

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



“Caracterización del agroecosistema de cultivo de Naranja (*Citrus sinensis*) en el Cantón Planes de Renderos, Municipio de Panchimalco, El Salvador.”

**Por:
Sergio Rigoberto Melara Benítez**

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2021

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO
AMBIENTE**



TESINA:

“Caracterización del agroecosistema de cultivo de Naranja (*Citrus sinensis*) en el Cantón Planes de Renderos, Municipio de Panchimalco, El Salvador.”

Presenta:

Sergio Rigoberto Melara Benítez

Requisito para obtener el título:

Ingeniero Agrónomo

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2021

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

LIC. M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

LIC. M.Sc. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

ING. AGR. DR. FRANCISCO LARA ASENCIO

SECRETARIO:

ING. AGR. M.Sc. BALMORE MARTINEZ SIERRA

Esta investigación fue realizada bajo la dirección del Tutor asignado por el departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, ha sido aprobada por el Tribunal Evaluador respectivo.

Como requisito para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo

Comité de Tesina

Ing. Agr. M. Sc. José Mauricio Tejada Asensio
Tutor de Tesina

Ing. M. Sc. José Mauricio Tejada Asensio
Jefe Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Ing. Agr. M. Sc. Nelson Bernabé Granados Alvarado
Coordinador de Procesos de Graduación
Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente

Dedicatoria

A Dios, por brindarme la oportunidad de ser un profesional en las ciencias agrícolas, y por haberme dado la vida sabiduría y salud para poder finalizar la carrera de ingeniero.

A mi padre Juan, por guiarme por el camino de la agricultura. A mi madre Celina, por el apoyo brindado y dedicación. A mis hermanos, Aura, Francisco y David, por brindarme su compañerismo, y brindar de los consejos que permitieron el camino correcto.

A la Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas.

A mis Tíos: Elmer Benitez, Nelson Benitez, Juan Benitez, Teresa Benitez, Magdalena Zaldaña, Luisa Benitez. Por su apoyo que me brindaron de una u otra manera.

A mis abuelas, Gloria Benitez y Claudina Melara por su apoyo incondicional, ánimos de salir adelante y por cuidarme durante todo el tiempo en que las necesite. Gracias por todo.

A mis primos, Ever Benitez y Alexander Benitez, por brindarme su apoyo en las primeras experiencia en cultivos agrícolas, y por haberme brindado su consejo de seguir adelante con la agricultura.

A mi gran amiga Katia Zaldaña por haber brindado su amistad y compañerismo estos últimos años.

A mi amiga Evelin Rodríguez, por brindarme de su compañerismo en los momentos más difíciles de la carrera.

A mis grandes amigos Julio Miranda y Paty Miranda, por brindarme de su amistad y por brindarme de su experiencia para poder seguir adelante en la lucha.

A Panchimalco, por ser un municipio con alto desarrollo en cultura, ciencias y agricultura.

Agradecimientos

A la Universidad de El Salvador por llevarme por el camino de la sabiduría.

A Dios, por haberme permitido vivir y poder aportar al desarrollo de la agricultura.

A mis amigos por haber brindado el compañerismo y amistad.

A los maestros y amigos de la facultad Ciencias Agronómicas de la facultad de Ciencias Agronómicas por todo el apoyo recibido.

Quisiera agradecer al Maestro en Riegos, José Mauricio Tejada, por haber aceptado a ser mi tutor en la Universidad de El Salvador. También deseo agradecerle por haberme mostrado el camino de la Agroecología.

A los maestros y amigos de la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas UES, por haberme permitido convivir con ellos durante 6 años, brindando amistad y compañerismo.

A mis amigos de la asociación de estudiantes, por haberme brindado de un segundo hogar dentro de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

A los amigos de la Alcaldía Municipal de Panchimalco por toda la ayuda brindada, durante el tiempo que duro la carrera.

A la Unidad de Medio Ambiente de la Alcaldía Municipal de Panchimalco, por enseñarme a desempeñar los conocimientos de las Ciencias Agrícolas dentro del Municipio de Panchimalco.

A mis maestros del departamento de Recursos Naturales, Ing. Agr. Nelson Bernabé, Lic. Daniel Palacio, Ing. M. Sc. Ph. D. Miguel Hernández.

Índice

Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. Introducción.....	1
II. Planteamiento del problema de investigación	2
III. Objetivos	3
3.1. Objetivo General	3
3.2. Objetivos específicos.....	3
IV. Estado del arte.....	4
V. Revisión bibliográfica	6
5.1 Agroecosistema del cultivo de naranja.....	6
5.1.1 Enfoque de Agroecosistemas cultivos de naranja.....	6
5.1.2 Estructura del agroecosistema cultivo de naranja.	6
5.1.3 Clasificación del Agroecosistema cultivo de naranja.	6
5.2 Caracterización del agroecosistema de cultivo de naranja.	7
5.3 Topología de productores.....	7
5.4 Métodos de tipificación del agroecosistema de cultivo de naranja	7
5.4.1 Métodos de observación	7
5.5 Análisis económico.....	8
5.5.1 Eficiencia económica.....	8
5.6 Sistema Agroforestales	8
5.7 Agroecosistema café bajo Sombra.....	9
5.8 Cultivo de la naranja	9
5.8.1 Origen de la naranja y su distribución geográfica.....	9
5.8.2 Generalidades de la naranja	9
5.8.3 Clasificación y variedades	10
5.8.4 Descripción botánica del género <i>citrus sinensis</i>	10
5.8.5 Requerimientos edafoclimáticos	10
5.8.6 Manejo agronómico	11

5.8.7 Plagas y enfermedades	11
5.8.9 Riego	14
5.8.10 Cosecha	14
5.8.11 Comercialización	14
VI. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	14
6.1 Localización	14
6.2 Metodología bibliográfica	15
6.3 Método de la investigación.....	15
6.4 Metodología estadística.....	15
6.4.1 Delimitación.....	16
6.4.2 Diseño de muestreo.....	16
6.4.3 Muestra	16
6.5 Elaboración de mapas cartográficos.....	17
6.6 Mapas a elaborar	17
6.7 Materiales experimentales	17
6.8 Metodología de campo	17
6.9 Encuesta	17
6.10 Visita de campo.....	18
6.11 Listado de árboles dentro el agroecosistema.....	18
6.12 Listado de animales e insectos.....	18
6.13 Variables evaluadas	18
6.14 variables socioculturales.....	18
6.15 Variables económicas	19
VII. Resultados	20
7.1 Características biofísicas	20
7.2 Clima	21
7.3 Recursos hídricos	22
7.4 Suelos	23
7.4.1 Pedología del suelo:	23
7.4.2 La clasificación agrológica es la siguiente.....	24
7.4.3 Relieve del área donde se cultivan las naranjas	28
7.5 Características sociales	28

7.5.1 Población.....	29
7.5.2 Cooperativas	29
7.5.3 Tipo de agricultura.....	29
7.5.4 Tenencia de la tierra y características de las comunidades	30
7.6 Características ambientales.....	31
7.6.1 límites.....	31
7.6.2 Entradas y Salidas	32
7.6.3 Bosques y cultivos.....	32
7.6.4 Finca de Café	33
7.6.5 Interrelaciones bióticas y abióticas del agroecosistema cultivo de naranja	34
7.6.6 Salud del Agroecosistema cultivo de naranja del cantón Planes de Renderos.....	36
7.7 Practicas convencionales y agroecológica	38
7.7.1 Características Técnico productivas.....	38
7.7.2 Plagas y control de crecimiento.....	41
7.7.3 Cosecha	43
7.7.4 Mercado	44
7.7.5 Comercialización	45
7.7.6 Vías de comercialización	45
VIII. CONCLUSIONES.....	46
IX. Bibliografía	47
X. Anexos	55

Índice de Cuadros

Tabla 1. Caracterización biofísica	21
Tabla 2. Datos climáticos, Precipitación, Temperatura y Humedad del área de estudio.	22
Tabla 3 Datos climáticos, Velocidad del viento, Energía Solar y Luz Natural.	22
Tabla 4 Análisis visual del suelo	26
Tabla 5. Diagnostico agroecológico del suelo	27
Tabla 6 Caracterización Social	29
Tabla 7. Caracterización ambiental	32
Tabla 8. Estado de calidad de la salud del cultivo en las fincas	37
Tabla 9. Practicas convencionales y agroecológica	39
Tabla 11. Precio de la tonelada de naranja en dólares americanos	44

Índice de Figuras

Figura 1. Mosca de la fruta.	12
Figura 2. Leprosis de los cítricos	13
Figura 3. Mapa de ubicacion del area de estudio	15
Figura 4. Mapa de ubicación de las fincas	20
Figura 5, Mapa ríos Amatitan y Agueshu principal del área de estudio	23
Figura 6. Suelos del área de estudio	24
Figura 7 mapa agrologico del área de estudio	25
Figura 8 grafico diagnostico agroecológico de los suelos del área de estudio	28
Figura 9. Grafico del tipo de agricultura usada	30
Figura 10. tipos de parcelas	31
Figura 11. Agroecosistema cultivo de cafe	34
Figura 12. Grafico especies de animales presentes en las fincas	35
Figura 13. Cantidad de plantas y árboles presentes	35
Figura 14. Interrelación entre pulgón y planta de cítrico	36
Figura 15. Gráfico de araña calidad del suelo y salud del cultivo de naranja	38
Figura 16. Agroecosistema cultivo de naranja	39
Figura 17. Producción de plantas de naranja	41
Figura 18. Grafico número de plantas de naranjas presentes en el agroecosistema cultivo de naranja.	42
Figura 19. Grafico cantidad de moscas de la fruta presente en el agroecosistema	43
Figura 20. Arboles con frutos agroecosistema cultivo de naranja	44
Figura 21. Naranjas comercializadas	45

Índice de Anexos

Anexo N° 1 Mapa de curvas a nivel _____	55
Anexo N° 2. Mapa pedológico _____	55
Anexo N° 3. Mapa de microcuencas _____	56
Anexo N° 4. Mapa pendiente presentes _____	56
Anexo N° 5. Mapa vegetación _____	57
Anexo N° 6. Sistema forestal _____	57
Anexo N° 7. Encuesta _____	58
Anexo N° 8. Listado de especies arbóreas presentes _____	60
Anexo N° 9. Listado de especies de animales presentes _____	63
Anexo N° 10. Listado de insectos presentes _____	64
Anexo N° 11. Listado de aves presentes _____	65

Resumen

El agroecosistema cultivo de naranja es una unidad ecológica que ha tenido auge en la agricultura del municipio, la cual se ve afectada por factores sociales como la violencia y la falta de aplicación de políticas que provocan la reducción de este cultivo en el área de estudio, por lo tanto es de importancia realizar una caracterización del agroecosistema en la zona, con el propósito demostrar la situación y así generar información necesaria para que los agricultores y productores den un manejo adecuado al agroecosistema. El objetivo principal fue caracterizar los principales componentes del agroecosistema de cultivo de naranja (*citrus sinensis*), la investigación se realizó en 6 meses, se realizó en los meses de abril hasta septiembre del 2021.

Se caracterizó los componentes abióticos, suelo, y clima, los componentes bióticos, árbol de naranja, microorganismo, plantas y animales del agroecosistema cultivo de naranja del cantón Planes de Renderos municipio de Panchimalco, departamento de San Salvador, se trabajó en terrenos de elevaciones de 1000 msnm, con suelos de diferentes texturas, con presencia de materia orgánica, se usó como fuente de recolección de la información la observación de las fincas cafetaleras que presentaban cultivo de naranja y parcelas dedicadas al cultivo de naranja.

Las parcelas donde se encontró el agroecosistema cultivo de naranja, tienen las siguientes características, los principales cultivos encontrados son el cultivo de café, mango, musáceas predominando especias criollas, granos básicos en temporada de lluvia, arboles forestales y frutales, hay presencia de aves de crianza, animales salvajes, ganado vacuno y porcino en pequeñas poblaciones, hongos, bacterias, anfibios, insectos y arácnidos. En cuanto el tipo de tecnología usada predomina la agricultura convencional sobre la agroecología, pero hay presencia de parcelas en transición. Las prácticas de manejo agronómico son necesarias para que el agroecosistema sea funcional. Hay presencia de huertos caseros donde predominan los cultivos de cítricos.

Palabras clave. Agroecosistema cultivo de naranja, Panchimalco.

Abstract

The orange cultivation agroecosystem is an ecological unit that has had a boom in the agriculture of the municipality, which is affected by social factors such as violence and the lack of application of policies that cause the reduction of this crop in the study area. Therefore, it is important to carry out a characterization of the agroecosystem in the area, in order to demonstrate the situation and thus generate the necessary information for farmers and producers to properly manage the agroecosystem. The main objective was to characterize the main components of the orange (*Citrus sinensis*) agroecosystem, the research was carried out in 6 months, it was carried out in the months of April to September 2021

The abiotic components, soil, and climate, the biotic components, orange tree, microorganism, plants and animals of the orange cultivation agro ecosystem of the Planes de Renderos canton, Panchimalco municipality, San Salvador department, were characterized. 1000 masl, with soils of different textures, with the presence of organic matter, the observation of coffee farms that presented orange cultivation and plots dedicated to orange cultivation was used as a source of information collection..

The plots where the orange cultivation agroecosystem was found have the following characteristics, the main crops found are the cultivation of coffee, mango, musaceae, predominantly Creole spices, basic grains in the rainy season, forest and fruit trees, there is presence of birds of breeding, wild animals, cattle and pigs in small populations, fungi, bacteria, amphibians, insects and arachnids. Regarding the type of technology used, conventional agriculture predominates over agroecology, but there is a presence of plots in transition. Agronomic management practices are necessary for the agroecosystem to be functional. There is a presence of home gardens where citrus crops predominate.

Keywords Agroecosystem of orange cultivation, Panchimalco

I. Introducción

Los agroecosistemas son sub sistemas dentro de una finca, el agroecosistema cultivo de naranja es unidad ecológica, que contiene componentes abióticos como el suelo, agua, y luz, y componentes bióticos, como los microorganismos, flora y fauna. El agroecosistema cultivo de naranja puede ser cultivado con sistemas agroforestales, en asocio con el cultivo de café y en huertos caseros y asocio con coníferas, las problemáticas que presenta el cultivo son la falta de interés a la producción de naranja, violencia social, plagas y enfermedades, cambio climático, falta de aplicación de tecnologías ecológicas, mal ordenamiento territorial, estas problemáticas está afectando fuertemente el desarrollo, y provocando la pérdida de este cultivo en la zona, el agroecosistema de cultivo de naranja se desarrolla en terrenos accidentados con pendientes del 25% hasta los 30%, predominando la agricultura convencional, pero hay presencia de agricultura agroecológica. El cultivo de naranja se ve influenciado por la presencia de microorganismos como bacterias, hongos, virus e insectos, que reducen la producción de naranja, el mal manejo de los microorganismos provoca contaminación ambiental, dentro del área de estudio se encontró una diversidad de plantas frutales y cítricos, que interactúan con el agroecosistema cultivo de naranja, otros organismos que también interactúan con el agroecosistema, son aves, reptiles y mamíferos, siendo la interacción fundamental la del ser humano con el agroecosistema, porque ellos son los que manejan y diseñan sustentablemente el agroecosistema.

La investigación se llevó a cabo en el cantón Planes de Renderos, esta investigación se realizó juntamente con la unidad ambiental alcaldía de Panchimalco, la caracterización consistió en observar y documentar todas las características de importancia que hacen funcionar el agroecosistema cultivo de naranja, para lo cual se analizó todos los factores sociales, ambientales y económicos, que permiten el desarrollo del agroecosistema. El agroecosistema cultivo de naranja, se caracteriza por producirse en cerros y montañas en el área de estudio, para que el agroecosistema sea funcional es necesario que el productor o agricultor, realice las siguientes prácticas culturales, siembra, control de arvenses, riego, control de plagas y enfermedades, cosecha y comercialización. Económicamente el agroecosistema cultivo de naranja representa fuentes de empleo en la zona, el precio del fruto de naranja es puesto por el mercado y no por el

productor, culturalmente el fruto de naranja obtenido de manera orgánica no tiene el precio justo, si no que se vende igual que el fruto obtenido de la agricultura convencional.

II. Planteamiento del problema de investigación

La agricultura convencional a nivel nacional ha sido fuente de desarrollo y trabajo. También se ha caracterizado por usar técnicas que en ocasiones resultan perjudiciales para el medio ambiente, la aplicación indiscriminada de agroquímicos modifica constantemente a el medio ambiente, el mal diseño y aplicación de proyectos de manejo de suelo, aumentan la erosión de nutrientes en las parcelas, los sistemas de producción de la agricultura convencional reducen la diversidad genética de los ecosistemas, el mal manejo de los recursos naturales por parte de la agricultura convencional produce contaminación de los ecosistemas, la aplicación de la agricultura convencional acelera el cambio climático, la falta de culturalización de la agricultura convencional ha acelerado el desinterés por parte de las nuevas generaciones hacia la agricultura, toda estas problemáticas han con llevado a que la producción nacional no cubra el mercado nacional. En el municipio de Panchimalco la situación no cambia mucho, al observar el historial las fincas del municipio de Panchimalco nos damos cuenta que una fincas ha abandonado el rubro, esto se ha notado mucho en la economía del municipio, otra de las problemáticas observadas es que en el suelo se está volviendo estéril para los cultivos, la falta de culturización ha provocado la pérdida de mano de obra para la producción agrícola, el manejo de los recursos hídricos ha provocado que la producción agrícola sea limitada, el cambio climático ha producido pérdidas para la agricultura general del municipio, la aplicación de políticas que benefician a la agricultura convencional detienen el desarrollo de sustitutos que pueden mejorar la agricultura del municipio. Otras problemáticas observadas fueron el mal manejo de suelos, esto se ve observado en los deslaves que se presentan en el municipio, el poco interés de las personas en la conservación de especies forestales nativas de la zona lo que acelera la perdida de especies arbóreas, el mal manejo de cuencas sumado con la contaminación indiscriminada por aguas grises, por lo que se formula la siguiente pregunta problema.

¿Cuáles son las practicas agroecológicas que se pueden implementar en el agroecosistema cultivo de naranja (*Citrus sinensis*) a nivel de municipio?

III. Objetivos

3.1. Objetivo General

- ✓ Caracterizar el agroecosistema de cultivo de Naranja (*Citrus sinensis*) en el cantón Planes de Renderos, municipio de Panchimalco, El Salvador

3.2. Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar biofísicamente el agroecosistema cultivo de naranja (*citrus sinensis*), en el cantón Planes de Renderos del municipio de Panchimalco.
- ✓ Caracterizar Socialmente el agroecosistema de cultivo de naranja (*citrus sinensis*) del cantón Planes de Renderos del municipio de Panchimalco.
- ✓ Caracterizar ambientalmente el agroecosistema de cultivo de naranja (*citrus sinensis*) del cantón Planes de Renderos del municipio de Panchimalco.

IV. Estado del arte

El cultivo de la naranja en el municipio de Panchimalco enfrenta una serie de problemáticas que ha frenado el desarrollo de este cultivo, la pérdida de este agroecosistema es una amenaza para la seguridad alimentaria, en los últimos años se ha visto una reducción de la agricultura dentro del municipio, y en especial en el cultivo de la naranja. Pero la situación a nivel internacional no cambia, el cultivo en la región se caracteriza por su baja rentabilidad, que en algunos casos llega a ser negativa a causa de los bajos precios de las cosechas, el alto costo de los insumos y la falta de financiamiento (Hernández 2011).

El mercado de la naranja es de mucha importancia a nivel nacional, la demanda de este cultivo es alta, en una investigación realizada por la Universidad de El Salvador, se determinó que para en el cultivo de limón y cultivo de naranja, la oferta generalmente es afectada por variables como: El precio del producto, el precio de los insumos y de los factores productivos (Méndez *et al* 2006).

