

Nombre de la consultoría:

Fortalecimiento de traspatio en comunidades amenazadas por ataques de jaguar, en Sierra Norte (Villa Alta).

Número de contrato: CGCRB/FIDA-PROFORCO/005/2016
CRB003/ZU484/16

Nombre del consultor: Coordinadora de Productores de café de la Sierra Juárez, A.C.

Tipo de reporte: Informe Final

Número y tipo de productos entregados: (1 impreso y 1 CD)

San Juan Yetzecovi a 13 de Junio de 2016.

a) **Nombre de la consultoría:** Fortalecimiento de traspatio en comunidades amenazadas por ataques de jaguar, en Sierra Norte (Villa Alta).

b) Índice temático

Contenido

1.- Resumen ejecutivo.....	3
2.- Introducción.....	7
3.-Objetivos.....	9
4.- Métodos.....	10
5.- Contenidos por cada tema	20
Tema I.- Huerto comunitario para la producción de hortalizas.....	20
Tema II.-Corral de aves (Gallinero)	22
Tema III.- Vivero para la producción de café.....	25
Tema IV.- Producción de abono orgánico.....	30
Tema V.- producción de biogás.	31
6.- Recomendaciones o sugerencias.....	33
7.- Conclusiones.....	33
8.- Referencia.....	34
9.- Anexos.....	35
10.- índice de figuras y tablas.....	36

1.- Resumen ejecutivo

La operación del corredor biológico Oaxaca (CBO) comenzó como una iniciativa para el desarrollo rural territorial, y la alineación de políticas públicas, en zonas prioritarias por su riqueza biológica. El gobierno del estado a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (IEEDSO), la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la CONABIO fomentan la construcción de acuerdos y alianzas con diversos actores y agentes locales, para la aplicación alineada de proyectos y programas, orientados a alcanzar objetivos y metas comunes, que se establecen desde los mismos territorios.

En la región de Villa Alta en la Sierra Norte de Oaxaca, se llevan a cabo esfuerzos comunitarios de monitoreo biológico con colaboración institucional de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) como parte de su programa PROCER (Programa de Conservación de Especies en Riesgo). Uno de los aspectos que se busca atender es la obtención de información sobre las poblaciones de felinos y sus presas, principalmente el jaguar, esto por la recurrencia de ataques ha ganado en esta región y que han desatado situaciones de conflicto entre el hombre y la vida silvestre.

Por lo anterior, este proyecto comunitario es de suma importancia para la conservación de la biodiversidad en la región de Villa Alta, ya que va instrumentar a los poseedores de terrenos comunales a diversificar la producción básica de hortalizas y producción de huevo/carne con un buen manejo para auto consumo y venta de excedentes, lo que contribuirá a disminuir la presión hacia los animales silvestres. Además de que va fortalecer las capacidades técnicas de los productores para mejorar la producción de café como la única fuente de generación de ingreso en la región de Villa Alta introduciendo variedades de café tolerantes a la Roya Anaranjada (*Hemileia Vastatrix*) y de buena calidad en taza.

Para el alcance de los objetivos del proyecto se realizaron las siguientes acciones:

- 1.- Producción de hortalizas de traspatio, mejorando la técnica tradicional de cultivo, obteniendo alimentos frescos, saludable de bajo costo, mediante la implementación de técnicas y tecnologías amigable con la biodiversidad.

Teniendo en cuenta que las hortalizas juegan un papel importante en la nutrición de la familia, principalmente por sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores, estos son consumidos para un buen funcionamiento del organismo, debido a su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que ayudan a que las familias gocen de una buena salud. Razón por lo que en

este proyecto integral se estableció un huerto familiar de 35m². Las camas de siembra fueron diversificados con las siguientes semillas: Ejotes, brócoli, lechuga, rábanos, cebolla, jitomate, habas y chicharos. Con la finalidad de que las familias diversifiquen su alimentación y mejoren la dieta diaria. De acuerdo al clima de la comunidad de San Juan Yetzecovi, existe disponibilidad de agua por lo que únicamente se dispuso de material para la captación y conducción hasta la zona de cultivo. Al implementar una producción ecológica se capacitó a los productores en la elaboración de productos naturales para el control de plagas y enfermedades que pudieran presentarse en el huerto.

2.- Corral para el manejo y producción de aves y/o huevos, mejorando la seguridad alimentaria en las familias de la comunidad de San Juan Yetzecovi evitando así las pérdidas por ataque de felinos.

La cría de aves y la producción de huevos de las unidades de producción familiar (UPF) de las localidades rurales pertenecientes a la región de Villa Alta, Oaxaca; ha sido para ellos una actividad ancestral ya que las aves han servido como caja de ahorro en tiempos difíciles, de intercambio con algún otro producto alimenticio; además de que las aves siguen siendo usadas para rendir culto a la madre tierra por proveer de alimento y espacio de producción y construcción a los habitantes.

Aunado a todo lo anterior la producción de carne/huevo se considera una actividad principal para el mejoramiento de ingesta de proteína en la comunidad de San Juan Yetzecovi, principalmente para los beneficiarios de dicho proyecto, y el mejoramiento del ingreso familiar con los excedentes.

Por lo que se estableció un corral de aves con una dimensión de 8 m² con la finalidad de evitar ataques por algún depredador como el jaguar, puma, tlacuaches entre otros. Al desarrollar este sistema de producción y manejo de aves en el traspatio, permitió mejorar las condiciones de infraestructura física y de manejo para la crianza y de esta manera evitar pérdida económicas a la UPF. Las ventajas que se tiene con el corral de manejo son principalmente: proteger las aves de los depredadores como y del robo, las aves están protegidas de los fenómenos meteorológicos, fácil recolección de huevos, hay menos enfermedades, y es posible recuperar las excretas para la producción de abono orgánico.

3.- Producción de plantas de café con fines de renovación y producción de abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo.

El sistema de cultivo de café bajo sombra es una actividad de gran relevancia para la población campesina de la Sierra Norte de Oaxaca debido a que la producción y venta de café ha permitido a las comunidades obtener históricamente ingresos económicos para la subsistencia de la unidad familiar en zonas indígenas de nuestro estado.

Y por las características de manejo del sistema producto café, este contribuye directamente al mejoramiento de los servicios ambientales, dentro de estos podemos mencionar la captura de agua, conservación del suelo, la captura de carbono así como la conservación y protección de diversas especies biológicas, como plantas (árboles, epífitas, pterofitas etc) aves, insectos y anfibios principalmente.

