



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación
de los servicios ecosistémicos (SE) en áreas prioritarias de la subcuenca
“La Suiza”-Chiapas México

por

Byron Gonzalo Palacios Herrera

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado
como requisito para optar por el grado de

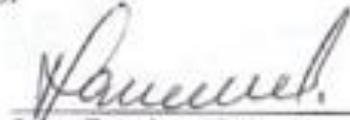
Magister Scientiae en Manejo y Conservación de
Bosques Naturales y Biodiversidad

Turrialba, Costa Rica, 2012

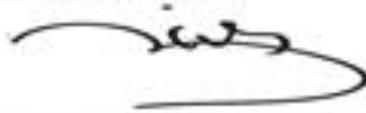
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE
BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

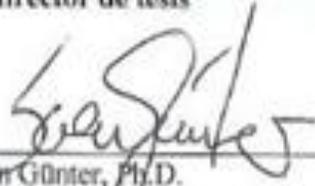
FIRMANTES:



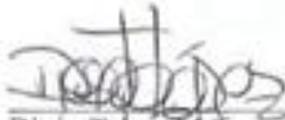
Jorge Faustino, Ph.D.
Codirector de tesis



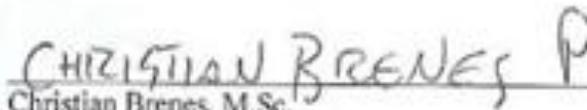
Walter López, M.Sc.
Codirector de tesis



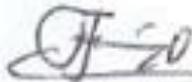
Sven Günter, Ph.D.
Miembro Comité Consejero



Diego Tobar, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Christian Brenes, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Thomas Dörnody, Ph.D. / Francisco Jiménez, Dr. Sc.
Decano / Vicedecano de la Escuela de Posgrado



Byron Gozalo Palacios Herrera
Candidato

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud y sabiduría para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Marianita.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Víctor.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis familiares

A mis hermanas Mónica, Ivonne, y sus hijos, y mi hermano Johnny por el apoyo constante que me brindaron todo el tiempo para poder culminar con éxito mis estudios de maestría.

AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de la subcuenca “La Suiza”

Un agradecimiento inmenso a todos los habitantes de la subcuenca “La Suiza” por compartir conmigo sus experiencias y en especial por brindarme su confianza y apoyo en cada momento que duro la fase de campo de esta investigación, en especial al Sr. Bernardino y Hermelindo Pérez autoridades del Ejido Toluca, al Sr. Gerardo Gutiérrez Pérez autoridad del Ejido Monte Virgen, al Sr. Manolo Gómez Pérez encargado de la Propiedad privada de La Candelaria y El Triunfo , al Sr. Luis Pérez autoridad del Ejido Puerto Rico y al Sr. Rolimber autoridad de la propiedad privada de Vista Alegre

A mis Co-Director de Tesis

Master Walter López Báez *M.Sc.* Investigador principal del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, México por su apoyo incondicional y ofrecido en este trabajo ya que sin el mismo no hubiese sido posible la realización de esta investigación, así también al Doctor Jorge Faustino *Ph.D.*, por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de la tesis

A mi Comité Consejero de Tesis.

Así mismo a los profesores Doctor Sven Gunter *Ph.D.*, Master Diego Tobar *M.Sc* y Master Christian Brenes *M.Sc* por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional y apoyarme en su momento.

A mis maestros

Un agradecimiento a todos mis maestros de la maestría de Manejo de Bosque Naturales y Conservación de la Biodiversidad y de la Especialidad de Prácticas de Desarrollo, que contribuyeron con esfuerzo y dedicación en a mi formación profesional.

A mis amigos.

Uno muy especial al Ing. Robert Gonzalo Villacrés Maurad, de Loja Ecuador por su apoyo incondicional

A mis amigos de la promoción 2011 – 2012 que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos

A Instituciones

A la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (**SENESCYT**) Quito, Ecuador

Al Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (**INIFAP**) de Ocozocoautla de Espinoza, Chiapas, México.

A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**) Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Al Fondo de Conservación El Triunfo (**FONCET**) Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (**CATIE**) y sus funcionarios, Turrialba Costa Rica

CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
CONTENIDO.....	VI
RESUMEN	XIII
SUMMARY.....	XIV
ÍNDICE DE CUADROS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS	XIX
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos del estudio	3
1.1.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.2 Preguntas de investigación.....	4
2 MARCO CONCEPTUAL.....	24
2.1 Ecosistema	5
2.1.1 <i>Servicios ecosistémicos</i>	5
2.1.1.1 Funciones de regulación.....	6
2.1.1.2 Funciones de hábitats	6
2.1.1.3 Funciones de información	7
2.2 Proveedores de servicios ecosistémicos	7
2.3 Beneficiarios de los servicios ecosistémicos	8
2.4 Enfoque ecosistémico	8
2.5 Biodiversidad	8
2.5.1 <i>Conservación de la biodiversidad a nivel de paisaje.</i>	8
2.5.2 <i>Reduciendo la diversidad a nivel de paisaje.</i>	9
2.6 Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad	9
2.7 Priorización de áreas para la conservación de la biodiversidad.....	9
2.8 Los sistemas de información geográfica aplicados al análisis y gestión de los recursos naturales.....	10
2.9 Diagnóstico participativo.....	10
2.10 Cuenca hidrográfica.....	10

3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
	ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN	14
4	ARTÍCULO I IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES CLAVES DE TERRITORIOS QUE GENERAN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORITARIOS (SEP) EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS- MÉXICO	33
4.1	Resumen.....	14
4.2	Introducción.....	14
4.3	Metodología.....	16
4.3.1	<i>Área de estudio</i>	16
4.3.2	<i>Procedimiento</i>	17
4.3.2.1	Fase I.....	17
4.3.2.1.1	Recopilación de información secundaria	17
4.3.2.1.2	Talleres participativos	17
4.3.2.1.3	Entrevistas semiestructuradas.....	18
4.3.2.1.4	Análisis estadístico de actores y beneficiarios	18
4.3.2.1.5	Delimitación de territorios generadores de servicios ecosistémicos en ejidos y propiedades privadas.....	18
4.3.2.1.6	Validación de actores claves y tipos de beneficiarios.....	19
4.3.2.2	Fase II.....	19
4.3.2.2.1	Digitalización de la subcuenca “La Suiza”	19
4.4	Resultados.....	20
4.4.1	<i>Fase I</i>	20
4.4.1.1	Análisis estadístico de actores y beneficiarios.....	20
4.4.1.2	Delimitación de territorios generadores de servicio ecosistémicos (SE).	23
4.4.1.3	Digitalización de la subcuenca “La Suiza”	25
4.5	Discusión.....	27
4.6	Conclusiones.....	29
4.7	Recomendaciones	30
4.8	Referencias bibliográficas.....	31
4.9	Anexos	34
4.9.1	<i>Entrevista para el Ejido y Propiedad privada</i>	34

4.9.2	<i>Anexo 2. Ejidos proveedores de servicios ecosistémicos</i>	36
4.9.2.1	Ejido Toluca	36
4.9.2.2	Ejido Monte Virgen.....	36
4.9.2.3	Ejido Puerto Rico	37
4.9.3	<i>Anexo 3. Propiedades privadas proveedores de servicios ec osistémicos</i>	37
4.9.3.1	Localidad Candelaria.....	37
4.9.3.2	Localidad El Triunfo.	38
4.9.3.3	Localidad Los Alpes.....	38
4.9.3.4	Localidad Vista Alegre.....	39
4.9.4	<i>Anexo 4. Otros dueños proveedores de servicios ecosistémicos</i>	39
4.9.4.1	Localidad de Zapata, Joyas y otros.	39
4.9.4.2	Localidad Nueva Colombia.....	40
4.9.4.3	Laguna del Cofre, Finca la Suiza y Otros dueños	40
4.9.4.4	Nacional.....	41
4.9.5	<i>Anexo 5. Digitalización de la Subcuenca “La Suiza”</i>	42
4.9.5.1	Digitalización de la red hídrica y subcuenca hidrográfica a) DEM b) Raster sometido a un filtro, c) Dirección del flujo d) Acumulación del flujo e) Red hídrica f) Cuenca hidrográfica.....	42
4.9.6	<i>Anexo 6. Diagrama de flujo “Procesos de delimitación automática de unidades hidrográficas”</i>	43
5	ARTÍCULO II. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORITARIOS (SEP) ASÍ COMO SUS ÁREAS DONDE SE GENERAN LOS MISMOS EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS- MÉXICO.....	63
5.1	Resumen.....	44
5.2	Introducción	44
5.3	Metodología.....	46
5.3.1	<i>Procedimiento.</i>	46
5.3.1.1	Fase I.	46
5.3.1.1.1	Recopilación de información secundaria	46
5.3.1.1.2	Talleres participativos.	46

5.3.1.1.3	Entrevistas semiestructuradas.....	47
5.3.1.1.4	Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).	47
5.3.1.1.5	Análisis estadístico entre tipo de actores locales y tipos de servicios ecosistémicos.....	47
5.3.1.1.6	Identificación y delimitación de áreas prioritarias generadoras de servicios ecosistémicos.....	48
5.3.1.2	Fase II.....	48
5.3.1.2.1	Caracterización de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP). ..	48
5.3.1.2.2	Caracterización de áreas prioritarias generadoras de servicios ecosistémicos.....	48
5.3.1.2.3	Validación de información.	48
5.4	Resultados.....	49
5.4.1	<i>Fase I</i>	49
5.4.1.1	Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).	49
5.4.1.2	Análisis estadístico entre tipo de actores locales y tipos de servicios ecosistémicos.....	50
5.4.1.3	Identificación, digitalización de áreas prioritarias donde se generan servicios ecosistémicos.....	52
5.5	Discusiones.....	56
5.6	Conclusiones.....	57
5.7	Recomendaciones.....	58
5.8	Referencias bibliográfica.....	59
5.9	Anexos.....	61
5.9.1	<i>Anexo 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos (MEA 2005)</i>	61
5.9.2	<i>Anexo 2. Entrevista para el Ejido y Propiedad privada</i>	62
5.9.3	<i>Anexo 2. Áreas prioritarias del tipo de actor (Ejidos)</i>	64
5.9.3.1	Áreas prioritaria del Ejido Toluca (Barrio Dominado y Rio Negro)	64
5.9.3.2	Áreas prioritaria del Ejido Monte Virgen.....	64
5.9.3.3	Áreas prioritaria del Ejido Puerto Rico.....	65
5.9.4	<i>Anexo 3. Áreas prioritarias del tipo de actor (Propiedad privada)</i>	65
5.9.4.1	Áreas prioritarias de la propiedad privada La Candelaria.....	65
5.9.4.2	Áreas prioritarias de la propiedad privada El Triunfo.....	66

