



EXPERIENCIAS PREVIAS EN EL MANEJO, RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SUELO BOSQUE Y AGUA EN LA REGIÓN CH'ORTÍ DE GUATEMALA

DIAGNÓSTICO



Chiquimula, marzo del 2021

INDICE

1. Presentación -----	1
2. Marco conceptual -----	1
2.1 Agricultura familiar -----	1
2.2 Sistemas agroforestales-----	2
2.3 Huertos familiares mixtos -----	4
2.4 Sistemas agrosilvopastoriles-----	4
2.5 Cercas viva y cortinas rompevientos -----	4
2.6 Conservación de suelos -----	5
2.7 Cosechadores de agua de lluvia -----	10
2.8 Apropiación o aceptación de prácticas-----	10
2.9 Innovaciones tecnológicas en la agricultura familiar -----	11
2.10 Pertinencia cultural -----	11
3. Objetivo -----	11
3.1 Objetivos específicos -----	12
4. Área de cobertura -----	12
5. Contexto institucional del desarrollo rural -----	13
6. Ubicación de comunidades -----	14
7. Planificación del proceso de sistematización -----	15
8. Metodología -----	15
8.1 Recuperación de la información-----	15
9. Resultados -----	16
9.1 Cosechadores de agua de lluvia-----	16
9.2 Conservación de suelo -----	21
9.3 Sistemas agroforestales-----	29
10. Conclusiones -----	33
11. Recomendaciones -----	35
12. Bibliografía -----	36
13. Anexo -----	36

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Parcelas seleccionadas de acuerdo a la muestra -----	14
Cuadro 2.	Sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra -----	17
Cuadro 3.	Resultados cuantitativos de los sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra -----	18
Cuadro 4.	Resultados cualitativos de los sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra -----	19
Cuadro 5.	Percepción de utilidad de los sistemas de captación de agua de lluvia. identificados de acuerdo a la muestra -----	20
Cuadro 6.	Prácticas de conservación de suelo identificados de acuerdo a la muestra. -----	22
Cuadro 7.	Resultados cuantitativos en prácticas de conservación de suelos de acuerdo a la muestra -----	24
Cuadro 8.	Principal beneficio de la conservación de suelos de acuerdo a la muestra -----	24
Cuadro 9.	Análisis cualitativo de los resultados de las prácticas de conservación de suelo -----	24
Cuadro 10.	Análisis de percepción de utilidad de las prácticas de conservación de suelo -----	26
Cuadro 11.	Rentabilidad de las prácticas de conservación de suelo de acuerdo a la muestra ----	28
Cuadro 12.	Sistemas agroforestales identificados de acuerdo a la muestra -----	30
Cuadro 13.	Resultados cuantitativos en sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra -----	30
Cuadro 14.	Principal beneficio de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra -----	30
Cuadro 15.	Análisis cualitativo de resultados de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra -----	30
Cuadro 16.	Análisis de percepción de utilidad de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra -----	31
Cuadro 17.	Rentabilidad de las prácticas de sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra --	32

1. Presentación

En la región Ch'ortí, por más de 20 años entidades gubernamentales y no gubernamentales, implementando proyectos para promover el desarrollo rural; donde se han incluido la promoción de prácticas para mejorar la producción agrícola, el manejo sostenible de los recursos naturales y la seguridad alimentaria. A la fecha, la cantidad de proyectos e iniciativas implementadas es alta en esta región, las inversiones realizadas son cuantiosas y los resultados obtenidos son diversos.

Por parte del Estado, no se aplican lineamientos claros a nivel de políticas locales, regionales o nacionales relacionadas a la protección del suelo, mucho menos de acuerdo a preceptos legales que puedan contribuir a un mayor nivel de consciencia de la población, como lo hay para el recurso bosque.

Cada agencia implementadora de los proyectos y programas han reportado resultados satisfactorios que contribuyen al desarrollo de la región, sin embargo, los resultados e impactos de cada proyecto muestran distintos niveles de permanencia posterior al periodo de implementación o inversión, lo que sugiere diferentes niveles de apropiación de las prácticas promovidas por los proyectos por parte de los beneficiarios, lo cual se debe a las diferentes modalidades y metodologías de intervención utilizada por cada agencia de desarrollo.

El presente diagnóstico pretende documentar experiencias previas en conservación de suelos, manejo de sistemas agroforestales y cosecha y uso de agua de lluvia; aplicadas por las familias de agricultura familiar del territorio Ch'ortí de Guatemala, con el fin de que la información generada pueda ser utilizada para proponer lineamientos que permitan definir una primera propuesta de trabajo para la mesa técnica de suelos, basados en las experiencias exitosas que puedan encontrarse y documentarse con familias que fueron beneficiarias de proyectos implementados con anterioridad. El presente documento, incluye también, una identificación de las principales limitantes que han tenido las prácticas de conservación de suelo, las estructuras de captación de agua de lluvia y los sistemas agroforestales para su apropiación y masificación a nivel del paisaje, proponiendo recomendaciones, que podrían ampliarse para desarrollar líneas estratégicas que orienten las futuras inversiones en el territorio bajo estudio.

2. Marco conceptual

2.1. Agricultura familiar

Según La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, en su publicación, "La Agricultura Familiar alimenta a Guatemala y es base estructural del desarrollo rural integral y sostenible", agenda 2016-2020 hacia el desarrollo social, rural, territorial y sustentable, la agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural. La agricultura familiar clasifica la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a mujeres como a hombres.

En Guatemala hay varios factores clave para un desarrollo exitoso de la agricultura familiar, como las condiciones agroecológicas y las características territoriales, el entorno normativo, el acceso a los mercados, el acceso a los recursos naturales, el acceso a los servicios de extensión, las condiciones demográficas, económicas y socioculturales, entre otros.

La producción agropecuaria de las familias rurales de Guatemala en la actualidad tiende a la utilización y reproducción de prácticas productivas que no se han modificado o lo han hecho poco durante largos períodos de tiempo, aunque sí lo han hecho y dramáticamente el entorno ambiental y socioeconómico. Por lo anterior, la Agricultura Familiar, promueve la potenciación de la

producción agropecuaria en escala familiar teniendo entre sus ventajas el conocimiento ancestral en el uso, conservación y domesticación de semillas de granos básicos (material filogenético). Promoviendo simultáneamente otros tipos de actividades que buscan diversificar los sistemas productivos (agrícola, pecuario, acuícola y bosque) y por tanto la calidad y cantidad de los alimentos, con la finalidad de favorecer el autoconsumo balanceado de nutrientes y como mecanismo para obtener el excedente necesario para adquirir otros insumos y servicios que permitan a las familias rurales fortalecer sus medios de vida e insertarse en circuitos productivos de acuerdo con pautas propias de vida y cultura.

2.2 Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra en donde leñosas perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad.

Debido a la creciente presión sobre el suelo producto de la explosión demográfica registrada, puede conducir a la degradación del mismo, disminuir el rendimiento de los cultivos y a la invasión de hierbas difíciles de controlar. Una de las alternativas para frenar este proceso es la explotación de la tierra a través del manejo de sistemas agroforestales o agroforestería. El propósito fundamental de los sistemas agroforestales es diversificar y optimizar la producción para un manejo sostenido.

¿Qué son los sistemas agroforestales? son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topológico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comercial. El objetivo es diversificar la producción, controlar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrimentos, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido.

El interés por este tipo de sistemas se debe a la necesidad de encontrar mejores opciones para los problemas de baja producción y degradación de la tierra.

2.2.1 Tipos de sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales toma en cuenta los componentes que los conforman y la distribución que tienen estos en el tiempo y en el espacio.

De acuerdo a los tipos de combinaciones de los componentes que los conforman los sistemas se clasifican en tres tipos: 1) Sistemas agroforestales o silvoagrícolas, 2) Sistemas agrosilvopastoriles y 3) Sistemas silvopastoriles.

De acuerdo al tiempo y el espacio, los sistemas agroforestales se clasifican en: 1) Sistemas agroforestales secuenciales, 2) Sistemas agroforestales simultáneos y 3) Cercas vivas y cortinas rompe viento.

Descripción de los sistemas agroforestales que más se practican.

2.2.2 Sistemas agroforestales simultáneos

Consisten en la siembra de cultivos, arboles y/o ganadería, en forma simultánea y continua.

En estos sistemas se incluyen asociaciones de árboles con cultivos perennes, árboles en franjas en asociación con cultivos anuales, huertos caseros y sistemas agrosilvopastoriles. Este sistema diversifica la producción y aumenta la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo. Se consideran los sistemas de explotación comercial de árboles maderables o frutales con café (Figura 1).



Figura 1. Esquema de un sistema agroforestal de arboles con cultivos perennes.

2.2.3 Objetivos del sistema:

- a) Producción de sombra para ciertos cultivos comerciales como el café,
- b) Contar con cosechas a través del tiempo,
- c) Mejorar la calidad del producto,
- d) Diversificar la producción y reducir riesgos económicos.

Los árboles que se utilizan son principalmente especies maderables y árboles de sombra; por ejemplo, especies de los siguientes géneros: Inga, Cedrela, Persea y Spondias.

2.2.4 Árboles en asociación con cultivos anuales

El más conocido es el sistema de cultivo en callejones o kuxur Rum, consiste en la asociación de árboles o arbustos (generalmente fijadores de nitrógeno) intercalados en franjas con cultivos anuales. Los árboles y arbustos se podan para evitar la sombra sobre los cultivos y los residuos se utilizan como abonos verdes para mejorar la fertilidad, humedad y como forrajes (Figura 3).

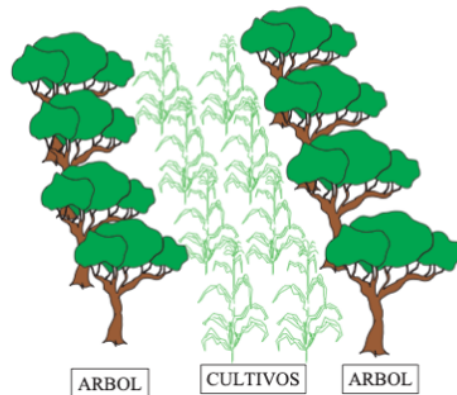


Figura 2. Esquema de un sistema agroforestal de árboles asociados con cultivos anuales (Kuxur Rum).

Dentro de las especies de árboles recomendadas para Alfisoles y Ultisoles están: *cajanus sp*, cacahuanance *Gliricidia sp* y *Leucaena sp*, las cuales se siembran con maíz, frijol y maicillo.

Algunas de las ventajas que se tienen en este tipo de sistemas son: 1) diversificación de la producción, 2) regeneración de la fertilidad del suelo sobre todo con especies fijadoras de nitrógeno 3) se requieren menos insumos externos, 4) mejora el ciclaje de nutrientes, 5) se hace un uso intensivo de la tierra, 6) aumenta la productividad por unidad de superficie y 7) la diversificación de la producción reduce los riesgos económicos.

El potencial de este sistema se presenta en zonas de ladera, la siembra de árboles en hileras perpendiculares a la pendiente, contribuyen a disminuir la erosión.

Dentro de las desventajas que se tienen en estos sistemas tenemos: 1) competencia de agua y nutrientes entre árboles y cultivos, 2) el espacio que utilizan los árboles disminuye el rendimiento de cultivos, 3) alto costo de mano de obra para su establecimiento.

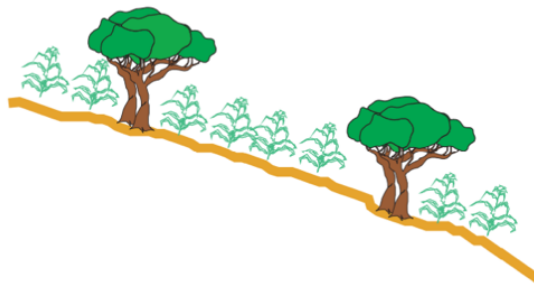


Figura 3. Cultivo en callejones sembrados en ladera.

2.3 Huertos familiares mixtos

Son prácticas agroforestales utilizadas para cubrir las necesidades básicas de familias o comunidades pequeñas y ocasionalmente se venden algunos excedentes de producción. Presentan múltiples cultivos (zapote, cítricos, plátano, mango, leucaena, yuca, ayote, guayaba, coco, papaya, etc.) y algunas veces, animales.

Son sistemas que dependen de la mano de obra familiar, apropiada para subsistencia; parecidos a los ecosistemas naturales, y desde el punto de vista económico, son viables debido a la diversificación de sus productos.

2.4 Sistemas agrosilvopastoriles

Este tipo de sistema incluyen: árboles con pastura, pastura en bosques de regeneración natural, árboles forrajeros, plantaciones agrícolas (hule, frutales) con cultivos y pasturas.

2.5 Cercas vivas y cortinas rompevientos

Se llaman cercas vivas a las plantaciones en líneas de árboles y arbustos en los límites de las parcelas, con el objetivo principal de impedir el paso de los animales (para salir del potrero o entrar a la parcela cultivada) o de la gente y delimitar una propiedad con la obtención de productos adicionales como forrajes, leña, madera, flores para abejas, frutos, postes y plantas medicinales.

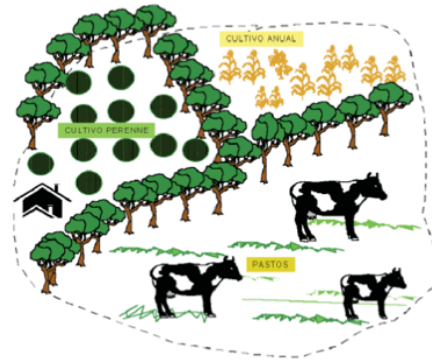


Figura 4. Finca con cercas vivas

Dentro de las especies arbóreas que más se utilizan para este tipo de sistemas tenemos al Cacahuanance *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*

2.5.1 Cortina rompevientos

Son plantaciones en líneas con el objetivo principal de proteger las parcelas cultivadas, pastos y animales contra los efectos nocivos del viento.

Las ventajas consisten en mantener el clima más estable y mayor producción en los cultivos y animales.

Dentro de lo negativo encontramos que la sombra excesiva al lado de los árboles disminuye la productividad de los cultivos, las cortinas rompevientos contribuyen a la formación de remolinos de vientos dañinos.

Se diferencian de las cercas vivas por tener un mayor tamaño los árboles que las forman.