El cultivo de la naranja se ha visto afectado por enfermedades que pueden representar pandemias dentro de las región algunas enfermedades son portadas por vectores como los áfidos, la tristeza de los cítricos representa una amenaza importante porque el virus mata por completo el árbol de naranja (Cucul 2012). *Diaphorina citri* es un vector de una de la enfermedades con potencial para acabar con el cultivo de naranja en el país, la enfermedad de HBL, Huanglongbing se encuentra en estudio en toda la región, y se buscan alternativas para poder controlar esa enfermedad (Herrera 2017). Los problemas sociales que enfrenta el agroecosistema cultivo de naranja dentro del municipio de Panchimalco, son la falta de inversión monetaria, violencia social (Pandillas) y falta de tecnificación, el entorno social de un agroecosistema puede mejorarse desde el gobierno local, las políticas públicas pueden permitir desarrollar capital humano para ser invertido en el manejo del agroecosistema de cultivo de naranja. A nivel nacional el agroecosistema significa fuente de trabajo y alimentación (Rivas 2019).

En el cantón Planes de Renderos el agroecosistema cultivo de los cítricos se desarrolla en la finca de Café, y en huertos caseros. En Panamá la actividad citrícola se desarrolla mediante dos sistemas de cultivo: el sistema tradicional y el sistema de producción comercial. El sistema

tradicional es el de pequeños huertos familiares. Estos huertos son los que normalmente han abastecido el mercado nacional y se distinguen por estar compuestos de árboles propagados a partir de semilla, en general, a estos árboles no se les brinda ningún manejo fitosanitario durante su etapa juvenil y etapa de producción, por lo que hay una elevada incidencia de enfermedades aparentemente de origen fúngico (Aguilera 2016).

El cultivo de naranja ha sido estudiado y se ha establecido que para que el cultivo produzca o tenga un valor rentable se debe de darle un manejo agronómico, el cultivo de naranja sigue la siguiente metodología, establecimiento del cultivo, nutrición, riego, poda, manejo de maleza, control de plagas y enfermedades, y cosecha (Curti *et al.* 1998).

En el agroecosistema de cultivo de naranja, es de importancia económica y de alimentación, este cultivo juega un papel dentro de los sistemas de producción, porque aporta grandes beneficio a la conservación de los recursos naturales (Ancillo y Medina 2015).

V. Revisión bibliográfica

5.1 Agroecosistema del cultivo de naranja

Los agroecosistemas de cultivo de naranja, son unidades de producción ecológica, porque realizan producción de alimentos amigables con el medio ambiente (Gonzales 2011). Este subsistema está basado en los siguientes principios El agroecosistema es definido cómo el sistemas agrícolas dentro de unidades geográficas pequeñas que generan servicios ambientales (Moreira 2001). Los productos agrícolas obtenidos son generadores de alimentos e ingresos económicos, hay algunos países que dependen completamente económicamente de los agroecosistemas cultivo de naranja (Hart 1985).

5.1.1 Enfoque de Agroecosistemas cultivos de naranja

El enfoque de agroecosistema es de importancia por las implicaciones que tiene en las zonas tropicales y subtropicales (Vilaboa 2018). El enfoque de sistemas aplicado a la producción agrícola implica elementos, interrelación entre ellos, límites, entradas y salidas, procesos de retroalimentación, transformación, comunicación, control y niveles jerárquicos. (Castillo y Benítez 2009). El agroecosistema cultivo de naranja cumple con los siguientes elementos, fauna, flora, aves y mamíferos, insectos, arácnidos, hongos y virus, una de las interrelación de mayor importancia es la de plagas y enfermedades que atacan el cultivo, que reducen la producción y termina con los cultivos (Navarrete 2017).

5.1.2 Estructura del agroecosistema cultivo de naranja.

Los agroecosistemas no terminan en los límites del campo de cultivo o de la finca, son influenciados por factores de tipo cultural. El orden ecosistémico está representado por elementos que en sí mismos son integradores por: suelos, relieve, clima, organismos, material parental y tiempo, que son los factores formadores del cuerpo edáfico (León 2012).

5.1.3 Clasificación del Agroecosistema cultivo de naranja.

El cultivo de naranja es un agroecosistema porque utiliza un Sistema de riego y usa un sistema de labranza, a través del riego se puede brindar los nutrientes que a la planta le hagan falta (Restrepo *et al.* 2000). Una práctica de conservación de agua en el suelo son las terrazas individuales, es una estructura en forma circular con diámetro 2.1 m, y se usan para el manejo de árboles frutales en terrenos con pendientes de 12% a 60%, La terraza individual no se recomienda como medida para el control de la erosión, sino que debe ir acompañada con otras

prácticas de conservación de suelos como barreras vivas y barreras muertas de piedra (MAG y CENTA 2018).

5.2 Caracterización del agroecosistema de cultivo de naranja.

Es un proceso físico y mental realizado para captar una realidad presente del cultivo de naranja. Debido a la heterogeneidad de las relaciones que lo constituyen como segmento de la realidad, supone un todo complejo, producido por las diferencias de estructura y sus parámetros específicos, tales como las escalas y ritmos temporales y las distribuciones en el espacio de cada componente (Elías 2008). Caracterizar el sistema de producción de naranja desde la agroecología es analizar el entorno y sus lógicas de interrelaciones: comprender la racionalidad y funcionamiento del agro ecosistema Cítricos (IEDEP 2018). Desde el punto de vista de la tecnología o de las ciencias clásicas o convencionales, comparar el sistemas o modelos productivos en un entorno agrícola es fácil al definir el crecimiento de las fuerzas productivas en diferentes sistemas y es evidente que la contaminación ha sido también el resultado de procesos industriales y que los métodos agrícolas no siempre han sido los más adecuados para la conservación del ambiente en general (Espinosa y Ríos 2015).

5.3 Topología de productores

Personas que se dedican a la producción ecológica de cultivo de naranja y productores de agricultura convencional, la agricultura familiar es el modo de vida, caracterizado por la realización de diversas actividades frutícola, hortícolas, agroforestales, agroindustriales, artesanales, gastronómicas, intercambio de bienes y servicios, a el trabajo familiar tanto en las parcelas familiares como en las formas asociativas de producción (Ley de agricultura familiar No 44).

5.4 Métodos de tipificación del agroecosistema de cultivo de naranja

Técnicas convencionales utilizadas para identificar grupos objetivo de proyectos de investigación y transferencia de tecnología cultivo de naranja generalmente no logran dar cuenta de la diversidad de sistemas de finca efectivamente existentes en la mayoría de aquellas regiones en que el problema ha sido analizado críticamente (Escobar y Berdegue 1990).

5.4.1 Métodos de observación

La observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos realizado en el cultivo de naranja, ya que

permite obtener percepciones de la realidad estudiada, que difícilmente podríamos lograr sin implicarnos de una manera afectiva. La observación participante ha dado inicio a la construcción de instrumentos que han facilitado la interpretación y comprensión de las situaciones analizadas la observación se ha registrado a través de las notas de campo (Rekalde y Macazaga 2014).

5.5 Análisis económico

En el agroecosistema cultivo de naranja el análisis económico se deriva en dos ramas principales la primera evalúa todo el recurso monetario para la producción y la segunda evalúa la eficiencia económica. Para la producción de naranja es necesario considerar lo siguiente. Costos variables de los factores de producción: Materias primas. Mano de obra, costo de alquiler de la maquinaria. Interés del capital circulante. El capital circulante. Costes fijos. Amortización de la plantación e Interés de la plantación Total, costos: Expresa la suma de todos los costos anteriormente expuestos (FAO 2001).

5.5.1 Eficiencia económica

Los principales riesgos que enfrenta el cultivo de naranja son los siguientes: Riesgo de producción. Riesgos tecnológicos y humanos. Riesgo financiero, los riesgos no permiten conocer si los recursos se transfieren a su uso de máximo valor, como lo demuestra la disposición de los consumidores de pagar por los productos finales, las ganancias señalan que los recursos deben movilizarse de manera que genere eficiencia económica. (Helmi y García 2001).

5.6 Sistema Agroforestales

Los sistemas agroforestales son una alternativa de uso de la tierra en donde leñosas y perennes interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando en principio de la sostenibilidad. Se trata del uso de una serie de técnicas que combinan la agronomía, la silvicultura y la zootecnia para lograr un adecuado manejo del conjunto y las interdependencias entre cada uno de sus elementos. Dentro de los sistemas agroforestales interactúan árboles con los cultivos agrícolas que se desean plantar, éstos tienen múltiples usos que satisfacen las necesidades de las personas brindando madera, mejora microclimas, proporciona materia orgánica al suelo; pero también proporciona servicios adicionales como lo es la fijación de nitrógeno, forraje para algunos animales, productos comestibles y sirve como reservorio de carbono (Orlando 2018).

5.7 Agroecosistema café bajo Sombra

El agroecosistema de café bajo sombra, se practica bajo un sistema de manejo agroforestal y ofrece una gama de servicios ambientales como la captura de agua, de carbono, la conservación de especies y la protección de diversos grupos biológicos de plantas, aves, insectos y anfibios; así mismo, es considerado como una de las zonas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, al albergar importantes corredores biológicos en distintos niveles altitudinales (García *et al.* 2012). El agroecosistema se ve amenazado por la roya del café. Que es causada por *Hemileia Vastatrix*, un hongo que pertenece a la familia de las pucciniáceas de las uredinales, produce manchitas redondeadas amarillo anaranjadas y polvorientas en el envés de las hojas (Ángel 2013). La falta de aplicación de prácticas agroecológicas dentro de una finca puede representar un riesgo para el paisaje, especies de animales e insectos dentro de las regiones, e inestabilidad de las características socioeconómicas de la zona en la que se encuentra ubicada la finca (Cortés 2011). El agroecosistema de café bajo sombra ha contribuido a la conservación de especies de plantas frutales de importancia como los son los cítricos y las musáceas, El agroecosistema cafetalero bajo sombra ha contribuido a mitigar la pérdida de los servicios ambientales que provee el bosque mesófilos en la región central montañosa (Ruelas *et al.* 2014).

5.8 Cultivo de la naranja

5.8.1 Origen de la naranja y su distribución geográfica

Las naranjas tienen su origen en las regiones tropicales y subtropicales de Asia, de donde se difundieron al resto del mundo. Son frutas relativamente nuevas que aparece en los huertos de Norte América en el siglo pasado (DICTA *et al.* 2005).

5.8.2 Generalidades de la naranja

El Salvador produce alrededor de 1 a 1.5 millones de quintales de naranja anualmente, La citricultura en El Salvador es entre los frutales, la que mayor área de siembra reporta. Entre éstos, es la naranja (*Citrus sinensis Osbeck*), la especie principal se cultiva aproximadamente 3889 hectáreas de naranja, con una producción anual de 1.3 millones de quintales. En cuanto al cultivo de esta fruta, se localiza en los departamentos de La Libertad, Cuscatlán, La Paz, Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate. Las altitudes aptas para el cultivo de Naranjas oscilan entre los 400 a 1300 msnm. (García *et al.* 2017).

La naranja es un cultivo de las regiones subtropicales, los cuales presentan adaptabilidad a las condiciones ambientales de zonas tropicales, encontrándose que al aumento de la temperatura afecta el color de la cáscara así como la calidad interna de la fruta es diferente a las establecidas en zonas subtropicales, dificultando la exportación para algunos países. Las especies de cítricos

de mayor importancia económica a nivel mundial son naranja (*Citrus sinensis* (L) Osbeck), mandarina (*Citrus reticulata* Blanco), toronja (*Citrus paradisi* Macf.), limón mexicano (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle), limón italiano o verdadero (*Citrus limón* (L) Burm. F.) y limón persa (*Citrus latifolia* Tanaka). Estas frutas son de importante valor nutritivo, debido al equilibrio entre sus contenidos de agua, azúcares, ácidos, sales minerales, vitaminas C, B1 y B2, hierro y calcio (Varela 2015)

5.8.3 Clasificación y variedades

Se clasifican en dos grupos, la naranja dulce (*citrus sinensis*) y las agrias (*citrus aurantium*), dentro de las variedades se pueden mencionar Galicia 204, ICA hamlin, Lerma nuclear, Palmira ruby, Salema nuclear, Valencia, Valle Washington, Navel (PROHACIENDO 2001).

Clasificación taxonómica

- ✓ Reino: Vegetal
- ✓ Sub reino: Fanerógama
- ✓ División: Angiosperma
- ✓ Subdivisión: Angiospermafitina
- ✓ Clase: Dicotiledónea
- ✓ Orden: Rurales (Therembentales)
- ✓ Sub orden: Rutineae
- ✓ Familia: Rutaceae
- ✓ Sub familia: Citroidea (Aurantoidea)
- ✓ Género: *Citrus*
- ✓ Especie: *citrus sinensis*
- ✓ Fuente: (Rojas 2018)

5.8.4 Descripción botánica del género *citrus sinensis*.

Raíz, son los que le dan el anclaje a la planta, extraen nutrientes y humedad del suelo. Es típica y su sistema radicular es extensivo, llegando a penetrar algunas hasta cinco metros. Las naranjas tienen una gran cantidad de raíces absorbentes, penetran hasta los setenta centímetros del suelo (Veliz 2015). El árbol de naranja posee las siguientes características es un árbol pequeño o incluso perennifolio de hasta 6-10 m de altura, copa redondeada o irregular, sobre un tronco relativamente corto. Ramas generalmente ascendentes. Hojas elípticas-lanceoladas, estrechadas a ambos extremos, y con peciolos estrechamente alados, de color brillante por el haz, delgadas pero fuertes y coriáceas. Flores solitarias o en grupos poco numeroso y laxos, por reglas generales con 5 sépalos verdosos y 5 pétalos blancos, muy perfumado y generalmente con numerosos estambres. Fruto bastante grande, de corteza casi pulida. Pulpa muy jugosa (Kremer 1986).

5.8.5 Requerimientos edafoclimáticos

- ✓ Suelos: Los suelos recomendados, son los clasificados regionalmente como clase IV, donde se encuentran las terrazas altas, estos suelos presentan texturas franco arenosas o franco arcillosas, excelente drenaje. PH ácido, baja capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases (Ca, Mg, K), bajos niveles de materia orgánica, fósforo y elementos menores como Boro, Zinc y Cobre (Cleves *et al.* 2012).
- ✓ Latitud y Altitud: Las naranjas se desarrollan entre los 40° N y 40° S de la latitud. Sin embargo, las plantaciones comerciales se encuentran casi exclusivamente en las regiones subtropicales donde la temperatura es modulada por acción de los vientos marinos. En cuanto la altitud de los trópicos se puede producir frutos en altitudes de 1500 msnm. En las regiones subtropicales el cultivo se desarrolla con normalidad hasta los 500-600 msnm (Díaz 2010).
- ✓ Temperatura: Temperaturas de 25°C a 30°C se consideran óptimas para la actividad fotosintética y temperaturas de 35°C o superiores la reducen. Valores térmicos entre 15° C y 20° C favorecen la producción de polen viable. Temperaturas por debajo de los 13° C provocan el cambio de color del fruto. Temperaturas por debajo de los 0° C afectan seriamente el desarrollo de la planta y la calidad del fruto (Díaz 2010).

5.8.6 Manejo agronómico

- ✓ Siembra: El Cultivo de la naranja puede propagarse de las siguientes formas, propagación sexual o generativa, propagación asexual o vegetativa, según la forma que se realice la propagación de los cítricos se debe tener en cuenta que el material debe estar completamente libre de enfermedades, los sustratos deben tener una gran cantidad de materia orgánica, los cítricos se siembran por semilla y algunos usan la técnica de porta injerto, usando como porta injerto el naranja agrio, los semilleros pueden realizarse en bandejas, bolsa y macetas, las bolsas de trasplante debe tener las siguientes dimensiones 43 cm de largo y 18 de ancho (Yacomelo 2020).
- ✓ Fertilización: La planta requiere de una serie de nutrientes entre los que se encuentran nitrógeno, fosforo, potasio, carbono, hidrogeno, oxigeno, calcio, magnesio, azufre, manganeso, cobre, zinc, hierro, boro, molibdeno y cloro a fin de que se puedan alcanzar altos rendimientos y fruta de buena calidad, por lo menos una vez al año, en el mercado existe una gran variedad de fertilizante que se utilizan en la producción del cultivo. Para aplicar el más adecuado y con el cual se obtenga mejores resultados, se debe tener conocimiento del tipo de suelo de la zona a fin de aplicar aquel que provea el mayor número de elementos de los que carece el suelo (Camacho 2004).

5.8.7 Plagas y enfermedades

- ✓ *Diaphorina citri*: El psílido asiático de los cítricos es un insecto de aparato bucal picador-chupador. Su importancia económica está dada por ser el vector de la bacteria que provoca el HLB, altamente destructiva en las plantaciones de cítricos. Como plaga primaria causa daños serios a los puntos de crecimientos de la planta. Absorbe grandes

cantidades de savia e inyecta toxinas que se manifiestan en la deformación de hojas tiernas, lo cual provoca enanismo en el árbol, caída de flores, así como falta de jugo y sabor en la fruta, el mejor control es el control biológico (Hernández 2016).

- ✓ *Anastrepha ludens*: Mosca de la frutas, ataca a diversas especies de cítricos, el daño lo ocasiona las larvas que surgen de los huevecillos ovipositados en el interior del fruto, pues hacen galerías al alimentarse de la pulpa de la fruta; las partes afectadas se tornan de un color café oscuro y causan el desprendimiento prematuro del fruto. Control. Los métodos más recomendables a utilizar son las trampas de tipo Mc Phail y un control químico a base de malathion, otra mosca de importancia son *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina* (Gonzalez 2001).



Figura 1. Mosca de la fruta. Fuente SAGARPA *et al.* 2013

- ✓ *Citrus tristeza virus*, *CTV*: El virus de la tristeza de los cítricos, provoca epidemias devastadoras que han cambiado el curso de los cítricos, el virus se transmite de diferentes especies de pulgones, destacando los pulgones marrones de los cítricos, *Toxoptera citricola*, *aphis gossypii*, *toxoptera aurantii* y *aphis spiraecola*, de origen asiático y ha ocasionado la muerte de 100 millones de árboles en todo el planeta, afectando al naranjo agrio, se puede controlar usando patrones tolerantes de *poncirus trifoliata*, el control biológico sumado la búsqueda de especies resistente es el mejor control (Gonzales 2017).
- ✓ Virus de la leprosis de los cítricos (CiLV-C): La leprosis de los cítricos (CiLV) es una enfermedad de importancia cuarentenaria y económica, producida por un virus tipo baciliforme, que afecta principalmente naranjos (*Citrus sinensis L.*) y mandarinos (*Citrus reticulata*). Se cataloga como una amenaza para la industria citrícola mundial, la enfermedad amenaza con cerrar los mercados internacionales de fruta fresca con países de Norte América, Europa y Asia que no la poseen, el mejor control es la búsqueda de variedades resistentes y el control biológico al vector (León 2013).