5.9.5	. Anexo 4. Áreas prioritarias del tipo de actor (Otros dueños).....	66
5.9.5.1	Áreas prioritarias de Nueva Colombia	66
5.9.5.2	Áreas prioritarias de Zapata	67
5.9.5.3	Áreas prioritarias de Laguna del Cofre y Finca la Suiza.....	67
5.9.5.4	Áreas prioritarias de Territorio Nacional	68
5.9.6	Anexo 2. Número de hectáreas por tipos de usos del suelo en la subcuenca “La Suiza”.....	69
6	ARTÍCULO 3. IDENTIFICACIÓN ESPACIAL DE AMENAZAS QUE PONEN EN RIESGO LA GENERACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASÍ COMO POSIBLES ESTRATEGÍAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS MISMOS EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS-MÉXICO.	89
6.1	Resumen.....	70
6.2	Introducción.	71
6.3	Metodología.....	72
6.3.1	<i>Procedimiento</i>	72
6.3.1.1	Fase I.....	73
6.3.1.1.1	Recolección de información secundaria.....	73
6.3.1.1.2	Talleres participativos	73
6.3.1.1.3	Entrevistas semiestructuradas.....	73
6.3.1.1.4	Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos.....	74
6.3.1.1.5	Análisis estadístico entre tipos de productores y tipo de amenazas identificadas.....	74
6.3.1.1.6	Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.	74
6.3.1.2	Fase II.	75
6.3.1.2.1	Digitalización espacial de amenazas	75
6.3.1.2.2	Pendiente	75
6.3.1.2.3	Conflicto de uso de suelo	75
6.4	Resultados.....	76
6.4.1	<i>Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos</i>	76

6.4.2	<i>Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.</i>	80
6.4.3	<i>Análisis estadístico entre tipos de productores y tipo de estrategias identificadas.</i>	80
6.4.3.1	Fase II	81
6.4.3.2	Digitalización espacial de amenazas.	81
6.4.3.2.1	Pendiente	81
6.4.3.2.2	Uso potencial (aptitud)	82
6.4.3.2.3	Conflicto de uso del suelo	83
6.5	Discusiones	85
6.6	Conclusiones	86
6.7	Recomendaciones	87
6.8	Referencias bibliográficas	88
6.9	Anexos	90
6.9.1	<i>Anexo 1. Entrevista para Ejidos y Propiedad privada</i>	90
6.9.2	<i>Anexo 2 Uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”</i>	92
7	IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE TESIS PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS A NIVEL DE LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS, MÉXICO	93
7.1	Introducción	93
7.2	Localización	93
7.3	Metodología	93
7.4	Resultados	94
7.4.1	<i>Artículo I</i>	94
7.4.1.1	Identificación de actores claves de territorios generadores de servicios ecosistémicos.	94
7.4.1.2	Identificación de beneficiarios de servicios ecosistémicos que se generan en territorios de los actores locales de la subcuenca “La Suiza”	95
7.4.1.3	Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de beneficiarios	96
7.4.2	<i>Artículo II</i>	96
7.4.2.1	Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).	96

7.4.2.2	Identificación, digitalización de áreas prioritarias donde se generan servicios ecosistémicos.....	97
7.4.2.3	Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de servicios ecosistémicos.....	98
7.4.3	<i>Artículo III</i>	98
7.4.3.1	Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos.....	98
7.4.3.2	Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de amenazas .	98
7.4.3.3	Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.....	99

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la subcuenca “La Suiza” ubicada en los Municipios de Montecristo de Guerrero y Mapastepec correspondiente al Estado de Chiapas, México, el fin fue definir lineamientos para manejo y conservación de los servicios ecosistémicos. Se identificaron tres tipos actores propietarios de territorios generadores de servicios ecosistémicos conformados de la siguiente manera: **Ejidos, Propiedades privadas y Otros dueños**, donde el tipo de actor ejido ocupa el 46.9 % del territorio total de la subcuenca. También se identificaron 7 tipos de beneficiarios de los servicios ecosistémicos que se generan en territorios de productores de la subcuenca teniendo mayor identificación entre los diferentes tipos de actor el tipo de beneficiario (la familia). Por otra parte se identificaron 8 tipos de servicios ecosistémicos de acuerdo a la percepción de los productores, quedando como prioritario el servicio Formación y retención de suelos. Así mismo se identificó que la oferta de áreas prioritarias para la generación de (SE) en la subcuenca fue del 55,71 % del territorio total. Por otra lado se encontraron 12 tipos de amenazas que ponen en riesgo la generación de servicios ecosistémicos en la subcuenca, identificándose como la amenaza más relevante (pendiente). También se encontró 13 posibles estrategias de manejo y conservación de los (SE) identificándose como alternativa prioritaria (Pago por servicios ambientales PSA). La metodología utilizada fue una combinación de varios métodos partiendo de un enfoque en cuencas y ecosistémico aplicado a escala local.

SUMMARY

This research was conducted in the Lower watershed "La Suiza ", located in the municipalities of Montecristo de Guerrero and Mapastepec within the State of Chiapas, Mexico. The objective was to define guidelines for management and conservation of ecosystem services. We identified three types of land owners/actors generating ecosystem services, as follows: Ejidos, private properties and other ownership, where the Ejido ownership occupies 46.9% of the total territory of the lower watershed. We also identified seven types of beneficiaries of ecosystem services generated in the producing territories of the lower watershed, with greater identification between the different types of actor and type of beneficiary (the family). Furthermore we identified 8 types of ecosystem services such as retention and soil formation, as perceived by producers as priority. It was also identified that the priority areas, for generation ecosystem services (ES) within the lower watershed, was 55.71% of the total territory. On the other side were found 12 types of threats that endanger the generation of ecosystem services in the lower watershed, identified as the most significant threat (pending). We also found 13 possible management and conservation strategies of (ES) identifying as a priority alternative; Payment for Environmental Services (PES). The methodology used was a combination of several methods based on an ecosystem approach to watershed applicable at the local scale.

ÍNDICE DE CUADROS

2	MARCO CONCEPTUAL	24
	Cuadro 1. Servicios de los ecosistemas (MEA 2005).....	5
4	ARTÍCULO I	33
	Cuadro 1. Tipos de actores locales proveedores de (SEP) en Subcuenca “La Suiza”.....	20
	Cuadro 2. Valores relativos por tipo de actor y beneficiarios identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).	21
	Cuadro 3. Número de hectáreas en cada territorio por tipo de actores proveedores de (SEP) dentro y fuera de la subcuenca “La Suiza”.	23
	Cuadro 4. Ubicación geográfica de la subcuenca “La Suiza”	26
5	ARTÍCULO II.	63
	Cuadro 1. Bienes y servicios ecosistémicos identificados por los actores locales desde su percepción en subcuenca “La Suiza”.....	49
	Cuadro 2. Porcentajes relativos de (SE) identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).	51
	Cuadro 3 .Cobertura y uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”.	53
	Cuadro 4. Áreas prioritarias en porcentaje a nivel de la subcuenca “La Suiza”.....	54
	Cuadro 5. Áreas prioritarias en porcentaje a nivel de grupo de actor en subcuenca “La Suiza”	54
	Cuadro 6. Áreas prioritarias a nivel de Ejido, Propiedad privada y Otros dueños en subcuenca “La Suiza”	55
6	ARTÍCULO III.	89
	Cuadro 1. Índices para trazar las pendientes en la subcuenca “La Suiza”.....	75
	Cuadro.2. Categorías de uso del suelo para analizar las relaciones mutuas o la magnitud entre la oferta potencial del suelo y del uso actual en la subcuenca “La Suiza”	76
	Cuadro 3. Tipos de amenazas identificadas por actores locales de acuerdo a su percepción...	77

Cuadro 4. Frecuencias relativas de amenazas identificadas desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).	77
Cuadro 5. Posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos en subcuenca “La Suiza”	80
Cuadro 6. Rangos de Pendientes por tipo de uso del suelo en la subcuenca “La Suiza”	81
Cuadro 7. Aptitud del suelo en hectáreas y porcentaje de la subcuenca “La Suiza”	82
Cuadro 8. Conflictos del uso del suelo en hectáreas y porcentaje de la subcuenca “La Suiza”	84

ÍNDICE DE FIGURAS

1. INTRODUCCIÓN.....	20
Figura 1. Vinculación de los objetivos específicos al objetivo general.....	3
2 MARCO CONCEPTUAL.....	24
Figura 1. Servicios ecosistémicos con sus componentes del bienestar (MEA 2005).....	6
Figura 2. Los Ecosistemas y Algunos de los Servicios que Proveen (MEA 2005).....	7
4 ARTÍCULO I.....	33
Figura 1. Ubicación de Ejidos, Propiedades privadas, y Otros dueños en Subcuenca “La Suiza”.....	16
Figura 2. Diagrama de flujo para la identificación de proveedores claves de servicios ecosistémicos.	17
Figura 3. Frecuencias relativos por tipo de productores entrevistados(A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada Vista Alegre).....	22
Figura 4. Frecuencias relativos por tipo de beneficiarios identificados (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).....	22
Figura 5. Número de hectáreas por tipo de actor dentro de la subcuenca “La Suiza”.....	24
Figura 6. Porcentaje de hectáreas por tipo de actor dentro de la subcuenca “La Suiza”.....	24
Figura 7. Ubicación de territorios claves para la generación de servicios ecosistémicos en la subcuenca “La suiza”, Chiapas-México.	25
Figura 8. Trazado de la Subcuenca “La Suiza” y red hidrográfica.....	26
5 ARTÍCULO II.	63
Figura 1. Diagrama de flujo para la identificación de servicios ecosistémicos en áreas prioritarias de la subcuenca “La Suiza”.....	46
Figura 2. Frecuencias relativas de (SE) identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).	51
Figura 3. Frecuencias relativas por tipo de actor en la identificación de (SE) de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).....	52
Figura 4. Cobertura y uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”.....	53

6	ARTÍCULO III.	89
Figura 1.	Diagrama de flujo para la identificación amenazas y de posibles estrategias de conservación de los (SE) de la subcuenca “La Suiza”	72
Figura 2.	Frecuencias relativos de amenazas identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).Análisis estadístico entre tipos productores y tipo de amenazas identificadas.	78
Figura 3.	Frecuencias relativas por tipo de actor en la identificación de amenazas en la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).Análisis estadístico entre tipos productores y tipo de amenazas identificadas.	78
Figura 4.	Gráfico producto del análisis de correspondencia entre los tipos de actores (A= Toluca, B = Monte Virgen, C= Puerto Rico y D= Vista Alegre) y la asociación a Amenazas	79
Figura 5.	Pendientes de la subcuenca “La Suiza”	81
Figura 6.	Aptitud del suelo en la subcuenca “La Suiza”	82
Figura 7.	Superficie por categorías de conflictos del uso del suelo en la subcuenca “La Suiza”	83

LISTA DE UNIDADES, ABREVIATURAS Y SIGLAS

CATIE:	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CFE:	Comisión Federal de Electricidad
CIMMYT:	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CONAFE:	Consejo Nacional de Fomento Educativo
CONAFOR:	Comisión Nacional Forestal
CONANP:	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CR	Costa Rica
DEM	Digital Elevation Model
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
FECYT:	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
FONCET:	Fondo de Conservación El Triunfo
GPS	Global Positioning System
INE:	Instituto Nacional de Ecología.
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP:	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
MEA:	Millennium Ecosystem Assessment
MX	México
OEA	Organización de los Estados Americanos
ONG's:	Organización No Gubernamentales
PSA:	Pago por servicios Ecosistemicos.
REBITRI:	Reserva de la Biosfera el Triunfo
SE:	Servicios Ecosistémicos
SENESCYT	Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e innovación
SEP:	Servicios Ecosistemicos Prioritarios.
SIG:	Sistemas de Información Geográficas.
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TNC:	The Nature Conservancy
UTM	Universal Transverse Mercator

1 INTRODUCCIÓN

Se estima que en los últimos 50 años los seres humanos han cambiado drásticamente los ecosistemas más que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver las demandas de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustibles. Lo que ha generado considerables ganancias netas en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero así mismo con crecientes costos en degradación e incluso irreversible de la diversidad de la vida sobre el planeta tierra. Esto se hará más evidente en plena mitad del siglo XXI (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

Procesos de degradación ambiental sumados a otros factores de índole socioeconómico, han marcado la destrucción de muchas áreas de bosques naturales en la región tropical con el efecto drástico evidenciado en reducción o pérdida de la rica diversidad de especies vegetales y animales (Guevara et ál. 2004, Arroyo 2007).