Actualmente en la Región de Villa Alta y en todo el Estado de Oaxaca la producción y comercialización de café es afectada por el cambio climático y los bajos precios, provocando que las áreas de cultivo se abandonen o se transformen en terrenos que se dediquen al cultivo del maíz o a la ganadería extensiva.

Uno de los casos más críticos por los efectos del cambio climático es que el aumento actual de las temperaturas ha provocado la propagación de plagas y enfermedades de café además de que estos se vuelven cada vez más frecuentes y resistentes como es el caso de la Roya Anaranjada ocasionada por el hongo (*Hemileia Vastatrix*) que es una enfermedad que actualmente está presente en la mayoría de los estados cafetaleros del país.

Este hongo ataca a las hojas del cafeto de todas las variedades comerciales de café pertenecientes a Coffe arabica L. los daños severos se manifiestan con defoliaciones afectando la calidad y la producción de café.

Para hacer frente a la problemática presentada por la incidencia de Roya Anaranjada (*Hemileia Vastatrix*), en la comunidad de San Juan Yetzecovi se estableció un vivero de 60m² con una capacidad anual de 8000 plantas de la variedad geisha, para renovación de las parcelas cafetaleras afectadas.

Aunado a esta actividad se estableció una lombricomposta para la producción de abono orgánico con el propósito de mejorar la fertilidad del suelo de las parcelas cafetaleras y que las plantas nuevas a establecer en parcelas logren estar sanas y vigorosas, y que los cambios de clima no les afecten tanto y puedan ser más resistentes a las plagas y enfermedades.

4.- Reducir la extracción de leña en el bosque a través de la generación de gas natural en la comunidad de San Juan Yetzecovi.

En México el principal combustible en las zonas rurales es la leña para cocinar, calentar agua y demás actividades domésticas, debido a las condiciones económicas y geográficas donde se ubican dichas localidades. La extracción de leña en la localidad de San Juan Yetzecovi únicamente es con fines de subsistencia, y los pobladores tienen bien determinado la zona de uso común para realizar dicha actividad, sin embargo la quema de leña trae problemas de salud, como enfermedades respiratorias y de los ojos. Además de que se afecta al medio ambiente en el proceso de extracción y combustión. Por estas condiciones ambientales y de salud se implementó un biodigestor.

La finalidad del biodigestor es generar biogás, que se obtiene de la descomposición de la materia orgánica, el biogás es un combustible capaz de sustituir los combustibles fósiles o leña. Con esta innovación en la comunidad de San Juan Yetzecovi se va reducir la presión hacia el bosque y mejorará la calidad de vida de la unidad familiar.

A pesar de que la región de Villa Alta es una de las regiones con mayor índice de marginación, la mayor parte de las comunidades que se asientan en la zona tienen sus bosques bien conservados, lo cual hace que se tenga altos índices de biodiversidad. Por lo que es importante orientar a los dueños de los bosques hacia un manejo sustentable del mismo.

2.- Introducción

Este documento presenta el informe final del proyecto denominado: Fortalecimiento de traspatio en comunidades amenazadas por ataques de jaguar, en Sierra Norte (Villa Alta).

En la Sierra Norte de Oaxaca se encuentra una gran diversidad de ecosistemas dentro de los cuales podemos mencionar a los Bosques Nublados o Bosques Mesofilos de Montaña en donde podemos encontrar plantas epífitas, musgos, líquenes, bromelias, orquídeas y los helechos arborescentes. Las selvas húmedas en donde podemos encontrar lianas, trepadoras, bromelias y orquídeas, Los Bosques de Coníferas, Selvas bajas subcaducifolias entre otros.

Así también podemos encontrar diversidad de faunas por la diversidad de ecosistemas que presenta, se encuentran desde especies tropicales como el tapir, temazate, jaguar, monos, varias especies de pericos y tucanes, hasta especies de zonas templadas como el puma, venado cola blanca, nutria de río, y algunas aves endémicas como la urraca enana, entre otras (WWF México 2012) y forma parte de una de las 200 ecorregiones prioritarias a nivel mundial para la conservación ("WWF Global 200"). Recientes estudios han seleccionado a esta región como la más diversa en Mesoamérica en cuanto a su flora (WWF México 2012).

El mantenimiento de los Recursos Naturales en la Región de Villa Alta se debe a que las comunidades han planificado el manejo de sus recursos naturales desde hace cientos de años, ya que las comunidades indígenas que conforma esta región se han regido desde siempre por usos y costumbres y por medio de asambleas comunitarias se decide el uso y manejo de los recursos naturales, lo que ha hecho que establezcan restricciones culturales a los usos de los recursos y establecimiento de medidas de protección y conservación.

Sin embargo es necesario fortalecer el esquema de conservación de los recursos naturales que las comunidades manejan por medio de acuerdos comunitarios, reglamentos internos consensados, y las herramientas de planeación comunitaria como los ordenamientos territoriales comunitarios para que los usuarios o habitantes tengan una referencia para normar su actividad dentro del territorio comunal.

Ubicación del proyecto

El proyecto se implementó en la comunidad de San Juan Yetzecovi, Villa Alta, se localiza en la Región de la Sierra Norte de Oaxaca. Esta comunidad pertenece a la etnia zapoteca y se rige por usos y costumbres.

Villa Alta se considera como una microrregión muy particular por sus características sociales y de biodiversidad. Y se localiza geográficamente en la Región denominada Sierra Norte del estado de Oaxaca. Esta Región cuenta con 176 489 habitantes, de ellos 91 442 son mujeres y 85 047 son hombres, la diferencia en número que prevalece entre hombres y mujeres suele asociarse principalmente con la migración (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2011).

La región de Villa Alta presenta una cobertura de bosque mesófilo y selvas bajas y medianas junto a especies más templadas (pinos y encinos), con climas sub cálidos y templados húmedos, con suelos de texturas medias pero menos ácidos y con menor vulnerabilidad a la erosión, aptos para cultivos templados y subtropicales maíz, frijol, duraznos, hortalizas (cebollines), maguey, aguacates, cítricos, banano, mangos, papaya, yuca, caña de azúcar, entre otros). Se observa gran predominancia del cultivo de café, que, por encontrarse sobre los 1200 m.s.n.m. son considerados de altura y de alta calidad. El cultivo de caña por ser tradicional presenta grandes posibilidades de desarrollo. La actividad pecuaria es de pequeña escala, desarrollada en traspatio y para autoconsumo. La milpa está compuesta principalmente por la producción de maíz blanco y amarillo en igual proporción, y el frijol.