Figura 2. Leprosis de los cítricos. Fuente: SAGARPA *et al.* 2015

- ✓ *Colletotrichum gloeosporides*: Antracnosis, afecta los frutos, las hojas y las ramas jóvenes, en el centro de la lesión, se observa una gran cantidad de puntos negros, las hojas enfermas con manchas de color café clara son de textura seca, quebradiza y se caen, puede infectar las flores, lo cuales provocara la caída de los frutos jóvenes, los frutos presentan una mancha picadas de un color inicialmente rojizo pálido, el hongo produce acérvulos cerosos en forma de disco con un diámetro aproximado de 140 micras y son sub epidermales y comúnmente tienen espinas o setas oscuras. El manejo se puede realizar haciendo más eficiente las prácticas agronómicas y el uso de variedades resistente (López *et al.* 2001).
- ✓ Hymenoptera: Formicidae: Las hormigas son insectos del orden Hymenoptera, familia Formicidae. Especies que pueden ser dañinas para la naranja, las más importantes y frecuentes son las hormigas arrieras *Acromyrmex lundii*, *Atta cephalotes*, *A. laevigata* y *A. columbica*, por su gran capacidad de defoliación, el método de control biológico sería la mejor opción para el control de los agroecosistemas (León y Kondo 2017).
- ✓ *Ceratitis capitata*: Cada hembra puede depositar entre 800 y 1,000 huevos que eclosionan a los 2-3 días. Larva en estado adulto, mide de 4 a 5 mm de longitud, es de color amarillo, blanco y negro, los huevos perforan la pulpa de la cual se alimentan, dirigiéndose hacia el centro del fruto donde se les encuentra haciendo galerías en diversas direcciones. El excremento depositado determina un proceso de putrefacción en el interior del fruto, el que toma un aspecto de maduración prematura. El daño directo que ocasionan a la fruta deteriora su calidad, limitando la producción e impidiendo su acceso

a los mercados nacionales y de exportación. Control cultural mediante trampas y control biológico, tienen enemigos naturales como *Biosteres formasanus*, *B. tryoni*, *B. longicaudatus* *Opius sp.*, *O. anastrephae*, *O. bellus*; *Doryctobracon areolatus*; *Pachycrepoideus vindemmiae* (Jiménez 2017).

5.8.9 Riego

Las necesidades hídricas de los cítricos oscilan entre 6000 y 7000 metros cúbicos/Ha. El riego localizado y el riego por aspersión en grandes extensiones de zonas frías. Una alternativa es el riego por goteo enterrado, cuyos objetivos son optimizar el riego y mejorar la eficiencia de la fertilización nitrogenada, dando lugar a una disminución potencial de la contaminación. Con este sistema de riego se produce una reducción de la evapotranspiración del cultivo como consecuencia de la disminución de la pérdida de agua por evaporación y un mayor volumen de suelo mojado (Molina y Montesdeoca 2014).

5.8.10 Cosecha

La cosecha involucra un conjunto de actividades que se realizan luego de cortado de la fruta del árbol, las naranjas son frutos no climatéricos, solo alcanzan la maduración cuando aún están unidos a la planta, luego de cortada la fruta se pasa a un lavado de la fruta para desinfectar a la fruta, luego se selecciona la fruta, algunos lo comercializan por peso, otros por cantidad, para transportarlo debe ser empaquetado y paletizado, para almacenarse y luego comercializarse (Paredes y Arévalo 2015).

5.8.11 Comercialización

La comercialización de los cítricos inicia después de la cosecha, los cítricos que se enviarán al mercado deberán de ser llevados a un centro de acopio, donde se almacena, dependiendo para el uso puede transformarse en bebida, si no se transforma deberá transportarse y distribuirse al lugar donde se comercializara, los cítricos son comercializados o canjeados por dinero dependiendo del tipo de cítrico se le asigna el precio, la determinación de los precios depende del mercado nacional e internacional (Olger 2005).

VI. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

6.1 Localización

El área de estudio es de 7.20 Kilómetros cuadrados y un perímetro de 1.14 kilómetros, el cantón Planes de Renderos pertenece al municipio de Panchimalco el cual pertenece al departamento de San Salvador, Limita al Norte con el municipio de San Marcos; al Sur con San José Villanueva, departamento de La Libertad; al Este con Olocuilta, departamento de La Paz; y, al Oeste con Rosario de Mora (Alcaldía Municipal de Panchimalco 2019). El municipio de Panchimalco se encuentra entre las coordenadas geográficas: 13° 38' 43" LN (extremo septentrional) y 13° 29' 25" LN (extremo meridional); 89° 08' 03" LWG (extremo oriental) y 89° 13' 58" LWG (extremo occidental) (Hércules *et al.* 2016).

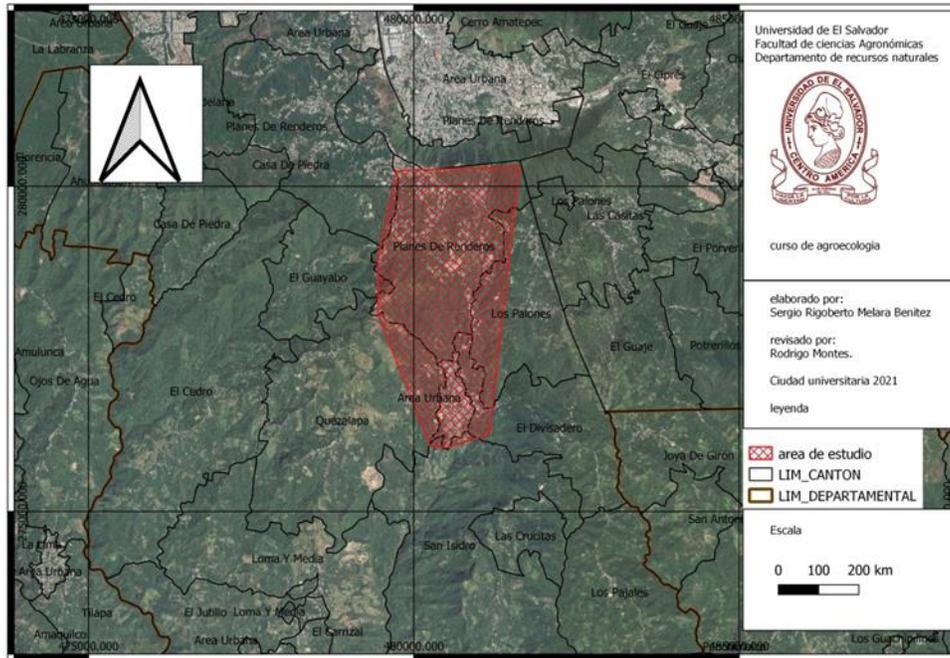


Figura 3. Mapa de ubicación del área de estudio

6.2 Metodología bibliográfica

Se realizó como una investigación documental donde el tema a profundizar es el agroecosistema cultivo de naranja, se consultaron documentos como fuentes bibliográficas, por ejemplo: libros, revistas científicas, periódicos, expedientes, etc. Las bibliotecas consultadas fueron la de la Universidad de El Salvador y la de la Alcaldía Municipal de Panchimalco.

6.3 Método de la investigación.

Esta investigación se realizó siguiendo el método cualitativo, donde se tomaron la características principales del agroecosistema de cultivo de naranja, la observación será la principal técnica para seleccionar los componentes del agroecosistema de producción de cítricos en el cantón planes de Renderos, todos los aspectos considerados importantes en la observación serán analizados y documentados, partiendo de la observación se establecerán las limitaciones y los recursos que posee el agroecosistema (Corbetta 2007).

6.4 Metodología estadística.

La metodología propuesta por la Alcaldía de Panchimalco se basa en que los ecosistemas están compuestos de objetos como árboles, por lo que para describirse un agroecosistema se puede realizar haciendo una lista de todos sus elementos y especificando algunas propiedades a través de encuestas y conteo visual por observación (Caballero 1975). Los datos recolectados fueron especies de árboles, animales, insectos y artrópodos, y datos generales de la población. Los datos fueron analizados a través INFOSTAT.

6.4.1 Delimitación.

Para comprender el agroecosistema de naranja se deberá establecer los límites del cultivo dentro del ecosistema, en el Municipio de Panchimalco la producción de naranja se realiza en las fincas cafetaleras y sistemas agroforestales, y se diferencia en lo siguiente el sistema forestal es usado para la extracción de madera, mientras que el agroecosistema cultivo de naranja es usado para la obtención de fruta fresca, el agroecosistema de café está basado en el uso de la agricultura convencional, por lo que esta investigación se delimita en al estudio del agroecosistema cultivo de naranja.

6.4.2 Diseño de muestreo.

Los agroecosistemas están compuestos por características ambientales, características biofísicas, características sociales y económicas, para cada una de estas características se establecerá una unidad muestral. La variable principal de esta es investigación es el tipo de agricultura que se usa en el cultivo de los cítricos, la diferencia de resultado que brinda la agricultura ecológica en comparación con la que brinda la agricultura convencional, las constantes de la investigación serán algunas características biofísicas y algunos aspectos sociales.

6.4.3 Muestra

La elección de los elementos de la población y su alcance debe ser lo fundamental para desarrollar el proyecto o investigación, para limitar a la población en función de las necesidades o ampliarla según sea conveniente y posible (FAO 1990). La muestra es un conjunto de medidas o contadas que constituyen casi siempre una parte de la población como una población pueden tomarse una serie de muestras puede pensarse que una población es estable, en tanto que las muestras varían (Caballero 1975).

Población: Está conformada por todas las parcelas y fincas que poseen el agroecosistema cultivo de naranja del cantón Planes de Renderos, dentro del área de estudio se encuentran alrededor de 10 parcelas y fincas que poseen el cultivo de naranja, por lo que para calcular el número de fincas a visitar se tomara la población como 10, la muestra: Se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde: n = Tamaño de la muestra

N = Población

Z = 1.65, Tomado al 90% de confiabilidad (Tabla de distribución normal)

p = 0.5 nivel de acierto

q = (1- p), nivel de error

e = margen de error (10%)

$$n = \frac{1.65^2 * 10 * 0.5 * 0.5}{0.1^2(10-1) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5} = 8.31 \approx 8 \text{ parcelas y fincas}$$

Se visitaron 5 fincas y 3 parcelas dentro del cantón Planes de Renderos, de las cuales se eliminaron las 3 parcelas por no tener la cantidad de plantas requeridas para el estudio, quedando el tamaño de la muestra de la siguiente manera.

Tamaño de la muestra $n = 5$ fincas

6.5 Elaboración de mapas cartográficos

Realización de mapeos mediante los programas de QGIS y VIGEA. El QGIS es un programa que usa los Sistemas Información Geográfica. Para caracterizar el espacio a través del mapeo. El mundo es espacial y, por ello, cualquier cosa que puede tener una dimensión espacial puede ser medidos y caracterizado a través de los programas. Las Cuestiones Geográficas son importantes para preservación de boques naturales (Yanina *et al.* 2014).

El programa VIGEA, es un programa de uso Nacional y es una herramienta con la siguiente propiedad visualizador de información geográfica de evaluación ambiental, fue diseñado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que le dan la siguiente definición al programa: herramienta que facilita el proceso de Evaluación Ambiental de las Actividades, obras o proyectos que realiza el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN 2019).

6.6 Mapas a elaborar

Los principales mapas a elaborar serán, mapa delimitación del área de estudio, mapa de muestreo del área de estudio, mapas de suelos, mapas de relieve, mapas de hidrografía, mapa de vegetación, estos mapas sirvieron de análisis para conocer cuáles son las características biofísicas de la zona de estudio

6.7 Materiales experimentales

El material evaluado fue, el agroecosistema cultivo de naranja dulce, los datos fueron obtenidos con la ayuda de la Unidad Ambiental de la Alcaldía de Panchimalco.

6.8 Metodología de campo

La recolección de datos se realizó a través de un recorrido a las principales parcelas de los cítricos, según, Método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales y Evaluación Visual de Suelos, se pretende realizar una observación profunda de los componentes del agroecosistema, Suelo, Agua, cultivo, insectos, y Flora y Fauna, las características Sociales y Económicas se recolectaron a través de una encuesta.

6.9 Encuesta

La encuesta se elaboró como un recuento de características Sociales de la población, Sanidad, para la definición del número de encuesta se tomaron los siguientes aspectos, productores de cítricos de agricultura convencional y agricultura ecológica. Según la Alcaldía Municipal de Panchimalco, unos 300 productores y agricultores conocen el cultivo de los cítricos, la investigación pretende entrevistar a un 10% de la población de agricultores y productores que conocen el cultivo de cítricos, por lo que al menos 30 productores de naranja pueden brindar un entorno del agroecosistema cítricos en el cantón Planes de Renderos. Los rasgos que caracterizan

a la encuesta son los siguientes: 1. En la observación no directa de los hechos, como sucede en la observación simple, sino a través de las manifestaciones realizadas por los propios interesados. 2. Ser un método de datos preparado especialmente para la investigación sociológica, a diferencia de la observación documental. 3. Permite a la observación simple y experimental, abarcar una explicación masiva mediante los sistemas de muestreo extenderse a comunidades nacionales e internacionales. 4. Hacer posible que la investigación social se extienda a los aspectos subjetivos de los miembros, y por lo tanto de los hechos de los fenómenos implicados. Se elaboro un cuestionario simple, y será aplicado mediante una pequeña entrevista. Se pretende realizar la encuesta con preguntas abiertas para que el entrevistado no tenga problemas en brindar información (Sierra 1994).

6.10 Visita de campo

La visita de campo es una metodología que permite conocer ciertas características de interés para la investigación, durante la visita de campo se pretende observar los siguiente, perdida de suelos, activación de procesos erosivos o erosión del suelo, compactación del suelo, dentro la flora se observara la perdida de flora y vegetación, modificación de la composición florística de una comunidad, modificación de la población, cambio en sus propiedades, perdida de individuos o ejemplares de flora, en la fauna se observara la perdida de individuos o ejemplares de una población, invasión de individuos o ejemplares de fauna, perturbación de fauna, modificación de la población, y los cambio en sus propiedades.

6.11 Listado de árboles dentro el agroecosistema.

Se elaboró observando las especies de árboles que más se presentan en el área de estudio, son documentados en un listado juntamente con su nombre científico, elevación a la que se cultiva, y el uso que se le da a cada árbol, esto permite tener observar y analizar el grado de manejo que se le da al sistema forestal, y por ende nos indica la diversidad de especies que se encuentra en un ecosistema.

6.12 Listado de animales e insectos.

En la estructura del agroecosistema los animales e insectos son de suma importancia conocer cuales especies se encuentran presente en el área de estudio, por lo que las especies de animales e insectos nos permiten conocer como el agroecosistema conserva estos recursos, por lo que se elaborara un listado de aves, mamíferos y anfibios.

6.13 Variables evaluadas

Las variables evaluadas se elaboraron considerando la estructura de los agroecosistemas, para lo cual se realizó una dinámica denominada lluvia de ideas, que nos permitió obtener ejemplos de variables que se pueden evaluar dentro de una caracterización.

6.14 variables socioculturales

Manejo Agronómico del cultivo Preparación del suelo, Época de siembra, Variedad de semilla utilizada, Distancia de siembra, Método de germinación, Tipo de fertilización, Sistema de Riego

que utiliza, Manejo Fitosanitario del cultivo Principales plagas y enfermedades. Principales arvenses, Manejo de arvense.

6.15 Variables económicas

- ✓ Oferta,
- ✓ Demanda,
- ✓ Canales de comercialización.

VII. Resultados

7.1 Características biofísicas

Las características biofísicas del agroecosistema cultivo de naranja son clima, recursos hídricos, suelos y relieve de la zona de estudio obteniéndose el siguiente mapa del muestreo de las fincas en el municipio de Panchimalco.

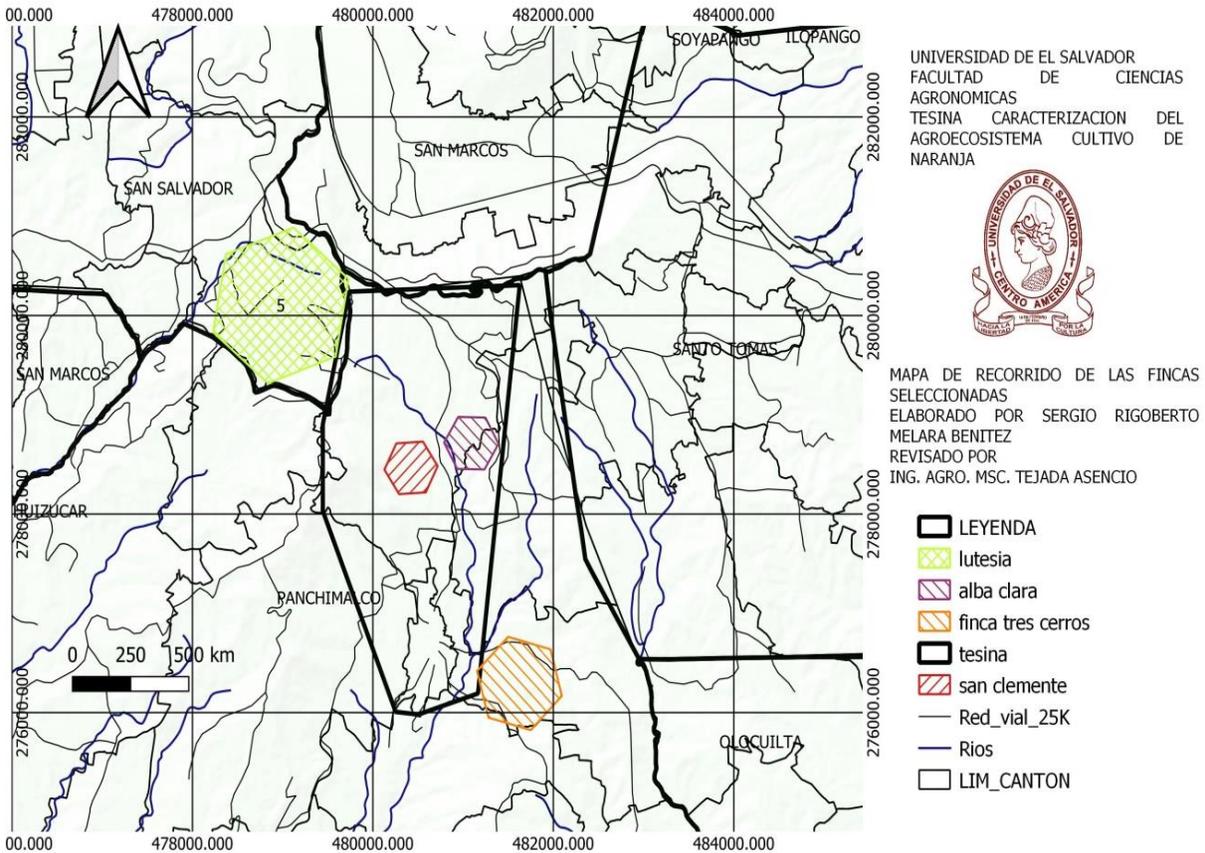


Figura 4. Mapa de ubicación de las fincas

Las principales características encontradas durante la investigación se presentan en la tabla No 1, y describen las principales aspectos encontradas en las fincas modelos del área de estudio, se documentaron las características que describen el entorno biofísico del área de estudio, relacionados al Suelo, Agua, Flora y Fauna.

Tabla 1. Caracterización biofísica

FINCA	CARACTERIZACIÓN			
	SUELO	AGUA	FLORA	FAUNA
LUTECIA	Andisoles. Suelos erosionados Profundidad efectiva 0.5 m	Olor y sabor aceptable cuando vienen de nacimiento. El agua del río presenta alto grados de contaminación	Bosque de coníferas, mezclado con bosque latifoliados	Aves, animales domésticos, insectos.
SAN CLEMENTE	Andisoles Suelos erosionados Profundidad efectiva 0.6 m	Olor y sabor aceptable cuando vienen de nacimiento. El agua del río presenta alto grados de contaminación	Bosque latifoliados	Animales domésticos, insectos
ALBA CLARA	Andisoles Poca erosión del suelo Profundidad efectiva 0.5 m	Olor aceptable, sabor no aceptable cuando vienen de nacimiento. El agua del río presenta alto grados de contaminación	Bosque de coníferas, mezclado con bosque latifoliados	Reptiles, aves, animales domésticos
TRES CERROS	Litsoles. Suelos erosionados Profundidad efectiva 0.7 m	Olor no aceptable, sabor aceptable. El agua de río presenta altos grados de contaminación	Bosque de latifoliados	Aves, insectos animales doméstico, predominan cotuzas.