México es un país que presenta un profundo deterioro de los sistemas que albergan biodiversidad con consecuencias negativas para la población humana, sin embargo esta situación es común en todo el mundo, los sistemas naturales como bosques, selvas han sido transformados en sistemas de producción agropecuarios para la producción de alimentos, lo cual estos procesos de cambio modifican la capacidad que tienen los ecosistemas naturales para brindarnos otros servicios ecosistémicos (SE) (Balvanera y Cotler 2009).

El mantenimiento de la capacidad de los ecosistemas mexicanos para proveer (SE) necesita como prioridad fundamental un manejo de los mismos para que estos puedan sostenerse tanto natural como socialmente, para ello por un lado deben satisfacer las necesidades básicas de la población mexicana y por otro asegurar la viabilidad a largo plazo, pero para ello entonces se necesita identificar las necesidades de los distintos actores, promover su participación, conjuntar políticas intersectoriales que permitan a largo plazo mantener la capacidad de los ecosistemas para generar servicios ecosistémicos (Balvanera y Cotler 2009)

La subcuenca “La Suiza” es representativa de los problemas de deterioro más comunes en Chiapas- México, tales como, baja productividad de las actividades productivas (café, maíz, y frejol), erosión de los suelos por uso inadecuado y sin acciones de conservación, contaminación del agua, daños frecuentes y cada vez, más severos, por derrumbes e inundaciones. Por ejemplo, el huracán “Stan” ocurrido en el año 2005 colapsó la economía de la cuenca al desaparecer 70 viviendas en el ejido Toluca, dañó el principal camino de acceso y destruyó la red de abastecimiento eléctrico. En el 2010 la población de la cuenca quedó nuevamente incomunicada con diversas afectaciones en su economía por la presencia del Huracán Mathew ocurrido a fines de septiembre.

A pesar de la importancia que juega la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBITRI) en la provisión de servicios ecosistémicos, no existe un análisis que permita:

1. Evaluar el nivel de la oferta de estos servicios.
2. Las amenazas y;
3. El diseño de una estrategia de conservación con enfoque de cuencas para una provisión sostenible de los mismos en el largo plazo.

La población humana asentada al interior de la Reserva de la Biosfera El Triunfo (REBITRI) en 2005 corresponde a 13,771 habitantes, de los cuales 6, 949 son hombres y 6,553 mujeres, distribuidas en 138 localidades (INEGI, 2005), entre las que se encuentran 29 Ejidos, un bien comunal y 108 propiedades privadas. Hidrológicamente el área de la REBITRI está asociada a 14 cuencas hidrográficas, una de ellas es la cuenca del río Jaltenango que drena hacia el río Grijlva en la depresión central del estado de Chiapas López et ál. (2011).

La subcuenca La Suiza es parte de la cuenca del río Jaltenango se propone como área de estudio piloto en la presente investigación porque presenta características favorables para alcanzar los objetivos de investigación, tales como:

El 84% (5,292.3 ha) de su territorio y con una población estimada de 1,300 habitantes distribuidos en 11 localidades se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera El Triunfo (REBITRI), que es un área Natural Protegida importante por la provisión de una amplia gama de servicios a la población y regulaciones ecosistémicas que contribuyen a mantener los equilibrios globales en el planeta. La REBITRI al captar el 10% de la lluvia de todo México, es la principal fuente de abastecimiento de agua para la población y es zona estratégica para la regulación de los riesgos por inundaciones en 14 cuencas de 11 municipios López et ál. (2011)

Se requiere desarrollar las capacidades tanto de la población como de los actores gubernamentales para diseñar una estrategia para el manejo integral de los recursos naturales y prevención de riesgos con enfoque de cuencas. Por ejemplo, el gobierno y la población invierten mucho tiempo y recursos en reparar los caminos e infraestructura eléctrica dañados por derrumbes e inundaciones pero no hacen nada para controlar los escurrimientos desde las partes altas hacia las partes bajas. Es decir, tienen un buen nivel organizativo intercomunitario para atender los efectos pero adolecen de las capacidades para atender las causas.

Existen diversas iniciativas de desarrollo y conservación implementadas en formas aisladas y dispersas, entre las que se destacan el programa de restauración forestal por parte del Fondo de Conservación El Triunfo (FONCET). Educación Ambiental por parte de la CONANP, Seguridad Alimentaria por la ONG Cáritas y Pago por Servicios Hidrológicos de la CONAFOR, entre otras, las cuales requieren ser fortalecidas con un enfoque de manejo integral de cuencas para maximizar sus resultados (INIFAP 2011)

El presente estudio forma parte de la misión que persigue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en la subcuenca “La Suiza” de la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBITRI), México “Conservar la biodiversidad integralmente”. Se propone realizar un diagnóstico participativo con los actores locales para la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos prioritarios en bosques naturales como en diferentes usos del suelo. Con los resultados esperados se pretende identificar posibles estrategias de manejo para la conservación de los servicios ecosistémicos correspondientes a las áreas prioritarias en la subcuenca “La Suiza”, Chiapas, México (INIFAP 2011).

Para la presente investigación los objetivos específicos se vincularan al objetivo general como artículos Figura 1.



Figura 1. Vinculación de los objetivos específicos al objetivo general

1.1 Objetivos del estudio

1.1.1 Objetivo general

Contribuir con lineamientos al análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los (SE) en áreas prioritarias de la subcuenca “La Suiza”, Chiapas México.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar proveedores claves que generen servicios ecosistémicos prioritarios en la subcuenca “La Suiza” Chiapas México.

- Identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos prioritarios así como sus áreas donde se generan los mismos en la subcuenca “La Suiza” Chiapas México.
- Identificar espacialmente las amenazas que pongan en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza” Chiapas-México.
- Identificar posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos prioritarios generados en la subcuenca “La Suiza” Chiapas México.

1.2 Preguntas de investigación

Objetivo 1

- ¿Quiénes son los proveedores de (SE) y que roles cumplen en la subcuenca la Suiza?
- ¿Quiénes son los beneficiarios de esos servicios ecosistémicos priorizados?
- ¿Cuáles son los intereses de los actores locales?

Objetivo 2

- ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos que perciben los actores que se generan en la subcuenca “La Suiza”?
- ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos prioritarios que perciben los actores que se generan en la Subcuenca “La Suiza”?
- ¿Dónde se generan los servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”?

Objetivo 3.

- ¿Cuáles son las amenazas de los servicios ecosistémicos (SE) que ponen en riesgo de perderse?
- ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos (SE) en riesgo de perderse?
- ¿Dónde se encuentran geográficamente los servicios ecosistémicos (SE) en riesgo de perderse?

Objetivo 4

- ¿Cuál sería la estrategia adecuada para el manejo y conservación de los (SE) prioritarios en la subcuenca “La Suiza”?
- ¿Qué acción o proyectos están en marcha y que podrían ser parte de la estrategia?

2 MARCO CONCEPTUAL

2.1 Ecosistema

2.1.1 Servicios ecosistémicos

Se define como los beneficios que los seres humanos recibimos de un ecosistema en particular. Esto puede ser de un bosque, un lago, un río, entre otros. Estos se clasifican en cuatro grupos principales, (Millennium Ecosystem Assessment 2005). **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Cuadro 1. Servicios de los ecosistemas (MEA 2005)

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	
Servicios de Abastecimiento <ul style="list-style-type: none">▪ Alimentos, fibras y combustibles▪ Recursos genéticos▪ Sustancias bioquímicas▪ Agua dulce	Servicios Culturales <ul style="list-style-type: none">▪ Valores espirituales y religiosos▪ Sistema de conocimientos▪ Educación e inspiración▪ Recreación y valor estético
Servicios de Regulación <ul style="list-style-type: none">▪ Resistencia a invasiones▪ Polinización▪ Dispersión de semillas▪ Regulación del clima▪ Regulación de plagas▪ Regulación de enfermedades▪ Protección contra riesgos naturales▪ Control de la erosión▪ Purificación del agua	Servicios de Apoyo <ul style="list-style-type: none">▪ Producción primaria▪ Provisión de hábitat▪ Circulación de nutrientes▪ Formación y retención de suelos▪ Producción de oxígeno atmosférico▪ Circulación del agua



Figura 1. Servicios ecosistémicos con sus componentes del bienestar (MEA 2005)

2.1.1.1 Funciones de regulación

Los ecosistemas naturales desempeñan un papel esencial en la regulación y mantenimiento de procesos ecológicos sobre sistemas vivos en la tierra.

Debido a los beneficios indirectos de las funciones de regulación no son a menudo muy reconocidos por lo que pueden llegar a disminuir y lo que es peor a desaparecer.

Los procesos más importantes es la transformación de la energía principalmente de la radiación solar en biomasa (producción primaria), almacenamiento y transferencia de minerales y energía en las cadenas alimentarias (productividad secundaria), ciclos bioquímicos (el ciclo del nitrógeno y otros nutrientes a través de la biosfera, mineralización de materia orgánica en suelos y sedimentos y la regulación del sistema climático (Rudolf et ál. 2002).

2.1.1.2 Funciones de hábitats

El hábitat es la interrelación de organismo con los factores ecológicos, es decir, la posición o función de una población o parte de ella en el ecosistema. La función que cumple cada especie en el ecosistema, o sea, su nicho ecológico, es determinada por una serie de factores, siendo el principal la competencia con otras especies. El hábitat a su vez puede ser vivero y refugio funcional (Rudolf et ál. 2002).