3.-Objetivos

- a) Fortalecer el manejo local del traspatio y reducir la probabilidad de ataques
- b) Fortalecer los sistemas cafetaleros y limitar la amenaza del cambio de uso de suelo brindando un hábitat adecuado para el desarrollo de las poblaciones de felinos y sus presas (principalmente jaguar)
- c) Reducir la competencia entre el hombre y la vida silvestre por las presas (aumento de la producción de carne en el traspatio)
- d) Mejorar las condiciones de vida de la comunidad a través de la producción en huertos orgánicos
- e) Ser un incentivo para seguir realizando actividades de monitoreo comunitario (el esfuerzo de monitoreo es absorbido casi en su totalidad por la aportación comunitaria)
- f) Ser un proyecto que sirva de ejemplo para la aplicación de recursos económicos y financieros de las dependencias directamente responsables de estos temas (SAGARPA-ganadería y café; SEDESOL traspatio y alimentación: CDI).
- g) Apoyar en la gestión de proyectos integrales y amables con el medio ambiente
- h) Mantener las poblaciones registradas de felinos y sus presas.

4.- Métodos

a) Huerto comunitario para la producción de hortaliza Tamaño del proyecto.

El huerto familiar ocupó una superficie de 35 m² con una longitud de 7 metros de largo por 5 de ancho.

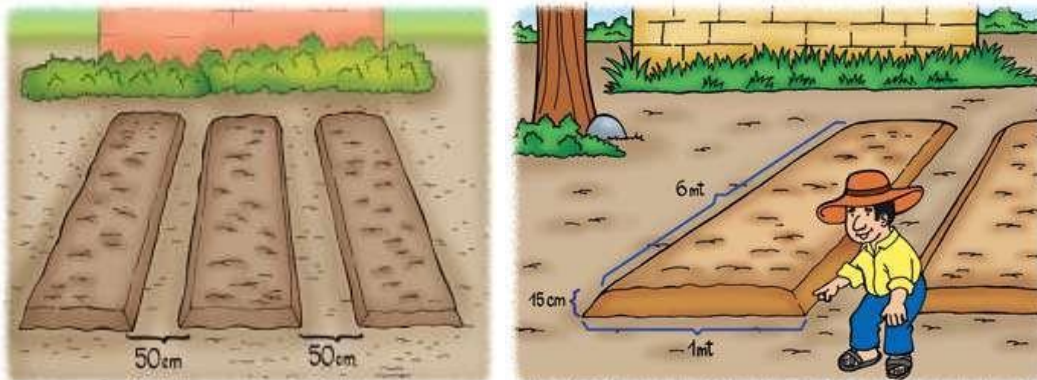


Figura 1 Medida de los almácigos

Preparación de camas biointensivas

Una buena preparación del suelo es indispensable para lograr buenas cosechas de hortalizas con el método biointensivo. La principal estrategia de este método es el diseño y elaboración de la cama de siembra, con una doble excavación para garantizar un suelo bien aflojado, con buena estructura y por consiguiente con una buena infiltración del agua y aireación. Además se adicionan cantidades importantes de composta, para mejorar el contenido de materia orgánica, la fertilidad del suelo y la retención de la humedad. Con todos estos beneficios se busca favorecer el desarrollo de las plantas que se cultivan en la cama.

El procedimiento para la construcción de una cama biointensiva es el que se indica a continuación:

- Seleccionar un sitio apropiado y deshierbar la zona de trabajo.
- Regar el área que se va a excavar durante dos horas para impregnar el suelo de agua hasta unos 60 cm de profundidad.
- Dejar que el suelo seque parcialmente durante un par de días.
- Hacer el trazado de la cama con un hilo, orientando el largo de norte a sur.
- Aflojar con un biello una capa de suelo de 30 cm de profundidad y sacar piedras, raíces o hierbas.

- Si el suelo es arcilloso añadir arena y si es arenoso se agrega arcilla. La capa de arena o arcilla no debe sobrepasar los 2.5 cm de altura.
- Si el suelo tiene buena textura añadir una capa de composta de 2.5 cm. Con un biello se revuelve la tierra a una profundidad de 30 cm. Si el suelo es muy pobre se le añaden hasta 5 cm de composta.
- A todo lo ancho de la cama (1 m) con la pala se abre una primera zanja de 30 cm de profundidad y 30 cm de ancho.
- Extraer la parte superior de la primera zanja, sacando aproximadamente 7 cubetas de tierra. Seis de ellas serán para hacer una composta y el resto para almácigos.
- Se aflojan los siguientes 30 cm del fondo para que el suelo quede aflojado hasta una profundidad de 60 cm. También se puede echar composta en el fondo de la zanja.
- Se forma la segunda zanja con la pala sacando la siguiente porción de suelo a 30 cm de anchura y 30 cm de profundidad, echando la tierra hacia la zanja abierta previamente. Se debe evitar en lo posible que se mezclen las capas de tierra.
- Sucesivamente se va haciendo una zanja a todo lo ancho de la cama y se va tirando la tierra a la zanja construida con anterioridad y así se continúa este procedimiento hasta completar todo el largo de la cama.
- Al terminar hay que deshacer los terrones que hayan quedado en la superficie, nivelar y regar ligeramente durante cinco minutos.

Con el propósito de reducir más la posibilidad de infección, antes de sembrar se recomienda la aplicación de agua hirviendo sobre el sustrato.

Siembra o Trasplante

Las semillas grandes, como frijol ejotero y calabaza, pueden sembrarse directamente en la cama de siembra; pero las semillas pequeñas, como tomate, chile, deben ser germinadas en semilleros y luego trasplantadas al huerto o pueden ser sembradas a chorrillo directamente sobre la cama de siembra, debiendo cubrirse tanto las semillas como el suelo con paja y regar para mantener húmedo el suelo. Pero es preferible hacerlas germinar en un semillero y trasplantarlas luego a la cama como plántulas, justo antes de que brote la primera hoja verdadera o al momento de brotar, lo cual puede ocurrir en el transcurso de la segunda o tercera semana después de la emergencia.