7.2 Clima

El clima del municipio pertenece al tipo de tierra caliente, tiene una precipitación anual que oscila entre 1,250 y 1,750 milímetros (Alcaldía Municipal de Panchimalco 2015). Las variables climáticas son de importancia para el desarrollo del agroecosistema siendo la lluvia, vientos y energía solar determinantes para el crecimiento, desarrollo y floración en las plantas de naranja.

Tabla 2. Datos climáticos: Precipitación, Temperatura y Humedad del área de estudio.

Mes	Precipitación mm	Temperatura mínima °C	Temperatura máxima °C	Humedad relativa %
enero	1.7	18	29	40
febrero	1.5	18	29	45
marzo	3.0	19	30	50
abril	14.7	20	30	75
mayo	82.7	21	29	80
junio	138.1	20	28	90
julio	109.5	20	28	90

Fuente: MARN 2021

Tabla 3 Datos climáticos, Velocidad del viento, Energía Solar y Luz Natural.

Mes	velocidad del viento Km/h	Energía Solar KW/h	Horas Luz Natural
enero	14.8	5.9	11.4
febrero	14.1	6.5	11.7
marzo	13.2	6.9	12.1
abril	11.5	6.3	12.5
mayo	9.8	5	12.8
junio	8.9	4.7	12.9
julio	8.8	5.4	12.8

Fuente: MARN 2021

7.3 Recursos hídricos

En el municipio de Panchimalco es irrigado por los ríos: El Muerto o Cuitapán, Tihuapa, Huiza, Quezalate, El Jutillo, El Jutillón, Amatitán, Agüesho, Shanasigua, Trinchera, Guacichillo, Amayo, Güiscoyolate, Papaleguayo, El Patashte, Chichicazapa o Chichicalpa y Casa de Piedra (FUNDE 2012). Los principales cuerpos de agua del cantón Los Planes de Renderos es el río Huiza, Matalapa y Amatitán, en el mapa se muestra la cuenca principal del área de estudio (Campos *et al.* 2015).

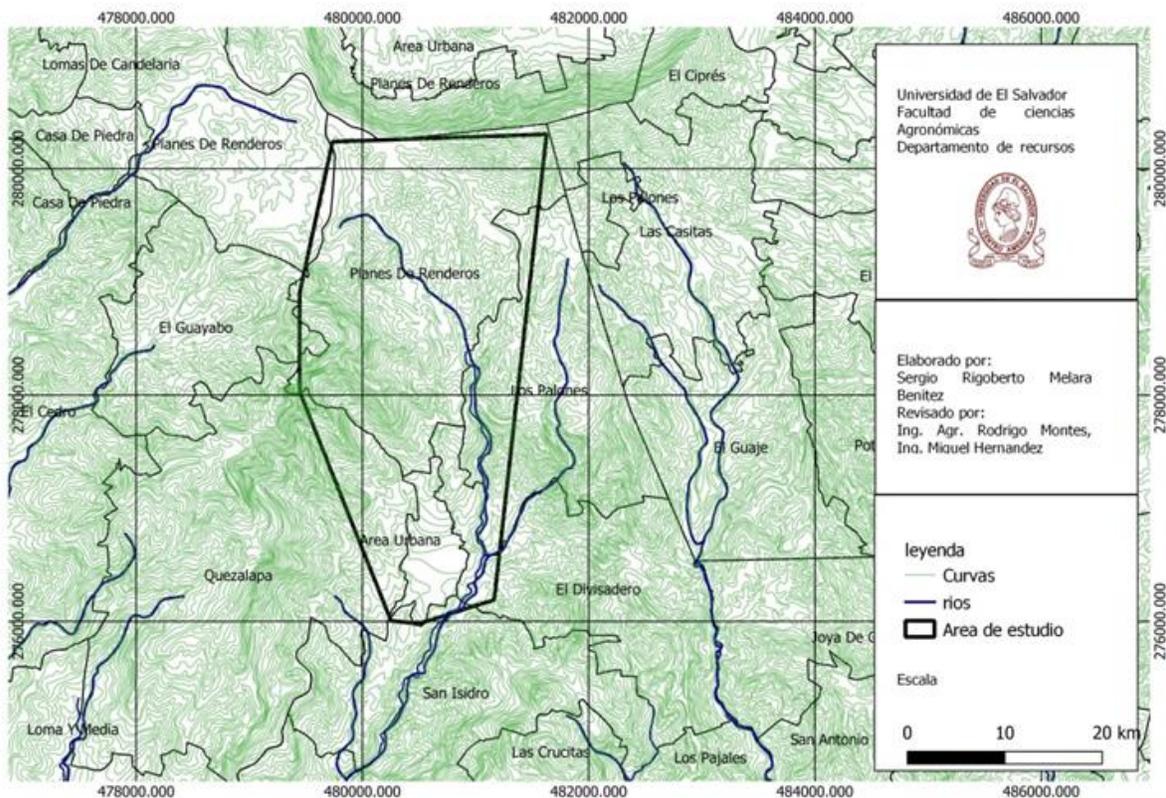


Figura 5, Mapa ríos Amatitán y Agueshu principal del área de estudio

7.4 Suelos

7.4.1 Pedología del suelo:

Los órdenes que presenta los suelos del área de estudio son los siguientes:

- ✓ Andisoles: tienen por lo general un horizonte de color oscuro, textura franca y estructura granular.
- ✓ Latosoles arcillo - rojizos: Suelos arcillosos de color rojizo en lomas y montañas. Son bien desarrollados con estructura en forma de bloques con un color generalmente rojo, aunque algunas veces se encuentran amarillentos o café. La fertilidad puede ser alta en terrenos protegidos.
- ✓ Litosoles: Suelos de muy poca profundidad sobre roca pura. La mayoría son suelos cuyos horizontes superficiales han sido truncados a causa de una severa erosión laminar o sea que la erosión ocurre en láminas y no en cárcavas, son suelos arcillosos como los latosoles pero muy superficiales. (MAG 2012).



Figura 6. Suelos del área de estudio

7.4.2 La clasificación agrológica es la siguiente,

- ✓ Clase III: tierras de moderada a buena calidad y aptas para la labranza intensiva por maquinaria agrícola corriente que, a causa de peligro de erosión grave.
- ✓ Clase IV: tierras de regular a buena calidad y poco aptas para la labranza intensiva que, a causa de la pendiente y peligro muy grave de erosión, tienen una selección de cultivos y métodos de labranza bastante restringidos y/o necesitan el empleo de prácticas de conservación muy intensivas.

- ✓ Clase V: tierras útiles que en su estado actual son únicamente aptas para la vegetación natural.
- ✓ Clase VI: tierras aprovechables, no aptas para cultivos intensivos a causa de la pendiente, peligro de erosión y características desfavorables del suelo; son aptas para cultivos permanentes tanto como para vegetación natural.
- ✓ Clase VII: tierras de utilidad restringida que, a causa del grave peligro de erosión y características desfavorables del suelo, son aptas únicamente para la vegetación natural.
- ✓ Clase VIII: tierras sin o casi sin valor agrícola ni en un futuro cercano (MARN 2019).

Los resultados obtenidos del análisis visual del suelo se presentan en el cuadro, la mayoría de los suelos recolectados posee una textura arcillosa con presencia de franco, texturas arenosas con presencia de franco. La estructura del suelo presenta una condición moderada: El suelo es susceptible a ser transportado por las corrientes superficiales que forma la lluvia, se encontró presencias de grandes cantidades de rocas, por la ubicación del cantón a los 1000 msnm, se genera suelo residual que es arrastrado hacia el pueblo de Panchimalco, dentro de las rocas encontradas se encuentra la piedra pómez rica en sílice, y en el área hay presencia de minerales piroclásticos, arcilla, francos y limos, alguno de los suelos del área de estudio presentaron estructura simple y estructuras compuestas.

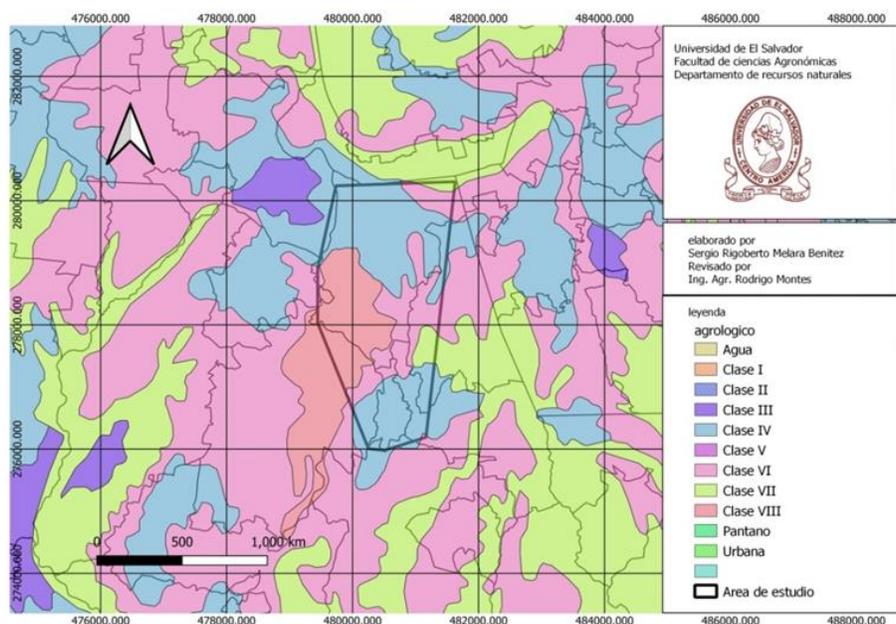


Figura 7 mapa agrologico del área de estudio

Los suelos blancos presentaron una estructura débil, susceptibles a la erosión, mientras que los suelos arcillosos presentaron una estructura angular. Dentro de las clases y tipo de estructura del suelo se encontraron las siguientes, baja: sin estructura o granular, bloques, laminar, columnar y prismática, con grado débil, tamaño fino y poco consistente Media: granos simples, granular, bloques, laminar, columnar y prismática, con grado moderado, tamaño medio y moderadamente consistente. Alta: granular, bloques, laminar, columnar y prismática, con grado fuerte, tamaño grande y muy consistente. En la porosidad del suelo se presentan terrones con presencia de macroporos y microporos. En cuanto el color del suelo muchas de las muestras recolectadas presentaban un color más pálido que el suelo de referencia. En el moteado del suelo hay una ausencia general de manchas. La cantidad de lombrices que se encontraron rondaban de 1 a 2 lombrices de la misma especie.

Tabla 4 Análisis visual del suelo

Uso del suelo: cultivo de café, musáceas, naranja						
Departamento: San Salvador		Municipio: Panchimalco				
Finca/lote	Finca	Fecha: 17 /07 /2021				
Coordenadas	-89.1706	13.6097				
Tipo de suelo	Suelo arcilloso					
Textura	Arenoso:		Arcilloso:	X	Franco:	X
Humedad	Seco		Lig. Húmedo	X	Húmedo:	
Clima	Invierno:	X	Verano:		Canícula:	
Indicadores	Calificación	Factor		Valor/indicador		
	0: pobre					
	1: Moderada					
	2: Bueno					
Textura	1.5	X3		4.5		
Estructura y consistencia	1	X3		3		
Porosidad	2	X2		4		
Color	0	X2		0		
Moteado	2	X1		2		
Nº lombrices	0	X2		0		
Compactación	0.5	X1		0.5		
Cobertura	2	X3		6		
Profundidad	1	X3		3		
Índice de calidad del suelo (suma de valores)				23		
Interpretación calidad de suelos				Puntos		
Suelo pobre				< 10		
Suelo moderado				10 – 25		
Suelo bueno				>25		

Los suelos no presentaban compactación fuerte, el agua se infiltra fácilmente por zonas, el subsuelo está casi expuesto, y aún persiste residuo del año pasado en vía de descomposición, el suelo permanece seco en época seca, las raíces de crecimiento algo limitado, se ven algunas raíces finas, menos de 50 % del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva, la erosión evidente con presencia de canalillos, la pérdida del suelo ha sido moderada.

Método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de fincas, diagnóstico de la calidad del suelo.

Tabla 5. Diagnostico agroecológico del suelo

INDICADORES	valores del suelo
1. Estructura y textura: Apariencia	5
2. Compactación e infiltración	7
3. Profundidad del suelo	3
4. Estado de residuos	6
5. Color, olor y M.O	6
6. Retención de humedad	6
7. Desarrollo de raíces	6
8. Cobertura del suelo	5
9. Erosión	5
10. Actividad biológica	5
Promedio	5.4

Suelos muy resistentes a la penetración, con alta pedregosidad. La categoría encontrada fue la siguientes, Baja, suelos resistentes a la penetración, moderadamente pedregosos o condiciones húmedas. Estado de materia orgánica, Media: presencia generalizada de residuos moderadamente descompuestos, de tamaño medio a fino, sin olor desagradable. Cobertura del suelo, Baja: el suelo tiene una cobertura entre 1 y 40% de su área, durante seis meses del año. Fertilidad del suelo, según el manejo del suelo que se aplica en la zona de estudio, los suelos manejados por técnicas de agricultura convencional y exceso de aplicación de agroquímicos presentan muy baja fertilidad, para cultivos como leguminosas y Baja fertilidad del suelo, para frutales. Los suelos

manejados con agricultura ecológica presentan alta fertilidad del suelo. Los suelos presentan una condición de pie de arado moderadamente desarrollado, el suelo es firme con una estructura débil y porosidad moderada, claramente se observa que hay pocos canales de lombrices. La cobertura del suelo presente es de un 35% con ausencia de costras superficiales. Con una profundidad moderada de 0.4-0.6 m. El análisis nos indica que este suelo es moderado, por lo que se debe mejorar para que este sea un suelo bueno.

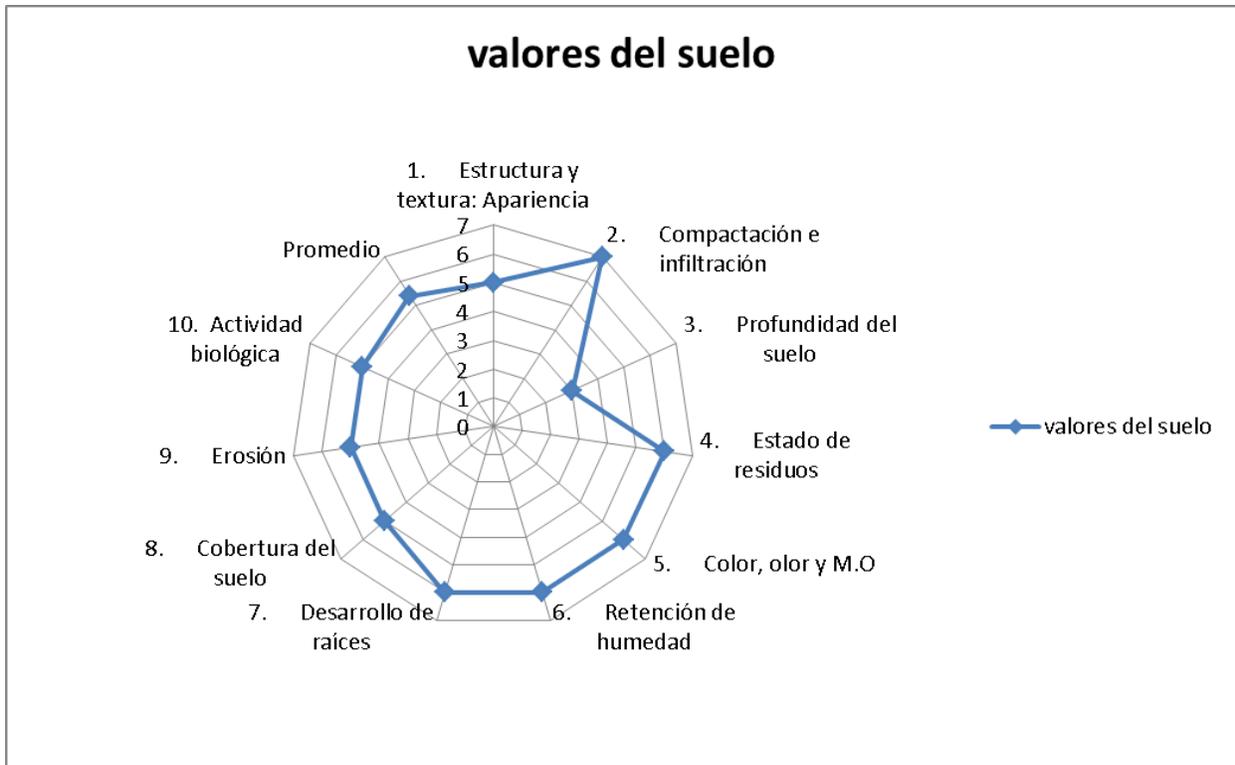


Figura 8 gráfico diagnóstico agroecológico de los suelos del área de estudio

7.4.3 Relieve del área donde se cultivan las naranjas

En el área de estudio presenta el Cerros Chulo. Situado a 1.8 kilómetros al noroeste de la ciudad de Panchimalco, cuya elevación es de 1131.21 metros sobre el nivel del mar. La mayoría de pendientes de todo el municipio ronda desde los 7 a 30 grados, la zona es susceptible a la erosión y derrumbes (Alcaldía Municipal de Panchimalco 2020).

7.5 Características sociales

7.5.1 Población.

Planes de Renderos es un cantón con una población aproximada de 3000 personas incluyendo mujeres y niños, se estima que un total del 30 % de la población se dedica a la agricultura (Alcaldía Municipal de Panchimalco 2020).

7.5.2 Cooperativas

La principal cooperativa encontrada en la zona de estudio es Asociación Cooperativa de Productos Agropecuarios “El Obelisco” de R.L. en el área de estudio el 50% confirmo que su grupo familiar está compuesto de 1 a 5 personas por hogar, el número máximo de personas encontradas en un hogar es de 20.

7.5.3 Tipo de agricultura

El tipo de agricultura predominante en el agroecosistema es la agricultura convencional, aunque los productores de la zona manifiestan que usan practicas ecológicas como el uso de abonos orgánicos, y que compran en los agro servicios los productos amigables con el medio ambiente.

Tabla 6 Caracterización Social

FINCA	CARACTERIZACIÓN				
	Políticas observadas	Tipo de explotación	Situación económica	Tipo de agricultura y tecnologías aplicadas	Mercados
LUTECIA	Aseguramiento de la alimentaria en la zona	Extracción de madera Producción de granos de café Producción de naranja	Rentabilidad económica media Reducción del área de cultivo	Agricultura convencional 80% Agricultura ecológica 20%	Mercado de Panchimalco
SAN CLEMENTE	Reducción de contaminantes tóxicos para la salud, flora y fauna	Producción de naranja Producción de hortaliza	Rentabilidad económica alta	Agricultura convencional 85% Agricultura ecológica 15%	Mercado de Panchimalco Mercado de San Salvador
ALBA CLARA	Conservación de los recursos naturales	Extracción de madera Producción de naranja y otros cítricos	Rentabilidad económica media	Agricultura convencional 75% Agricultura ecológica 25%	Mercado de Panchimalco

TRES CERROS	Generación de empleos para la zona	Caza de animales silvestres Extracción de madera Producción de café Producción de naranja	Rentabilidad económica alta	Agricultura convencional 90% Agricultura ecológica 10%	Mercado de Panchimalc o Mercado de San Salvador
-------------	------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

El cuadro anterior muestra las características del tipo de agricultura usada en las fincas, pero al preguntar a los trabajadores sobre el tipo de agricultura usada en las parcelas del área de estudio obteniéndose el siguiente grafico en el cual se observa que la agricultura que predomina es la agricultura convencional.