2.1.1.3 Funciones de información

Los ecosistemas naturales proporcionan oportunidades para el enriquecimiento espiritual el desarrollo mental y el ocio. La naturaleza, es por tanto, una fuente vital de inspiración para la ciencia, la cultura y el arte y ofrece muchas oportunidades para la educación y la investigación (Rudolf et ál. 2002).

2.2 Proveedores de servicios ecosistémicos

Muchos agricultores tradicionales proveen servicios ambientales como conservación de cuencas, protección de biodiversidad y almacenamiento del carbono. Esto beneficia fuertemente a las partes interesadas externas. Los Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM) intentan construir impulsos e interés público en recompensa por los servicios ambientales y desarrollar caminos para ofrecer incentivos a los agricultores de bajos recursos, los cuales protegen a los ecosistemas de importancia local y mundial. (FAO 2011).

Según estudios realizados por (Tobar y Ibrahim 2008), mencionan que un buen manejo de sistemas silvopastoriles permiten mejorar la productividad de la finca, bajo esta modalidad, los servicios ecosistémicos empiezan a incrementar y a diversificar la producción (madera, leña, frutos, forrajes) de las fincas.

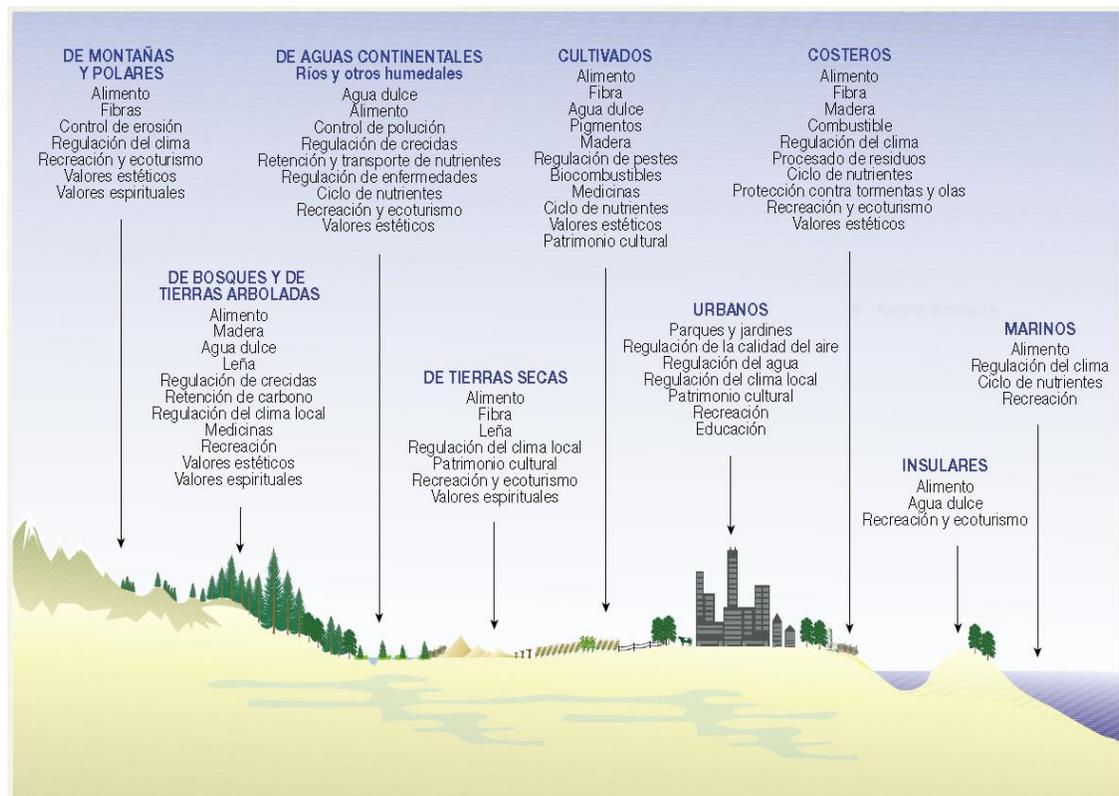


Figura 2. Los Ecosistemas y Algunos de los Servicios que Proveen (MEA 2005)

2.3 Beneficiarios de los servicios ecosistémicos

Obviamente, el cambio de uso del suelo también hace una diferencia en cuanto al tipo de servicios que el ecosistema puede producir. Algunos servicios se consideran “bienes públicos”, de cuyo disfrute no se puede excluir a nadie; el uso de ese servicio por una persona no disminuye significativamente la disponibilidad del mismo para otros usuarios. Sin embargo, la gente puede degradar la capacidad del ecosistema de seguir ofreciendo el servicio, ya sea porque se cambia la composición y estructura del sistema o su funcionamiento, o porque se extraen materiales del ecosistema a un ritmo superior a su capacidad de recuperación (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

2.4 Enfoque ecosistémico

El enfoque ecosistémico es una herramienta que sirve para la gestión integrada de tierras, abarcando todos sus componentes tanto de recursos bióticos como abióticos, por la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo, además se basa en la implementación de metodologías científicas adecuadas y se reconoce que el componente integral de muchos ecosistemas son los humanos con su diversidad cultural CDB (2004).

2.5 Biodiversidad

El término Biodiversidad es un neologismo empleado por primera vez por E. O. Wilson como sinónimo de diversidad biológica con ocasión de la celebración del primer foro sobre diversidad biológica organizado por el National Research Council of América (NRC) en 1986.

“Biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier origen, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. La biodiversidad a demás comprende tres niveles principales de estudio y que están estrechamente relacionados: genético, taxonómico y ecológico (FECYT 2007).

2.5.1 Conservación de la biodiversidad a nivel de paisaje.

Cuando se habla de conservación de la biodiversidad biológica a nivel mundial, se está enfocando principalmente a las regiones tropicales ya que se ha demostrado que albergan un 80 % de las especies del planeta, además estos ecosistemas están en peligro de desaparecer.

México cuenta con 15 áreas críticas amenazadas lo cual suma aproximadamente un 1% de la superficie del planeta, representando un 12 % de los bosques tropicales que aún existen, sin embargo a pesar de su tamaño albergan del 30 al 40 % de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier y Goettsch 1992).

2.5.2 Reduciendo la diversidad a nivel de paisaje.

Debido a los cambios masivos que los seres humanos han introducido en el paisaje, muchas especies experimentan presiones sobre no poder desplazarse y conectarse libremente entre sí, debido a los grandes parches de cultivo y de zonas urbanas, lo que les ocasiona un encierro en islas naturales.

Sin embargo, podemos decir que la mayoría de las especies de varias categorías, tales como los anfibios, los pájaros de las tierras agrícolas y los corales caribeños, están disminuyendo en abundancia en el área ocupada por sus poblaciones.

El cambio de uso de suelo de selvas tropicales a campos de cultivos, riberas de ríos en embalses tiende a crear un paisaje menos diverso que excluye a muchas especies que antes ocupaban ese espacio. Se estima que alrededor del 12% de las aves, el 25% de los mamíferos y por lo menos el 32% de los anfibios están amenazados de extinción durante el próximo siglo. No hay un dato preciso en cuanto a la escala total del cambio, pero la ciencia ha identificado a solo el 10% de las especies de la Tierra (Millennium Ecosystem Assessment 2005).

2.6 Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad

Según el (INE 2006), recomienda tres aspectos fundamentales para la priorización de sitios para conservación de la de la biodiversidad, primero, se requiere definir los elementos clave que actualmente se deberían utilizar para considerarlos prioritarios. En primer lugar, como representantes de la diversidad biológica deberíamos considerar a todos los grupos biológicos de un área y por ende tener una medida cuantitativa, numérica, que los represente a todos, en segundo lugar podríamos incluir los sitios que contengan la mayor diversidad biológica así como también se pueden incluir únicamente las especies que tengan un interés particular para la conservación y como tercer paso consiste en elegir el método que permitirá hacer la selección más óptima de los sitios prioritarios para la conservación.

2.7 Priorización de áreas para la conservación de la biodiversidad

La alarmante pérdida de biodiversidad a la que asistimos desde hace algunas décadas exige el desarrollo de estrategias de conservación eficaces. Como la conservación es generalmente costosa y los recursos existentes limitados, resulta fundamental el establecimiento de prioridades para optimizar la relación entre beneficios y costes. La identificación de áreas relevantes de biodiversidad a distintas escalas del territorio puede ser uno de los criterios utilizados, aunque no el único, para la priorización de áreas para la conservación (Razola et ál 2006).

2.8 Los sistemas de información geográfica aplicados al análisis y gestión de los recursos naturales

Los sistemas de información geográfica (SIG) hoy por hoy se van convirtiendo en una herramienta cada vez más importante, ya estos nos ayudan a dar soluciones a los problemas que día a día experimentan los recursos naturales en nuestro ecosistema tierra, (Johnson 2008).

El estudio de los usos del suelo y de su variación a lo largo del tiempo obedece a gran cantidad de fines: estudios económicos, medioambientales, sociales, geoestratégicos, de planificación sectorial (forestal, agrícola, urbanística, de infraestructuras), como fuente de información y de diagnóstico territorial, como elemento clave en la toma de decisiones. Este estudio puede obedecer a un enfoque funcional, en el que el suelo se cartografía en función de la actividad que se desarrolla en él (cumpliendo funciones de conservación, de consumo o de producción), o a un enfoque formal, identificando el uso del suelo con la ocupación del mismo y procediendo al análisis a partir de determinadas características derivadas de su aspecto visual (tono, textura, color, forma, densidad. El estudio de la variación de los usos del suelo con el paso de los años (desde un enfoque multidimensional, mezcla de los dos anteriores) permite la evaluación de políticas llevadas a cabo y la anticipación para la adecuada orientación de actuaciones futuras, (Gergel y Turner 2002).

2.9 Diagnóstico participativo

El diagnóstico participativo se puede definir como: un método que nos permite visualizar y analizar la realidad en casi su totalidad de aspectos significativos de un lugar, con el fin de descubrir el estado actual de la misma y así poder dar posibles soluciones o para tomar decisiones sobre las distintas alternativas que se nos presentan.

2.10 Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es definida por (López y Magdaleno 2009) como el espacio delimitado por la línea divisoria de agua, conformado por un sistema hídrico que conduce sus aguas a un cause principal, así mismo mencionan que es el lugar donde se encuentran los recursos naturales y la infraestructura creada por las personas en las cuales desarrollan sus actividades económicas y sociales generando diferentes efectos favorables y no favorables para el bienestar humano y el ambiente.