Para trasplantar las plántulas del almácigo a la cama biointensiva se debe seguir el procedimiento que a continuación se indica:

- Humedecer bien la tierra del almácigo para que las plántulas salgan con una bola de lodo pegada a sus raíces.
- Manejar las plántulas con cuidado pues si se dañan no crecerán sanas.

- Antes de la siembra debe aplicarse un riego ligero a la cama. Sembrar enseguida las plántulas con la ayuda de una palita o punzón.
- Hacer el trasplante muy temprano o por la tarde, evitando las horas de mayor insolación.
- Poner una capa de paja o hierba entre las hileras para disminuir la evaporación del suelo. Las capas de hierba o paja también reducirán las malezas existentes, siempre y cuando no lleven su propia semilla.

En la primera semana después del trasplante, las plántulas requerirán algo de sombra, evitando el sol directo, siempre que no haya árboles alrededor de la superficie sembrada.

Riego

El riego es necesario cuando la lluvia no es suficiente para mantener el crecimiento de las plantas y sobre todo durante la temporada seca. Es preferible regar profundamente una vez a la semana que hacerlo ligeramente todos los días.

De manera general se recomienda aplicar una lámina de riego de 50 mm por metro cuadrado de cama biointensiva a la semana. En una cama de 5m² esto implica un total de 250 litros por semana. Con esta cantidad de agua se pueden desarrollar sin problema la mayoría de los cultivos hortícolas.

b) Corral de aves (Gallinero)

Procedimiento de construcción

Selección del sitio.

El gallinero se ubicará en un sitio cercano a la vivienda. Un gallinero bien ubicado debe brindar protección a las aves y contar con todo el equipo necesario para ofrecerles agua y alimento. Antes de iniciar la construcción se tiene que considerar lo siguiente:

- El terreno en el cual se establecerá el gallinero debe estar nivelado (8m²).
- Que su ubicación permita un fácil acceso desde la vivienda de la familia.
- Contar con una fuente cercana de agua limpia para tener disponibilidad del líquido en cualquier momento.
- De ser posible, que el sitio disponga de acometida eléctrica o que exista alguna mufa o poste de luz cercano.
- El gallinero debe orientarse a lo largo de oriente a poniente si el clima de la zona es cálido y de sur a norte si el clima es templado o frío.

- Considerando la posibilidad de crecimiento en el futuro, la posición del gallinero dentro del cerco debe permitir que algún costado tenga espacio suficiente para hacer una ampliación.

Colocación de postes u horcones

- Trazar en el sitio los lados del gallinero de 350 cm x 230 cm
- Secar al ambiente todas las maderas que se van a utilizar para que no se expandan o contraigan cuando estén colocados.
- Cavar 7 hoyos, a una profundidad de 30 cm y 15 cm de diámetro.
- Empleando postes o polines de 10 cm de diámetro, cortar 5 piezas de 2.4 m y 2 de 2.85 m de largo.
- Engrasar la base de los postes con aceite requemado para evitar el rápido pudrimiento (de preferencia usar maderas resistentes a la pudrición, como el encino o bambú).
- Meter 3 postes de 2.4 m en los hoyos de la parte frontal.
- Colocar los 2 postes de 2.85 m en los hoyos centrales.
- Colocar los 2 postes restantes de 2.4 m en los hoyos de la parte posterior
- Cuidar que la línea de postes de enfrente y los de la parte posterior estén nivelados a la misma altura.

Colocación de piso de cemento.

Con el propósito de evitar la humedad del suelo y disminuir la incidencia de enfermedades, se tiene que hacer un piso firme de cemento rústico de 8 cm de espesor, con una mezcla de cemento, arena y grava, en una proporción de 1:2:3 y dejando un desnivel de 10 cm hacia la puerta.

Colocación de maderas horizontales y techo

- Cortar tres travesaños de 2.90 m de largo para colocarlos en la parte superior de los postes de la parte frontal, postes centrales y posteriores del gallinero.
- Armar la puerta con un marco de barrotes de 180 cm x 84 cm, colocar una hoja de triplay o lámina metálica sobre ella y clavarla.
- Colocar la puerta con bisagras y en la parte superior de ésta colocar un barrote de 84 cm de largo, que servirá para sujetar la tela gallinero; así mismo colocar la manija.
- Recortar 4 tablas de 180 cm x 11 cm y colocarlas en la parte lateral derecha e izquierda del gallinero, clavándolas en el extremo superior de los postes frontales y posteriores,
- Colocar las 6 láminas plásticas de 2.4 m y el caballete sobre los travesaños para hacer el techo.
- Construir los nidos con tabiques o madera hasta alcanzar una altura de 40 cm.
- Cubrir los nidos terminados con una tabla.

Construcción de muros, nidos y colocación de tela gallinera

- 1) En la parte frontal levantar muro de tabique a 1 m de altura y colocar la tela gallinera con clavos
- 2) Construir con tabique un muro de 40 cm de altura sobre los bordes laterales a derecha e izquierda del gallinero
- 3) En las tablas de los laterales y el muro clavar la tela gallinero.
- 4) En la parte posterior construir un muro de tabique hasta 1 m de altura y colocar la tela gallinera con clavos, a partir del muro de tabiques.
- 5) Colgar los bebederos y comederos del travesaño colgados del caballete a una altura de 10 cm del suelo o al alcance de los pollos.

c) Vivero para la producción de café

Producción de plántulas

Las semillas procederán de plantaciones sanas y ecológicas, en lo posible de la misma región y de la misma altura. En la elección de las plántulas y la preparación de las semillas se observarán los criterios que ya se conocen, como la selección de frutas grandes y maduras de plantas de mediana edad y solamente de la parte media de los brotes, pelar y lavar sin fermentar, etc. El germinador se realizará, según el método conocido, en almácigos bajo sombra con el posterior trasplante a bolsas negras de polietileno.

Materiales y construcción

Para hacer un vivero en bolsa se debe escoger un terreno plano o con la menor pendiente posible, cercano al lugar donde se vaya a establecer el cafetal y cerca de una fuente de agua. Si no se dispone de un terreno plano, es necesario hacer terrazas a través de la pendiente para instalarlo.

El tamaño de la bolsa es fundamental, puesto que influye en la formación adecuada de las raíces. Por ello es preferible usar bolsas perforadas de polietileno negro con medidas aproximadas de 17 cm de ancho por 22 cm de alto como mínimo.

