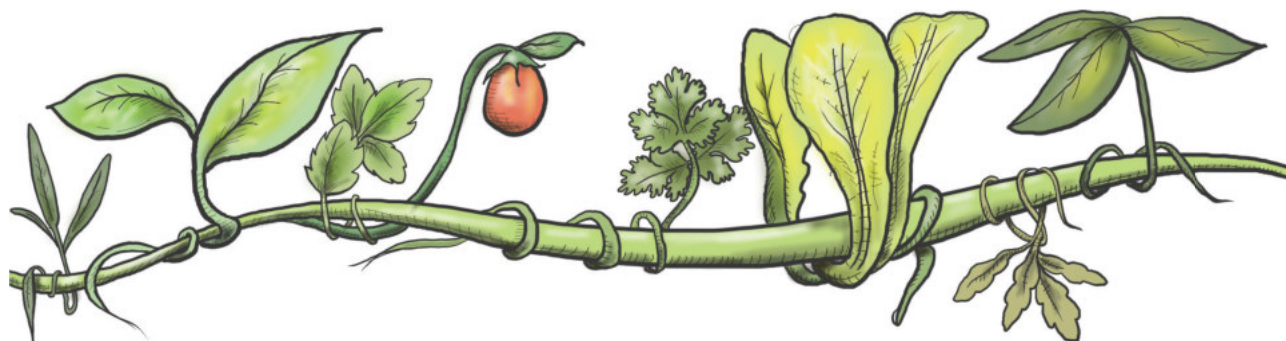
IPCC. (2013). *Glosario de Cambio Climático*. Cambridge University Press, Cambridge. Estados Unidos.

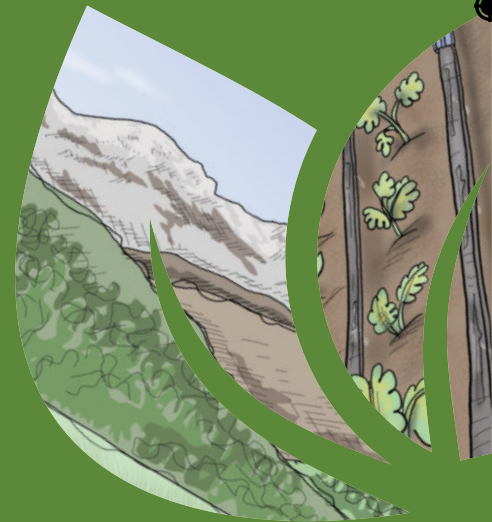
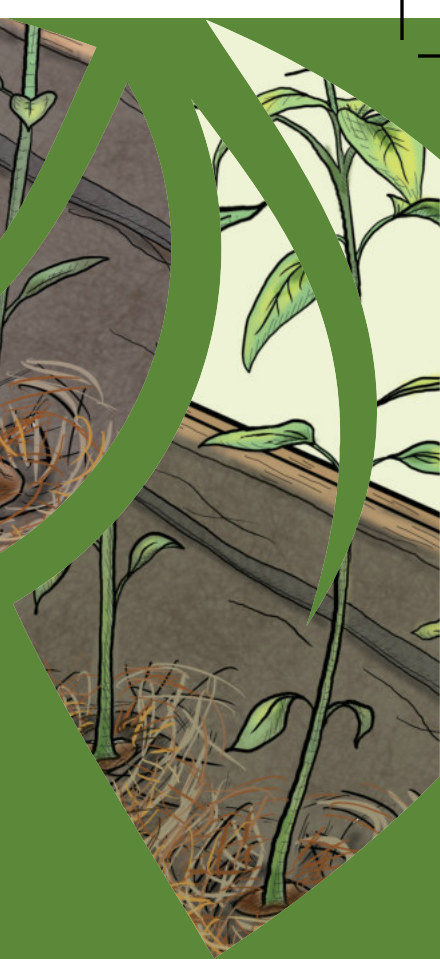
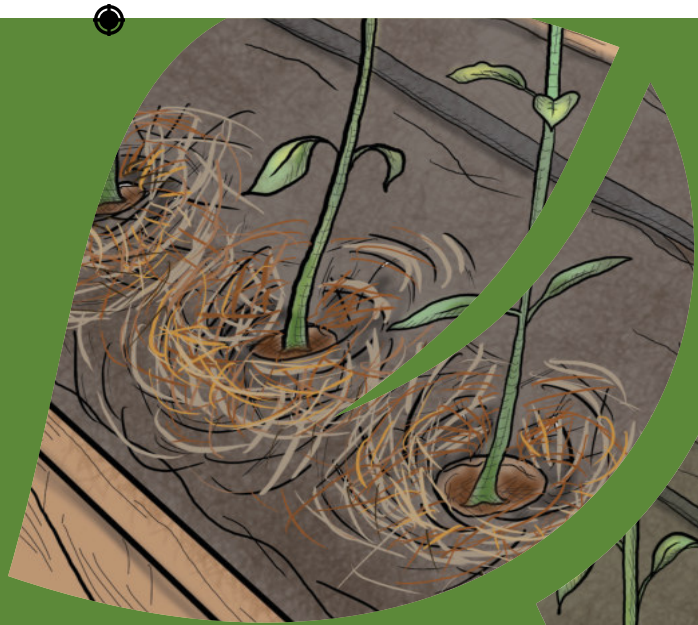
IPCC. (2014). *Conclusiones de nivel superior del resumen para responsables de políticas de la contribución del grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación [AR5]: evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático*. 4 pp.

IPES-FAO. (2010). *Guía biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Disponible en <https://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf> consultado el 9 de junio de 2023.


UICN. (2018). *Caja de herramientas de la AbE: el ABC de la Adaptación basada en Ecosistemas. Proyecto AVE (Adaptación, Vulnerabilidad y Ecosistemas)*. 12 pp. Enlace: https://solucionesabe.org/pdfs/cuadernillos/toolkit/_TOOLKIT_ABCde%20AbE_5Nov.PDF.

Micorrizas el colletero. (2019). *Manual como producir inóculos y protocolos para inocular semillas y producir planta micorrizada*. Disponible en: <http://www.micorrizas.elcolletero.org/assets/libreto-micorriza.pdf> consultado el 4 de junio de 2023.







The background is a solid dark green color. It features several stylized, light green leaf shapes of various sizes and orientations. Some leaves are large and positioned in the upper right and lower left corners, while others are smaller and scattered throughout. The leaves have simple, curved outlines and some internal vein-like details.

Esta publicación fue financiada por la Iniciativa Internacional de Cambio Climático con recursos del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores. El documento representa los puntos de vista de los beneficiarios de la financiación y no necesariamente coinciden con los puntos de vista de la agencia financiadora.