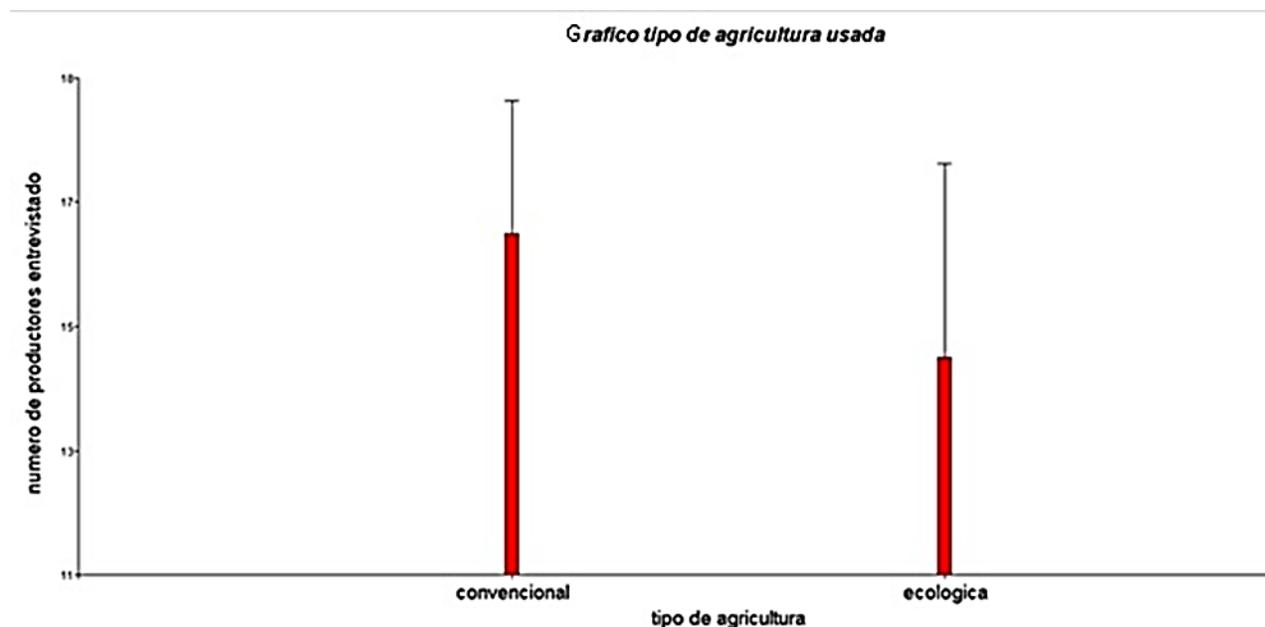


Figura 9. Grafico del tipo de agricultura usada

7.5.4 Tenencia de la tierra y características de las comunidades

Para la tenencia de la tierra predomino la siguiente categoría Alto: tiene el apoyo del cónyuge y los hijos. Presencia de parientes en la vereda. Alta: tiene padres, hermanos y primos. Lazos de vecindad medios: lo visitan regularmente. Organización comunitaria Bajo. Apoyo institucional: Medio. Diversidad de especies de cultivos agrícolas y forestales media: dos especies no asociadas con máximo de 70% del área por especie o dos especies asociadas donde ninguna

supera el 70% del área y por lo menos una es arbustiva, la mayoría de fincas visitadas pertenecían a una persona diferente, por lo que las fincas eran cuidadas por agricultores que pertenecen a la zona de estudio, la falta de control del propio dueño permite que las fincas sean más fáciles de saquear por delincuentes.

Disponibilidad de alimentos. Media: 40%-60%. Tipo de parcelas; para conocer esta característica fue necesario agrupar las parcelas que tenían 10 árboles de naranja en su parcela se eliminaron los huertos caseros porque no tenía la cantidad de plantas necesarias para entrar en la categoría, también se eliminaron las fincas de café que habían eliminado por completo el cultivo de naranja, obteniéndose el grafico siguiente, donde había productores que tenían fincas de naranja, hortalizas, predominando las fincas cafetaleras.

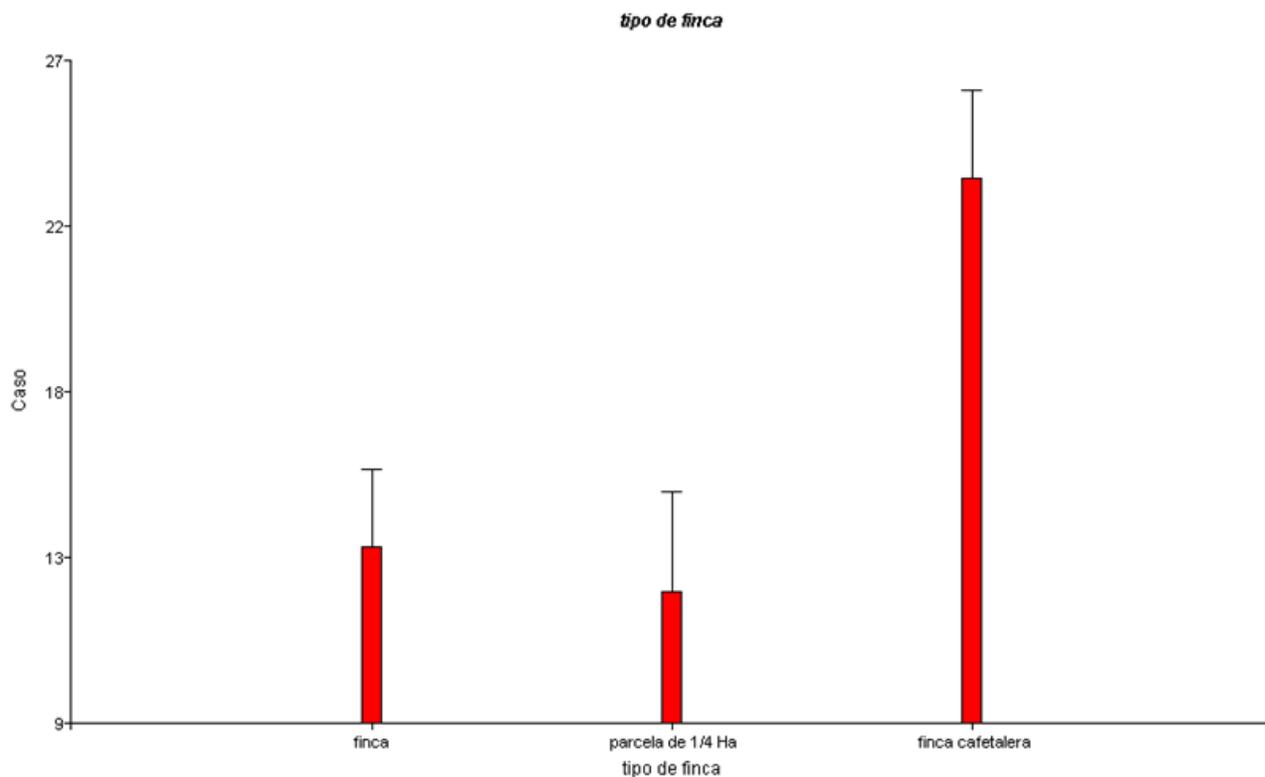


Figura 10. tipos de parcelas

7.6 Características ambientales.

7.6.1 límites

Suelos altamente erosionados, con apariencia de deficiencia de nutrientes. El cultivo de naranja se realiza en pequeñas extensiones de territorio.

7.6.2 Entradas y Salidas

Entradas lluvia, precipitación o agua. Radiación Solar y Calor. Suelo. Fertilizantes, Abonos orgánicos. Bio fermentos. Animales e insectos migratorios. El agroecosistema necesita de entrada la mano de obra familiar, el 96% de agricultores de la zona afirma que la mano de obra es fundamental para hacer funcionar el agroecosistema. Salidas energía térmica. Madera. Animales migratorios. Frutas, naranja. Miel.

7.6.3 Bosques y cultivos.

En el área de estudio se encuentran pequeñas extensiones de territorio con bosque primario o bosque que no han tenido intervención humana (FAO 2010). Bosque húmedo tropical y bosque húmedo subtropical, son característicos por ser bosques latifoliados con algunas partes de bosques de coníferas, donde los bosques son húmedos las especies siempre permanecen verdes (Salas 1987). Bosques de coníferas. Esta categoría incluye comunidades forestales xerofíticas, desde las regiones con cotas altas de los sistemas montañosos. La fisonomía de los bosques está dominada principalmente por especies de *Pinus*, *Abies* y *Juniperus* (MARM 2008). Bosques Latifoliados, Llamados también bosques tropicales húmedos o selvas, son formaciones forestales que están constituidas por diversas especies de árboles de hoja ancha (INE 2017). El área de estudio se caracteriza por poseer cultivos de maíz, café, frutas y tomate, hay crianza de ganado vacuno, porcino, lo mismo que de aves de corral (Chávez 2017).

Tabla 7. Caracterización ambiental

FINCA	CARACTERIZACIÓN				
	Cultivos	Contaminación presente	Vegetación presente	Diversidad de organismos	Organismos de importancia
LUTECIA	Chiles picantes Naranja Mango, aguacate Bosques en tendencia a reducirse	Contaminación por sólidos, contaminación por desechos fecales	Especies arbóreas de coníferas, musgos y helechos Árboles frutales	Insectos Bacterias Hongos Animales Arácnidos Más de 5 especies por	Moscas de la fruta Hongos Fito patógenos

				grupo	
SAN CLEMENTE	Naranja Perdida del bosque de conífera	Contaminación por sustancia químicas, contaminación por solidos	Especies de forestales de bosque latifoliados Arvenses Frutales Musgos	Insectos Bacterias Hongos Animales Arácnidos 5 especies por grupo	Hongos Fito patógenos
ALBA CLARA	Naranja y cereales	Contaminación por sólidos, contaminación por aguas negras	Especies de árboles de conífera, especies de árboles frutales, arvenses	Insectos Bacterias Hongos Animales Arácnidos Más de 5 especies por grupo	Bacterias, mosca de la fruta
TRES CERROS	Café Sustitución del bosque latifoliados por el bosque de café	Contaminación por sólidos, contaminación por sustancias químicas	Especies de árboles forestales de bosques latifoliados, arvenses, árboles frutales Musgos y helechos	Insectos Bacterias Hongos Animales Arácnidos 5 especies por grupo	Hongos Fito patógenos, ardillas

7.6.4 Finca de Café

Las fincas de café predominan en el área de estudio, con las siguientes características tipo de labores desarrolladas: manuales y con maquinaria. Tipos de maquinaria usada: despulpadora. Rastra. Tipo de riego: riego artesanal con cantaros. Labores manuales desarrolladas: resiembra, raleo de la maleza, fertilización, aplicación de controladores de enfermedades, corta, cargado de

la rastra. Tipos de cultivos presente en la finca: café y naranja. Cultivo de café (*Coffea spp*). Tipo de variedad: CATISIC

Agroecosistema de cultivo de café bajo sombra: Inicia con la siembra de un plantin, las fincas siembran un promedio de 1700 plantines de café por año. Raleo consiste en cortar el zacate más grande para evitar que la broca dañe el cultivo, realizan dos raleos. La fertilización se realiza dos veces por año, el fertilizante usado es de tipo químico. La principal enfermedad es la roya (*Hemileia vastratrix*). Dentro de los cafetales abundan la presencia de animales salvajes, para el desarrollo del cultivo se plantan forestales, frutales y otro tipo de cultivo como sombra permanente o sombra temporal esta sombra provee grandes cantidades de materia orgánica para el cultivo de café, el agroecosistema cultivo de café regula la contaminación del aire en el municipio convirtiéndose en un pulmón, el agroecosistema cultivo de café reduce la erosión, y aporta un hogar a la fauna y la flora de la zona.



Figura 11. Agroecosistema cultivo de café

7.6.5 Interrelaciones bióticas y abióticas del agroecosistema cultivo de naranja

En el agroecosistemas se consideran como la interaccion entre los componentes del agroecosistemas de cultivo de naranja Dentro del agroecosistema cultivo de naranja, hay bastantes poblaciones de diferentes organismos. Las comunidades compuestas por animales y microorganismos, son las que más incidencia tienen en el desarrollo del agroecosistema de

cultivo de naranja, y agrupa las siguientes comunidades. Comunidades de Microorganismos patógenos para el desarrollo de la planta, bacteria, virus y hongos. Comunidades de insectos de foliadores. Comunidades de arácnidos. Comunidades de mamíferos. Comunidades de reptiles y anfibios.

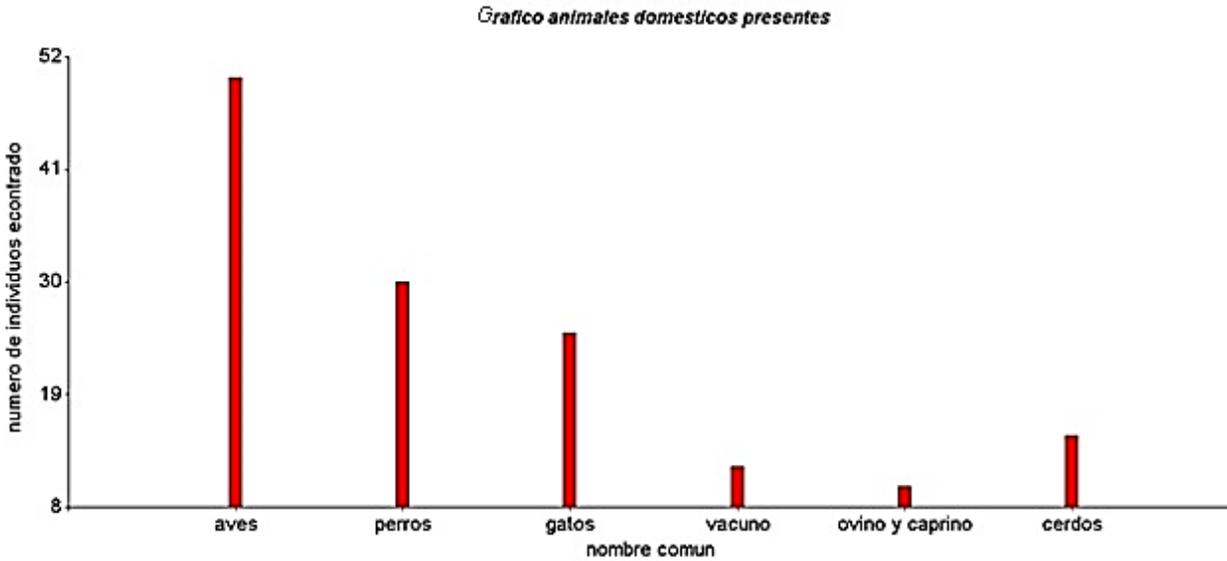


Figura 12. Gráfico especies de animales presentes en las fincas

Las comunidades vegetales que se encuentran en el agroecosistema son las siguientes. Comunidades de árboles que interactúan con el cultivo, árboles frutales, forestales, y la comunidad de plantas arvenses (ver anexo).

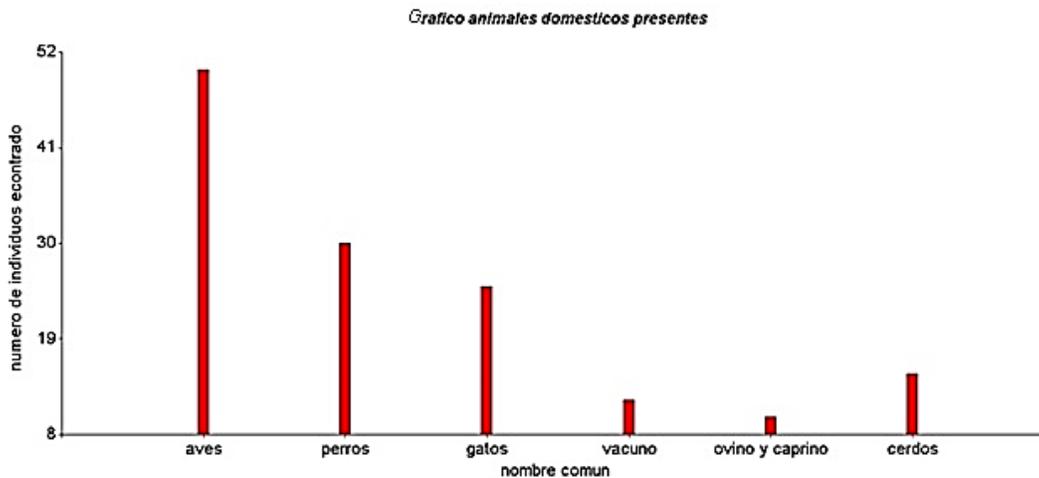


Figura 13. Cantidad de plantas y árboles presentes

La relación de mayor importancia que se da en el agroecosistema es la interrelación entre el ser humano y plantas, ya que el ser humano necesita de las vitaminas que el fruto de naranja le proporciona. Las interrelaciones abióticas del agroecosistema cultivo de naranja se da con el suelo, clima, temperaturas, viento, radiación solar, lluvias. Las interrelaciones entre microorganismos y la planta de naranja tienen un historial, ciertos microorganismos lograron la adaptación a vivir en la planta de naranja, como es el caso de los pulgones.



Figura 14. Interrelación entre pulgón y planta de cítrico

7.6.6 Salud del Agroecosistema cultivo de naranja del cantón Planes de Renderos.

Estado del cultivo de naranja. Apariencia del cultivo claro, con algunas decoloraciones, cultivo más denso pero no muy uniforme, con crecimiento nuevo y con ramas y tallos aún delgados, resistencia o tolerancia al estrés por lluvias en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente, con una incidencia de enfermedades entre 20-45 % de plantas con síntomas de leves a severos, competencia por maleza, presencia media de arvenses, cultivo sufre algo de competencia, rendimiento de producción medio y diversidad genética media dos variedades de naranja presente en el área de estudio, diversidad vegetal en asocio con otro cultivo, diversidad natural circundante rodeado al menos en un lado por vegetación, sistema de manejo de monocultivo en transición. Apariencia y crecimiento del cultivo Medio: entre 1 y 20% del cultivo presenta clorosis u otro síntoma severo de deficiencia o desbalance nutricional y cultivo denso, no muy uniforme. Resistencia o tolerancia a estrés hídrico. Alta: el cultivo se recupera totalmente luego de un factor de estrés La distribución de lluvia en el municipio no ha cambiado mucho en los últimos años, cuando hay un buen invierno las lluvias se reportan durante todos los meses del año, pero cuando el invierno es irregular las sequías producen estrés hídrico en las

plantas de naranja, esto se ve observado en la caída de las hojas, cuando el periodo de sequía es largo, es necesario regar el cultivo de naranja, el mayor problemas de las sequias es que el fruto de la naranja no logra desarrollarse por completo.