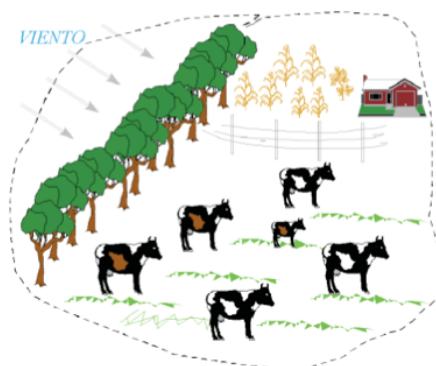


Figura 5. finca con cortinas rompevientos

2.6 Conservación de suelos.

Es un sistema que complementa y combina obras estructurales, medidas agronómicas, de fertilidad y agroforestales. Este sistema debe aplicarse de la forma más completa posible, si se desea tener éxito en la protección del suelo y en la productividad. Las construcciones de estructuras de conservación de suelo pueden lograr los siguientes objetivos:

Controlar la erosión: evitando que la corriente arrastre el suelo. La cantidad de suelo fértil que se pierde en cada temporada lluviosa y que la corriente se lleva al río u otros depósitos, es muy alta, esta pérdida erosiva da como resultado la pérdida de la capa productiva del suelo y la formación de cárcavas, las prácticas de conservación de suelos están orientadas a frenar la velocidad del paso de agua por sobre el suelo (escorrentía).

Aprovechar mejor el agua: aumentar la infiltración del agua en el suelo. Fuera del suelo se pierde toda el agua de la escorrentía que no logra infiltrarse; esta agua no puede ser aprovechada por los cultivos, las estructuras de conservación de suelo y agua permiten el almacenamiento y/o el aprovechamiento del recurso hídrico, dando un uso sostenible al suelo.

Mejorar la fertilidad de los suelos y prevenir con más eficiencia las plagas y enfermedades. La conservación de suelos, además, consiste en la aplicación de medidas que ayudan a mejorar la fertilidad del suelo con el propósito de evitar las pérdidas de suelo por erosión y mejorar el rendimiento de los cultivos .

Las prácticas de conservación, giran alrededor de los siguientes cuatro principios, para el manejo de suelos:

Proteger la superficie del suelo: Una cobertura vegetal protege el suelo contra el golpe de las gotas de lluvia y el arrastre del agua de escorrentía. También aumenta la infiltración del agua en el suelo porque, bajo la protección de la cobertura, éste no pierde su buena estructuración por la compactación.

Reducir el largo de la pendiente: Hay varias prácticas que reducen el largo de la pendiente y con eso la velocidad de la escorrentía. También ayudan a aumentar la penetración del agua en el suelo y reducen así la cantidad de suelo perdido por los procesos erosivos. Con las obras de reducción o corte de la pendiente, el suelo que arrastra la escorrentía se sedimenta y se mantiene en cada estructura construida

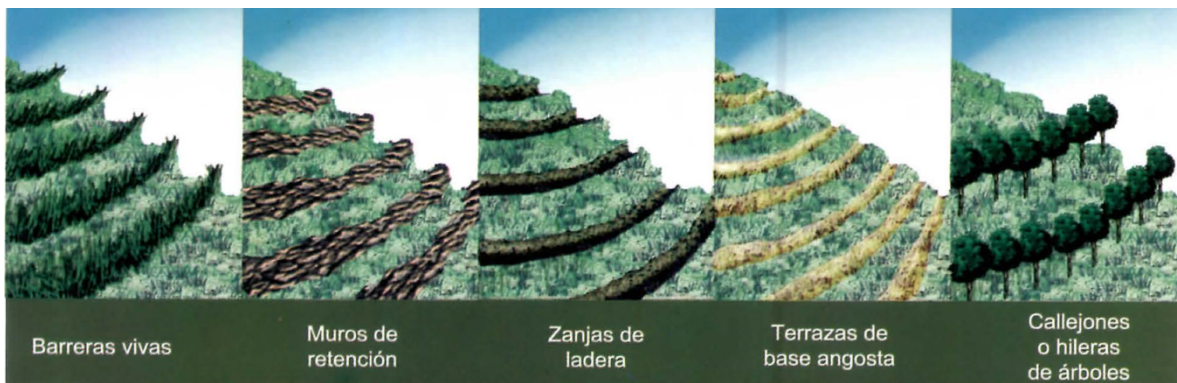


Figura 6. Reducir del largo de la pendiente del suelo mediante la práctica de uso de barreras vivas, barreras muertas, acequias, inclinación de la pendiente.

Reducir la inclinación de la pendiente: con todos los tipos de terrazas se evita la escorrentía y se aumenta la infiltración del agua en el suelo. Las terrazas, al mismo tiempo, ofrecen una plataforma cultivable.

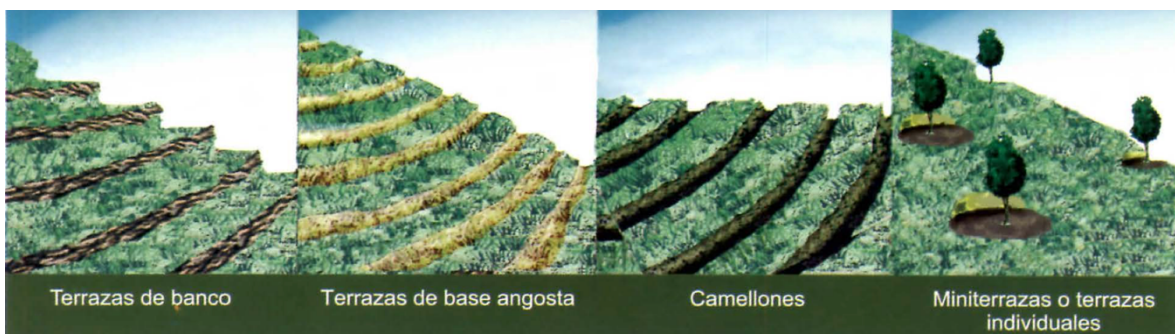


Figura 7. Reducción de la inclinación de la pendiente del suelo

Incorporar materia orgánica al suelo: Estas prácticas ayudan considerablemente a mejorar la fertilidad del suelo. La materia orgánica se vuelve humus, que funciona como una esponja, lo que favorece mucho la infiltración del agua en el suelo y su retención, la disponibilidad de nutrientes y también la disminución en la escorrentía en el suelo



Figura 8. Rastrojo sobre el suelo implementado por el productor Lucas Aldana, Comunidad Caparrosa, Guior, Camotán.

Estructuras de conservación de suelos y agua: Para determinar cualquier práctica promisoría de conservación de suelo y agua es necesario conocer la pendiente del terreno en el que se va a trabajar. No se debe hacer ninguna recomendación al respecto sin saber qué porcentaje de

pendiente tiene un terreno, ya que es un parámetro indispensable para la caracterización agroecológica de la finca. Una vez determinada la pendiente, se podrá implementar trazos de línea madre, curvas a nivel y desnivel, barreras vivas y acequias en laderas.



Figura 9. Estructuras de barreras muertas elaboradas por María López y Rosa Amador, Plan Marimba, Camotán.

Barreras vivas: Son hileras densas de diversas especies vegetales tales como, Leucaena, Vetiver, Gandul, Cacahuanance u otras especies sembradas en curvas a nivel. La distancia entre curvas depende de la pendiente y del tipo de suelo. Se combina bien con otras técnicas (ej. acequias). Sirven para reducir la velocidad del agua, por cortar la ladera en pendientes más cortas y reducen la velocidad del viento (uso de rompe vientos). Además, la barrera es un filtro para captar los sedimentos que van en el agua de escurrimiento. En muchos casos, el buen manejo de la barrera viva da como resultado la formación paulatina de terrazas

Con el aparato "A" se traza la curva a nivel, luego se hace con la piocha una raya para aflojar el terreno. Se siembran arboles como la *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), arbustos de Cacahuanance *Gliricidia sepium*, pasto, un cultivo de piña.

Las barreras muertas resultan en la formación paulatina de terrazas. El efecto de las barreras muertas se concentra en retener el suelo. Se recomienda combinarlas con técnicas que mejoran o aumentan la fertilidad del suelo

Acequias a nivel: Son zanjas o canales de forma trapezoidal construidas a nivel en dirección transversal a la pendiente.

La finalidad de las acequias a nivel es la conservación de agua, sirviendo como acumulador y mejoramiento de la infiltración del agua en la zanja. Además, las acequias contribuyen a la conservación del suelo en combinación con barreras vivas, barreras muertas y otras prácticas, dividiendo la parcela en pendientes cortas.

Barreras muertas: Son muros de piedra en curvas a nivel que evitan el arrastre del suelo. curvas está sujeta a la pendiente y el tipo de suelo. Se combinan bien con otras técnicas.

Terrazas: Serie de plataformas continuas a nivel en forma escalonada con un terraplén cultivable y un talud conformado por el corte y el relleno. Las medidas (tamaño, talud) de las terrazas están sujetas a la pendiente y tipo de suelo. Estas obras son consideradas las más efectivas en controlar la erosión en laderas. Su uso es limitado por su alto costo, el cual se justifica solamente en fincas con escasez de tierra, suficiente disponibilidad de mano de obra en la época seca y para la producción de cultivos de alto valor (hortalizas, café, frutales)

Abono verde: cultivo de alta densidad (a menudo una leguminosa) sembrado con el propósito de incorporar la planta al suelo.

Acequias: canal o zanja por donde se transporta o se conduce el agua a un determinado lugar, ya sea para regar u otros fines.

Asociación de cultivos: siembra de diferentes grupos de plantas con diferentes fines, como el de diversificar el material genético en el agroecosistema.

Capa fértil o capa arable: estrato superior donde hay presencia de materia orgánica. La capa fértil es el resultado de varios factores: manejo (profundidad de labranza), enmiendas, agregados, roca madre, etc.

Compost: material que es el resultado de la descomposición de diferentes materiales orgánicos (por lo general por medio de la acción del oxígeno), realizada por la actividad de micro y macro organismos. El producto de esta descomposición es el "humus", sustancia que, proporciona nutrientes a las plantas. Su efecto es el mejorar los componentes físicos, químicos, y biológicos del suelo.

Curvas a nivel: curvas trazadas al mismo nivel o altura, conforme a la superficie irregular de un terreno. Para hacerlas se utiliza un instrumento llamado nivel "A".

Escorrentía: la pérdida de la capa superficial del suelo, principalmente en terrenos inclinados y sin cobertura vegetativa es causada principalmente por la acción del agua.

Estiércol: resultado del proceso digestivo de un organismo vivo.

Estructura: ordenamiento que tienen las diferentes partículas del suelo.

Fertilizantes químicos: compuestos elaborados en el laboratorio o una fábrica para proporcionar nutrientes a la planta.

2.7 Cosechadores de agua de lluvia

Un sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia es cualquier tipo de ingenio para la recolección y el almacenamiento de agua, surgido de la iniciativa de los agricultores o desarrollado científicamente, para aumentar la cantidad de agua de lluvia que se almacena en el suelo o en estructuras construidas, de tal manera que pueda ser utilizada posteriormente, bajo condiciones de déficit de lluvias

Cada tipo de superficie receptora de la lluvia presenta una capacidad de infiltración y de retención del agua (suelo bajo cubierta de vegetación o rastrojos, suelo desnudo, terreno rocoso, techos de construcciones, patios impermeabilizados, entre otros). Cualquier técnica utilizada para aumentar la cantidad de agua retenida es considerada como de captación y aprovechamiento de agua de lluvia, independientemente del uso que se le otorgue. Inclusive, las prácticas para aumentar la infiltración del agua en el suelo y abastecer la napa freática pueden ser consideradas como captación de lluvia, puesto que este caudal abastecerá los manantiales de la zona y aumentará la oferta de agua a largo plazo.

En general se considera que las necesidades para estos fines se limitan a 4 a 6 litros por habitante y por día, mientras que el consumo total de agua es muy superior llegando incluso a superar los cien litros por habitante por día.

2.8 Apropiación o aceptación de prácticas

Para el presente documento se entenderá la apropiación como: la adopción de una tecnología que ocurre en función del tiempo, esta inicia desde el momento en que el productor la implementa y la continua utilizando por tiempo indefinido, incorporándola a su sistema productivo (Radulovich y Karremans, 1993).

Sain y Barreto (1996) afirman que la adopción de las prácticas de conservación de suelos para mantener la productividad agrícola, requiere de una serie de factores: técnicos, institucionales, ambientales y socioeconómicos que influyen en el comportamiento de la adopción por parte de los productores.

Diferentes factores pueden influir en la adopción de nueva tecnología agropecuaria. Algunos tienen dimensiones espaciales como: la proximidad a carreteras, centros urbanos y servicios de extensión. Factores socioeconómicos, tales como el nivel de educación de los agricultores, pueden incidir en la velocidad de la adopción. Las características mismas de la tecnología desempeñan un papel crucial en determinar el patrón probable de adopción (Medina y Wood, 1998).

Se requiere maneras creativas para desarrollar, reafinar y facilitar la adopción de tecnologías prácticas de conservación de suelos y un enfoque de sistemas para resolver problema que reduzcan las consecuencias negativas de las prácticas de ladera tropicales (Thurow y Smith, 1998).

El impacto de los factores técnicos y económicos en la adopción de tecnologías es relativamente fácil de identificar. En cambio, cuando miramos los factores sociales, no vemos tanto el impacto de estos sobre la adopción o no adopción (López et al, 1997).

2.9 Innovaciones tecnológicas en la agricultura familiar

Las innovaciones es una herramienta para mejorar la productividad, la eficacia y el impacto social, económico y ambiental del sector agroalimentario. El IICA define a la innovación como:

La aplicación de nuevos conocimientos en los procesos productivos y organizativos. Tiene lugar cuando ocurre una apropiación social de los conocimientos, ideas, prácticas y tecnologías; es decir, cuando se traduce en un cambio que sea útil y beneficioso en el quehacer productivo u organizacional. Para que se considere como una innovación, la novedad que se implementa debe ser algo nuevo para ese contexto y no necesariamente para el mundo.¹

La innovación contribuye a aumentar la productividad de las familias rurales, además, a desarrollar una agricultura sustentable cuyos efectos permiten mitigar y revertir el cambio climático.

Para la FAO la innovación agrícola es el proceso mediante el cual las personas o las organizaciones introducen en la sociedad o en la economía el uso de productos, procesos y forma de organización existente o nuevo con el fin de aumentar la eficacia la competitividad, la resiliencia ante las crisis, o la sostenibilidad ambiental, contribuyendo así a lograr la seguridad alimentaria y nutricional, el desarrollo económico y la gestión sostenible de los recursos naturales (FAO 2015^a:5).