Para llenar las bolsas se emplea tierra fértil de preferencia negra mezclada con pulpa de café, estiércol o gallinaza bien descompuesta para evitar enfermedades radiculares o ataques de nematodos.

Llenadas las bolsas, se acomodan en bloques de 10 surcos de ancho y del largo necesario, dejando entre bloques una calle de 50 cm de ancho para facilitar las labores de cultivo. Se recomienda ubicar estos surcos en dirección este – oeste (salida y puesta del sol) para garantizar un sombreado uniforme en el vivero.

Trasplante de las plántulas de cafetos a la bolsa

Es preferible trasplantar café en días nublados en las primeras o últimas horas del día, antes debe cerciorarse que la tierra en las bolsas este húmeda, de no estarlo se recomienda aplicar riego.



Figura 2 Trasplante de plántulas de café

Del germinador deben seleccionarse las mejores plántulas, eliminando las más débiles, mal formadas, amarillas o de raíces quebradas, torcidas o mal formadas.

Para trasplantar la plántula a la bolsa, se hace un hoyo en la tierra con cuidado de no dejar bolsa de aire, durante el trasplante es recomendable aplicar micorrizas de 30 a 50 gramos por chapola.

Establecimiento y manejo de la sombra en el vivero

El vivero ha de contar en su fase inicial con buena sombra que poco a poco se va raleando en la medida que se desarrollan las plántulas.

El vivero debe ubicarse en lugares con sombra natural, como bajo las ingas (*Inga sp*) u otros equivalentes, igualmente la construcción y acondicionamiento de la casa sombra la debe tener de entre 1.80 a 1.90 cm de altura para facilitar el manejo y un área de 60 m².

Manejo del vivero

El riego debe mantenerse con humedad óptima por medio de riegos que deben aplicarse por la mañana o preferentemente por la tarde. Los desyerbes de las bolsas se realizan, por lo general, manualmente.

Para garantizar un óptimo desarrollo de las plántulas se puede aplicar purín de estiércol u ortiga a manera de abono foliar cada 15 días o cuando se presentan síntomas de amarillamiento o mancha de hierro. A los dos meses de trasplante, se aplica 50 gramos de abono orgánico (composta, lombrihumus). En caso de presentarse ataques de roya (*Hemileia vastatrix*) aplicar caldo Bordeles o Caldo Súper Magro, con el cuidado de no sobrepasarse en la dosis, ya que el cobre en concentraciones altas es fitotóxico.

En zonas óptimas podrán trasplantarse las plantas al sitio definitivo 5 o 6 meses después de establecerlas en vivero, cuando tengas de 2 a 3 cruces. En condiciones menos favorables esto puede tomar de 7 a 8 meses.

d) Producción de abono orgánico

Proceso de lombricomposteo

1.- Materia prima

El proceso de elaboración de lombricomposta permite la utilización de una amplia variedad de residuos orgánicos, sin embargo, es más eficiente limitarla a los residuos pre-consumo de origen vegetal (cáscaras de frutas y verduras), excluyendo cítricos debido a que sus condiciones de acidez afectan la población de lombriz.

2.- Preparación de la mezcla

Los materiales que serán añadidos a un lombricomposteo incluye la reducción de tamaño de partícula, el mezclado, el monitoreo de humedad y la inoculación con cepas vivas de microorganismos y con pie de cría de lombrices.

Algunos productores de lombricomposta recomiendan alimentar a las lombrices con materiales parcialmente descompuestos, para evitar la producción excesiva de calor cuando se acumula y descompone la materia orgánica dado su alto contenido de carbono, la práctica ha demostrado que las lombrices pueden ser alimentadas con materia "fresca" cuando se procura una correcta relación C/N y se evitan los residuos de origen animal (carne, pescado y marisco, pollo y lácteos).

3.- Relación C/N

La relación C/N ideal para la elaboración de lombricomposta se encuentra en el rango de 20-35:1. Los residuos animales suelen tener un alto contenido de nitrógeno, mientras que los residuos vegetales son una fuente común de carbono.

4.- Contenido de humedad inicial

Una humedad alrededor del 70% al 80% es la ideal en la elaboración de lombricomposta. Arriba de este rango, se considera una humedad excesiva que resulta en el desarrollo de condiciones anaeróbicas.

La evaluación del contenido de humedad puede realizarse fácilmente con la prueba del puño, se toma un puñado de material que se exprime con fuerza

y deben escurrir algunas cuentas gotas entre los dedos, pero no debe estar saturado de agua.

5.- Inoculación

Es recomendable inocular el contenedor con lombricomposta madura y lombrices de la especie *Eisenia fetida* a razón de 10.5 kg/m².

6.- Sustrato

El objetivo principal del sustrato es proveer a las lombrices de un medio donde moverse libremente, alimentarse y reproducirse.

7.- Características del contenedor

Puede tenerse un contenedor fijo construido con ladrillo o tabicones con piso de cemento para la recolección de lixiviados o temporal construido con madera o plástico.

8.- Aireación.

La lombriz absorbe oxígeno a través de su piel y requiere de un ambiente que permita el flujo de aire y la disipación de calor, previniendo el desarrollo de condiciones anaeróbicas.

Se recomienda revolver cuidadosamente el sustrato del compost con una pala una vez por semana o cada dos semanas.

9.- Temperatura, humedad y oxígeno

La temperatura y la humedad son los factores ambientales más importantes en los sistemas de elaboración de lombricomposta. Al consumir materia orgánica, los microorganismos producen calor que puede acumularse en el contenedor debido a que los mismos materiales actúan como aislantes al ambiente. La temperatura ideal dentro del composteo es de entre 20 °C y 25°C, aunque las lombrices pueden sobrevivir en un rango de 5°C a 35°C.

Es importante un ambiente húmedo para prevenir la deshidratación de la lombriz y ayudarla a su desplazamiento en el sustrato.

10.- Estabilización y maduración.

En general, se considera madura la composta luego de 16 semanas, por otro lado se recomienda que el material pase por un tiempo de curado antes de su uso, para obtener el producto más estable. Esta estabilización se logra almacenando la lombricomposta en un bote bien aireado durante aproximadamente cuatro semanas.

11.- Cosecha

Se sugiere cosechar la lombricomposta seis meses después del funcionamiento del sistema, cuando el sustrato ha tomado un color café oscuro.