Tabla 8. Estado de calidad de la salud del cultivo en las fincas

INDICADORES	valores del cultivo
1. Apariencia	6
2. Crecimiento del cultivo	5
3. Tolerancia al estrés	6
4. Incidencia de enfermedades	6
5. Competencia por malezas	7
6. Rendimiento actual/potencial	6
7. Diversidad genética	6
8. Diversidad vegetal	7
9. Diversidad natural circundante	4
10. Sistema de manejo	3
Promedio	5.6

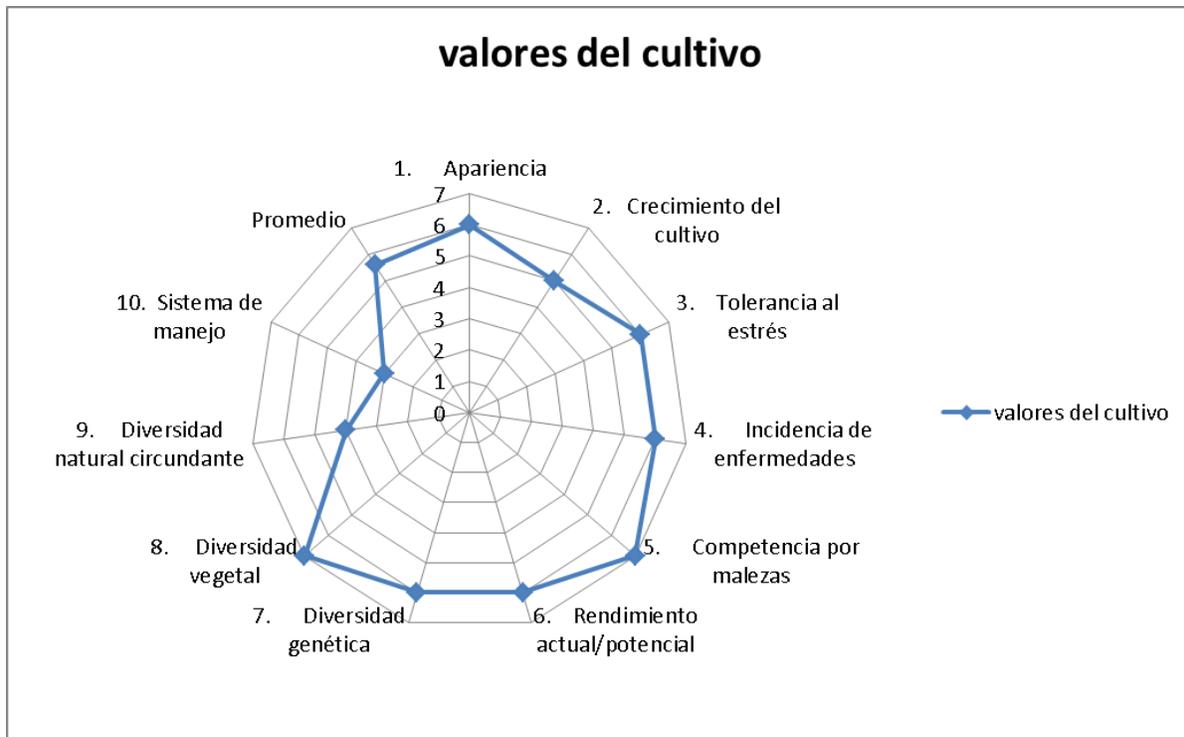


Figura 15. Gráfico de araña calidad del suelo y salud del cultivo de naranja

7.7 Prácticas convencionales y agroecológica

7.7.1 Características Técnico productivas

La pérdida de plantas de naranja es notable, según los productores el 90% manifestaron, que por diversas razones ha tenido que podar y eliminar arboles de naranja en la finca. La siembra del agroecosistema cultivo de naranja, inicia con la recolección de la semilla, se siembra directamente, en algunos casos se usa un Portainjertos, el Naranja Agrio (*Citrus aurantium L.*), la preparación del terreno es en los meses de abril, el 100% de los productores afirmaron que esperan que el periodo de lluvias sea regular, el 75% de productores afirmo comprar las plantas de viveros, para asegurar que sea un variedad de preferencia como la naranja dulce, la siembra consiste en realizar una chapoda de las plantas arvenses, luego se procede a realizar hoyos de 0.50 metro de largo, ancho y de profundidad. La producción de plantas de los viveros se caracteriza por realizarse en pequeños locales, pero aseguran vender plantas de calidad que sean lo más orgánico posible, el manejo agronómico del agroecosistema, consiste en la chapoda de arvenses, riego, control de plagas y cosecha.



Figura 16. Agroecosistema cultivo de naranja

Las fincas poseen promedios de 10 a 20 unidades productivas, la producción promedia 200 kilogramos de naranja por árbol. Con una estimación de 10 kilogramos perdidos por plagas y enfermedades entre la cual se encuentra la mosca de la fruta y pulgones.

Tabla 9. Practicas convencionales y agroecológica

FINCA	CARACTERIZACIÓN				
	Establecimiento del cultivo	Riego	Manejo de suelo	Plagas y enfermedades	Cosecha
LUTECIA	Agricultura ecológica Siembra artesanal sin uso de maquinaria Agricultura convencional Aplicación de fertilizantes	Agricultura ecológica Riego artesanal Uso de agua natural Agricultura convencional Uso de	Agricultura convencional No hay aplicación o mínima aplicación de uso de rastrojos, coberturas	Agricultura convencional Control de arvenses y plagas y enfermedades por métodos químicos	Agricultura ecológica No hay uso de sustancias químicas en el manejo postcosecha de la naranja

	químicos	fertilizantes químicos	verdes o barreras vivas		
SAN CLEMENTE	Agricultura convencional Siembra con máquina Aplicación de fertilizante	Agricultura convencional Aplicación de fertilizantes químicos a través del riego	Agricultura ecológica Uso de acequias, barreras vivas control de la erosión.	Agricultura convencional Uso de fungicidas, insecticidas	Agricultura ecológica Entierro de frutos que presentan mosca de la fruta
ALBA CLARA	Agricultura ecológica Siembra artesanal sin uso de maquinaria Aplicación de residuos orgánicos	Agricultura ecológica Riego artesanal Uso de agua natural	Agricultura ecológica Uso de coberturas verdes y terrazas individuales	Agricultura ecológica Control manual y búsqueda de especies resistentes a las plagas y enfermedades	Agricultura ecológica Libre de residuo de plaguicidas
TRES CERROS	Agricultura convencional Siembra con máquina Aplicación de fertilizante	Agricultura ecológica Riego artesanal Uso de agua natural	Agricultura ecológica Uso de barreras vivas Agricultura convencional Falta de uso de abonos verdes u orgánicos	Agricultura convencional Uso de fungicidas, insecticidas	Agricultura ecológica Libre de plástico y etiquetas que puedan generar contaminación

7.7.2 Plagas y control de crecimiento.

La poda consiste en quitar todas aquellas ramas o chupones que detienen el rendimiento de la naranja, ayuda al desarrollo vegetativo, y a obtener un fruto de calidad, la poda en el área de estudio la realizan en los meses de diciembre y enero, se evita la temporada de lluvia para evitar la entrada de hongos y enfermedades, la poda se puede realizar con tijeras de poda, machetes u objetos que permitan cortar las ramas a manera de no dañar las demás ramas, la poda de formación permite dar estructura a las naranjas, proveen un desarrollo uniforme, para desinfectar las herramientas se recomienda realizarlo con agua hirviendo, los sellantes usado pueden ser cemento y cobre.



Figura 17. Producción de plantas de naranja

Incidencia de plagas y enfermedades. Media: entre 5 y 20% del cultivo muestra síntomas de daño por plagas o enfermedades. Las plagas y enfermedades representa la mayor pérdida económica dentro del agroecosistema, la mosca de la fruta es el principal responsable, es difícil de controlar, por lo que un 60% de los productores no considera controlar esta plaga con insecticidas si no aplicar control cultural. Competencia por arvenses media: las arvenses compiten con los cultivos entre el 50 y 80% de los momentos críticos. Diversidad genética La diversidad genética de especies de cítricos y de los organismos que se encuentran en el agroecosistema, dentro de la categoría cítricos las especies encontradas es limón indio, limón real, mandarina, naranja agrio y naranja dulce, dentro de la naranja dulce se encontró naranja valencia, Washington navel presenta un ombligo en la zona estilar el árbol presenta una altura grande a comparación de otros cítricos, hojas de gran tamaño, el fruto es pequeño. Jaffa es una naranja de fruto con cascara gruesa, sabor dulce. Valencia presenta un árbol con buen porte.

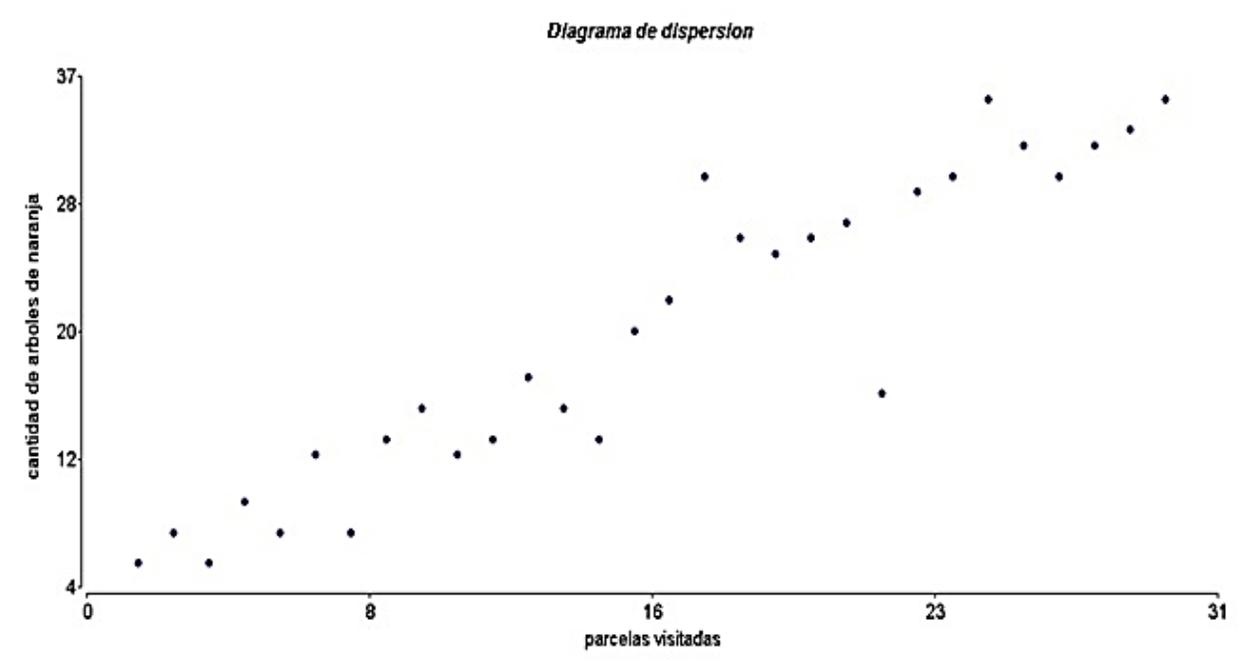


Figura 18. Gráfico número de plantas de naranjas presentes en el agroecosistema cultivo de naranja.

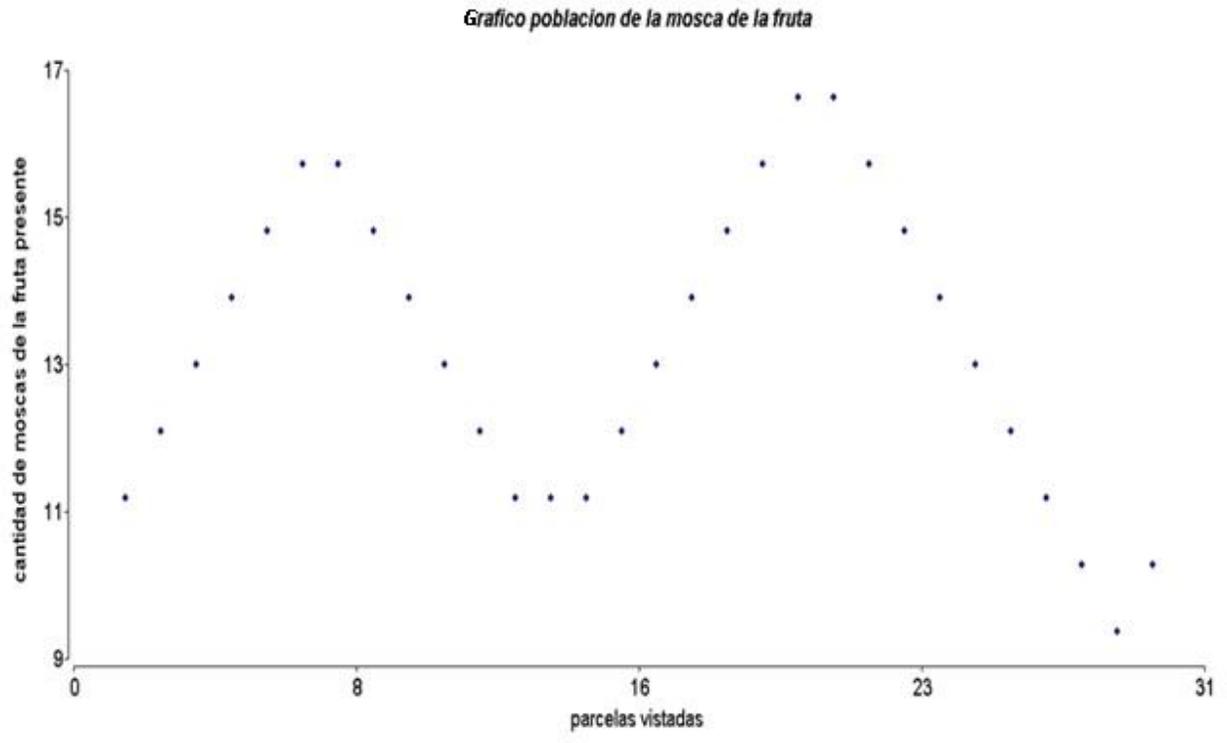


Figura 19. Gráfico cantidad de moscas de la fruta presente en el agroecosistema

7.7.3 Cosecha

La cosecha del agroecosistema cultivo de naranja se realiza de dos formas la primera consiste en que el comerciante intermediario llega a la finca y corta el fruto desde el árbol, la segunda consiste en que el productor o finquero contrata 2 personas por quince días para realizar la corta del cultivo de naranja, el manejo postcosecha es simple ya que no se exporta la naranja el fruto solo se corta y se vende en los mercados locales. El precio del fruto de naranja es puesto por el mercado, ya que los productores de la zona tienen que competir con otros mercados como los son el mercado central de San Salvador y el mercado la tiendona, el 90% de los agricultores y productores confirmo que el precio lo ponía el comerciante, y dependía de los precios de las naranjas traídas de otros mercados.



Figura 20. Arboles con frutos agroecosistema cultivo de naranja

Tabla 10. Precio de la tonelada de naranja en dólares americanos

Punto de venta	Precio Productor \$/Ton	Precio Intermediario \$/Ton	Precio Consumidor \$/Ton
Pie de huerta	800	1000	1200
Mercado municipal	850		1250

7.7.4 Mercado

El mercado local de la naranja se ve abastecido por varias fincas, que venden la producción obtenida, el mercado municipal es el principal destino de la naranja, mientras que los puestos de frutas que venden en las orillas de las calles se convierten en distribuidores importantes para la fruta de naranja al igual que los vendedores ambulantes, otro mercado importante se encuentra en el cantón Planes de Renderos donde vende la fruta en forma de jugos o licuados.



Figura 21. Naranjas comercializadas

7.7.5 Comercialización

La comercialización representa el ingreso monetario que se obtiene de la producción de naranja, en el área de estudio un 80% de los productores menciono que vende su fruto recién cortado, mientras que un 18% menciono que vende el producto fuera de la huerta y un 2% de los productores menciono que vendía su producto en la calle. Debido a la poca aplicación de industrialización dentro del municipio no se encuentra ninguna empresa dedicada a procesar y comercializar el jugo de la naranja.

7.7.6 Vías de comercialización

La comercialización se realiza de la siguiente de manera el fruto de la naranja es cortado y llevado al mercado local, donde se oferta. Otro tipo de comercialización es cuando los productores de naranja venden el producto a través de intermediarios, los cuales venden la fruta de naranja a los pobladores, o venden la naranja a vendedores de frutas. Dentro de las practicas agroecológicas introducidas un 30% afirmo que había introducidos nuevas tecnologías al agroecosistema de naranja en la zona a pesar de la falta de introducción de tecnologías ecológicas, por lo que un 96% de los productores considera que el dinero o capital monetario es fundamental para el desarrollo del agroecosistema.

VIII. CONCLUSIONES

- ✓ Las Características biofísicas nos indican que el agroecosistema cultivo de los cítricos se desarrolla en terrenos montañosos, entre pendientes que rondan los 25 grados, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y una máxima de 30 °C, con una precipitación mínima de 1275 mm, para que el fruto de naranja se desarrolle.
- ✓ Las características sociales indican que el agroecosistema cultivo de naranja se ve afectado por fenómenos como la violencia social. La falta de disponibilidad económica obliga a la población de las comunidades cercana al agroecosistema a explotar al máximo estos agroecosistemas, violentando el ingreso económico de los productores. La extracción indiscriminada de madera provoca pérdidas de animales de caza y reducción de especies comestibles como hongos, cultivo de naranja, producción de miel, peces, camarones y cangrejos de río.
- ✓ Las características ambientales indican que los insectos como las hormigas (*formicidae*), moscas (*Anastrepha spp*) y saltamontes (*Orthoptera*), representan las plagas de importancia en las zonas, para el control de estas plagas se recomienda el uso de trampas y especies que pueden funcionar como control biológico. Los virus son microorganismo de interés dentro del agroecosistema, los virus patógenos pueden representar pandemias y amenazan con acabar con las plantas de naranja por lo que se recomienda controlar a manera de reducir los vectores de estos virus.
- ✓ Los sistemas agroforestales del municipio de Panchimalco, se caracterizan por poseer especies frutales como los cítricos, limón pérsico (*Citrus latifolia Tan*), naranja dulce (*Citrus sinensis*), naranja agria (*Citrus aurantium*), mandarina (*Citrus reticulata*), cultivados en asocio con café, interactuando con el ambiente, animales, plantas y cultivos.
- ✓ La mala aplicación de prácticas de la agricultura convencional puede resultar perjudicial para el medio ambiente en el que se desarrolla el agroecosistema de cultivo de naranja, además pueden ser perjudiciales para la salud del consumidor de la fruta de naranja, en cambio las prácticas agroecológicas permiten producir frutas con poca contaminación de agroquímicos, conservar los recursos naturales y asegurar la seguridad alimentaria de una zona.

IX. Bibliografía

Ángel D 2013, Epidemiología de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*) durante las épocas seca y lluviosa en tres niveles altitudinales de El Salvador. San Salvador. El Salvador. UES. 73 p.

Alcaldía Municipal de Panchimalco 2015, Plan estratégico participativo del municipio de Panchimalco, Diagnóstico del municipio. San Salvador, El Salvador. ISDEM. 213 p.

Alcaldía Municipal de Panchimalco 2020, Diagnóstico Ambiental del Municipio, Unidad Medio Ambiental Municipal. San Salvador, El Salvador. 98 p.

Alcaldía Municipal de Panchimalco 2019, Plan invernol, unidad de gestión de riesgos comisión municipal de protección civil de Panchimalco. San Salvador, El Salvador. 107 p.

Ancillo G, Medina A, 2015, Monografías botánicas. Jardín Botánico de la Universidad de Valencia Volumen 2: Cítricos. Valencia, España. 156 p.

Aguilera Cogley VA, 2016. Enfermedades fúngicas de los cítricos en Panamá. Estudio particular de la mancha grasienta causada por *Mycosphaerellaceae* (en línea). Tesis doctoral Ing. Agr. Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia. 226 p Consultado 25 jun. 2021 Disponible. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/61447/AGUILERA%20-%20ENFERMEDADES%20F%EF%BF%BDNGICAS%20DE%20LOS%20C%EF%BF%BDTRICOS%20EN%20PANAM%EF%BF%BD.%20ESTUDIO%20PARTICULAR%20DE%20LA%20MANCHA%20GRASI....pdf;jsessionid=91D9398DC0FACECEA0624C8B960F76BD?sequence=1>

Caballero A. 1975, Introducción a la estadística, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas San José Costa Rica, 301 p. Consultado el 6 de junio del 2021.