El Banco Mundial define un sistema de innovación como una red de organizaciones, empresas e individuos que buscan desarrollar nuevos productos, procesos y formas de organización para darle un uso económico, mientras que de forma paralela se desarrollan instituciones y políticas que afectan su comportamiento y ejecución (World Bank 2012:2)

2.10 Pertinencia cultural

Pertinencia: es un criterio fundamental para la elaboración de un proyecto de investigación, innovación, inversión, etc. En este sentido, la pertinencia establece el grado de relevancia, necesidad e importancia del proyecto dentro del campo o disciplina en que se desarrolla, además de su adecuación e idoneidad para la realidad en que será aplicado.

Pertinencia cultural: es aquel que toma en cuenta el contexto cultural de los productores agrícolas; es considerado valioso por ellos mismos, sus familias y su comunidad; colabora con el enriquecimiento de la experiencia vital y cultural de las personas, y contribuye al aprendizaje significativo en su formación.

La pertinencia cultural conlleva una dimensión ética, lo cual nos remite al respeto del otro y a su cultura, asumiendo y proclamando el derecho a la alteridad:

La pertinencia demanda, así, la inclusión del otro como legítimo e igual, respetando y valorando los universos simbólicos y, por lo tanto, los paradigmas que los sostienen. No asumir diferencias culturales en las poblaciones atendidas transforma estas diferencias culturales iniciales en desigualdades (LLECE-UNESCO, 2008: 9).

3. Objetivo

Diagnosticar experiencias previas en conservación de suelos, manejo de sistemas agroforestales y cosecha y uso de agua de lluvia, aplicadas por las familias de agricultura familiar de los municipios

¹ IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica) 2014. La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. San José Costa Rica. p.1

de San Juan Ermita, Jocotán, Olopa y Camotán, que se ubican dentro del territorio Ch'ortí de Guatemala.

3.1 Objetivos específicos

Realizar una búsqueda y análisis de las experiencias previas realizadas en el territorio Ch'ortí con referencia a la puesta en práctica de innovaciones o tecnología orientada a la conservación de suelos, agua y manejo de sistemas agroforestales.

Identificar los principales aprendizajes que tienen las familias respecto a la implementación de prácticas orientadas a la conservación y manejo de suelos, agua y sistemas agroforestales.

4. Área de cobertura

La Región Ch'ortí de Guatemala, se encuentra asentada principalmente en el departamento de Chiquimula, forma parte del corredor seco; que se caracteriza por la escasez estacional de agua, su alta vulnerabilidad a la sequía, incluyendo las recurrentes canículas prolongadas que interrumpen la temporada lluviosa por períodos hasta de cuarenta días; que causan graves pérdidas a la agricultura y a la economía familiar campesina.

Las condiciones de pobreza en la región presentan niveles que van desde el 33 hasta el 70% de la población en pobreza y pobreza extrema alrededor del 25%; el índice de desarrollo humano sigue siendo inferior al promedio nacional (0.54 versus 0.58); con un índice de desigualdad de 33.2, lo cual marca claramente las diferencias entre lo urbano y rural. Una densidad demográfica superior al promedio nacional (187 hab/km² versus 127 hab/km²) mostrando un crecimiento quinquenal del 2% para todo el departamento de Chiquimula, esto implica, un incremento en la presión sobre el uso de los bienes y servicios ambientales, tales como el agua, suelo, bosque y la biodiversidad.

Los municipios que forman parte de la Región Ch'ortí tienen índices de desnutrición crónica infantil cercanos al 70%, superando la media departamental que muestra un 50.5%.

Los mecanismos de subsistencia de la población han venido sufriendo un deterioro acelerado con cada ciclo de cultivo, llevando a una gran cantidad de familias al punto crítico de subsistencia, dependiente del cultivo de maíz y en casos extremos de maicillo, que son complementados con la generación de ingresos provenientes del trabajo estacional en fincas de café ubicadas en los municipios y países vecinos.

Las actividades productivas han seguido un patrón aferrado a las tradiciones de cultivo de granos básicos, que no ha sido posible modificar y adaptar a los efectos negativos del cambio climático que se ha experimentado en los últimos años.

Las organizaciones comunitarias, campesinas, y de pequeños productores agrícolas, se han orientado a luchas sociales y políticas, sin poder generar una vinculación entre las comunidades rurales con los mercados regionales y los centros de consumo ubicados en los centros poblados más desarrollados del Oriente de Guatemala y del Occidente de El Salvador.

La Sistematización de experiencias de la agricultura familiar en la aplicación de prácticas de manejo y conservación de suelo, agua y bosque en la región Ch'ortí, tomó como referencia comunidades ubicadas en los municipios, de San Juan Ermita, (Minas Abajo), Camotán (Pitahaya, Caparrosa, Pashapa y La Marimba) Jocotán (Agua Zarca, La Mina) y Olopa (Tituque).

5. Contexto institucional del desarrollo rural

En el territorio Ch'ortí se ha trabajado para promover el desarrollo desde distintos ámbitos institucionales, instituciones Gubernamentales, organizaciones no gubernamentales e iniciativa privada empresarial, cada uno de ellos desde su enfoque particular y con distintos niveles de coordinación interinstitucional en lo local, lo regional y lo nacional; desde los esfuerzos impulsados por el gobierno central, se ha contado con la presencia institucional del MAGA, el INAB, la SESAN, el MIDES, el MSPAS y el MARN; quienes han tenido distintas modalidades de intervención como lo son las unidades ejecutoras descentralizadas (proyectos), las instancias a nivel local de cada uno de las instituciones e incluso, el financiamiento de organizaciones no gubernamentales de tipo comunitario, social y empresarial.

Solo en el ámbito institucional gubernamental se observa una intrincada red de unidades implementadoras que dificultan la comprensión, la coordinación y la ejecución a nivel de campo de acciones alineadas y coordinadas, lo que ha generado durante muchos años duplicidad de acciones, avances limitados en una gran diversidad de objetivos, que en algunos casos tienen direcciones opuestas, por ejemplo, en el ámbito forestal, los impulsos y financiamiento para la creación de MIPYMES dedicadas a viveras forestales, y por otra parte, los programas de donaciones de plantas forestales y frutales.

En el ámbito no gubernamental, la situación no es muy diferente, aunque se reconoce los resultados que se han obtenido de iniciativas de coordinación a través del establecimiento de mesas temáticas de trabajo, en donde se ha logrado unificar esfuerzos entre organizaciones no gubernamentales y gubernamentales, ya que en su mayoría las organizaciones no gubernamentales han resultado ser menos burocráticas y con niveles de decisión a nivel local.

En el territorio también se han implementado acciones para promover el desarrollo; que han sido financiadas por la iniciativa privada empresarial desde su propio enfoque de desarrollo, en la mayoría de los casos con muy bajos niveles de coordinación y toma de decisiones a nivel local y con una presencia intermitente en el territorio.

Esta alta presencia institucional, si bien es cierto ha significado para el territorio inversiones significativas de recursos financieros desde el gobierno central, gobiernos locales, la cooperación internacional y la iniciativa privada, debido a los bajos niveles de coordinación ha generado impactos muy modestos en términos de cobertura de los resultados de apropiación y de innovación.

Las metodologías de implementación para promover el desarrollo han sido muy diversas, iniciando con la implementación directa de las entidades centralizadas de gobierno, tal como lo fue DIGESA y DIGESEPE en la década de los 70's y 80's pasando a la conformación de unidades ejecutoras descentralizadas en los años 90's y 2000 como los grandes proyectos de desarrollo PROZACHI y PRODERT, a partir de los cuales se promovió la conformación de organizaciones de la sociedad civil sin fines de lucro, como unidades ejecutoras de proyectos; paralelamente se promovió la conformación de pequeñas empresas comunitarias beneficiarias de los proyectos de desarrollo.

Actualmente puede decirse que estos distintos tipos de organizaciones y de metodologías de implementación coexisten en el territorio; muchas de ellas con muy pocos vínculos de coordinación hasta el extremo de la competencia interinstitucional por protagonismo, visibilidad, reconocimiento y por supuesto por recursos financieros.

Las experiencias de implementación de las prácticas de conservación de suelo, agua y bosque, se han desarrollado dentro de este contexto institucional al que debe agregársele el contexto social, cultural y político de las comunidades rurales en esta región, por lo que es de vital importancia considerarlo para su análisis en cualquiera de los estudios de proyectos y esfuerzos que se pretendan desarrollar en el territorio.

6. Ubicación de comunidades

Las comunidades que constituyeron la muestra (figura 1) para el desarrollo de la presente sistematización son las siguientes:

Cuadro #1. Parcelas seleccionadas de acuerdo a la muestra

Municipio	Comunidades
Olopa	Tituque
Camotán	Caparrosa, Pitahaya, La Marimba y Pashapa
Jocotán	Agua Zarca, La Mina
San Juan Ermita	Minas Abajo

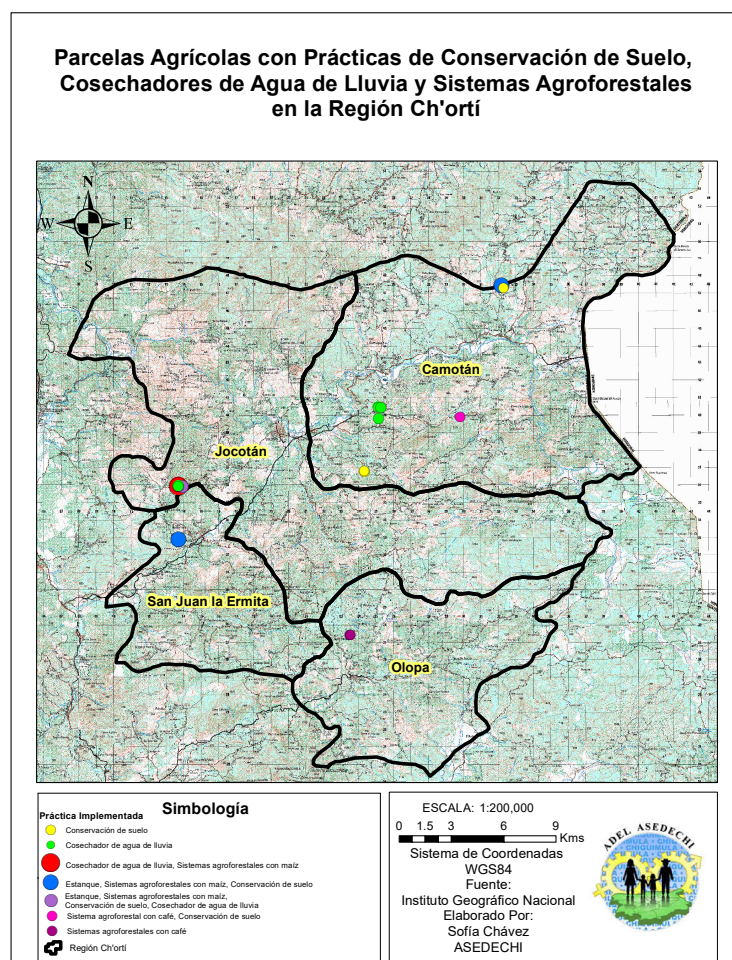


Figura 10. Mapa de ubicación de parcelas con prácticas de conservación de suelo, agua y bosque.

7. Planificación del proceso de sistematización

ASEDECHI y otras instancias (OG, ONGs), han implementado acciones encaminadas a mejorar la producción agrícola y forestal de la población Ch'ortí, buscando reducir la inseguridad alimentaria de las familias beneficiarias de los programas y proyectos implementados en la región; siendo la disponibilidad de agua y la degradación del suelo, una de las principales limitantes para la producción de alimentos, se han implementado alternativas de bajo costo para mejorar la disponibilidad de agua y recuperar el suelo degradado por efectos de la erosión, lo que aumenta las posibilidades de producir alimentos para autoconsumo y para la comercialización. alguna de estas alternativas ha generado resultados alentadores y principalmente experiencias, tanto positivas como negativas que han sido recopiladas, ordenadas para capitalizar los aprendizajes a fin de ser utilizadas para el diseño de nuevas intervenciones dentro de esta área geográfica, así como, las posibilidades de extrapolar estas iniciativas a otras zonas en donde se desarrollan acciones de desarrollo rural.

8. Metodología

El proceso de diagnóstico se realizó considerando tres experiencias puestas en práctica; sobre innovaciones o tecnologías orientadas a la conservación de suelos, agua y manejo de sistemas agroforestales para la producción de alimentos y productos del bosque, las cuales ya han sido implementadas por las familias dedicadas a la agricultura familiar en la región Ch'ortí; por lo tanto la metodología considerada como apropiada para este tipo de diagnóstico fue la retrospectiva, ya que ésta se realiza cuando la experiencia ha sido finalizada, implica el rescate y la reconstrucción de la experiencia, y sus resultados tendrán como fin primordial la mejora de futuras experiencias similares.

De acuerdo a la metodología de diagnóstico de experiencias ya finalizadas, es decir el método retrospectivo, se desarrollaron las siguientes actividades:

8.1. Recuperación de la información

Durante esta etapa se desarrollaron las siguientes acciones:

8.1.1 Recopilación de información secundaria: Se realizó una búsqueda documental de las experiencias previas realizadas en el territorio en relación con la conservación de suelos, agua y sistemas agroforestales, localizando publicaciones de informes intermedios o finales, memoria de labores, presentaciones de resultados de los proyectos ejecutados y en ejecución por parte de entidades gubernamentales y no gubernamentales relevantes en la región Ch'ortí (MAGA, INAB, MARN-MACOMUNIDAD COPAN CHORTI, ASEDECHI, ASORECH, VISION MUNDIAL, CARITAS, UTZ CHE, Parroquia Jocotán, Cooperativas, Plan Trifinio, ANACAFE, entre otros), que permitieron identificar elementos clave; para determinar la contribución que hacen las alternativas innovadoras y de bajo costo para el incremento de la productividad, haciendo un uso mejorados del suelo, agua y los sistemas agroforestales a las familias Ch'ortí de Guatemala.

La información contenida en los documentos colectados fue organizada para su análisis en una hoja de calculo, que permitió ponderar los impactos de las experiencias analizadas en función de los criterios relevantes relacionados a la conservación de suelos, agua y sistemas agroforestales. Esta hoja de calculo permitió, redactar el contenido principal del diagnóstico sobre las experiencias previas en el manejo, recuperación y conservación de suelo, bosque y agua.

8.1.2 Obtención de información primaria: una vez ordenada la información secundaria, se procedió a levantar información primaria, con el uso de entrevistas semi-estructuradas a informantes clave,

previamente identificados por su participación activa y resultados logrados durante la implementación de las experiencias, para lo cual se utilizaron las herramientas adjuntas, cuestionario y guía de entrevista; estas fueron utilizadas para obtener información primaria de los distintos actores involucrados en las prácticas de conservación de suelos, agua y sistemas agroforestales de bajo costo, tales como: familias beneficiadas y personal técnico.