Entre los métodos de cosecha más comunes se encuentran los de separación a mano (vaciando la composta en una superficie, haciendo montículos pequeños y retirando los bordes cada diez minutos para permitir a la lombriz desplazarse hacia abajo); el cribado exterior (estresante para la lombriz en el que la composta pasa a través de una malla o criba y la lombriz no); el cribado interior (la lombriz se traslada a las capas superiores del contenedor a través de una malla, mientras la composta permanece en el fondo); el método de migración (colocando alimento sólo de un lado del contenedor para que la lombriz migre a éste), y el método de vertido en el jardín con todo y lombriz.

e) Producción de biogás

Aspectos técnicos

Alimentación inicial

Una vez instalado el sistema (y con sellos de agua), deberá introducir al reactor una carga inicial del estiércol.

- En verano (temperatura promedio superior a 15 °C), introducir al sistema la mezcla de estiércol y agua equivalente a la carga diaria de 10 días.
- En invierno (temperatura promedio inferior a 15°C), introducir al sistema la mezcla de estiércol y agua equivalente a la carga diaria de 5 días.
- El estiércol utilizado en la carga inicial debe ser fresco y libre de basura.

Alimentación diaria

La alimentación diaria es una mezcla de estiércol con agua. La cantidad de agua depende el tipo de excremento. (Manual de usuario 2015)

Agitación

- Agitar cuando el reactor tenga poco o nada de gas, durante 30 o 60 segundos todos los días.
- De preferencia por las mañanas o noches.
- Agitar en las zonas entre las esquinas y las tuberías de PVC.

Uso de biogás

Las aplicaciones del biogás dependen del tamaño del reactor y en consecuencia de su capacidad para producirlo. Las escalas de uso pueden ser para el hogar o procesos industriales.

Manejo del biol

El biol es un subproducto de la digestión anaérobica dentro de la biobolsa, es una mezcla líquida de aguas y estiércol procesada por microorganismos y es muy rico en nutriente.

El biol tiene dos componentes: una parte sólida y una líquida. La primera llamada biosol, es el resultado de la descarga o limpieza del reactor está constituida por materia orgánica no degradada. La parte líquida es conocida como abono foliar o afluente.

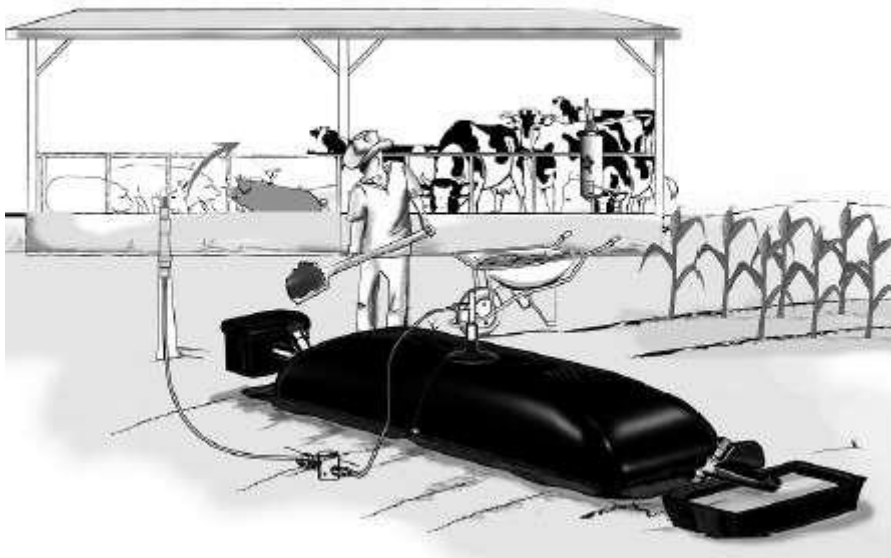


Figura 3.- Biodigestor

5.- Contenidos por cada tema

Tema I.- Huerto comunitario para la producción de hortalizas

La producción de hortalizas en el traspatio representa una excelente alternativa para producir alimentos sanos y económicos en poco espacio para el consumo familiar. Las actividades desarrolladas para la producción de hortalizas son las siguientes:

- a) Se seleccionó el sitio adecuado y apropiado para el establecimiento del huerto.
- b) Se realizó el aplanado del terreno
- c) Se instaló la infraestructura

La superficie del huerto es de 35 m², se ocupó una malla con un 35 % sombra para proteger las hortalizas de los rayos directos del sol (Fig.4).



Figura 4.- Colocación de malla sombra

- d) Se realizó el acomodo de sustrato para las camas de siembra

Se ocupó tierra de monte, arena y abono orgánico para establecer las camas de siembra. Estos sustratos fueron cribados para obtener material fino libre de piedras y raíces, y su posterior acomodo al interior del huerto.



Figura 5.- Preparación de sustrato para las camas de siembra



Figura 6.- Establecimiento de camas de siembra

e) Se realizó la siembra de hortaliza y su manejo técnico.

Para el buen funcionamiento del huerto se capacitó de manera práctica a los beneficiarios en donde nos trasladamos a lugar de ubicación del huerto para transmitirles conocimiento sobre el proceso de desinfección, siembra de hortalizas y manejo de plagas y enfermedades.

Todas las prácticas y recomendaciones realizadas fueron en base a una producción ecológica.

El proceso de desinfección de sustrato se realizó con agua hirviendo, cubriendo el sustrato con un plástico para evitar pérdida de calor. La finalidad de esta actividad fue eliminar todo parásito que pudiera afectar las semillas.

Las camas de siembra fueron diversificados con las siguientes semillas: Ejotes, brócoli, lechuga, rábanos, cebolla, jitomate, habas y chicharos. Con la

finalidad de que las familias diversifiquen su alimentación y mejoren la dieta diaria.

De acuerdo al clima de la comunidad de San Juan Yetzecovi, existe disponibilidad de agua por lo que únicamente se dispuso de material para la captación y conducción hasta la zona de cultivo. Al implementar una producción ecológica se capacitó a los productores en la elaboración de productos naturales para el control de plagas y enfermedades que pudieran presentarse en el huerto.