Chávez M, Corpeño C, Martínez C. 2017, “Proyecto para potenciar a las comunidades del sector agrícola asistidas por la alcaldía municipal de Panchimalco, departamento de San Salvador.” Tesis Lic. Admón. Empresas. San Salvador, El Salvador. UES. 179 p.

Corbetta P. 2007, Metodología y Técnicas De Investigación Social. Madrid, España. Mc Graw-Hill/Interamericana. 439 p.

Caballero A. 1975. Introducción a la estadística. San José, Costa Rica. IICA. 301 p. libros y materiales educativos no 28.

Castillo A, Benítez G, 2009. El enfoque de agroecosistemas como una forma de intervención científica en la recolección de hongos silvestres comestibles (en línea). Tropical and Subtropical Agroecosystems. 10(3): 531-539. Consultado el 6 de mayo del 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/939/93912996022.pdf>

Campos M, Navarrete G, Osegueda O, Blanco E, Campos S, 2015, Monografía cultural y socioeconómica del cantón Los Planes de Renderos. San Salvador. El Salvador. UTEC. 118 p.

Camacho Romero, ML. 2004. Rentabilidad de limón Mexicano (*Citrus aurantifolia* Swingle) en el estado de Michoacán un enfoque de cadena de valor (2002-2003). Tesis Maestra en Ciencias. Texcoco, México. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas 109 p. Consultado el 7 de Junio del 2021. Disponible en <http://www.cm.colpos.mx/tesis/pdf/TMLCR2004.pdf>

Cucul Caal JO, 2012, Determinación de áfidos e identificación de las enfermedades que producen los áfidos en la naranja (*Citrus sinensis*, Osbeck), en Rabinal, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Universidad de San Carlos. 93 p. Consultado 22 jun. 2021. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6588/1/Trabajo%20de%20Graduacion%20Jimmy.pdf>

Cortés G 2011. Agroecología del agroecosistema café (*Coffea arabica*) y su relación con la erodabilidad de laderas en el valle de Orosi, Cartago, Costa Rica (en línea). Anuario de Estudios Centroamericanos, Universidad de Costa Rica, 37: 271-305. Consultado el 16 de junio del 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/152/15237016011.pdf>

Cleves L, Orduz R, Fonseca C, 2012, Aportes de la investigación en cítricos al manejo agroecológico del cultivo en el piedemonte del departamento del Meta, Colombia, Universidad abierta y a distancia. Revista de Investigación Agraria y Ambiental. 3(2); 85-97.

Curti Díaz, SA; Díaz Zorrilla, U; Loredó Salazar; Sandoval, JA; Pastrana Aponte, L; Rodríguez Cuevas, M. 1998, Manual de Producción de Naranja para Veracruz y Tabasco. Libro Técnico No.2. Veracruz. CIRGOC, INIFAP, SADER. Tabasco. México. Litográfica Alfa y Omega 195 p.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria). SAG (Servicio Agrícola y Ganadero Honduras). BID (Banco Interamericano Desarrollo Honduras). 2005 El cultivo del limón pérsico (*Citrus aurantifolia*) Guía tecnológica de frutas (en línea). Tegucigalpa, Honduras 18 p. Consultado el 7 de junio del 2021. Disponible en <http://www.dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-limon-persa,-G.pdf>

Díaz Delgado, VA. 2010. Efecto de un complejo hormonal y micronutrientes sobre el rendimiento y calidad de frutos en Naranja Valencia (*Citrus sinensis*). Tesis Ing. Agr. Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria. 72 p.

Espinosa Álzate, JA; y Ríos Osorio, LA. 2015. Caracterización de sistemas agroecológicos para el establecimiento de cacao (*Theobroma cacao* L.), en comunidades afrodescendientes del Pacífico Colombiano (Tumaco- Nariño, Colombia). Agroecología y Sistemas de Uso del Suelo.

65 (3); 211-217. Consultado el 27 de abril del 2021. Disponible en <https://www.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Facag.v65n3.50714>

ELÍAS Velásquez, FR. 2008, Caracterización del sistema de producción agrícola de las comunidades de Llano Grande, Agua Zarca y Tamarindo, Pachalum, el Quiché (en línea). Tesis Ing. Agr. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. 95 p. Consultado el 10 de mayo del 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2384.pdf

Escobar G y Berdegue J. 1990. Tipificación de sistemas de producción agrícola. RIMISP Santiago de Chile. Grafica Andes. 284p.

FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación). 1990. Método de muestreo para la encuesta agrícola, Roma Italia. 318 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Evaluación Económica Financiera de los sistemas de cultivo en cítricos ecológicos (orgánicos) versus convencionales. Valencia, España. 50 p. Consultado el 13 de mayo del 2021. Disponible en <http://www.fao.org/3/y2746s/y2746s.pdf>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 informe nacional El Salvador, Roma, Italia, 55 p.

FUNDE (Fundación Nacional para el Desarrollo El Salvador) 2012, Plan de Competitividad Municipal de Panchimalco 2012 – 2016, USAID, Alcaldía de Panchimalco. San Salvador, El Salvador. 56 p.

Gonzales Bonillo, D. 2017. Patrones y Variedades de Cítricos: Un recorrido histórico. Tesis Master oficial en técnicas avanzadas para la investigación y la producción en fruticultura (en línea). Alicante España. Universidad Miguel Hernández De Elche. 60 p. Consultado el 12 de junio del 2021. Disponible en <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4201/1/TFM%20Gonz%C3%A1lez%20Bonillo%2C%20Daniela.pdf>

Gonzalez C 2001, Determinación preliminar de enfermedades que afectan al limonero en la comunidad Palo Amontonado, Guastatoya el progreso, Universidad de San Carlos De Guatemala, 60 p. Consultado el 11 de junio del 2021

García A, Díaz Z, Castañeda H, Lozano T, Pérez L, 2017. Caracterización del agroecosistema de café bajosombra en la cuenca del río Copalita (en línea). Revista Mexicana de Agronegocios 40: 635-648. Consultado el 14 de Junio del 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/141/14152127011.pdf>

Gonzales M. 2011. Introducción a la agroecología (en línea). SEAE (ed.). Granada España. Imagenes. 71 p. Consultado el 8 de mayo del 2021. Disponible en https://biblioteca.ihatuey.cu/link/libros/sistemas_agroforestales/introduccion_agroecologia.pdf

GARCÍA A, REYES M, RUBIO C, 2017 “Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de jugo de naranja que contribuya al auto sostenibilidad económica de los productores agrícolas del Municipio de san Pedro Nonualco, departamento de la Paz”. Tesis Lic. Admón. Empresas. San Salvador, El Salvador. UES. 197 p.

Hart DR. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. CATIE. Turrialba, Costa Rica, 160 p.

Herrera Alvarenga R, 2017, Determinación de la presencia de *candidatus liberibacter citri* huanglongbing, en los cultivos de cítricos; diagnóstico y servicios desarrollados en Suchitepéquez, Guatemala, C.A (en línea). Tesis, Ing. Agr. Universidad de San Carlos Ciudad de Guatemala, Guatemala, 123 p. Consultado 22 jun. 2021. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8079/1/RA%C3%9AL%20HERRERA%20ALVARENGA.pdf>

Helmi Ahmed, JM. García Álvarez, C. 2001. Resultados económicos y riesgo en los cítricos de la comunidad Valenciana, Economía Agraria y Recursos Naturales España. 1(1); 95-114.

Hércules H, Monge L, Urbina R, 2016, “Plan estratégico para la Alcaldía Municipal de Panchimalco, que contribuya a incrementar la afluencia turística del municipio.” Tesis Lic. Admón. Empresas. San Salvador, El Salvador. UES. 254 p.

Hernández Martínez, RY. 2016, “Inventario de enemigos naturales asociados a *diaphorina citri* (kuwayama, 1907) (hemiptera: psyllidae), en dos fincas de producción cítrica en el departamento de SAN SALVADOR, EL SALVADOR. Tesis Lic. Biología. San Salvador. El Salvador. UES. 86 p.

Hernández Torres N. 2011. La comercialización de la naranja (*Citrus x sinensis*) del municipio de YAHUALICA, HIDALGO. Tesis Ing. Agr. Coahuila, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 73 p.

IEDEP, 2018 (Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla Dirección Académica, México), Guía IEDEP Cómo elaborar una Tesina (en línea). Puebla, México. 23 p. Consultado 26 de abril 2021. Disponible en <https://www.iedep.edu.mx/docs/Gu%C3%ADa%20elaboraci%C3%B3n%20Tesina%20IEDEP%202018.pdf>

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2017. Informe de Cobertura Forestal de Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 11 p.

Jiménez Martínez, ES. 2017, Manejo agroecológico de los principales insectos plagas de cultivos alimenticios de Nicaragua (en línea). Managua. Nicaragua. UNA. 58 p. Consultado el 16 de junio del 2021. Disponible en <https://cenida.una.edu.ni/textos/NH10J61a.pdf>

Kremer Bruno P. 1986. Guías de la naturaleza BLUME, descripción especializadas y concisa para un mejor conocimiento de los árboles. Barcelona España editorial BLUME, 288 P.

León M. G. & Kondo T. 2017. Insectos y ácaros de los cítricos. Compendio ilustrado de especies dañinas y benéficas, con técnicas para el manejo integrado de plagas. 2. a ed. Mosquera (en línea), Colombia. CORPOICA. 186 p. Consultado 28 jun. 2021. Disponible <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/10/8/97-1?inline=1>

López F, Lara M, Larrea P, Lino P, Bustamante M. 2001, Manejo de Agroquímicos, Plagas más importantes del cultivo de la naranja, *Citrus sinensis*, Zamorano, Tegucigalpa. Honduras 46 p.

León Martínez GA. 2013, Eficiencia de transmisión del virus de la leprosis de los cítricos (CiLV-C) por ácaros vectores *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) en Colombia (en línea). Tesis Doctor Ciencias Agropecuarias. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 121 p. consultado 29 de jun. 2021. Disponible <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20487/797064.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

León, S. 2012. Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas la perspectiva ambiental. Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 261 p.

Ley de agricultura familiar No 44. Art. 17. Diario Oficial, Asamblea legislativa, El Salvador 9 dic. 2020. Consultado el 11 de mayo del 2021

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador); CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, Enrique Alvares Córdoba de El Salvador). 2018. Guía técnica de conservación de suelo y agua. La Libertad. El Salvador. 25 p.

MARN (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES). 2019 Revisión de ubicación geográfica de actividades obras o proyectos. San Salvador, El Salvador. 8 p.

MAG (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA El Salvador) 2012. Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C.A. San Salvador, EL Salvador. 86 p.

MARN (Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente). 2019. Zonificación ambiental y uso de suelo de la región metropolitana Panchimalco. San Salvador. El Salvador, 53 p.

MARN (Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente). 2021. Datos climáticos de enero hasta agosto, datos históricos de los últimos 20 años en el municipio de Panchimalco. San Salvador. El Salvador. 8 p.

MARM (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino España). 2008. Tipología de bosques europeos Categorías y tipos para informes y políticas de gestión forestal sostenible, España (en línea). Agencia Europea de Medio Ambiente. Madrid, España. 113 p. Consultado el 20 de mayo del 2021. Disponible en https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/TipologiaBosquesEuropeos_tcm30-185660.pdf

Méndez Monroy SA, Rodríguez Rivera AV, Torres García SM. 2006. Estudio de mercado para la comercialización de limón pérsico en el departamento de San Miguel. Tesis Lic. Admón. Empresas, San Miguel, El Salvador. UES. 197 p.

Moreira Arana, JE. 2001. Caracterización de los sistemas agrícolas de producción orgánica en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Tesis Ing. Agro. Guatemala, USAC. 88 p.

Molina G y Montesdeoca V. 2014. Evaluación postcosecha de naranjas (*citrus sinensis l.*) almacenadas a temperatura ambiente y de refrigeración aplicando agentes de recubrimiento. Tesis Ing. Agroindustria. Calceta Ecuador. ESPAM MFL. 111 p.

Nolasco L, Cubías R, Sigüenza G. 2013, Valoración de los recursos naturales para la conservación de los ecosistemas a través de la educación ambiental para turistas. Tesis Técnico Admón. Turística. San Salvador. El Salvador. UTEC. 96 p.

Navarrete L. 2017, El enfoque agroecológico: Una alternativa al Modelo Agroindustrial (en línea). Tesis Lic. Ciencias Políticas. Universidad Nacional de Rosario, Argentina, 74 p. Consultado el 7 de mayo del 2021. Disponible en <https://rehip.unr.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/2133/9474/ENTREGA%20FINAL%20-%20IMPRIMIR.pdf?sequence=3>

Rojas García, NG. 2018, “Tres patrones porta injertos y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de planta en un mutante de limón sutil sin semilla (*citrus aurantifolia swingle*) en Cieneguillo Sur - Sullana” (en línea). Tesis Ing. Agr. Piura, Perú. Universidad Nacional de Piura. 119 p. Consultado el 9 de junio del 2021. Disponible en <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1486/AGR-ROJ-GAR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Orlando Medina R. 2018. Caracterización de sistemas agroforestales de cacao en comunidades de la eco-región Iachuá, Cobán, Alta Verapaz (en línea). Tesis Ing. Agroforestal. Alta Verapaz, Guatemala. URL 72 p. Consultado el 17 de junio del 2021. Disponible en <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrcd/2018/06/22/Medina-Rony.pdf>

OLGER G 2005. Investigación de mercado de la naranja (*Citrus sinensis Osbeck*), producida en el municipio de RABINAL, BAJA VERAPAZ (en línea). Tesis Ing. Agr. Guatemala. USAC, 91p. Consultado el 17 de junio del 2021. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2200.pdf

PROHACIENDO (Corporación para la Promoción del Desarrollo Rural y Agroindustrial de Tolima). 2001. El Cultivo de los Cítricos, Modulo Educativo Para el desarrollo tecnológico de la comunidad rural (en línea). Ibagué, Colombia, 35 p. Consultado el 8 de junio del 2021. Disponible en <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4055/2/El%20cultivo%20de%20los%20c%20itricos%20Limon.pdf>

Paredes Alcívar, MA. Arévalo Pinto, ME. 2015. Estudio de factibilidad financiera para la producción de mandarina King injerta en el cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi y propuesta de plan de Exportación hacia el mercado (en línea). Tesis Ing. comercial. Toronto, Canadá. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador, 187 p. Consultado el 18 de junio del 2021. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9918/1/UPS-GT000932.pdf>

Rekalde, I.; Vizcarra, M.T. y Macazaga, A.M. 2014. La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos (en línea). Educación XX1, 17 (1), 199-220. Consultado el 11 de mayo del 2021. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>

Ruelas M, Nava T, Cervantes J, Barradas L. 2014, Importancia ambiental de los agroecosistemas cafetaleros bajo sombra en la zona central montañosa del estado de Veracruz, México (en línea). Madera y Bosques. 20(3): 27-40. Consultado el 16 de junio 2021. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712014000300003

Restrepo M. Angel S. Prager M. 2000. Agroecología (en línea). UNAL, FIDAR. Santo Domingo, República Dominicana. CEDAF. 120 p. Consultado el 29 de abril del 2021. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf

Rivas Carranza OA, 2019, Diversificación productiva en el salvador desde el enfoque de la economía naranja. Periodo 2005-2018, Tesis Ing. Agro. San Salvador El Salvador, Universidad de El Salvador, 146 P.

Salas G. 1987, Suelos y Ecosistemas Forestales; con énfasis en América Tropical. San José Costa Rica, IICA. 439 pp.

Sierra Bravo R. 1994, Técnicas de investigación social, teoría y ejercicio (en línea). 9na Edición. Madrid, España. Editorial Paraninfo SA. 348 p. Consultado el 2 de mayo del 2021. Disponible en <https://abcproyecto.files.wordpress.com/2018/11/sierra-bravo-tecnicas-de-investigacion-social.pdf>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural México); (SENASICA) Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria; Gobierno del estado de Querétaro. 2015. Campaña contra plagas reglamentadas de los cítricos, leprosis de los cítricos (en línea).

Querétaro. México. CESAVERQ 10 p. Consultado el 18 de julio del 2021. Disponible en <http://www.cesaveq.org.mx/cesa3/page/publicaciones/2015/hlb/Folleto%20PRC%20Leptosis.pdf>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural México); SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2013. “Los Programas de Moscas de la Fruta en México su historia reciente”. México. Grupo Promocional Integral. 96 p.

Varela Gonzales, F. 2015. Establecimiento aséptico y microinjerto de explantes de cítricos certificados de importancia agronómica para el noreste de México (en línea). Tesis Maestría en Ciencia Producción Agrícola. Nuevo Leon, México universidad autónoma de nuevo león. 98 p. Consultado el 7 de junio del 2021. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/9706/1/1080259495.pdf>

Veliz Apaza W. 2015. Evaluación agronomica en fase de vivero de cuatro especies de porta injerto en cítricos (*citrus sp.*) en la estación experimental de Sapecho – La Paz. Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia. UMSA. 100 p.