8.1.3 Grupos objetivo: se obtuvo información primaria desde la perspectiva de los grupos objetivos, un grupo para cada práctica que contribuyeron a generar información para el diagnóstico.

a. familias que adoptaron: se identificaron 5 familias para cada una de las prácticas cosecha de agua de lluvia, y manejo de sistemas agroforestales, y 6 para conservación de suelos, para un total de 16 familias entrevistadas, que viven en 7 comunidades rurales de los municipios de San Juan Ermita, Jocotán, Camotán y Olopa, quienes brindaron información sobre la contribución de las prácticas a la mejora de su productividad y los factores que promovieron la apropiación de la práctica. (Anexo 3, 4 y 5).

b. personal técnico: proveyeron información desde el punto de vista metodológico del proceso de implementación, identificando los factores que desde su perspectiva promovieron la adopción y réplica de las prácticas e innovaciones promovidas anteriormente. Se entrevistaron a 3 miembros del personal técnico de los proyectos o agencias que impulsaron cada una de las prácticas. (Anexo 6).

Considerando que la herramienta a utilizada fue una entrevista semi-estructurada, que permitió profundizar en los temas clave, a la vez que se documentó información cualitativa y cuantitativa, el total de entrevistas a realizadas fue de 19, distribuido en: 16 familias que adoptaron las prácticas (anexo 1) y 3 técnicos que participaron en los procesos de implementación (anexo 2). La cantidad de entrevistas realizadas permitió obtener información fiable y representativa, tomando en cuenta la cantidad de intervenciones y tecnologías que se han implementado dentro de la zona de estudio.

8.1.4 Herramienta para el ordenamiento de información

Se diseñó una hoja de calculo que permitió vaciar la información para su ordenamiento y análisis, lo que permitió la elaboración de gráficas y cuadros para mostrar los resultados cualitativos y cuantitativos relacionados con las mejoras obtenidas producto de la implementación de las prácticas analizadas.

9. Resultados

Las herramientas utilizadas para analizar la información secundaria y los datos obtenidos producto del trabajo de campo, han permitido analizar a detalle y de forma separada los resultados para cada una de las prácticas.

9.1 Cosechadores de agua de lluvia

Se encontraron diversos sistemas de captación de agua de lluvia en las comunidades bajo estudio, cada uno de estos sistemas fue promovido por distintas organizaciones no gubernamentales, entidades de gobierno, cooperación internacional, municipalidades y mancomunidad, siendo estos: corrales de agua, aljibes tinacos y estanques. Figura 2



Figura 11. Sistemas de captación de agua de lluvia, establecidos en las comunidades de La Mina, Jocotán, Pintahaya, Camotán.

Cuadro #2. Sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra

Práctica	Materiales utilizados	Capacidad de almacenamiento	Objetivo de Uso	Uso real
Corral de agua	Tubo de hierro galvanizado, electro malla, geo membrana, tubería y accesorio PVC	16 m ³	Riego de huertos familiares y árboles frutales	Uso doméstico y consumo humano.
Aljibes	Geo membrana, lámina de zinc acanalada, madera de pino, bomba manual	25 m ³	Riego de huertos familiares y	Riego de huertos familiares, árboles frutales

Práctica	Materiales utilizados	Capacidad de almacenamiento	Objetivo de Uso	Uso real
			árboles frutales	y producción de peces.
Tinacos	Tinacos, accesorios PVC, canales de bajada de agua, techo de lámina de zinc acanalada, cemento, interceptor de primeras lluvias, válvulas de limpieza, llaves de paso	12 mil litros	Consumo humano y uso doméstico	Consumo humano uso doméstico
Estanques	Nylon o geomembrana para impermeabilización	Mayor a 20 m ³	Riego y producción piscícola	Riego y producción piscícola

Cuadro #3. Resultados cuantitativos de los sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra

Tipo de sistema		Sistemas de captación de agua de lluvia			
		Corral de agua	Aljibes	Tinacos	Estanques
Permanencia		100%	100%	100%	100%
Uso actual		100%	33%	67%	100%
Apropiación		100%	33%	67%	100%
Replicación		0%	0%	0%	0%
Cumplimiento del objetivo		50%	33%	67%	100%
Percepción de mejora		100%	33%	67%	100%
Incremento de producción		0%	33%	0%	100%
Tipo de producto	Hortalizas	0%	33%	0%	50%
	Frutales	0%	0%	0%	0%
	Peces	0%	33%	0%	100%
Destino	Autoconsumo	0%	33%	75%	50%
	Venta	0%	33%	75%	50%
Generación de ingresos adicionales		0%	33%	75%	100%

Cuadro #4. Resultados cualitativos de los sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra

Tipo de sistema	Diversificación de la producción	Innovación	Ahorro de tiempo	Mejora en la alimentación	Participación en el proyecto	Generación de producción extra
Corral de agua	No diversifican	Permite almacenar mayores volúmenes de agua, El cobertor permite mantener más limpia el agua y libre de zancudos	Para las mujeres en las tareas domésticas	Mejor higiene en los alimentos por la disponibilidad del agua.	Sin participación en la planeación y Poca participación en el diseño y las capacitaciones	No hay producción extra
Aljibes	No diversifican	Permite almacenar mayores volúmenes de agua	Para aplicar riego a las hortalizas	No existen mejoras	Mano de obra para la excavación, colocación de la geo-membrana, instalación de techo e instalación de bajadas de agua con tubos PVC.	No hay producción extra
Tinacos	No diversifican	Permite almacenar mayores volúmenes de agua. El cobertor permite mantener más limpia el agua y libre de zancudos	Para las mujeres en las tareas domésticas	Mejor higiene en los alimentos por la disponibilidad del agua.	Sin participación en la planeación y Poca participación en el diseño y las capacitaciones	No hay producción extra
Estanques	Existe diversificación	Impermeabilización con la geo-membrana.	Ninguno	Disponibilidad de carne de pescado como suplemento alimenticio.	En el diseño. Excavación. Instalación de la geo membrana	Producción de carne de pescado

Tipo de sistema	Diversificación de la producción	Innovación	Ahorro de tiempo	Mejora en la alimentación	Participación en el proyecto	Generación de producción extra
					Instalación de tuberías PVC para conducir el agua. Manejo productivo de la tilapia	

Cuadro #5. Percepción de utilidad de los sistemas de captación de agua de lluvia identificados de acuerdo a la muestra

Tipo de sistema	Beneficios	Limitantes
Corral de agua	Almacenamiento de volúmenes altos de agua. Agua de mejor calidad. Ahorro de tiempo en el acarreo del agua. Agua para riego de frutales	Alto costo de los materiales. Se requiere de conocimientos para la instalación.
Aljibes	Almacena grandes cantidades de agua. Permite producir por mayor tiempo hortalizas en traspatio. Asegura la disponibilidad de agua hasta los primeros meses del año.	Mayor esfuerzo físico en la perforación del agujero Demanda de mayor tiempo en la construcción Alto costo de la geo-membrana. Mantenimiento constante
Tinacos	Almacenamiento de agua para uso doméstico. Ahorro de tiempo para el acarreo Calidad del agua para uso doméstico	Capacidad limitada de almacenamiento para fines de riego. Alto costo de la reposición de los componentes. Complicaciones en el manejo y mantenimiento
Estanques	Almacenamiento de grandes cantidades de agua para la producción piscícola	Alto costo de construcción del agujero. Alto costo de los materiales para la impermeabilización del agua. Requiere grandes cantidades de agua.

Escalabilidad: de acuerdo a los resultados mostrados en los cuadros anteriores, el potencial de captación de agua de lluvia son altamente demandadas por las familias en los municipios y comunidades analizadas, principalmente con el fin de mejorar la disponibilidad de agua para consumo humano y uso domestico; por lo que existe voluntad social para implementar sistemas de captación de lluvia a mayor escala, con la condicionante de la reducción de los costos de los materiales para su implementación; lo que significa, que la principal limitante para que se masifique en la comunidades rurales los sistemas de agua de lluvia para consumo humano son los altos costos de los materiales, tales como: geomembrana, tubería PVC, laminas y en algunos casos cemento y hierro.

Adicionalmente existe dificultades de accesibilidad desde las comunidades hacia los puntos de distribución y venta de estos materiales.

Capitalización: los costos de implementación de los distintos sistemas de captación de agua de lluvia incluidos dentro del estudio, tomando como base los corrales de agua se estiman costo mínimo en Q. 4,500.00 y como máximo tomando como referencia los captadores de agua construidos por INFOM-UNEPAR, superan los Q. 22,000.00, se tienen relaciones costo beneficio muy variables, sin embargo, considerando que el uso principal para lo que se demanda este tipo de estructuras es el uso para consumo humano y uso domestico, el cual si bien es cierto, se considera muy valioso, representa un estudio adicional la monetización de este beneficio, para lo cual se podrían aplicar metodologías de valoración económica como los precios hedónicos y la valoración contingente, que podría utilizarse para asignar un valor monetario al agua captada por los sistemas.

A pesar de no haberse estimado un valor monetario al beneficio, desde los distintos puntos de vista posibles, se puede asegurar que los beneficios descritos que brindar los sistemas de captación de agua de lluvia, tienen una relación positiva en cuanto al indicador beneficio costo. Considerando, además, esta enfocado en familias pobres indígenas del área rural con énfasis en la mujer.

Beneficio ambiental: considerando que los beneficios de estas prácticas van enfocados directamente al ser humano y a sus actividades cotidianas y los volúmenes de captación que comparativamente con los volúmenes de precipitación no son significativos, se considera que para los elementos naturales del ambiente esta practica no tiene efectos positivos de significancia que valga la pena considerar. Sin embargo, es importante señalar que un manejo inapropiado de los materiales utilizados para implementar estos sistemas pueda generar contaminación por residuos sólidos que tengan una disposición final inadecuada o bien que puedan ser incinerados.

Considerando la inexistencia de sitios seguros para la disposición y recolección de materiales plásticos.

9.2 Conservación de suelo: las prácticas identificadas dentro de grupo de productores entrevistados en el muestreo, fueron las barreras muertas, acequias de ladera, curvas a nivel, terrazas continuas e individuales que fueron promovidas por distintas organizaciones; dentro de las cuales se encuentra ASEDECHI. Figura 3.

Se encontraron también, prácticas como rastrojo sobre suelo y carrileo de basura, que son prácticas adoptadas por los productores que actualmente se implementan sin requerimientos de apoyo externo.

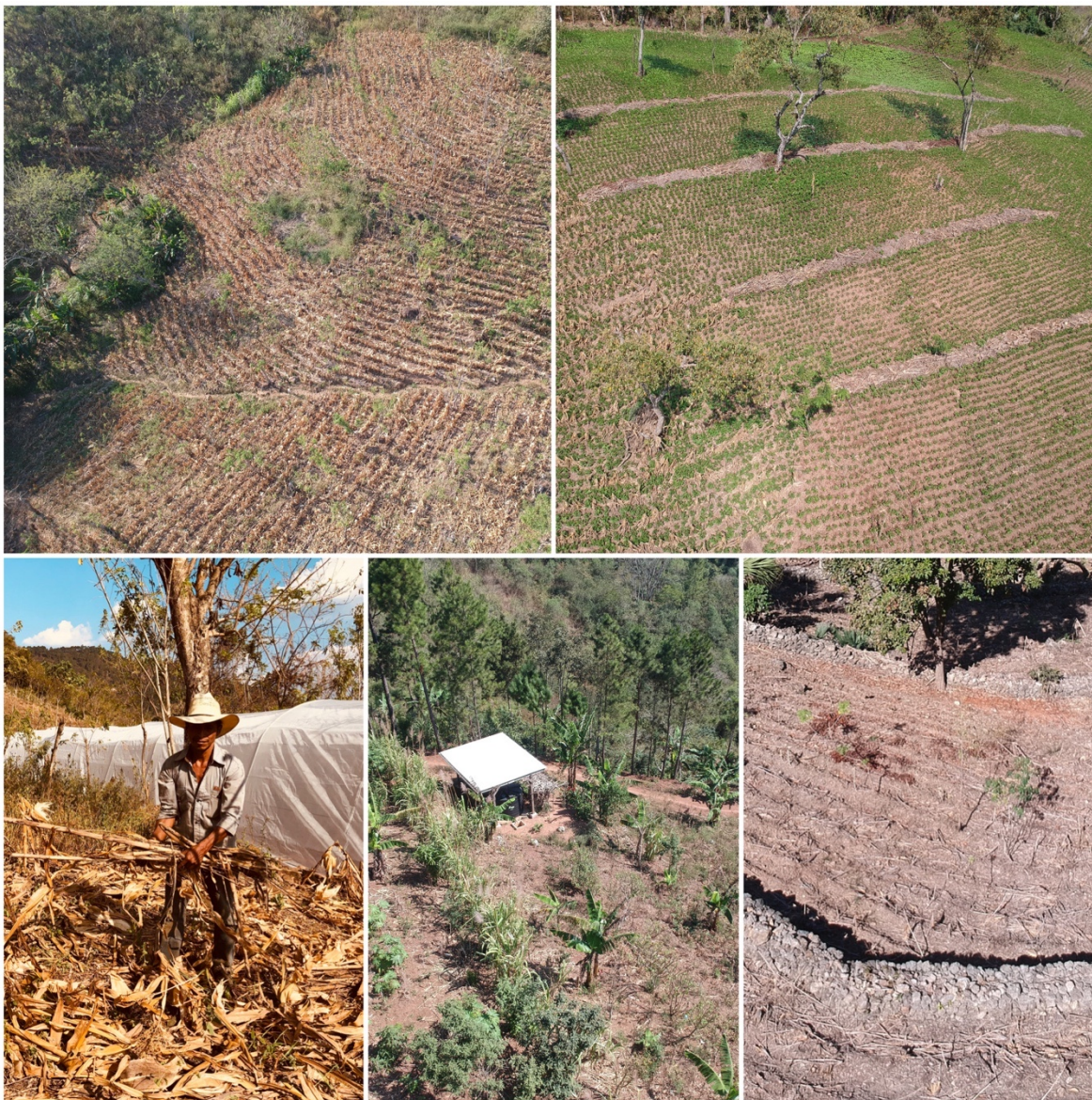


Figura 12. Estructuras de conservación de suelo construidas en Caparrosa, La Marimba, municipio de Camotán, Agua Zarca, municipio de Jocotán.

Cuadro #6. Prácticas de conservación de suelo identificados de acuerdo a la muestra.