3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Arroyo V; Mandujano, S; Benítez, J; Cuendefanto C. 2007. The influence of large tree density on howler monkey (*Alouatta Palliata Mexicana*) presence in very small rainforest fragments. *Biotropica* 39: 760–766.
- Balvanera, P; H. Cotler et ál. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 185-245.
- Breedlove, D. E. (1981). “Introduction to the Flora of Chiapas”. and *Flora of Chiapas*, California Academy of Sciences, USA. 34 p.
- CATIE. (Centro Agronómico Tropical de investigación y Enseñanza, CR). 2008. Valor de los sistemas silvopastoriles para la conservación de la biodiversidad en fincas y paisajes ganaderos en América Central. Diego Tobar López y Muhammad Ibrahim- 1a ed. Turrialba. CR. CATIE, 2008. 40 p. (Serie técnica. Informe técnico/CATIE. No. 373).
- CDB. (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, CA). 2004. Enfoque por Eco sistemas. Montreal. CA. 50 p.
- Díaz, B. 2010. Plan de Desarrollo Municipal. Chiapas. MX. 2010.
- FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2011. *Sistemas Ingeniosos del Patrimonio Agrícola Mundial. Un Legado para el Futuro*. Parviz Koohafkan y Miguel A. Altieri. Roma. IT. 49 p.
- FECYT. (Fundación Española para la Ciencia y Tecnología, ES). 2007. *Biodiversidad el Mosaico de la Vida*. 2007. Madrid. ES. 153 p.
- Gergel, S; Turner M. 2002. *Learning landscape ecology. A practical guide to concepts and techniques*. 2002 Springer-Verlag New York, Inc.
- Guevara, S., Laborde, J., Sánchez, G. 2004. The deforestation. In S. Guevara, J. Laborde, and G. Sanchez-Rios (Eds.). *Los Tuxtlas. El Paisaje de la Sierra*, pp. 85–108. Instituto de Ecología A. C. and European Union, Xalapa, México.

- IHN. (Instituto de Historia Natural, Departamento de Áreas Naturales, MX). 1993. Plan Operativo 1993 para la Reserva de la Biosfera El Triunfo. Documento interno, Gobierno del Estado de Chiapas. 92 p.
- INE. (Instituto Nacional de Ecología, MX). 1998. Programa de Manejo de la Reserva de Biosfera el Triunfo. 1a ed. Tlacopac. MX. 1998. 109 p.
- INE. (Instituto Nacional de Ecología, MX). 2007. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. 2007. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Bulevar Adolfo Ruiz Cortines 4209, fracc. Jardines en la Montaña C.P. 14210, México, D.F.
- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía. MX). 2005. México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios. 2005.
- INIFAP. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, MX). 2011.
- INIFAP. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, MX). FONCET. (Fondo de Conservación el Triunfo, MX). Fondo Mexicano para la Conservación y la Naturaleza. AC, MX). 2011.
- Johnson, L. 2008. Geographic Information Systems in Water Resources Engineering, US. 2008. Nueva York. US. 340 p.
- López B. W., Magdaleno G. R., Reynoso S. R., Salinas C. E. 2011. Conectividad hídrica entre municipios, cuencas y Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas, México”. Potencial para la creación de un mercado local de agua. Libro Técnico No. 5. INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas. En prensa. 83 p.
- MEA. (Millenium Ecosystem Assessment) 2005. Ecosystem and human well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.31 p.
- Mittermeier R.A y Goettsch C. 1992. La importancia de la diversidad biológica en México. Conservation International. En: México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 14 p.

- Programa de pagos por Servicios Ambientales (PSA) en la Reserva de la Biosfera el Triunfo, Chiapas. México.2011. 71p.
- Razola, I; Benayas, J; Montaña, E; L. 2006 Cayuela. Selección de áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad. Ecosistemas 15 (2): 34-41. Mayo 2006.
- Rivera, A. 2011. Conservando el Bosque de Neblina de Chiapas. 2011.Reporte. FONCET. (Fondo de Conservación el Triunfo). 3(2): 14-15. México.
- Rodríguez, J. 2012. Telesecundaria Sor Juana Inés de la Cruz. (Entrevista). Chiapas. Municipio Montecristo de Guerrero. Ejido Puerto Rico.MX. 2012.
- Rudolf,S; Matthew, A; Roelof, M. 2002. The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Elsevier. Ecological Economics 41 (2002) 393–408
- SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, MX). 1994. Agenda estadística Chiapas. 705 p.

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

4 ARTÍCULO I IDENTIFICACIÓN DE PROVEEDORES CLAVES DE TERRITORIOS QUE GENERAN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORITARIOS (SEP) EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS- MÉXICO

4.1 Resumen.

Se identificaron actores proveedores claves de territorios donde se generan servicios ecosistémicos prioritarios (SEP) en la subcuenca “La Suiza” mediante las variables tipo de actores, tipo de beneficiarios y tipo cobertura vegetal, especialmente en bosque natural y sistemas agroforestales (SAF) con la finalidad de tratar de reducir la vulnerabilidad de los mismos a efectos del cambio climático que se están suscitando en la actualidad, todo esto bajo la percepción del conocimiento de los actores locales con la comprobación técnica-científica aplicada en la zona. Para lo cual se utilizó la metodología de entrevistas semiestructuradas y combinada con herramientas de SIG permitieron la identificación de tres tipos de actores proveedores claves de servicios ecosistémicos (SE) en sus territorios y siete tipos de beneficiarios. Con el fin de ubicarlos política y geográficamente se delimitó el área de estudio que fue la subcuenca “La Suiza”.

Los resultados muestran que los actores locales como **Ejidros, Propiedades privadas y Otros dueños** son claves en zona por tener sus territorios ubicados en su mayoría dentro de la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBITRI) con el 85.32 % (5190.02 ha) de territorio total de la subcuenca.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos prioritarios (SEP), modelo de elevación digital (MDE, proveedores claves.

4.2 Introducción

Los retos que actualmente enfrentan las personas que administran los recursos naturales cada vez se hacen más complejos por un lado el crecimiento demográfico y por otro lado el aumento de la demanda de alimentos conlleva a procesos de degradación ambiental que sumados a otros factores de índole socioeconómico han marcado la destrucción de muchas áreas de bosques naturales en la región tropical con el efecto drástico evidenciado en reducción o pérdida de la rica diversidad de especies vegetales y animales (Guevara *et al.* 2004, Arroyo 2007).

Los esfuerzos por dar valor a los servicios ecosistémicos desempeñan múltiples funciones en la gestión de los vínculos entre los sistemas humanos y naturales, es por ello que las

decisiones sobre las acciones de conservación o restauración pueden llevar al mal uso de los recursos cuando no se guía por un concepto de valor y responsabilidad. (Howarth y Farber 2000).

Las cuencas hidrográficas, ya sean fronterizas o internas, son el sustento de las comunidades humanas y demás comunidades bióticas que las habitan. Sus servicios ambientales son innumerables y su buen manejo permite que las actividades propias del desarrollo físico puedan realizarse sin alterar significativamente las condiciones del medio natural y manteniendo su productividad para que se beneficien también de éstas las futuras generaciones, que es la esencia del desarrollo sostenible. (García 2005).

La subcuenca “La Suiza” por su ubicación geográfica y política presenta una alta biodiversidad biológica que es favorecida por la variedad de hábitat y un considerable número de variedades florísticas y faunísticas que se vinculan a pisos altitudinales localizados en la zona de estudio. Sin embargo las actividades económicas se basan en la explotación de los recursos naturales y no obedecen a un plan de organización siendo carentes los criterios de sostenibilidad (Rudolf et ál. 2002).

Es por ello que es de mucha importancia la identificación de actores proveedores claves de territorios donde se generan servicios ecosistémicos (SE), especialmente aquellos que poseen bosque natural. Los bosques son valiosos ya que además de bienes ofrecen servicios que influyen en la calidad del agua, clima, suelos, efectos de fenómenos naturales como fuertes vientos y lluvias, ciclo de nutrientes, control de erosión, descomposición de desechos, valores estéticos, culturales y religiosos (MEA 2005).

Según (Quéntier et ál. 2007 y CONAGUA 2010) manifiestan que los actores claves son aquellos individuos cuya participación es indispensable y obligada para el logro del propósito, objetivos y metas del proyecto en cuestión. Tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir e influir en campos vitales que permitan o no el desarrollo del mismo, por otra parte (PROASEL 1999) identifica hasta ocho categorías de actores proveedores de servicios ecosistémicos como propietarios, concesionarios, poseedores, usufructuario de hecho, arrendatario, servidumbre y las distintas combinaciones posibles.

Por otra parte es necesario identificar a los actores claves proveedores de servicios ecosistémicos para analizar las razones de mantener o aumentar el área de bosque en el paisaje, puesto que al identificar los factores que lleven a la conservación de áreas naturales en propiedades privadas, podría ser clave para lograr una estrategia de conservación y uso sostenible de los bosques sin que se produzcan costos ambientales y sociales, así mismo es importante identificar sus beneficiarios. Según (TEEB 2009) los beneficiarios pueden prestarse tanto a escala local como mundial.

Por tal razón se llevó acabo esta investigación en la subcuenca “La Suiza” del Estado de Chiapas México en los municipios de Montecristo de Guerrero y Mapastepec. La subcuenca

tiene características propias para ser estudiada y además presenta condiciones favorables para alcanzar el objetivo de la investigación: 1) Identificar proveedores clave de territorios que generan servicios ecosistémicos prioritarios en la subcuenca “La Suiza”, así también la identificación de quienes son los beneficiarios de los mismos.

4.3 Metodología

4.3.1 Área de estudio

La investigación se realizó en la subcuenca “La Suiza” localizada en los Municipios de Montecristo de Guerrero y Mapastepec del Estado de Chiapas México representada en la Figura 1.

El clima **Semicálido húmedo** y **Templado húmedo** según estudios realizados de climatología por el (INE 1998), con altitudes entre los 1000 a 2600 m s.n.m, una precipitación anual de 2000 a 3000 mm en la parte baja y de 2500 a 4500 mm en la parte alta, siendo abril a octubre los meses más lluviosos. La temperatura promedio anual es de 18 a 22 °C en la parte baja y de 12 a 18 °C en la parte alta. La subcuenca “La Suiza” posee una extensión de 6083.22 hectáreas y un perímetro de 37.48 Kilómetros, y se ubica en el parte aguas de la Sierra Madre de Chiapas. El 85.32 % (5190.02 ha) de la Subcuenca se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera el Triunfo (REBITRI) y se encuentra poblada con aproximadamente 1,300 habitantes, distribuidos en Ejidos y Propiedades privadas.