Figura 7.- Siembra de hortalizas

Tema II.-Corral de aves (Gallinero)

Para evitar daños y mantener conservada la vida silvestre evitando la cacería o asesinato de animales que afectan de manera negativa a las Unidades de Producción Familiar (UPF) se estableció un corral de aves con una dimensión de 8 m² con la finalidad de evitar ataques por algún depredador como el jaguar, puma, tlacuaches entre otros (Fig. 8 y 9). Al desarrollar este sistema de producción y manejo de aves en el traspatio, permitió mejorar las condiciones de infraestructura física y de manejo para la crianza y de esta manera evitar pérdida económicas a la UPF. Las ventajas que se tiene con el corral de manejo son principalmente: proteger las aves de los depredadores como y del robo, las aves están protegidas de los fenómenos meteorológicos, fácil recolección de huevos, hay menos enfermedades, y es posible recuperar las excretas para la producción de abono orgánico.



Figura 8.- Construcción del gallinero



Figura 9.- Colocación de piso del corral de aves

La crianza de gallinas es una actividad importante en los sistemas de producción familiar, por lo que, a los beneficiarios se les dio una capacitación práctica sobre los cuidados, alimentación y sanidad de las gallinas.



Figura 10.- Ventajas del corral de manejo

Las medidas de higiene que se establecieron en el taller práctico fue:

- Barriendo el piso y sacando el estiércol para depositarlo en la composta
- Limpiando perchas con agua de cal y ceniza.
- Agregando cal debajo de las perchas
- Manteniendo limpios los comederos y bebederos
- Suministrando agua limpia y cambiarla dos veces al día
- Cambiando nidos una vez al mes
- Retirando aves muertas y enterrarlas
- Colocando un tapete sanitario con cal a la entrada del gallinero, para encalar la suela de los zapatos
- Impedir la entrada al gallinero de animales o personas extrañas

Las gallinas son afectadas por diversas enfermedades que ocasionan grandes pérdidas por disminución de la producción y alta mortalidad. Las enfermedades más comunes son: Newcastle, cólera aviar (conocida como peste) y viruela aviar.

El Newcastle es la más peligrosa de todas las enfermedades. Es causada por el virus *Tortor furens*, que se propaga rápidamente a través del agua y el aire, de un animal enfermo a otro, y por los pájaros del monte. Produce problemas respiratorios y nerviosos a las aves que finalmente le provocan la muerte. El período de incubación del virus en el cuerpo del animal varía de 4 a 14 días, dependiendo de la salud de las gallinas.

El Cólera aviar es una enfermedad muy grave que es causada por una bacteria llamada *Pasteurella multocida*. Es transmitida a través de las deyecciones de las aves, es muy contagiosa y afecta sobre todo a los animales adultos.

La viruela aviar es una enfermedad provocada por un virus que se transmite a través de los mosquitos y el contacto con animales enfermos. Ataca sobre todo a los animales jóvenes, de menos de tres meses, aunque puede presentarse en animales de más edad.

Por lo que se invito a los beneficiarios a realizar una campaña de vacunación, de acuerdo a la siguiente calendarización (Tabla 1).

Las vacunas son parte del higiene o prevención dentro de la bioseguridad del corral de aves. Se deben aplicar sólo en animales sanos, eligiendo la vacuna adecuada y de buena calidad por lo que se les capacitó en el proceso de vacunación de aves (Fig. 11).

A los productores se les recomendó el siguiente calendarización para las siguientes enfermedades:

Edad de aplicación						
Producto	Enfermedad	1er aplicación	2da aplicación	3ra aplicación	Vía de aplicación	Dosis
Advac Newcastle	Enfermedad de Newcastle	10 días	18-20 días	3 a 4 meses	Ocular (gota en el ojo) o agua de bebida	1 gota
Advac Viruela Aviar	Viruela Aviar	3 a 4 días	5 y 6 semanas	Antes de la temporada de lluvias	En el pliegue interno del ala	Gotas del punzón adjunto
Advac Triple Aviar Plus	Newcastle, Cólera aviar, Coriza, infecciosa	10 días	30 días	A criterio del médico veterinario	Subcutánea, en el tercio medio del cuello y/o intramuscular en la pechuga	0.5 ml antes de 1 mes de edad. 1 ml. Más de un mes

Tabla 1.- Calendarización de vacunación



Figura 11.- Vacunación de aves de corral

Tema III.- Vivero para la producción de café

Establecimiento de semillero para la producción de café con variedades resistente a la Roya Anaranjada (*Hemileia Vastatrix*).

Para alcanzar los objetivos, primeramente se capacitó a los productores en la obtención de semilla de calidad con la variedad typica, establecimiento y manejo de semillero/vivero.

a) Selección de plantas madre



Figura 12.- Selección de la planta madre

Para esta actividad se recorrieron las parcelas cafetaleras de los productos con la finalidad de enseñarles cómo seleccionar la planta madre.

b) Cosecha de frutos

En esta fase únicamente se seleccionan los frutos en estado óptimo de maduración de la segunda cosecha, frutos que se encuentran en las ramas centrales del árbol de café.

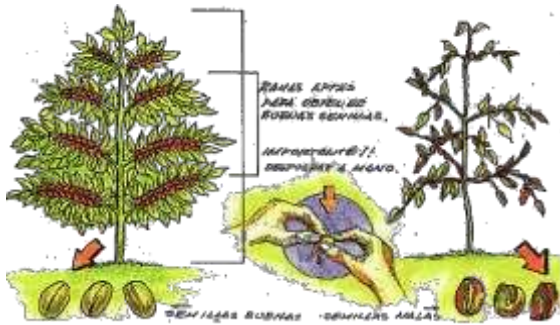


Figura 13.- Selección de semilla de café

c) Beneficiado húmedo

Primeramente se hizo el desvane de los frutos para eliminar granos vanos y en seguida se procedió con el despulpado manual para no dañar las semillas. Y se dejó fermentar por 12 horas, después se lavó con agua y se dejó secar en sombra.

d) Preparación del terreno

En este proceso se aplano el terreno y se condicio para construir el semillero.

e) Selección y preparación del sustrato

Para la preparación del sustrato se utilizó 60 % de arena y 40% de tierra de monte bien mezclada.



Figura 14.- Preparación de sustrato para semillero de café

f) Construcción del semillero

Para la construcción del semillero se utilizaron tablas y horcones que fueron obtenidos en la misma comunidad.

g) Desinfección y siembra

El sustrato se desinfecto con agua caliente y se tapó con plástico ya que es uno de los métodos de desinfección que no afecta el medio ambiente y con esto se evita el uso de oxiclورو de cobre para desinfectar el sustrato para almacigo.



Figura 15.- Desinfección de sustrato del semillero/café

h) Manejo técnico del semillero

El manejo técnico del semillero consiste en el riego cada tercer día dependiendo de la humedad del sustrato, así como la eliminación de hierbas.