Prácticas identificadas	Materiales utilizados	Área de conservación m ²	Objetivo de la práctica
Barreras muertas	Nivel en A, metro, Piedra	15,000	Evitar erosión del suelo. Crear espacios libres de pedregosidad superficial
Carrileo de basura	Restos de cosecha, azadón, rastrillo y machete	7,000	Evitar erosión hídrica del suelo. Aportar materia orgánica al suelo. Conservar humedad al suelo.

Prácticas identificadas	Materiales utilizados	Área de conservación m ²	Objetivo de la práctica
Surcos en curvas a nivel	Nivel en A, azadón.	12,000	Evitar erosión hídrica. Organización de la parcela.
Acequias de ladera	Nivel en A, piocha, pala, azadón, cinta métrica.	3,000	Erosión hídrica. Conservación de humedad.
Rastrojo sobre el suelo	Restos de cosecha, machete y azadón	6,000	Evitar erosión hídrica del suelo. Aportar materia orgánica al suelo. Conservar humedad al suelo.
Terrazas continuas en café	Nivel en A, azadón, piocha, rastrillo.	3,500	Evitar erosión hídrica. Organizar la parcela Mejorar área de crecimiento de raíces primarias. Estabilización del suelo en altas pendientes
Terrazas individuales	Nivel en A, azadón, piocha	7,000	Evitar erosión hídrica. Organizar la parcela Mejorar área de crecimiento de raíces primarias. Estabilización del suelo en altas pendientes

Cuadro #7. Resultados cuantitativos en prácticas de conservación de suelos de acuerdo a la muestra.

Criterios de evaluación	Prácticas de conservación de suelos						
	Barreras muertas	Carrileo de basura	Surcos en curvas a nivel	Acequias de ladera	Rastrojo sobre el suelo	Terrazas continuas	Terrazas individuales
Prácticas encontradas	80%	67%	67%	20%	67%	20%	20%
Cultivo asociado a la práctica	Maíz y frijol	Maíz y frijol	Frutales	Maíz y frijol	Maíz y frijol	Café	Café
Apropiación	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Replicación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%
Percepción de mejora	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cuadro #8. Principal beneficio de la conservación de suelos de acuerdo a la muestra

Beneficio de la conservación de suelos		Porcentaje de familias	Porcentaje de venta
Incremento de producción			
Tipo de producto	Maíz	100%	0%
	Frijol	100%	50%
	Café	37%	90%
	Frutales	100%	75%
Generación de ingresos adicionales		100%	

Cuadro #9. Análisis cualitativo de los resultados de las prácticas de conservación de suelo

Prácticas de conservación de suelos	Diversificación de la producción	Mejora en la producción	Participación en el proyecto	Generación de ingresos extras.
Barreras muertas	No diversifican	Si, se reportan distintos niveles de incremento para cada cultivo.	La participación fue relacionada a una transferencia monetaria condicionada.	No se reportan ingresos adicionales, debido a que la producción extra son granos básicos para autoconsumo
Carrileo de basura	No diversifican	Si, se reportan distintos niveles de incremento para cada cultivo.	Ésta práctica esta apropiada por los entrevistados y no forma parte de ningún proyecto	No se reportan ingresos adicionales, debido a que la producción extra son granos

Prácticas de conservación de suelos	Diversificación de la producción	Mejora en la producción	Participación en el proyecto	Generación de ingresos extras.
				básicos para autoconsumo, por lo tanto, mejora la disponibilidad de alimentos.
Surcos en curvas a nivel	No diversifican	Si, se reportan distintos niveles de incremento para cada cultivo.	Ésta práctica esta apropiada por los entrevistados y no forma parte de ningún proyecto	No se reportan ingresos adicionales, debido a que la producción extra son granos básicos para autoconsumo, por lo tanto, mejora la disponibilidad de alimentos.
Acequias de ladera	No diversifican	Si, reportan mayor producción relacionada con la humedad del suelo.	La participación fue relacionada a una transferencia monetaria condicionada.	No se reportan ingresos adicionales, debido a que la producción extra son granos básicos para autoconsumo, por lo tanto, mejora la disponibilidad de alimentos.
Rastrojo sobre el suelo	No diversifica	Si, reportan mayor producción relacionada con la humedad del suelo.	Ésta práctica esta apropiada por los entrevistados y no forma parte de ningún proyecto	No se reportan ingresos adicionales, debido a que la producción extra son granos básicos para autoconsumo, por lo tanto, mejora la disponibilidad de alimentos.
Terrazas continuas	Si diversifica con cultivos de café y frutales (banano, aguacate y algunos cítricos)	Si, se reporta mayor producción y diversificación cultivos	Se condiciono al acceso de insumos a menores precios, con un 70% de descuento	Se reportan incremento de ingresos por mayor volumen de producción y por producción de cultivos con mayores precios de mercado.
Terrazas individuales	Si diversifica con cultivos de café y frutales (banano,	Si, se reporta mayor producción y diversificación cultivos	Se condiciono al acceso de insumos a menores precios, con un 70% de descuento	Se reportan incremento de ingresos por mayor volumen de producción y por

Prácticas de conservación de suelos	Diversificación de la producción	Mejora en la producción	Participación en el proyecto	Generación de ingresos extras.
	aguacate y algunos cítricos)			producción de cultivos con mayores precios de mercado.

Cuadro #10. Análisis de percepción de utilidad de las prácticas de conservación de suelo.

Prácticas de conservación de suelos	Beneficios	Limitantes
Barreras muertas	Evita que el suelo se lave Mejora la producción Facilita las labores por menos pedregosidad en el terreno Mejora el aspecto del terreno. Permanentes y de bajo mantenimiento	Requiere mayor esfuerzo Requiere mayor cantidad de mano de obra y tiempo en su construcción
Carrileo de basura	Evita el lavado de los suelos Conserva la humedad del suelo Fácil de implementar	Atrae plagas del suelo Requiere su elaboración en cada ciclo de cultivo Provoca el ingreso de ganado
Surcos en curvas a nivel	Evita el lavado del suelo Mejora la producción del cultivo Retiene humedad Ordena la parcela Facilita la movilización dentro de la parcela	Dificultad para trazar las curvas Laborioso la construcción de los surcos Requiere de mayor mantenimiento
Acequias de ladera	Almacenan humedad Acumulación de suelo fértil Aumenta la producción	Laboriosa la construcción Requieren mantenimiento constante
Rastrojo sobre el suelo	Es fácil de implementar Evita que se lave el suelo Conserva la humedad Mejora la producción	Atrae plagas de suelo Provoca el ingreso de ganado
Terrazas continuas	Mejora de producción Evita el lavado del suelo Mejora el aspecto de la parcela	Difícil trazado Requiere mayor cantidad de mano de obra y tiempo en su construcción

Prácticas de conservación de suelos	Beneficios	Limitantes
	Ordena la parcela	Requiere mantenimiento continuo Requiere mantenimiento de taludes
Terrazas individuales	Mejora de producción Evita el lavado del suelo Mejora el aspecto de la parcela Ordena la parcela	Requiere mantenimiento continuo

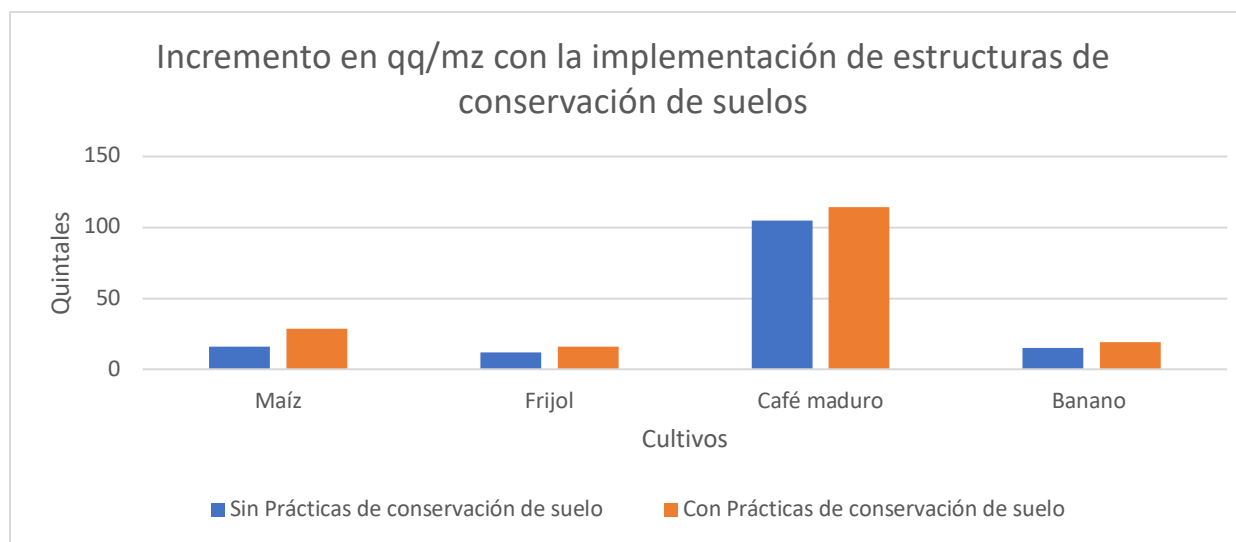


Figura 13. Comparación de producción, sin prácticas versus con prácticas de conservación de suelos

Escalabilidad: las prácticas y estructuras de conservación de suelo encontradas en el grupo de productores que se incluyeron en el estrato muestral, presentan distintas características que potencian o limitan la expansión a escala de paisaje de la conservación de suelos, lo cual está directamente relacionado con el plazo de tiempo en el que pueden observarse los principales beneficios, tales como: los incrementos de rendimiento, la generación de productos adicionales que puedan ser comercializados y monetizados, incluyendo las mejoras en el aspecto visual de la parcela que generan plusvalía. De acuerdo con la opinión expresada por los productores, el potencial de expansión de las prácticas está relacionado con el nivel de esfuerzo requerido en comparación con el tiempo en obtener resultados capitalizables. Bajo esta lógica, prácticas como el rastrojo sobre el suelo y el carrileo de basura son las que muestran mayor potencial de escalamiento a nivel del paisaje, a pesar de que sus impactos sobre la conservación del suelo son relativamente modestos, mientras que las prácticas que tienen mayores impactos o tienen mayores beneficios sobre la conservación de suelo, agua e incremento sobre la producción, muestran mayor resistencia a su apropiación, replicación y masificación debido a lo laborioso que significa su implementación, limitante que puede ser superada únicamente bajo el otorgamiento de transferencias condicionadas con pagos atractivos.

Capitalización: para la estimación de costos de establecimiento de prácticas y estructuras de conservación de suelo, como barreras muertas, carrileo de basura, surcos en curvas a nivel, acequias de ladera, rastrojo sobre el suelo, terrazas continuas y terrazas individuales, se tomó como base Q. 3,780² por manzana y para el cálculo de los beneficios se utilizaron los incrementos marginales de la producción de los cultivos atribuidos por los productores a las prácticas de conservación de suelo. Siendo que las prácticas y estructuras de conservación de suelo no generan un incremento inmediato en la producción, se realizó una proyección del incremento marginal en 4 años, para estimar el incremento del ingreso el cual se utilizó para el cálculo de rentabilidad. En esta proyección no se utilizó ninguna tasa de actualización del valor futuro del dinero.

Cuadro# 11. Rentabilidad de las prácticas de conservación de suelo de acuerdo a la muestra.

Cultivos	Incremento en qq/mz	Precio de referencia	Incremento del ingreso*	Proyección a 4 años	Costo de la práctica	Rent.
Maíz	12.8	Q. 100.00	Q. 1,280.00	Q. 5,120.00	Q. 3,780.00	35%
Frijol	4	Q. 250.00	Q. 1000.00	Q. 4,000.00	Q. 3,780.00	5.8%
Café maduro	9.5	Q. 170.00	Q. 1,615.00	Q. 6,460.00	Q. 3,780.00	71%
Banano	4.2	Q. 60.00	Q. 252.00	Q. 1,008.00	Q. 0.00**	27%

*incremento en ingreso anual de acuerdo al volumen de producción marginal reportado por el productor multiplicado por el precio de referencia de mercado.

**debido a que el costo de la implementación de prácticas de conservación; se cargo al rubro de café maduro y con la misma inversión se logra la mejora en banano, se le asignó un costo Q. 0.00.

Ambiental: Las prácticas y estructuras de conservación de suelos encontradas en las parcelas de los productores que formaron parte de la muestra de este trabajo, todas tienen impactos positivos al ambiente que van de pequeños aportes hasta aportes más significativos; en general las prácticas de manejo y conservación de suelos, generan un impacto positivo directamente al suelo, por efecto de las mejoras al suelo en términos físicos (textura y compactación), químicos (aportes nutrientes por mineralización de materia orgánica) y biológicos (restauración de las condiciones propicias para la estabilización de la microfauna del suelo). Estas mejoras promueven mejores condiciones para el

² Prácticas de gestión del agua para consumo humano y agrícola que contribuyen con la resiliencia a sequía de los medios de vida de las familias en la zona semiárida de Guatemala. 2019.

desarrollo de especies de flora, no necesariamente agrícolas, que producen condiciones apropiadas para alimentación, reproducción y anidación a su vez, atraen especies de fauna, aportando con esto a la diversidad biológica que se ve reducida por el efecto de las prácticas de monocultivismo, por lo que la masificación de estas prácticas tiene un potencial de impacto muy positivo al paisaje.

9.3 Sistemas agroforestales: Dentro de los sistemas forestales identificado y analizado fue el sistema de café con sombra de ingas, cedro y frutales (banano, aguacate y cítricos), los productores que constituyeron la unidad muestral participaron en el proyecto PROCAJICA; que promovió la implementación de conservación de suelos con productores de café vinculado al otorgamiento transferencias condicionadas. El otro sistema identificado fue el denominado Kuxur Rum, que consiste arboles en callejones, principalmente de la especie cacahuanance *Gliricidia sepium*, en combinación de granos básicos (maíz y frijol), que incluyen prácticas de podas para hacer aportes de materia verde al suelo y extracción de leña. En algunos casos se incluyen árboles frutales como aguacate y algunos cítricos como la mandarina, limón y naranja. Figura 4.



Figura 14. Sistemas agroforestales café con sombra y Kuxur Rum establecidos en Pashapa y Caparrosa, municipio de Camotán.

Cuadro #12. Sistemas agroforestales identificados de acuerdo a la muestra.