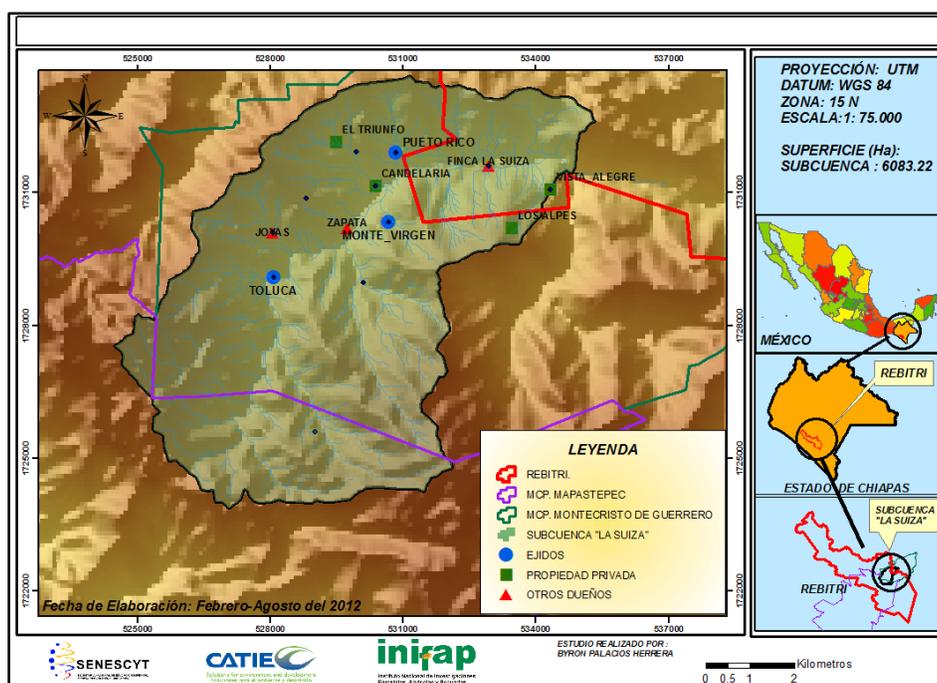


Figura 1. Ubicación de Ejidos, Propiedades privadas, y Otros dueños en Subcuenca “La Suiza”.

4.3.2 Procedimiento.



Fuente: Adaptada de: Tobar 2012

Figura 2. Diagrama de flujo para la identificación de proveedores claves de servicios ecosistémicos.

4.3.2.1 Fase I

4.3.2.1.1 Recopilación de información secundaria

Se recopiló información secundaria sobre estudios realizados en la subcuenca, Municipios y Estado de Chiapas sobre temas ambientales, sociales y económicos con el objetivo de definir desde su inicio que instituciones, grupos organizados o personas individuales, forman parte de la subcuenca, es por ello que el mapeo de actores fue necesario para identificar en forma concreta los posibles actores con los que vincula el estudio, que tipo de relaciones se establecerá con ellos y cuál será el nivel de participación de cada uno de los actores identificados.

Así mismo como resultado de la recopilación secundaria permitió elaborar temas de capacitación que iban acorde al interés de los actores locales y al grado de formación académica.

4.3.2.1.2 Talleres participativos

Para identificar los actores claves proveedores de territorios generadores de servicios ecosistémicos se procedió a realizar 5 talleres participativos totales distribuidos de la siguiente manera, 3 talleres 1 por Ejido: Toluca, Monte Virgen y Puerto Rico, 2 talleres 1 por propiedad privada: Candelaria- El Triunfo y Vista Alegre. Se utilizaron herramientas participativas tales

como: mapas parlantes, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, diálogos directos con informantes claves.

El objetivo de esta metodología participativa social fue capacitar a los actores locales sobre temas ambientales y que se sientan parte de los procesos ecosistémicos, los mismos que generan servicios ambientales que son de suma importancia para el bienestar de la humanidad. (MEA 2005).

Posteriormente se realizó una primera identificación y agrupamiento según el tipo de actores locales las cuales fueron corroboradas con la aplicación de entrevistas semiestructuradas.

4.3.2.1.3 Entrevistas semiestructuradas

Se aplicaron 61 entrevistas solo a actores locales y personalizadas 1 por familia que correspondía el 5% de la población total de la subcuenca, distribuyéndose de la siguiente manera 15 entrevistas por cada Ejido y Propiedad privada, en el caso de Candelaria y El Triunfo solo se aplicó 1 por ser un solo encargado de ambos territorios. El objetivo de esta metodología es que con base a las entrevistas se definió una tipología de proveedores clave de territorios generadores de servicios ecosistémicos así como la tipología de beneficiarios de los mismos.

4.3.2.1.4 Análisis estadístico de actores y beneficiarios

Para la toma de datos se reunió las 61 entrevistas personalizadas y se sistematizó en una tabla de Excel todas las respuestas generadas a partir de las preguntas planteadas en la entrevista. (Anexo 1).

El propósito de aplicar análisis estadístico fue para investigar la posible relación existente entre la elección de los tipos de beneficiarios y tipo de actor utilizando el software *Infostat/ Profesional* versión 2013.

Posteriormente para determinar el contraste de asociaciones entre categorías de las variables categorizadas se utilizaron tablas de contingencia seleccionando el estadístico Chi – Cuadrado G2. (Rienzo et ál. 2008).

4.3.2.1.5 Delimitación de territorios generadores de servicios ecosistémicos en ejidos y propiedades privadas.

Para determinar el área total se recorrió toda la subcuenca y cada uno de los ejidos y propiedades privadas con la finalidad de tener una visión clara de cuantas hectáreas contaba el territorio.

Con la ayuda de un GPS y mapa del ejido y propiedad privada se procedió a tomar los puntos límites (Mojones) para luego con ayuda del programa ArcGis 9.3 construir el polígono con el área total y real del lugar.

Luego se procedió a identificar la red de drenaje o corrientes superficiales desde la parte más alta hacia la parte más baja con el propósito de encontrar un punto donde drenen todas las aguas, el mismo que sirvió para considerarlo como un esbozo muy general para una posible delimitación o trazado de la subcuenca “La Suiza”

Una vez obtenida la entrada y salida de la red hídrica se procedió a geo-referenciarla con ayuda del software ArcGis 9.3.

4.3.2.1.6 Validación de actores claves y tipos de beneficiarios.

Se entregó una lista de posibles actores proveedores de servicios ecosistémicos para que los identifiquen nuevamente y de ellos seleccionen uno con el que se sientan más identificados, la misma metodología se aplicó para seleccionar el tipo de beneficiario.

Seguidamente se analizó las respuestas expuestas por los entrevistados y se seleccionaron los que mayor frecuencia en identificación tenían, de esta manera quedó validada la información.

4.3.2.2 Fase II

4.3.2.2.1 Digitalización de la subcuenca “La Suiza”

Existen varias maneras de delimitar o delinear cuencas hidrográficas, cada una de ellas se utiliza de acuerdo al propósito que se desee alcanzar. Estas pueden ser realizadas manualmente, sobre un plano topográfico o directamente en pantalla, así mismo existe la que se realiza digitalmente de forma semiautomática, con las herramientas SIG y con la información base geoespacial. Todas las formas de delimitar conducen al mismo objetivo, sin embargo, la diferencia radica en la precisión; y es allí donde el método que se ha utilizado y la información base, determinarán la calidad del trabajo final.

Con la finalidad de ubicar geográficamente en el tiempo y en el espacio correctamente los territorios generadores de servicios ecosistémicos de todos los tipos de proveedores con enfoque integral en cuencas, se descargó el Modelo de elevación digital (DEM) de 90 metros de resolución ya construido directamente de la página Web de SRTM DEM de la Nasa (Jarvis et ál. 2008)

Luego con el DEM y herramientas de hidrología del analista espacial del software ArcGis 9.3 se trazó la subcuenca. (Anexo 2).

4.4 Resultados.

4.4.1 Fase I.

De un total de 61 entrevistados se pudieron identificar tres tipos de actores claves de territorios generadores de servicios ecosistémicos (SE) en la subcuenca “La Suiza”, se detallan en el Cuadro 4

Cuadro 1. Tipos de actores locales proveedores de (SEP) en Subcuenca “La Suiza”

Tipo de actor	Subtipo de actores	Descripción
1.Ejidos	Toluca(Dominado-Rio Negro), Monte Virgen, Puerto Rico(San Benito)	Estos actores su principal reto es mantener la cobertura boscosa en sus territorios. Sus propiedades varían en hectáreas una de la otra y la mayoría se encuentra formando parte de la subcuenca “La Suiza” y de la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBITRI) que es una área que se encuentra en la Sierra Madre de Chiapas territorio idóneo para la generación de Servicios ecosistémicos para el bienestar humano desde una escala local a global.
2.Propiedad privada	Candelaria, Vista Alegre, El Triunfo, Los Alpes	
3.Otros dueños	Finca La Suiza, Laguna del Cofre, Zapata ,Joyas, otros	

Fuente: Adaptado de: Faustino, Brenes, Tobar, Gunter 2012

Los productores entrevistados indicaron que el territorio donde vivían generaba servicios ecosistémicos en los diferentes usos de suelo pero en especial donde más percibían mencionaron que era en bosque y sistemas agroforestales café con *Inga sp* entre otras especies arbóreas.

4.4.1.1 Análisis estadístico de actores y beneficiarios.

No se encontró asociación significativa entre tipos de productores y tipos de beneficiarios el valor p de estadístico Chi Cuadrado G^2 es = 0.2980 mayor al nivel de significación $\alpha= 0.05$

Se registraron un total de 7 tipos de beneficiarios identificados por los productores locales de la subcuenca “La Suiza” desde su percepción.

De estos, el tipo de beneficiario que sobresalió fue la Familia con 5 frecuencias (Ejido Toluca), 3 (Ejido Monte Virgen), 5 (Ejido Puerto Rico) y 2 (Propiedad privada Vista Alegre) (Cuadro 2). Analizando el mismo cuadro el tipo de beneficiario que menor frecuencia o puntaje obtuvo por los productores fue (Global) con 5 (Ejido Toluca), 1 (Ejido Monte Virgen),

y 3 (Ejido Puerto Rico), registrándose desconocimiento total en la propiedad privada de Vista Alegre de este tipo de beneficiario

Por otra parte analizando por tipo de productor el que más sobresalió en la identificación de tipos de beneficiarios fue (Ejido Toluca) y el que menos sobresalió (Propiedad privada de Vista Alegre). Figura 3

Por otro lado cabe mencionar que para el análisis estadístico no se consideró la propiedad privada de Candelaria y El Triunfo por tener un solo entrevistado que era el encargado de la localidad. Sin embargo el criterio del entrevistado se consideró para corroborar las respuestas de los demás productores dando así un total de 61 entrevistados.