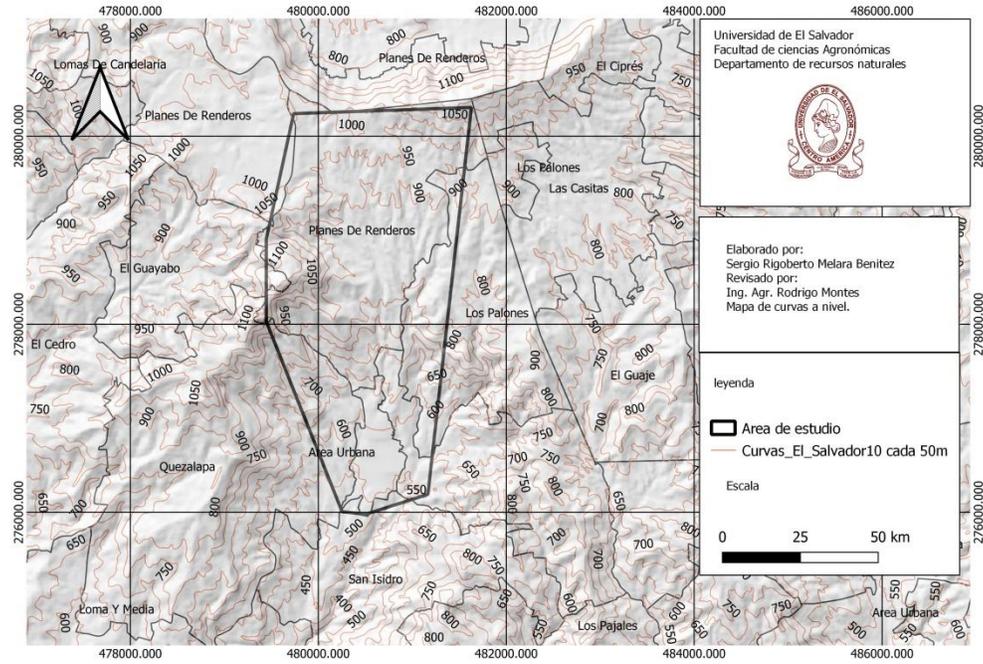
Vilaboa Arroniz J. 2018, La ganadería doble propósito desde una visión Agroecosistémica. Revista Agroproductividad. 6(6): 9-15. Consultado 5 Mayo 2021. Disponible en <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/489/367>

Yanina N, Hernan E, Morales P. Fernando L, 2014. Sistemas de Información Geográfica con Qgis (en línea). Managua, Nicaragua. INTA. 174 p. Consultado el 3 de mayo del 2021. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_qgis2_x.pdf

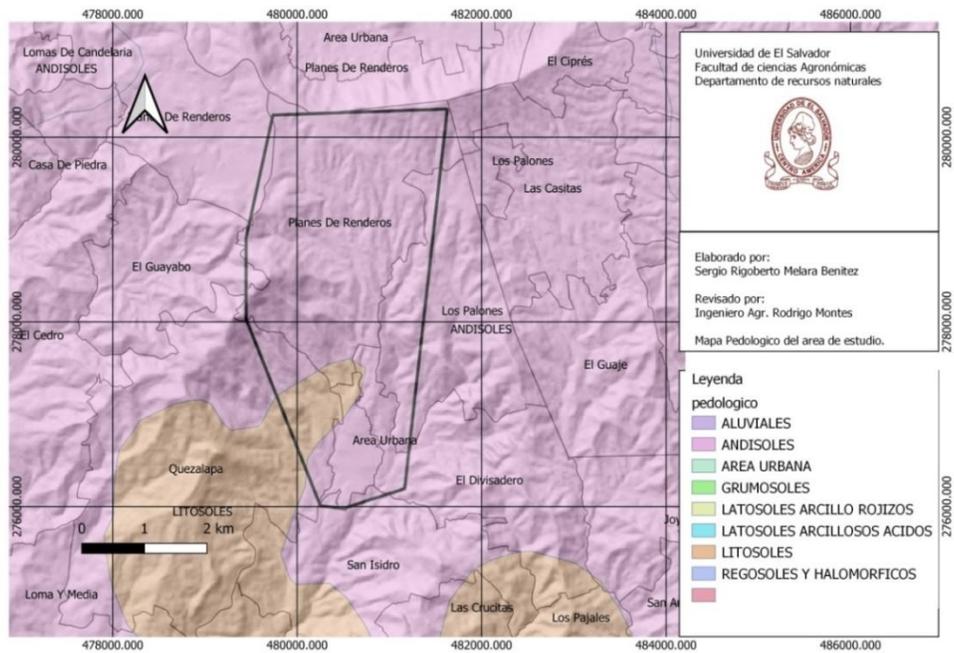
Yacomelo Hernández, MJ. 2020, Manual técnico para la producción de cítricos en la región de la Depresión Momposina. Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA. 104 p. Consultado el 18 de junio del 2021

X. Anexos

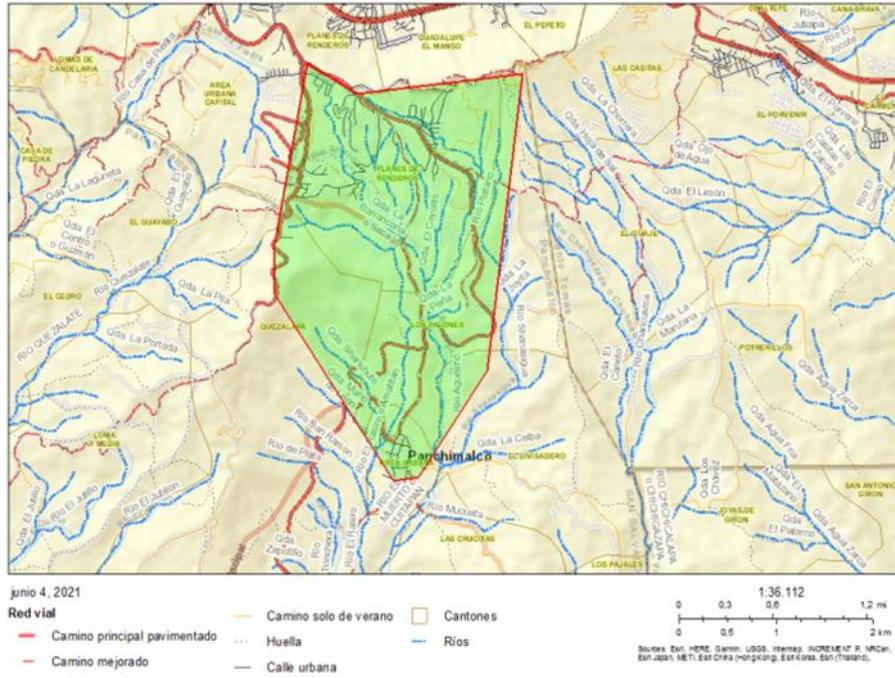
Anexo N° 1 Mapa de curvas a nivel



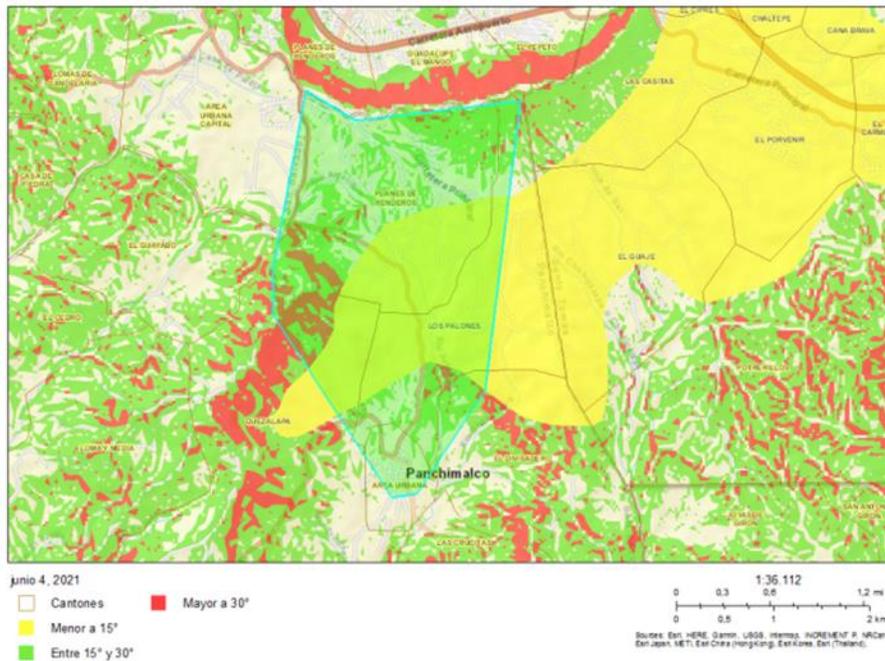
Anexo N° 2. Mapa pedológico



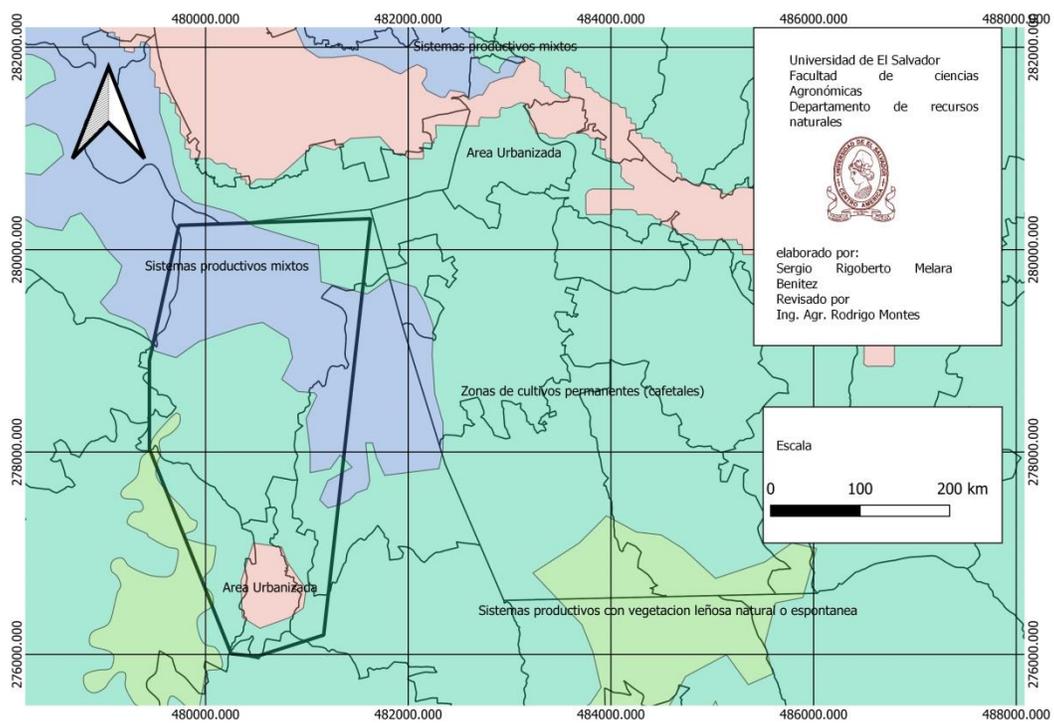
Anexo N° 3. Mapa de microcuencas



Anexo N° 4. Mapa pendiente presentes



Anexo N° 5. Mapa vegetación



Anexo N° 6. Sistema forestal



Anexo N° 7. Encuesta

Universidad de El salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas
Departamento de recursos naturales

Cuestionario entrevistas para finca, Caracterización de agroecosistema del cultivo de cítricos en el cantón Planes de Renderos, municipio de Panchimalco, El Salvador

Presenta: Técnico Agrónomo Sergio Rigoberto Melara Benitez

Alcaldía Municipal de Panchimalco

Unidad de Medio Ambiente.

Preguntas:

1. ¿Cuál es su nombre?

2. ¿Cuál es su Profesión?

3. Número de horas laboradas dentro de la parcela e importancia

4. Área de producción dedicada al cultivo de los cítricos

5. Manejo agronómico del cultivo

6. Maquinaria y tipo de riego

7. Variedades y tipo de semillas por cultivos

8. ¿Cuáles es la inversión económica dentro del cultivo?

9. ¿Cómo controla las plagas y las enfermedades?

10. ¿Considera que el capital monetario o dinero es fuente para el desarrollo del cultivo de naranja o agroecosistema de cultivo de naranja?

11. ¿ha introducido o conoce las tecnologías ecológicas para la producción de naranja?

Observaciones:

Anexo N° 8. Listado de especies arbóreas presentes

No	Nombre común	Nombre técnico	Elevación	Usos
1	Aceituno	<u><i>Simarouba glauca</i></u>	100 – 800	Madera, leña.
2	Aguacate	<u><i>Persea americana</i></u>	400 – 1000	Fruta, madera
3	Almendra de río	<u><i>Andira inermis</i></u>	100 – 800	Ornamental, leña
4	Anona	<u><i>Annona diversifolia</i></u>	100 - 800	Fruta.
5	Bambú	<u><i>Bambusa vulgaris</i></u>	100 - 900	Madera,
6	Café	<u><i>Coffea arabica</i></u>	400 - 1200	Grano de café, leña
7	Carao	<u><i>Cassia grandis</i></u>	100 - 800	Madera.
8	Caulote	<u><i>Guazuma ulmifolia</i></u>	0 - 800	Leña.
9	Cedro	<u><i>Cedrela fissilis Cedrela odorata</i></u>	100 - 1000	Madera aserrada
10	Ceiba	<u><i>Ceiba pentandra</i></u>	0 - 1000	Madera, sombra, ornamental.
11	Cincuya	<u><i>Annona purpurea</i></u>	400 - 800	Fruta.
12	Ciprés	<u><i>Cupressus lusitanica</i></u>	Mas de 1000	Cortinas
13	Conacaste blanco	<u><i>Albizia caribaca</i></u>	0 - 800	Madera, sombra.
14	Conacaste negro	<u><i>Enterolobium cyclocarpum</i></u>	0 - 800	Aserrio, leña.
15	Cortez blanco	<u><i>Tabebuia donellsmithii</i></u>	0 - 800	Ornamental, madera.
16	Coyol	<u><i>Acronomia mexicana</i></u>	0 - 400 Fruta.	Fruta.

17	Cojín	<u><i>Inga preusii</i></u>	400 - 800	Sombra, leña.
18	Chaparro, malcajaco.	<u><i>Curatella americana</i></u>	400 - 900	Leña.
19	Chaperno	<u><i>Lonchocarpus sp o Albizia adinocephala</i></u>	100 - 800	Leña, carbón.
20	Chilamate	<u><i>Ficus gilbrota</i></u>	100 - 800	Sombra.
21	Flor Barbona, guacamaya	<u><i>Caesalpinia pulcherrima</i></u>	100 - 800	Ornamental.
22	Flor de mayo	<u><i>vochysia ferruginea</i></u>	100 - 600	Ornamental.
23	Guachipilín	<u><i>Diphysa robinoidea</i></u>	400 - 900	Madera.
24	Guanaba	<u><i>Annona muricata</i></u>	100 - 800	Fruta.
25	Guarumo	<u><i>Cecropia peltata Obtusifolia.</i></u>	0 - 800	Madera, carbóny rompevientos,madera.
26	Guayaba.	<u><i>Psidium guajava</i></u>	200 - 900	Fruta, leña.
27	Izote	<u><i>Yuca elephantipes</i></u>	100 - 1000	Flor, ornamental, cercas vivas.
28	Jiote	<u><i>Bursera simaruba</i></u>	0 - 800	Cercas vivas, para fauna.
29	Jocote	<u><i>Spondias purpurea</i></u>	100 - 600	Fruto, cercas vivas.
30	Laurel	<u><i>Cordia alliodora</i></u>	100 - 900	Aserrío.
31	Llama del bosque	<u><i>Spatodea campanulata</i></u>	400 - 900	Ornamental.
32	Madrecacao	<u><i>Gliricidia sepium</i></u>	100 - 800	Leña, sombra
33	Mamey	<u><i>Mammea americana</i></u>	300 - 900	Fruta, madera, patios.
34	Mamoncillo	<u><i>Melicoca bijuga</i></u>	100 - 600	Fruta.

35	Mango	<u><i>Mangifera indica</i></u>	100 - 800	Fruta, madera, leña.
36	Manzana rosa pedorra.	<u><i>Eugenia jambos</i></u>	Más de 800	Fruta, sombra de cafetales.
37	Maquilishuat	<u><i>Tabebuia rosea</i></u>	0 - 800	Ornamental, cercas vivas.
38	Marañón	<u><i>Anacardium occidentale</i></u>	0 - 500	Nuez, fruta, leña.
39	Morro	<u><i>Crescentia alata</i></u>	100 - 600	Sombra, leña.
40	Mulato	<u><i>Triplaris melanodemdrum</i></u>	200 - 900	Leña.
41	Nance	<u><i>Byrsonima crassifolia</i></u>	100 - 900	Fruta, leña.
42	Ojushte	<u><i>Brosimum alicastrum</i></u>	0 - 600	Madera, fruta, bosque de galería.
43	Pacun	<u><i>Sapindus saponaria</i></u>	100 - 800	Leña.
44	Papaturro uver	<u><i>Colocaba caracasana</i></u>	100 - 500	Fruta, leña.
45	Paterno	<u><i>Inga paterna</i></u>	300 - 800	Fruta.
46	Pepeto.	<u><i>Inga spuria</i></u>	200 - 1000	Sombra, leña.
47	Pino ocote	<u><i>Pinus oocarpa</i></u>	Más de 800	Madera aserrada.
	Ciprés canadiense	<u><i>Cupressus lusitanica</i></u>		Madera aserrada ornamental.
48	Pito	<u><i>Eruthrina bertoroana</i></u>	300 - 800	Flor, postes.
49	San Andrés	<u><i>Tecoma stans</i></u>	100 - 800	Ornamental, leña.
50	Tamarindo	<u><i>Tamarindus indica</i></u>	0 - 600	Fruta.
51	Tihuilote	<u><i>Cordia dentata</i></u>	0 - 800	Postes, cercas, leña.
52	Volador	<u><i>Terminalia oblonga</i></u>	100 - 800	Madera.

Anexo N° 9. Listado de especies de animales presentes

No	nombre común	nombre técnico	Amenazado	peligro de extinción	migratorio
1	cotuza	<u>Dasyprocta punctata</u>	si	si	
2	Cusuco	<u>Cabassous centralis</u>	si	si	
3	tacuazín	<u>Didelphis marsupialis</u>	si	si	
4	venado cola blanca	<u>Odocoileus virginianus</u>	si	si	
5	Conejo	<u>Sylvilagus brasiliensis</u>	si	No	
6	gato montes	<u>Leopardus pardalis</u>	si	si	
7	Cerdo	<u>Sus scrofa (doméstica)</u>	No	No	
8	Vaca	<u>Bos taurus</u>	No	No	
9	Cabra	<u>Capra aegagrus hircus</u>	No	No	
10	Perros	<u>Canis lupus familiaris</u>	No	No	
11	Gatos	<u>Felis catus</u>	No	No	
12	Mapache	<u>Procyon lotor</u>	si	si	
13	tepescuinle	<u>Cuniculus paca</u>	si	si	
14	Ardilla	<u>Sciurus vulgaris</u>	No	No	

15	ratas y ratones	<u>Rattus rattus</u>	No	No	
16	micoleón	<u>Potos flavus</u>	si	si	
17	zorrillo	<u>Conepatus semistriatus</u>	si	si	
18	cuerpo espín	<u>Hystrix cristata</u>	si	si	
19	murciélago	<u>Artibeus lituratus</u>	si	si	
		<u>Phyllostomus discolor</u>			
		<u>Desmodus rotundus</u>			
20	Ocelote	<u>Leopardus pardalis</u>	Si	Si	Si

Anexo N° 10. Listado de insectos presentes

No	nombre común	nombre técnico	amenazado	peligro de extinción	migratorio
1	estercolero	<i>Familia Passalidae</i>	Si	Si	
2	Ronrón	<i>Familia Passalidae</i>	Si	Si	
3	Moscas	<i>Familia Chironomidae, Familia Psychodidae, Familia Syrphidae</i>	Si	Si	
4	Mariposa	<i>Battus belus varus,, Dismorphia amphione,</i>	Si	Si	
5	Mariposa monarca	<i>danaus plexippus</i>	Si	si	

6	escarabajo negro	<i>Familia Passalidae</i>	Si	si
7	Papalota	<i>ascalapha odorata</i>	Si	si
8	Arañas.	<i>Familia Araneidae, Familia Salticidae.</i>	Si	si
9	Chicharas.	<i>Familia Membracidae</i>	Si	si
10	Barrenador del tallo	<i>Familia Syrphidae:</i>	No	no
11	Chinches	<i>Familia Gerridae</i>	No	no
12	Abejas y avispas.	<i>Familia Ichneumonidae, Familia Braconidae.</i>	Si	si
13	hormigas	<i>Familia Chalcididae. Familia Formicidae</i>	No	no

Anexo N° 11. Listado de aves presentes

No	nombre común	nombre técnico	amenazado	peligro de extinción	migratorio
1	Gorrión	<u><i>Passer domesticus</i></u>	si	si	si
2	Urraca	<u><i>Ave passeriforme</i></u>	si	no	si
3	Clarinero	<u><i>Quiscalus mexicanus</i></u>	No	no	si
4	codorniz	<u><i>Coturnix coturnix</i></u>	si	si	si

5	Tortolita	<u>Metriopelia melanoptera</u>	si	no	si
6	Zopilote	<u>Coragyps atratus</u>	No	no	si
7	Torogoz	<u>Eumomota superciliosa</u>	si	si	si
8	Chiltota	<u>Icterus Pectoralis</u>	si	si	si
9	Pájaro Carpintero	<u>Dendrocopos maior</u>	si	si	si
10	Tijereta	<u>Tyrannus savana</u>	si	no	si
11	azulejo	<u>Sialia sialis</u>	si	si	si
12	golondrina	<u>Hirundo rustica</u>	si	si	si
13	cenzontle	<u>Turdus grayi</u>	si	si	si
14	Paloma alas blancas y de Castilla.	<u>Columba livia</u>	No	no	no