Sistema agroforestal	Componente arbóreo	Componente agrícola	Objetivo de la práctica
Kuxur Rum	Principal: Cacahuanance Gliricidia sepium Secundario: aguacate y algunos cítricos como, naranja, limón y mandarina.	Granos básicos (maíz y frijol)	Incrementar la producción de granos básicos, leña y fruta manteniendo la humedad y fertilidad del suelo. En el siguiente orden de prioridad: Producción de granos básicos. Producción de leña. Conservación de suelo. Conservación de humedad Producción de frutas
Café con sombra	Principal: Ingas sp. Secundario: frutales como (aguacate y cítricos)	Café y banano	Incrementar la producción de café, leña y frutales, manteniendo la cobertura forestal y microclima favorable para el café

Cuadro #13. Resultados cuantitativos en sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra.

Criterios de evaluación	Sistemas agroforestales	
	Kuxur Rum	Café con sombra
Apropiación	25%	100%
Replicación	25%	100%
Percepción de mejora	100%	100%

Cuadro #14. Principal beneficio de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra.

Beneficio de los sistemas agroforestales		Porcentaje de familias	Porcentaje de venta
Incremento de producción			
Tipo de producto	Maíz	40%	0%
	Frijol	40%	50%
	Café	60%	90%
	Leña	100%	0%
	Frutales	100%	80%
Generación de ingresos adicionales		100%	

Cuadro #15. Análisis cualitativo de resultados de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra.

Sistema agroforestal	Diversificación de la producción	Mejora en la producción	Participación en el proyecto	Generación de ingresos extras.
Kuxur Rum	Se diversifica con producción de leña y algunos frutales	Si, evita que se lave el suelo, mantiene la humedad y aumenta la	La participación de las familias beneficiarias estuvo ligada al pago de	Si, por la venta adicional de frijol.

Sistema agroforestal	Diversificación de la producción	Mejora en la producción	Participación en el proyecto	Generación de ingresos extras.
		producción de granos básicos	transferencias condicionadas.	
Café con sombra	Reduce las áreas de cultivos dedicadas a granos básicos, introduce frutales como aguacate y cítricos, y banano como complemento.	Si, aumenta la resiliencia ante las variaciones de precio del mercado, al no depender de un solo producto.	Oportunidad de compra de insumos con 70% de descuento	Si, por la venta de productos secundarios como: banano, aguacate y cítricos.

Cuadro #16. Análisis de percepción de utilidad de los sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra.

Sistemas agroforestales	Beneficios	Limitantes
Kuxur Rum	Evita la erosión hídrica Conserva humedad Mejora la fertilidad del suelo Aumenta la producción de granos básicos Produce leña	Aumento plagas de suelo Reduce el área efectiva del cultivo por espacio y sombra.
Café con sombra	Evita la erosión hídrica Productos diversificados con distintos mercados Aumenta la producción de café Produce leña y madera	Inversión inicial alta. Altos costos de mantenimiento en insumos y mano de obra. Susceptibilidad a plagas y enfermedades Rango de adaptación edafoclimático limitado

Escalabilidad: De acuerdo con las opiniones de los productores de las comunidades de Camotán, Olopa, San Juan Ermita y Jocotán, los sistemas agroforestales que actualmente se implementan, han sido promovidos inicialmente por proyectos de desarrollo e instituciones, como: PROZACHI, MAGA, FAO, ANACAFE, MANCOMUNIDAD COPAN CH'ORTI', ASEDECHI, ASORECH, entre otros, han sido adoptados y replicados en su mayoría con recursos propios, incorporando según la experiencia de cada productor distintas innovaciones, tales como, café con sombra, la introducción de banano como cultivo secundario, en el Kuxur Rum introduciendo especies frutales, maderables y energéticas (jocote, cedro, matiliguete, pito).

Los sistemas agroforestales han demostrado a los agricultores rurales, ser una buena alternativa productiva para la generación de ingresos y empleo, ya que los principales productos están ya vinculados a los mercados comunitarios y municipales. Esta condición genera una motivación para la ampliación de áreas e involucramiento de más productores en esta práctica, cuya limitación para que se masifique a nivel de paisaje esta relacionada a dos grandes temas agrarios, como lo son, la disponibilidad y certeza jurídica sobre la tenencia de la tierra y el acceso a fuentes de financiamiento que les faciliten montos suficientes, plazos y formas de pago que sean compatibles con la productividad de los sistemas agroforestales. En este documento se identificaron dos tipos de sistemas agroforestales, uno que se adapta a una zona alta, como el café con sombra y el Kuxur Rum

que se encuentra en zonas más bajas, con menor disponibilidad de humedad; vinculada a los granos básicos, sin embargo, las condiciones de la región Ch'ortí son mucho más diversas, por lo que, para masificar es necesario diseñar y promover el establecimiento de sistemas agroforestales más diversos, considerando siempre introducir especies que generen productos comercializables dentro de los mercados ya existentes a nivel comunitario, municipal y departamental, o bien, promoviendo la introducción de nuevos cultivos desde la vinculación con nuevas cadenas de valor.

Capitalización: para la estimación costos de establecimiento de sistemas agroforestales, como Kuxur Rum y Café con sombra, se tomo como base Q. 3,780³ por manzana y para el calculo de los beneficios se utilizaron los incrementos marginales de la producción de los cultivos atribuidos por los productores a los sistemas agroforestales.

Siendo que los sistemas agroforestales no generan un incremento inmediato en la producción, se realizó una proyección del incremento marginal en 4 años, para estimar el incremento del ingreso el cual se utilizó para el calculo de rentabilidad. En esta proyección no se utilizo ninguna tasa de actualización del valor futuro del dinero.

Cuadro #17. Rentabilidad de las prácticas de sistemas agroforestales de acuerdo a la muestra.

Sistema agroforestal	Incremento en qq/mz	Precio de referencia	Incremento del ingreso*	Proyección a 4 años	Costo de establecimiento	Rent .
Kuxur rum				Q. 8,200.00	Q. 5,180.00	58%
Maíz	9	Q. 100.00	Q. 900.00	Q. 3,600.00	Q. 2,590.00	39%
Frijol	3	Q. 250.00	Q. 750.00	Q. 3,000.00	Q. 2,590.00	16%
Leña (tareas)	4	Q. 100.00	Q. 400.00	Q. 1,600.00	Q. 0.00**	62%
Café con sombra				Q. 9,868.00	Q. 6,000.00	64%
Café maduro	12***	Q. 170.00	Q. 1,615.00	Q. 6,460.00	Q. 6,000.00	71%
Banano	4.2***	Q. 60.00	Q. 252.00	Q. 1,008.00	Q. 0.00**	27%
Leña (tareas)	6	Q. 100.00	Q. 600.00	Q. 2,400.00	Q. 0.00**	40%

*incremento en ingreso anual de acuerdo al volumen de producción marginal reportado por el productor multiplicado por el precio de referencia de mercado.

**debido a que el costo de la implementación de prácticas de conservación; se cargo al rubro de café maduro y con la misma inversión se logra la mejora en banano, se le asigno un costo Q. 0.00.

***incremento en la producción debido a la aplicación de los insumos agrícolas comprados con el 70% de descuentos otorgado por el PROCAJICA.

Ambiental: Los dos tipos de sistemas agroforestales encontrados producen impactos positivos al ambiente; en comparación con la producción de granos básicos en monocultivo, sin embargo, hay que considerar que el establecimiento de estos sistemas agroforestales y principalmente el café con sombra, en mucho de los casos, se estableció en sustitución de bosques naturales en distintos estados de conservación, desde bosque secundarios muy degradados, hasta bosques naturales que estaban bien conservados; desde este punto de vista, el cambio de uso de suelo de bosque, hacia sistemas agroforestales, produce un impacto negativo. De los impactos negativos más grandes que se tienen, el cambio de uso de la tierra de un bosque natural; hacia un sistema agroforestal es la sustitución de especies y la reducción de la diversidad, ya que para el establecimiento del sistema, se elimina por completo la cobertura forestal y se introducen especies con fines de sombra (ingas). En el caso de que, la implementación de los sistemas agroforestales se hacen sobre terrenos que fueron deforestados previamente con otros fines, el cambio es positivo, y puede considerarse como

³ Prácticas de gestión del agua para consumo humano y agrícola que contribuyen con la resiliencia a sequía de los medios de vida de las familias en la zona semiárida de Guatemala. 2019.

una estrategia de restauración del paisaje forestal, con una restauración intermedia, considerando que en términos ideales la restauración puede orientarse al manejo forestal sostenible, por lo que, los impactos ambientales de los sistemas agroforestales estarán en función de cual es el tipo de uso actual que tiene la tierra al momento del establecimiento del sistema, y que no deben promoverse los cambios de uso del suelo de bosque a ningún otro uso que no vaya de acuerdo con el potencial de la tierra.

10. Conclusiones

1. Las inversiones realizadas por las distintas instituciones y proyectos, han llegado a las comunidades logrando establecer de manera demostrativa, a escala familiar prácticas y estructuras de captación de agua de lluvia, prácticas y estructuras de conservación de suelos y sistemas agroforestales.
2. Los proyectos en los que participaron las familias productoras que se entrevistaron, lograron su meta en cuanto a la implementación de obra física y funcionalidad de sistemas de captación de agua de lluvia, prácticas y estructuras de conservación de suelo y sistemas agroforestales, específicamente de los proyectos: Cosecha Cooperación de Canadá-MAGA, Proyecto SAN SECO, ASEDECHI, HEIRFER, DISOP, PROCAJICA, PROYECTO A S A, proyecto Reducir el impacto del fenómeno de El Niño en la Seguridad Alimentaria y Nutricional de las familias más vulnerables productoras de granos básicos en dos municipios del corredor seco de Guatemala GUAB85, entre otros.
3. Las familias que han participado en los proyecto arriba mencionados, han logrado introducir innovaciones a sus sistemas tradicionales de cultivo y también han adicionado mejoras a las prácticas y estructuras que promovieron los proyectos, entre las más relevantes se pueden mencionar: en captación de agua de lluvia, la instalación de un cobertor para proteger el agua, mantener su calidad durante más tiempo y evitar la proliferación de zancudos, elaboración caseras de bombas manuales para la extracción de agua de los cosechadores. En los sistemas agroforestales se identificó como innovación aportada por los productores, el establecimiento y manejo del banano; como producto secundario al café, la diversificación del sistema agroforestal con más especies frutales adaptadas a las condiciones locales.
4. Todos los casos analizados, la selección de participantes, y beneficiarios de los proyectos juega un papel decisivo los presidentes del Órgano de Coordinación del Consejo Comunitario de Desarrollo COCODE, quien facilita la vinculación entre los técnicos de campo de los proyectos y las familias de las comunidades rurales, encargándose de temas como la convocatoria a reuniones, la gestión de los espacios físicos para desarrollar eventos de capacitación en la infraestructura existente en las comunidades, (escuela, centros de salud, centros de convergencia, centros de usos múltiples, salones comunales, parcelas, entre otros).
5. Se identificaron riesgos en la continuidad de la participación de las familias en los proyectos, debido a la vinculación político-partidista de los presidentes de los COCODES y los alcaldes municipales, especialmente durante los períodos electorarios y cambios de autoridades.
6. Se identifico concentración de beneficios de los proyectos en presidentes de COCODES, líderes comunitarios y sus familias, lo que se puede explicar según la información dada por los entrevistados, por las siguientes razones: 1) los líderes que ocupan esos cargos, reúnen características de proactividad, participación, tenencia de tierra deseables para lograr los objetivos de los proyectos, 2) desconfianza de otras familias en las comunidades para involucrarse en proyectos que requieren destinar tiempo, esfuerzo y espacio productivo de sus parcelas, 3) dificultad de encontrar otras familias en las comunidades que tengan

- disponibilidad de recursos financieros propios, para aportar los requerimientos solicitados por los proyectos, sean estos aportes económicos, mano de obra, materiales locales, espacios físicos, disponibilidad de agua.
7. Disponibilidad de tiempo por parte del líder y su conyugue para aportar tiempo en la participación de las actividades requeridas de cada proyecto, espacio dentro su vivienda para realizar reuniones y almacenar temporalmente materiales e insumos de proyectos, buena actitud al exponerse a la critica del resto de las familias de la comunidad.
 8. Los cosechadores de agua, en todos los casos fueron bien recibidos por las familias y en su mayoría están en funcionamiento, se identificaron algunos cosechadores; que no están en funcionamiento debido a daños por el deterioro de materiales de alto costo, que no están disponibles en el mercado local, tal como la geomembrana que las familias productoras no están en capacidad de reparar o sustituir al momento de dañarse.
 9. Los cosechadores de agua de lluvia fueron instalados por los proyectos con el fin de diversificar la producción agrícola, establecimiento de huertos familiares, especies frutales e incrementar la producción, sin embargo, se encontró que el uso principal que las familias le dan al agua de los cosechadores, es para uso doméstico y consumo humano.
 10. Las prácticas de conservación de suelos que se implementan de manera extensiva por parte de las familias rurales, son aquellas que requieren menor uso de tiempo y esfuerzo, que se traduce en bajos costos, tales como, rastrojo sobre el suelo y carrileo de basura.
 11. Los productores reconocen los beneficios en el incremento de la producción y mejoramiento del suelo al implementarse barreras muertas, terrazas individuales, terrazas continuas y acequias de ladera, sin embargo, debido a los altos costos generados por la alta demanda de mano de obra de estas estructuras, no existe la disponibilidad para la implementación de éstas, utilizando recursos propios, requiriendo transferencias condicionadas para su implementación.
 12. El sistema agroforestal que muestra mayor aceptación y apropiación, es el de café con sombra, debido a su comprobada capacidad de generación de ingresos y empleo, por lo que la principal limitante para su masificación a nivel de paisaje, es la tenencia de la tierra, las condiciones edafoclimáticos requeridas por el cultivo y los altos costos de establecimiento y mantenimiento.
 13. Los sistemas agroforestales presentan resultados positivos al ambiente cuando se implementan en sustitución de mono cultivos de granos básicos, sin embargo, presentan impactos negativos al ambiente cuando se implementan en sustitución de bosques naturales.
 14. Se identificaron dos tipos de sistemas agroforestales, el sistema café con sombra y el sistema kuxur rum, siendo la disponibilidad de agua, la principal limitante para incluir otras especies que generen productos comercializables, tales como los árboles frutales.
 15. La innovación de los productores al incorporar y manejar el cultivo de banano, como cultivo secundario al café, a mejorado la resiliencia del sistema ante las fluctuaciones del precio internacional y de la reducción de la producción provocadas por el efecto de la roya en café
 16. De acuerdo a lo expresado por los entrevistados, existe un conflicto de interés en donde el técnico tiene como objetivo principal cumplir sus metas, lo que no necesariamente coincide con los objetivos con el productor en cuanto a cumplir sus necesidades, en términos del uso del espacio en la parcela, la dedicación de tiempo, los aportes de mano de obra y materiales requeridos.
 17. Se identificaron esfuerzos por la introducción de distintas especies de cultivos con fines de diversificación, incluyendo especies medicinales y frutales, sin embargo, los productores no las identifican como beneficiosas, ya que actualmente, no se producen cantidades

suficientemente grandes como para ser comercializadas incorporándolas a los mercados municipales y departamentales, tal es el caso de la macadamia, aguacate, cítricos, albahaca, por listar algunas.