En cuadro 2 se observa las frecuencias relativas por tipo de actor en columnas y por tipo de beneficiarios en filas (salida de *infostat versión 2013*)

Cuadro 2. *Valores relativos por tipo de actor y beneficiarios identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).*

Beneficiario	A	B	C	D	Total
No sabe	10	12	7	13	42
La Familia	5	3	5	2	15
Localidad	5	3	5	1	14
La subcuenca	5	3	4	1	13
Municipio	5	3	3	1	12
Estado de Chiapas	5	3	3	0	11
País	5	2	3	0	10
Global	5	1	3	0	9
Total	45	30	33	18	126

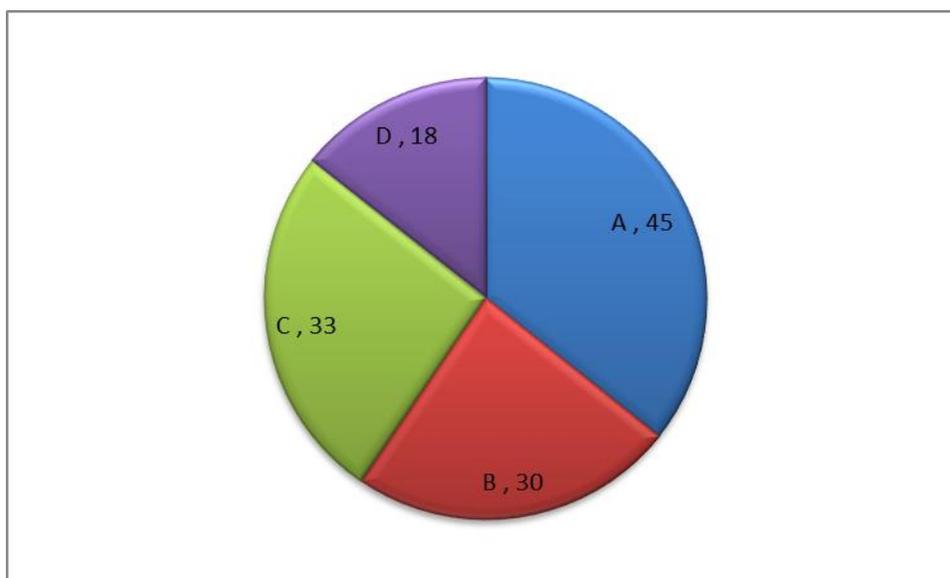


Figura 3. Frecuencias relativas por tipo de productores entrevistados (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada Vista Alegre)

En la figura 3 indica con qué frecuencia identificaron los tipos de actores a los beneficiarios de servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”.

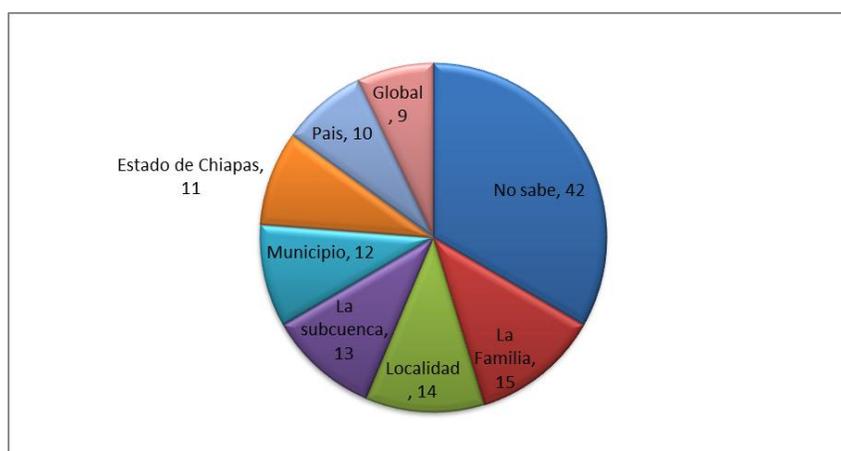


Figura 4. Frecuencias relativas por tipo de beneficiarios identificados (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada)

La Figura 4. Indica el número de frecuencias relativas con que fueron identificados los tipos de beneficiarios por los tres tipos de actores desde la percepción de los productores de la subcuenca “La Suiza”.

4.4.1.2 Delimitación de territorios generadores de servicio ecosistémicos (SE).

El estudio encontró 11 territorios distribuidos en 3 tipos de actores de la siguiente manera 3 corresponden al tipo de actor Ejido, 4 a Propiedad privada y 4 a Otros dueños (Cuadro 3).

Se encontró que el territorio con mayor número de hectáreas dentro y fuera de la subcuenca fue Toluca con un total de 2662.7 ha, con relación a suma global de territorios esto representa el 40.59 %, y corresponde al tipo de actor Ejido. Sin embargo este mismo territorio ocupa 2413.69 hectáreas representando el 39.68 % dentro de la subcuenca “La Suiza”.

Por otro parte se encontró que el territorio con menor número de hectáreas fue nueva Colombia con 59.32 ha, representando el 0.90 % dentro de la subcuenca “La Suiza” y corresponde al tipo de actores Otros dueños.

Cuadro 3. Número de hectáreas en cada territorio por tipo de actores proveedores de (SEP) dentro y fuera de la subcuenca “La Suiza”.

TIPOS DE ACTORES EN SUBCUENCA “LA SUIZA”						
	Dentro		Fuera		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1. EJIDOS						
Ejido Toluca	2413.7	39.7	249.0	52.3	2662.7	40.6
Ejido Monte Virgen	103.8	1.7	0.0	0.0	103.8	1.6
Ejido Puerto Rico	335.0	5.5	20.2	4.2	355.2	5.4
Subtotal	2852.5	46.9	269.3	56.5	3121.7	47.6
2. PROPIEDAD PRIVADA						
Propiedad Privada Candelaria	219.6	3.6	0.0	0.0	219.6	3.3
Propiedad Privada el Triunfo	143.2	2.4	63.6	13.4	206.8	3.2
Propiedad Privada Los Alpes	142.8	2.3	21.0	4.4	163.8	2.5
Propiedad Privada Vista alegre	34.5	0.6	122.4	25.7	156.9	2.4
Subtotal	540.1	8.9	207.0	43.5	747.1	11.4
3. OTROS_DUEÑOS						
Nacional	262.0	4.3	0.0	0.0	262.0	4.0
Nueva Colombia	59.3	1.0	0.0	0.0	59.3	0.9
Zapata-joyas	519.4	8.5	0.0	0.0	519.4	7.9
Laguna del cofre, finca la suiza	1850.0	30.4	0.0	0.0	1850.0	28.2
Subtotal	2690.7	44.2	0.0	0.0	2690.7	41.0
TOTAL	6083.2	100.0	476.3	100.0	6559.5	100.0

Por otro lado analizando los tres tipos de actores (**Ejid**os, **Propiedad privada** y **Otros dueños**), el que mayor número de hectáreas tiene dentro de la subcuenca “La Suiza” es el tipo de actor (Ejid)os con 2852.46 lo cual representa el 46,9 % del territorio total y el que menor

número de hectáreas tiene es el tipo de actor (Propiedad Privada) con 540.12 que representa el 8,9 %, las mismas que se detallan (Figura 4 y 5)

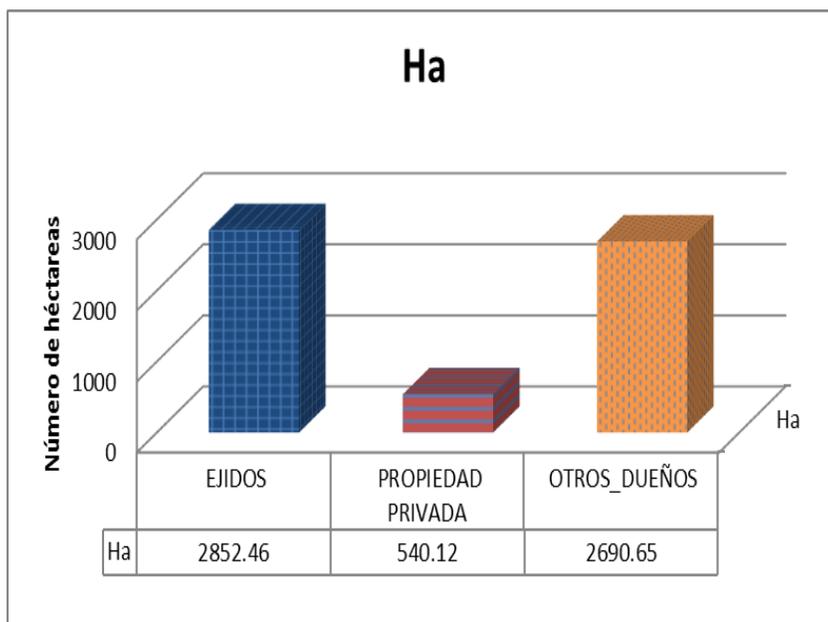


Figura 5. Número de hectáreas por tipo de actor dentro de la subcuenca “La Suiza”

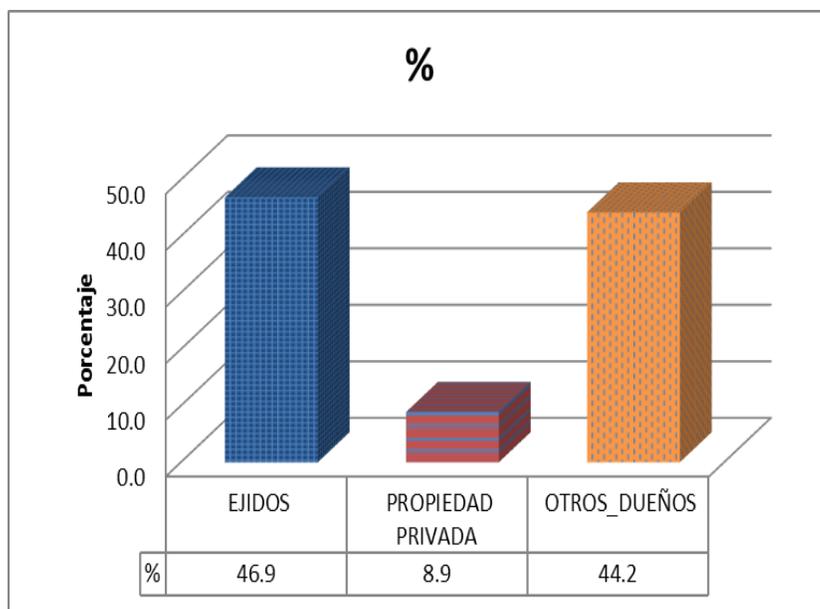


Figura 6. Porcentaje de hectáreas por tipo de actor dentro de la subcuenca “La Suiza”