Figura 16.- Plántulas en estado de chapola o soldadito

Establecimiento de vivero para el manejo técnico de planta de café de la variedad geisha.

Para garantizar la producción de plantas de calidad se estableció un vivero de 60 m², para lo cual se desarrollaron las siguientes actividades:

- a) Selección del sitio y aplanado del terreno (Fig. 17): La región de Villa Alta es una zona con pendientes muy pronunciados por lo que se tuvo que realizar actividades de aplanado de forma manual con la participación de los beneficiarios.



Figura 17.- Aplanado del Terreno

b) Instalación de infraestructura: Para esta actividad se colocaron los tubos PTR y colocación de malla con 80 % de sombra.



Figura 18.- Colocación de tubos PTR



Figura 19.- Vivero de 60 m²

Como parte de las actividades realizadas fue la capacitación para la preparación y elaboración de caldo sulfocálcico como una alternativa orgánica para combatir la roya anaranjada en las parcelas cafetaleras.



Figura 20.- Preparación de caldo sulfocálcico

Tema IV.- Producción de abono orgánico.

Teniendo presente las exigencia del cultivo de café y la producción de hortalizas así como las condiciones agroclimáticas, el plan de abonamiento de una unidad productiva debe tener como base la aplicación de abono orgánico sólido, por lo cual se estableció una lombricomposta para la producción de abono orgánico para proveer al sustrato para la producción de hortalizas y plantas de café los nutrientes necesarios y sobre todo a las plantas de café de elementos mayores como N, P, K.



Figura 21.- Producción de lombricomposta

Tema V.- Producción de biogás.

La finalidad del biodigestor es generar biogás, que se obtiene de la descomposición de la materia orgánica, el biogás es un combustible capaz de sustituir los combustibles fósiles o leña. Con esta innovación en la comunidad de San Juan Yetzecovi se va reducir la presión hacia el bosque y mejorará la calidad de vida de la unidad familiar.



Figura 22.- Instalación del sistema biobolsa

6.- Recomendaciones o sugerencias

1.- Se recomienda a los beneficiarios del proyecto poner en práctica todas las técnicas aprendidas para los diversos temas.

2.- La CONABIO debe buscar alianzas con dependencias estatales y federales para que dicho modelo de proyecto integral sustentable pueda ser replicado en las demás comunidades que se ubican en la región de la Sierra Norte de Oaxaca, ya que es un modelo que impacta directamente al bienestar familiar y al cuidado de la biodiversidad.

7.- Conclusiones

Se vio la participación activa de los comuneros de la comunidad de San Juan Yetzecovi, Villa Alta Oaxaca, en las siguientes actividades: La producción de hortalizas de traspatio, mejorando la técnica tradicional de cultivo, obteniendo alimentos frescos, saludable de bajo costo, mediante la implementación de técnicas y tecnologías amigable con la biodiversidad; la implementación de un corral para el manejo y producción de aves y/o huevos, mejorando la seguridad alimentaria y evitando las pérdidas por ataque de felinos; Producción de plantas de café con fines de renovación y producción de abono orgánico para mejorar la fertilidad del suelo; y la reducción de la extracción de leña en el bosque a través de la generación de gas natural.

Este sencillo proyecto tendrá un impacto regional, ya que es el primer modelo integral que se establece en la zona, además de que las acciones que se están desarrollando impactaran de manera positiva al medio ambiente y al bienestar de la unidad familiar.

8.- Referencia

1.- Bosques Mexicanos, WWF México, 2012.

http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog_bosques_fs_sn.php

2.- Instructivo para el aprovechamiento de leña en comunidades rurales, Comisión Nacional Forestal, 2000.

3.- Castillo-Santiago, Miguel Ángel, Ramírez-López, Juan Manuel, Ramírez-Marcial, Neptalí, Cortina-Villar, Héctor Sergio, déficit de leña en comunidades cafetaleras de Chenalhó, Chiapas Ra Ximhai [en línea] 2012, 8 (Septiembre-Diciembre): [Fecha de consulta: 12 de junio de 2016] Disponible en: <<http://construcwww.redalyc.org/articulo.oa?id=46125176003>> ISSN 1665-0441

4.- Lino Mina Alejandro, Manual de lombricomposta: Fundamentos y principios básicos para su manejo, Guanajuato, 2014.

9.- Anexos

10.- índice de figuras y tablas.

<i>Figura 1 Medida de los almácigos</i>	<i>10</i>	
<i>Figura 2 Trasplante de plántulas de café</i>	<i>15</i>	
<i>Figura 3.- Biodigestor</i>	<i>19</i>	
<i>Figura 4.- Colocación de malla sombra.....</i>	<i>20</i>	
<i>Figura 5.- Preparación de sustrato para las camas de siembra</i>	<i>21</i>	
<i>Figura 6.- Establecimiento de camas de siembra</i>	<i>21</i>	
<i>Figura 7.- Siembra de hortalizas.....</i>	<i>22</i>	
<i>Figura 8.- Construcción del gallinero</i>	<i>Figura 9.- Colocación de piso del corral</i>	<i>23</i>
<i>Figura 10.- Ventajas del corral de manejo.....</i>	<i>23</i>	
<i>Figura 11.- Vacunación de aves de corral.....</i>	<i>25</i>	
<i>Figura 12.- Selección de la planta madre</i>	<i>25</i>	
<i>Figura 13.- Selección de semilla de café.....</i>	<i>26</i>	
<i>Figura 14.- Preparación de sustrato para semillero de café.....</i>	<i>27</i>	
<i>Figura 15.- Desinfección de sustrato del semillero/café</i>	<i>27</i>	
<i>Figura 16.- Plántulas en estado de chapola o soldadito</i>	<i>28</i>	
<i>Figura 17.- Aplanado del Terreno</i>	<i>28</i>	
<i>Figura 18.- Colocación de tubos PTR</i>	<i>29</i>	
<i>Figura 19.- Vivero de 60 m².....</i>	<i>29</i>	
<i>Figura 20.- Preparación de caldo sulfocálcico</i>	<i>30</i>	
<i>Figura 21.- Producción de lombricomposta.....</i>	<i>30</i>	
<i>Figura 22.- Instalación del sistema biobolsa</i>	<i>31</i>	
<i>Tabla 1.- Calendarización de vacunación.....</i>	<i>24</i>	