18. La migración estacional, principalmente de los hombres que pertenecen a las familias de las comunidades rurales, representa una limitante a la apropiación debido a la discontinuidad en la asistencia y manejo que requieren las actividades agrícolas diversificadas dentro de las parcelas, donde se implementan sistemas agroforestales, cosechadores de agua de lluvia y conservación de suelo

11. Recomendaciones

1. Considerando que la necesidad primordial de las familias es el acceso y disponibilidad de agua para consumo humano y uso doméstico, se debe asegurar la satisfacción de esta necesidad, previo a promover el uso del agua; con fines de riego para mejorar la producción, a fin de que no exista un uso competitivo por el agua.
2. Para promover la permanencia, mantenimiento y replicabilidad de los cosechadores de agua de lluvia, deben hacerse esfuerzos para acercar proveedores de materiales y accesorios, para la construcción, ampliación y mantenimiento de cosechadores, tratando de reducir los costos del transporte de los materiales desde los centros de distribución hasta las comunidades.
3. Para promover la mejora de la productividad agrícola diversificada, por medio de la captación de agua de lluvia, se recomienda la implementación de sistemas de captación colectivos y a mayor escala, que permitan reducir los costos por litro de agua almacenado, incrementando el volumen de producción, lo que permitiría, la vinculación de los productores con los mercados y el incremento de los ingresos familiares.
4. Para promover la escalabilidad y masificación de las estructuras de conservación de suelos que generan mayores impactos al ambiente y a la productividad, se deben establecer programas de incentivos; que incluyan mecanismos de monitoreo y verificación confiables, para asegurar la efectividad de las inversiones.
5. Diseñar mecanismos financieros para la conservación de suelos ligados a los servicios ambientales de regulación hídrica, los cuales deberían ser implementados en áreas prioritarias por sus características de recarga hídrica hacia las fuentes de agua que abastecen a los sistemas para consumo humano de las comunidades rurales y de las cabeceras municipales, utilizando como principal vía, los ajustes a los sistemas tarifarios a fin de que el mecanismo sea cíclico.
6. Identificar, ensayar y promover sistemas agroforestales con mayor diversidad de especies, incluyendo aquellas que son tolerantes a la sequía, con especies nativas, tales como el jocote, pitahaya, marañón, entre otros.
7. Promover la diversificación de los sistemas agroforestales, por medio de la vinculación de los productores hacia el mercado, integrando cadenas de valor, desde la producción de semillas, plantas en vivero, insumos locales, reduciendo la práctica de la donación de materiales, insumos y plantas a través de la sustitución con precios accesibles; para lograr la introducción gradual de los productores al mercado convencional.
8. Desincentivar la agricultura limpia y de monocultivo en laderas, reorientando y alineando los recursos financieros de todas las fuentes, hacia sistemas productivos concordantes con la capacidad de uso de la tierra, tales como, los sistemas agroforestales diversificados, sistemas silvopastoriles y el manejo forestal sostenible, con diferentes fines, energéticos, maderables y no maderables.

9. Promover la reconversión agrícola y la restauración del paisaje forestal a través de programas de otorgamiento de créditos blandos y acceso a materiales vegetativos e insumos con precios preferenciales; para los productores que se inicien en los nuevos sistemas productivos, apoyando y facilitando asistencia técnica orientada a la implementación de buenas prácticas.

12. Bibliografía

1. <http://www.fao.org/3/i6326s/i6326s.pdf>
2. <http://agronegocios.catie.ac.cr/images/pdf/Sistemas%20Agroforestales.pdf>
3. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1856/2/02.pdf>
4. RADULOVICH, R.; KARREMANS, J. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. CATIE, Serie Técnica. Informe Técnico No. 212. Turrialba, Costa Rica. 95 p.
5. SAIN, G.E.; BARRETO, H.J. 1996. The adoption of soil conservation technology in El Salvador: Linking productivity and conservation. Soil and water conservation. 51: 313-321-
6. THUROW, THOMAS L; SMITH, JAMES E. 1998. Evaluación de métodos de conservación de suelos y agua aplicados a las tierras de ladera cultivadas en el sur de Honduras. Soil Management CRSP/Departamento de Ecología y Manejo de Terrenos de Pastos, Universidad de Texas A&M, College Station, Texas. Boletín técnico no. 98-2.

13. Anexo

Anexo 1. Lista de productores y productoras entrevistadas de acuerdo a la muestra

No.	Informe clave	Práctica implementada	Comunidad	Municipio	Ubicación geográfica		Prácticas establecidas
					Latitud	Longitud	
1	Odinez Jeronimo Jeronimo	Cosechador de agua de lluvia	Agua Zarcas, La Mina	Jocotán	14o 47' 32"	89o 26' 37"	2
		Sistemas agroforestales con maíz			15o 47' 32"	90o 26' 37"	
2	Laislao Ménez Jerónimo	Cosechador de agua de lluvia	Agua Zarcas, La Mina	Jocotán	14o 47' 30"	89o 26' 30"	3
		Estanque			15o 47' 30"	90o 26' 30"	
		Sistemas agroforestales con maíz			16o 47' 30"	91o 26' 30"	
		Conservación de suelo barreras muertas			17o 47' 30"	92o 26' 30"	
3	Angelina Jeronimo	Cosechador de agua de lluvia	Agua Zarca, La Mina	Jocotán	14o 47' 32"	89o 26' 37"	1
4	Rosa Jeronimo	Cosechador de agua de lluvia	Agua Zarca, La Mina	Jocotán	14o 47' 32"	89o 26' 38"	1
5	Rigoberto Suchite	Conservación de suelo barreras muertas	Minas Abajo	San Juan Ermita	14o 45' 54"	89o 26' 38"	3
		Estanque			14o 45' 54"	89o 26' 38"	
		Sistemas agroforestales con maíz			14o 45' 54"	89o 26' 28"	
6	Santos Nolberto Interiano Reyes	Cosechador de agua de lluvia	Pitahaya, Nearar	Camotán	14o 49' 58"	89o 20' 14"	1
7	Oralia Esquivel	Cosechador de agua de lluvia	Pitahaya, Nearar	Camotán	14o 49' 56.55"	89o 20' 8.46"	1
8	Benancio Recinos	Cosechador de agua de lluvia	Pitahaya, Nearar	Camotán	14o 49' 54.10"	89o 29' 9.52"	1
9	Lucas Aldana Ramírez	Conservación de suelo, acequias, barreras muertas, rastrojo sobre el suelo	Caparosa, Guior	Camotán	14o 53' 44"	89o 16' 17"	3
		Estanque			15o 53' 44"	90o 16' 17"	
		Sistemas agroforestales con maíz			15o 53' 44"	90o 16' 17"	

No.	Informe clave	Práctica implementada	Comunidad	Municipio	Ubicación geográfica		Prácticas establecidas
					Latitud	Longitud	
10	Benjamin Aldana Ramírez	Conservación de suelo carrileo basura,	Caparosa, Guior	Camotán	14o 53' 37.51"	89o 16' 12.96"	1
11	Marco Antonio Castillo	Sistemas agroforestales con café	Tituque	Olopa	14o 42' 53.37"	89o 21' 10.36"	1
12	Petronilo Pérez Vásquez	Sistemas agroforestales con café	Tituque	Olopa	14o 42' 53"	89o 21' 9"	1
13	Rosa Amador	Conservación de suelo, barreras muertas	Plan de La Marimba	Camotán	14o 47' 56.26"	89o 20' 41.36"	1
14	Dionicio Alberto Recinos	Conservación de suelo barreras muertas	Plan de La Marimba	Camotán	14o 48' 5"	89o 20' 30.2"	
15	María Odilia López Mendoza	Conservación de suelo barreras muertas	Plan de La Marimba	Camotán	14o 47' 57.58"	89o 20' 41.87"	
16	Marcial García García	Sistema agroforestal con café	Pashapa,	Camotán	14o 49' 38"	89o 17' 37"	2
		Conservación de suelo, terrazas continuas	Pashapa,	Camotán	14o 49' 38"	89o 17' 37"	

Anexo 2. Técnicos implementadores entrevistados

No.	Informe clave	Proyecto	Municipio
1	Nilmo Ramos	PROCAJICA	Olopa
2	Isaura Manzo Alfaro	Seguridad almenaria, cosecha agua de lluvia y fortalecimiento de la economía campesina	Camotán
3	Arnolfo Josue Paíz	Seguridad alimentaria y nutrición	Jocotán
4	Zulmi Elizabeth Manchame Mateo	Seguridad alimentaria y nutrición	Jocotán

Anexo 3. Entrevista para la práctica captación de agua de lluvia

[Nombre del entrevistado] _____

[Fecha] _____ [Comunidad] _____ [Municipio] _____

I. [Situación previa a la intervención]

Para iniciar la encuesta le pediré información a cerca de usted y de su terreno

1. ¿Cuántos años tiene? _____ ¿Durante cuántos años ha trabajado la agricultura?

2. Grado de escolaridad: primaria incompleta primaria completa Básico incompleto Básico completo diversificado incompleto diversificado completo técnico universitario incompleto técnico universitario completo universitaria incompleto universitaria completo

3. Propiedad del terreno: Propia Arrendada individual colectivo

4. Área (m²): _____ Ubicación (coordenadas) _____ Altitud (msnm) _____

5. Producía alimentos: Si No

6. Que producía: maíz frijol Maicillo Pasto Frutas Verduras Otros

7. Cuanto producía:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Pasto				
Frutas				
Verduras				
Otros (especificar)				

8. En que época los producía: Verano Invierno Todo el tiempo

9. Como se abastecía de agua para producir: Agua domiciliar Pozo Quebrada Nacimiento Otro

10. Cuál era su principal problema o limitante para producir:

Baja producción Escasez de agua Demanda de fertilizantes Plagas
 Enfermedades Escasez de semilla

II. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

11. Como se enteró del proyecto: _____

12. Que hizo para ser seleccionado como beneficiario: _____
 13. Porqué cree usted que lo seleccionaron como beneficiario: _____
 14. Cuáles fueron sus aportes: _____
 15. Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue y familia: _____
 16. Cuál cree que fue la parte más difícil de la implementación del cosechador: _____

17. Cuál fue el aporte que recibió del proyecto:
- Electro malla interior Poliducto Malla para gallinero Lona plástica
- azadón piocha pala Lona plástica para recoger agua
- lamina de zinc acanalada Accesorios para captar agua Costales de polipropileno. Postes de madera Tendales de madera
- Costaneras de madera Alambre de amarre galvanizado Hilo nylon Otro

18. Sistema de riego: manguera de goteo aspersores filtros regadera

III. [Hablemos de la situación final]

19. Cuáles son los beneficios y limitantes que presenta el cosechador de agua:

Beneficios	Limitantes

20. Que produce ahora:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Pasto				
Frutas				
Verduras				
Otros (especificar)				

21. Como se abastece de agua: Del riego del tanque Agua domiciliar Pozo
 Quebrada Nacimiento
22. En que época produce: Verano Invierno Todo el tiempo
23. Construiría un cosechador de agua por su propia cuenta: Si No ¿por qué?

24. Conoce a alguien que haya construido uno o que quiera construirlos con sus propios medios.
 Si No Si la respuesta es Si, Cuántos?

IV. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, por favor, que habláramos de su percepción sobre los corrales de agua.

Hablemos de:

25. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó: _____

26. Que cosa cree que es lo mejor de esta práctica: _____

27. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

V. [Participación de la mujer]

V.1. [Hablemos de la Situación inicial]

28. Cuál era su participación en la producción de alimentos para su familia: _____

29. Participaba en el abastecimiento de agua: Si No ¿Cómo? _____

30. Cuanto tiempo empleaba en estas tareas: _____

31. Cuál es la tarea que más tiempo y esfuerzo le requiere: _____

32. Como consideraba la alimentación de los integrantes de su familia:

Mala Regular buena

Hijos Buena Mala Regular

Hijas Buena Mala Regular

Conyugue Buena Mala Regular

Suya Buena Mala Regular

V.2. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

33. En que parte de la implementación participó:

Fase de implementación	Tareas realizadas	Tiempo aportado
Planeación		
Construcción		
Producción		
Capacitación		

34. Por qué seleccionaron a su familia como beneficiaria del proyecto: _____

35. Quién decidió que ud participara: Esposo Hijo Hija Compadre Comadre
 Técnico Familiar cercano

36. Cuál cree que fue su principal aporte: _____

37. Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue: _____

38. Cuál fue la parte más difícil de la experiencia: _____

V. 3. [Situación Final]

Quisiera que me comente más sobre el cosechador de agua

39. Cree que esta experiencia ha beneficiado a su familia: Si No ¿Cómo?

40. Como considera la alimentación de los integrantes de su familia: Mejor Igual Peor

Hijos: Mejor Igual Peor

Hijas: Mejor Igual Peor

Conyugue: Mejor Igual Peor

Suya: Mejor Igual Peor

41. Su familia ha generado producción extra: Si No

42. Que han hecho la producción extra generada: Venta Consumo

V. 4. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, que habláramos de su percepción sobre los corrales de agua.

Hablemos de:

43. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó:

44. Que beneficios y limitantes le ve al cosechador de agua:

Beneficios	Limitantes

45. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

[Nombre del entrevistado] _____

[Fecha] _____ [Comunidad] _____ [Municipio] _____

I. [Situación previa a la intervención]

Para iniciar la encuesta le pediré información a cerca de usted y de su terreno

1. ¿Cuántos años tiene? _____ ¿Durante cuántos años ha trabajado la agricultura? _____
2. Grado de escolaridad: primaria incompleta primaria completa Básico incompleto Básico completo diversificado incompleto diversificado completo técnico universitario incompleto técnico universitario completo universitaria incompleto universitaria completo
2. Propiedad del terreno: Propia Arrendada individual colectivo
4. Área (m²): _____ Ubicación (coordenadas) _____ Altitud (msnm) _____
5. Cobertura: Agrícola Forestal 6. Pendiente: _____
7. Se cultivaba este terreno antes: Si No
8. Uso anterior: Agrícola (que cultivo) _____ forestal pasto
9. Época: Seca lluviosa Todo el tiempo
10. Cuáles eran las limitaciones o problemas del terreno: _____
11. Producía alimentos: Si No
12. Que producía: maíz frijol Maicillo Pasto Frutas Verduras Leña Otros
13. Donde cultivaba: _____

14. Cuanto producía:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Pasto				
Frutas				
Verduras				
Leña				
Otros (especificar)				

15. En que época los producía: Invierno Verano Todo el tiempo

16. Prácticas o estructuras de conservación existentes:

- Curvas a nivel Terrazas continuas Terrazas individuales Acequias
 Barreras vivas Barreas muertas Pozos de infiltración
 Incorporación de rastrojo Carrileo de rastrojo

17. Principales problemas o limitantes para producir:

- Baja producción Escasez de agua Demanda de fertilizantes Plagas
 Enfermedades Escasez de semilla

II. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

18. Como se enteró del proyecto: _____

19. Que hizo para ser seleccionado como beneficiario: _____

20. Porqué cree usted que lo seleccionaron como beneficiario: _____

21. Cuáles fueron sus aportes: _____

22. Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue y familia: _____

23. Cuál fue el aporte que recibió del proyecto:

- Abono químico Abono orgánico Gallinas ponedoras Hijos de piña.
 Herramientas como azadón, piocha y pala Estacas de madre cacao Otro

24. Qué tipo de prácticas

Prácticas	Cantidad	Costo de implementación	Fecha de inicio
Curvas a nivel			
Barreras vivas			
Terrazas continuas			
Terrazas individuales			
Acequias			
Barreras muertas			
Pozos de infiltración			
Incorporación de rastrojo			
Carrileo de rastrojo			
Abonera			

25. Como seleccionó las prácticas y estructuras de conservación de suelos: _____

III. [Hablemos de la situación final]

26. Que beneficios y limitantes le ve a la conservación de suelos: que aguarda la humedad y mejora la producción

Prácticas	Beneficios	Limitantes
Curvas a nivel		
Barreras vivas		
Terrazas continuas		
Terrazas individuales		
Acequias		
Barreras muertas		
Pozos de infiltración		
Incorporación de rastrojo		
Carrileo de rastrojo		
Abonera		

27. Que produce ahora:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Pasto				
Frutas				
Verduras				
Leña				
Otros (especificar)				

28. En que época produce: Invierno Verano Todo el tiempo

29. Implementaría prácticas y estructuras de conservación de suelos por su propia cuenta: Si No por qué? _____

30. Cuáles implementaría:

- Curvas a nivel Terrazas continuas Terrazas individuales
 Acequias
 Barreras vivas Barreas muertas Pozos de infiltración Abonera
 Incorporación de rastrojo Carrileo de rastrojo

31. Conoce a alguien que haga o que quiera hacer conservación de suelos con sus propios medios. Si No Si la respuesta es Si, ¿Cuántos?

IV. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, por favor, que habláramos de su percepción de la practica de conservación de suelos.

Hablemos de:

32. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó: _____

33. Que cosa cree que es lo mejor de la conservación de suelos: _____

34. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

V. [Participación de la mujer]

V.1. [Hablemos de la Situación inicial]

35. Cuál era su participación en la producción agrícola de su familia: _____

36. Cuanto tiempo empleaba en estas tareas: _____

37. Cuál es la tarea que más tiempo y esfuerzo le requiere: _____

38. Como consideraba la alimentación de los integrantes de su familia: mala regular buena

- Hijos Buena Mala Regular
 Hijas Buena Mala Regular
 Conyugue Buena Mala Regular
 Suyá Buena Mala Regular

V. 2. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

39. En que parte de la implementación participó:

Fase de implementación	Tareas realizadas	Tiempo aportado
Planeación		
Construcción		
Producción		
Capacitación		

40. Por qué seleccionaron a su familia como beneficiaria del proyecto: _____

41. Quién decidió que usted participara: Esposo Hijo Hija

Compadre

Comadre Técnico Familiar cercano

42. Cuál cree que fue su principal aporte: _____

43. Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue: _____

44. Cuál fue la parte más difícil de la experiencia: _____

V. 3. [Situación Final]

Quisiera que me comente más sobre las prácticas de conservación de suelo

45. Cree que esta experiencia ha beneficiado a su familia: Si No Como: _____

46. Como considera la alimentación de los integrantes de su familia: Mejor Igual Peor

Hijos: Mejor Igual Peor

Hijas: Mejor Igual Peor

Conyugue: Mejor Igual Peor

Suya: Mejor Igual Peor

47. Su familia ha generado producción extra: Si No

48. Que han hecho la producción extra generada: Venta Consumo

V. 4. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, que habláramos de su percepción de las prácticas de conservación de suelos.

Hablemos de:

49. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó: _____

50. Que beneficios y limitantes le ve a la conservación de suelos:

Prácticas	Beneficios	Limitantes
Curvas a nivel		

Barreras vivas		
Terrazas continuas		
Terrazas individuales		
Acequias		
Barreras muertas		
Pozos de infiltración		
Incorporación de rastrojo		
Carrileo de rastrojo		
Abonera		

51. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

Anexo 5. Entrevista para Sistemas Agroforestales con Café o Maíz

[Nombre del entrevistado] _____

[Fecha] _____ [Comunidad] _____ [Municipio] _____

I. [Situación previa a la intervención]

Para iniciar la encuesta le pediré información a cerca de usted y de su terreno

- ¿Cuántos años tiene? _____ ¿Durante cuántos años ha trabajado la agricultura? _____
- Grado de escolaridad: primaria incompleta primaria completa Básico incompleto Básico completo diversificado incompleto diversificado completo técnico universitario incompleto técnico universitario completo universitaria incompleto universitaria completo
- Propiedad del terreno: Propia Arrendada individual colectivo
- Área (m²): _____ Ubicación (coordenadas) _____ Altitud (msnm) _____
- Producía alimentos: Si No
- Que producía: maíz frijol Maicillo Pasto Frutas Verduras Leña Madera Postes Forraje para animales Otros
- Cuanto producía:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Pasto				
Café				
Limón				

Mandarina				
Mango				
Banano				
Aguacate				
Naranja				
Verduras				
Leña				
Madera				
Postes				
Forraje para animales				
Otros (especificar)				

8. En que época los producía: Verano Invierno Todo el tiempo

9. Como se abastecía de agua para producir: Agua domiciliar Pozo Quebrada Nacimiento

10. Distancia del agua a la parcela (metros): _____

11. Como conducía el agua hacia la parcela: Manguera poliducto Manguera de jardín Tubería PVC Toma o Canal Cubeta Barril o tinaco

12. Cuál era su principal problema o limitante para producir:
 Baja producción Escasez de agua Demanda de fertilizantes Plagas
 Enfermedades Escasez de semilla

II. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

13. Como se enteró del proyecto: _____

14. Que hizo para ser seleccionado como beneficiario: _____

15. Porqué cree usted que lo seleccionaron como beneficiario: _____

16. Cuáles fueron sus aportes: _____

17. Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue y familia: _____

18. Cuál cree que fue la parte más difícil de la implementación del sistema agroforestal:

19. Cuál fue el aporte que recibió del proyecto:

19.1 Árboles forestales

Especies forestal	Cantidad recibida	Altura (cm)	Fecha de entrega	Fecha de siembra	Cuántas se pegaron

19.2 Árboles frutales

Especies frutales	Cantidad	Altura (cm)	Fecha de entrega	Fecha de siembra	Cuántas se pegaron

20. Recibió asistencia o capacitación para la siembra y manejo de las plantas en las siguientes etapas: (colocar una "a" si corresponde asistencia, una "c" para capacitación)

- Selección de especie Trazado Ahoyado Siembra Fertilización
 Control de plagas Control de enfermedades Podas

21. Recibió insumos y herramientas como aporte del proyecto: Si No

Abono químico Abono orgánico Machete Barra Rastrillo
 Azadón Piocha Pala Tijera de podar Otro

III. [Hablemos de la situación final]

22. Cuáles son los beneficios y limitantes que presenta su sistema agroforestal:

Beneficios	Limitantes

23. Que produce ahora:

Producto	Unidad de medida	Cantidad	Destino del producto (venta/consumo)	Precio estimado/ unidad de medida
Maíz				
Frijol				
Maicillo				
Café				
Limón				
Mandarina				
Mango				
Banano				
Aguacate				
Naranja				
Pasto				
Leña				
Postes				
Madera				
Forraje para animales				
Semillas				
Otros (especificar)				

24. Que mejoras ha observado en su terreno: Mayor número de animales Mayor retención de humedad Mayor fertilidad Es más fresco Mejor paisaje

25. Establecería un sistema agroforestal por su propia cuenta: Si No ¿por qué? _____

26. Qué tipo de especies usaría?

Especies forestales	Especies frutales
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

27. Conoce a alguien que haya establecido un sistema agroforestal o que quiera establecerlo con sus propios medios. Si No

28. Qué tipo especies?

Especies forestales	Especies frutales
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

IV. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, por favor, que habláramos de su percepción sobre los sistemas agroforestales.

Hablemos de:

29. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó: _____

30. Que cosa cree que es lo mejor de los sistemas agroforestales: _____

31. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

V. [Participación de la mujer]

V.1. [Hablemos de la Situación inicial]

32. Cuál era su participación en la producción de alimentos para su familia: _____

33. Participaba en actividades productivas de la parcela: Si No ¿Como? _____

Actividades	Tiempo empleado (horas/día)	Nivel de esfuerzo (bajo, medio, alto)
Llevar comida y agua		
Siembra		
Fertilización		
Control de plagas		
Cosecha		
Corte de leña		
Acarreo de leña		
Corte de frutas		
Acarreo de frutas		

34. Como consideraba la alimentación de los integrantes de su familia:

Mala Regular buena

Hijos Buena Mala Regular

Hijas Buena Mala Regular

Conyugue Buena Mala Regular

Suya Buena Mala Regular

V. 2. [Ahora hablemos del proceso de intervención]

35. En que parte de la implementación participó:

Fase de implementación	Tareas realizadas	Tiempo aportado
Planeación		
Implementación		
Producción		
Capacitación		

36. Por qué seleccionaron a su familia como beneficiaria del proyecto: _____

37. Quién decidió que ud participara: Esposo Hijo Hija Compadre
Comadre Técnico Familiar cercano

38.Cuál cree que fue su principal aporte: _____

39.Cuál cree que fue el principal aporte de su conyugue: _____

40.Cuál fue la parte más difícil de la experiencia: _____

V. 3. [Situación Final]

Quisiera que me comente más sobre los sistemas agroforestales

41. Cree que esta experiencia ha beneficiado a su familia: Si No ¿Cómo? _____

42. Como considera la alimentación de los integrantes de su familia: Mejor Igual Peor

Hijos: Mejor Igual Peor

Hijas: Mejor Igual Peor

Conyugue: Mejor Igual Peor

Suya: Mejor Igual Peor

43. Su familia ha generado producción extra: Si No

44. Que han hecho la producción extra generada: Venta Consumo

45. Se han facilitado las tareas productivas para usted y sus hijos: Si No Igual

Actividades	Tiempo empleado (horas/día)	Nivel de esfuerzo (bajo, medio, alto)
Llevar comida y agua		
Siembra		
Fertilización		
Control de plagas		
Cosecha		
Corte de leña		
Acarreo de leña		
Corte de frutas		
Acarreo de frutas		

V. 4. [Lecciones aprendidas]

Quisiera, que habláramos de su percepción sobre los sistemas agroforestales.
Hablemos de:

46. Que cosas cambiaría de la forma en que se trabajó: _____

47. Que beneficios y limitantes le ve a los sistemas agroforestales:

Beneficios	Limitantes

48. Que recomienda para otras experiencias similares: _____

Anexo 6. Entrevista para técnicos implementadores

PRESENTACION

Buenos días (buenas tardes). Mi nombre es _____ y trabajo para ASEDECHI en el proyecto Fortalecimiento de estrategias de adaptación al cambio climático y resiliencia con perspectiva de género en comunidades Ch'ortí.

Estamos haciendo una encuesta que nos ayuda a ordenar y evidenciar las experiencias de las familias en conservación de suelo, agua y bosque.

Antes de hablar sobre la encuesta, quiero hacerle unas preguntas. Por favor responda solo si lo desea.

[Nombre del entrevistado] _____

[Fecha] _____ [Comunidad] _____ [Municipio] _____

I. [Experiencia del técnico]

1. ¿Ha trabajado en proyectos de desarrollo antes?: Si No
¿Cuáles?: _____
2. ¿Cuántos años, meses? años meses
3. ¿Había trabajado en prácticas de adaptación al cambio climático?:
Si No
4. ¿Cuáles? Conservación de suelos Captación de agua de lluvia Sistemas agroforestales
Otros
5. ¿Dónde?: _____
6. ¿Cuánto tiempo?: _____ 7. ¿Recibió capacitación?: Si No
8. ¿Quién lo capacitó o de donde obtuvo información sobre las prácticas?:

9. ¿Cual es su formación académica?: _____
10. ¿Dónde la obtuvo?: _____
11. ¿Recibió inducción o capacitación, antes de desarrollar la experiencia?:
Si No

II. [Ahora hablemos del Desarrollo de la experiencia]

12. ¿En que parte del proceso de implementación participó?:

Fase de implementación	Tareas realizadas	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Planeación			
Construcción o implementación			
Producción			
Capacitación			

13. ¿Cómo seleccionaron a los beneficiarios?: _____
14. ¿Cómo se decidió usar el o los diseños implementados en las prácticas?:
1. _____

2. _____

3. _____

15. ¿Cuál fue el objetivo original de las prácticas?:

1. _____

2. _____

16. Participaron los beneficiarios en el diseño: Si No

¿Cómo?: _____

III. [Hablemos de los impactos de la práctica]

17. ¿Cuáles cree que son las ventajas y desventajas de las prácticas?:

No.	Práctica	Ventajas	Desventaja
1			
2			
3			
4			

18. ¿Cree ud que tiene potencial para ser adoptado y replicado en las comunidades?: Si No

19. ¿Por qué?: _____

20. ¿Coordinó el trabajo con técnicos de otras entidades?: Si No

21. ¿Con quienes?:

MAGA PNUD IICA FAO MANCOMUNIDAD COPAN CHÓRTI
DMP municipalidad de San Juan Ermita SESAN CARITAS ASEDECHI DMP
municipalidad de Jocotán DMP municipalidad de Camotán DMP municipalidad de Olopa
 Visión Mundial Otro

22. ¿En qué le apoyaron?: _____

23. ¿En que le dificultaron el trabajo?: _____

24. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para futuros proyectos de este tipo:

1. _____

2. _____

3. _____