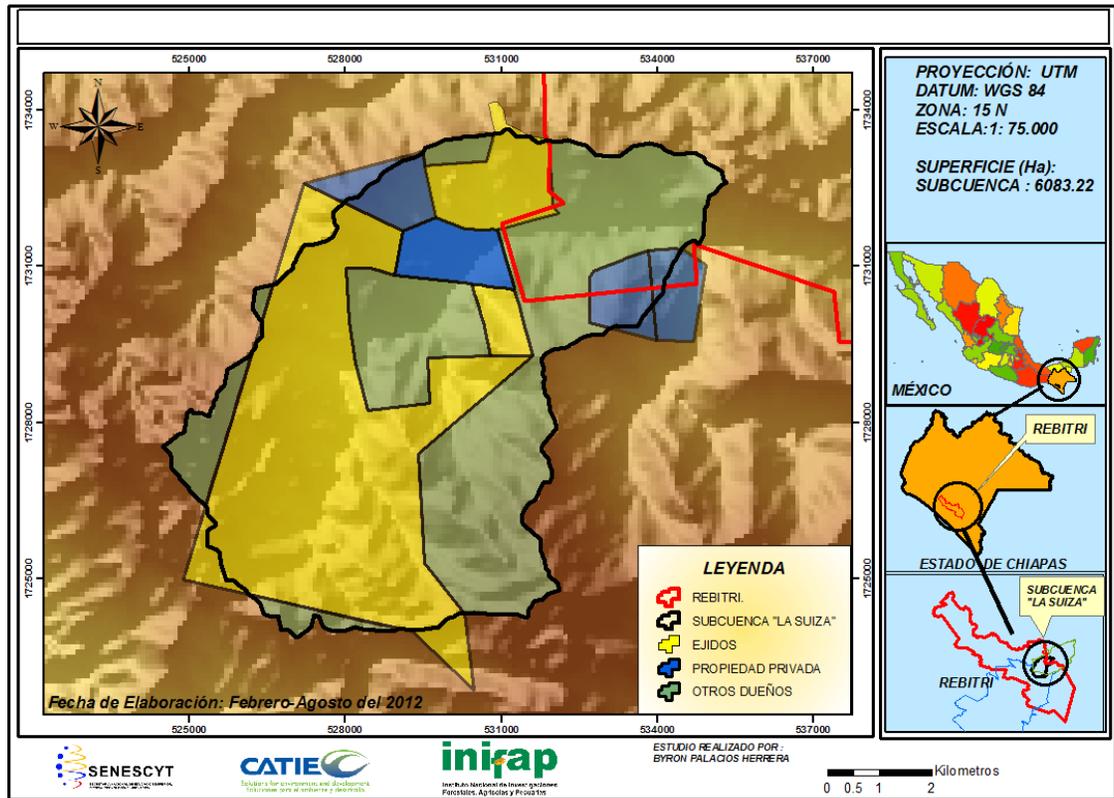


Figura 7. Ubicación de territorios claves para la generación de servicios ecosistémicos en la subcuenca “La suiza”, Chiapas-México.

En la *Figura 10* muestra como están distribuida la tenencia de la tierra en cantidad de hectáreas y en la *Figura 6* muestra el porcentaje en los diferentes tipos de actores identificados como proveedores de SE en la subcuenca “La Suiza”).

4.4.1.3 Digitalización de la subcuenca “La Suiza”

Se encontró que la subcuenca “La Suiza” presenta una superficie de 6083.22 hectáreas y un perímetro de 37.48 Kilómetros, y se ubica en el parte aguas de la Sierra Madre de Chiapas. El 85.32 % (5190.02 ha) se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera el Triunfo (REBITRI)

Por otra parte se encontró que la subcuenca se encuentra ubicada geográficamente en las siguientes coordenadas geográficas con proyección UTM y Datum WGS 84, zona 15 N.

Cuadro 4. Ubicación geográfica de la subcuenca “La Suiza”

POSICIÓN	X	Y
NORTE	531152.609	1733639.962
SUR	530468.834	1724335.426
ESTE	535333.187	1732609.834
OESTE	524476.049	1727531.431

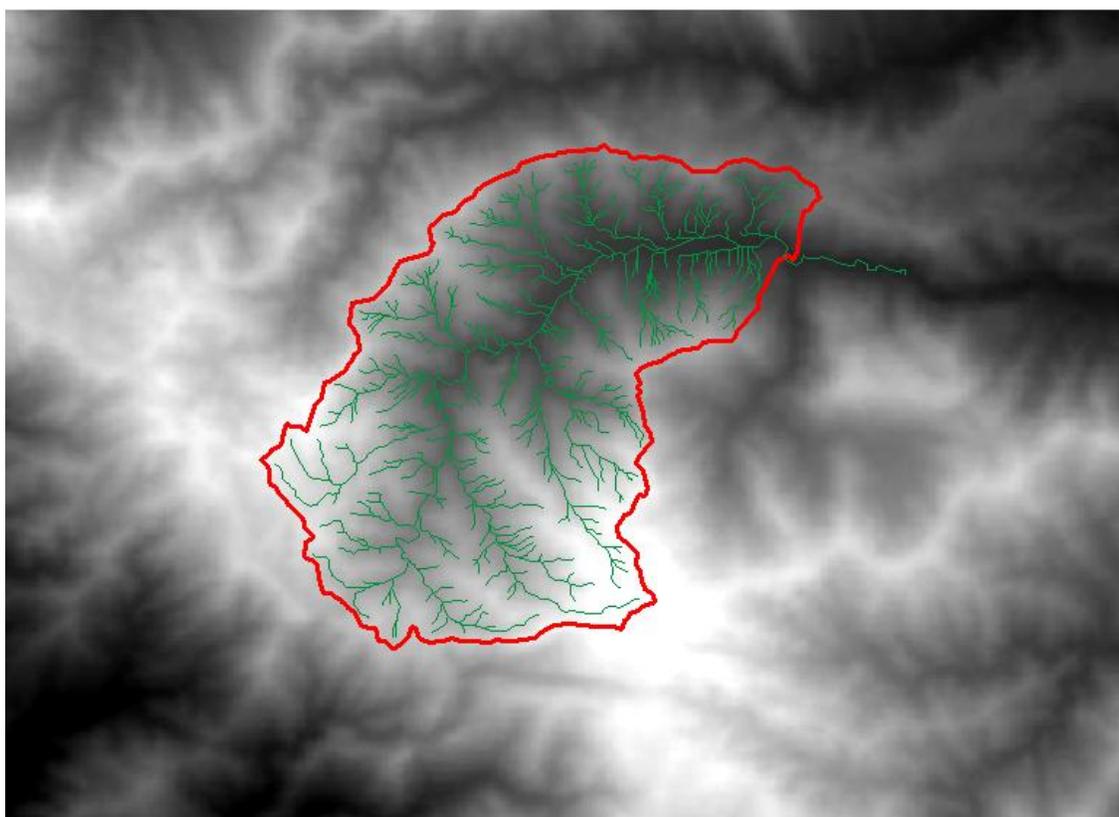


Figura 8. Trazado de la Subcuenca “La Suiza” y red hidrográfica

La importancia de realizar el modelo de elevación fue para corroborar información georreferenciada tomada en campo manualmente con GPS, como límites natural de la subcuenca (X, Y), pisos altitudinales (Z) así como también la red hidrológica.

4.5 Discusión.

De las 61 entrevistas realizadas en la subcuenca “La Suiza,” todos los entrevistados resultaron ser productores propietarios de territorios generadores de servicios ecosistémicos, clasificados en tres tipos de actores, Ejidos¹, Propiedad privada² y Otros dueños con extensiones de terreno dentro y fuera de la subcuenca con aptitud forestal importantes para la generación de servicios ecosistémicos (SE) especialmente en uso de suelo bosque

La identificación de los productores y georeferenciación de cada uno de los territorios generadores de servicios ecosistémicos fue el primer paso fundamental para empezar a determinar la oferta de (SE) en territorios ejidales y propiedades privadas en la subcuenca “La Suiza”, Según (OEA 2008), menciona que muchos de los propietarios de tierras no tienen títulos formales de propiedad, lo que puede originar conflictos entre propietarios vecinos o colindantes al momento de crear mecanismos de PSA Sin embargo (Wunder 2006) plantea que el interés de los compradores de servicios ambientales (SA) no debe enfocarse en el título en sí, sino en las posibilidades de uso y control de la tierra y sus recursos. Los propietarios informales pueden ser proveedores eficientes de SA siempre y cuando tengan el control del acceso al bosque. Frente a la definición de (Wunder 2006) la (OEA 2008), que una persona o grupo de personas con derechos de propiedad inseguros no puede ejercer esa función porque agentes externos podrían apropiarse de la tierra. En este estudio ventajosamente no se presentaron tipos de propietarios informales sino más bien pequeñas invasiones al territorio vecino por desconocimiento de sus límites entre ejidos y propiedades privadas que fueron solucionadas entre los mismos mediante la aplicación de esta metodología. Según (Ostrom 2000) menciona cuando hay este tipo de bienes comunes los individuos tienden a aumentar sus comportamientos egoístas cuando se enfrentan a situaciones de escases en la explotación de cualquier recurso natural o bien común, de tal manera que se involucran en circunstancias no cooperativas y por lo mismo aceleran la degradación del bien que se encuentra en riesgo. Según (Bollier 2008) menciona que la identificación de los bienes comunes nos ayuda a lograr una mejor comprensión de la “riqueza “al introducir la idea de la inalienabilidad. Ciertos recursos tienen un valor que rebasa cualquier precio y deben mantenerse al margen de las fuerzas del mercado. La belleza de la naturaleza, la inviolabilidad de ciertos lugares, el valor ecológico de la vida silvestre, las normas éticas para la venta de productos seguros, los valores morales y tradiciones que definen a una comunidad, todo esto representa una riqueza.

¹ El conjunto de bienes territoriales que recibe, a través del reparto agrario un núcleo o grupo de población a través de un proceso legal denominado dotación. (Morett 1990).

² La propiedad privada es la facultad o el derecho de poseer algo dentro de los límites de ley, que por su parte, es privado, particular y personal. (Hinojosa 1983)

El rol que cumplen los productores propietarios de territorios generadores de servicios ecosistémicos es administrar de forma tradicional sus recursos naturales renovables, con los instrumentos de las mismas normas que ellos establecen para alcanzar los objetivos ambientales en coordinación con las leyes y autoridades ambientales del país, lo cual permite que se desarrolle una gestión ambiental eficaz sobre el uso y manejo de su territorio. (Ecosecurites 2007). Sin embargo la tenencia de la tierra en algunos de ellos es muy reducida para ejecutar acciones de conservación. Tal es el caso del Ejido Puerto Rico que a pesar de tener 355 hectáreas de su territorio global con 334.95 hectáreas aproximadamente dentro de la subcuenca y con más de 300 habitantes es un reto mantener cobertura boscosa en la misma, debido a que cada día necesitan producir sus tierras para satisfacer sus necesidades básicas . Según Laterra et ál.2010, manifiesta que las sociedades humanas, en nuestro intento de apropiarnos de los recursos y servicios ecosistémicos (SE) que nos ofrecen los ecosistemas naturales, manipulamos y transformamos (en mayor o menor grado) la dinámica estructural y funcional de los ecosistemas. Según (Balvanera 2012), los bosques tropicales y otros tipos de ecosistemas nos ofrecen servicios de suministro fundamentales que benefician generalmente a los propietarios del bosque o las comunidades que los manejan. Así mismo manifiesta que la capacidad que tienen los ecosistemas de ofrecer servicios ecosistémicos se ve profundamente modificada por las decisiones que las sociedades toman acerca de su manejo. El conjunto de condiciones y procesos que ocurren en las sociedades, que llamamos aquí factores sociales, operan a través de la toma de decisiones sobre cómo transformar los ecosistemas.

4.6 Conclusiones

- ✓ La metodología de entrevistas personalizadas fue una herramienta útil para identificación de productores propietarios de territorios claves que generaban servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”, además que permitió tener una visión clara de cuantas propiedades existían en la misma así como los tipos de beneficiarios
- ✓ La metodología de georeferenciación manual de cada uno de los territorios fue una herramienta aceptada y validada por los productores locales en relación a otras metodologías aplicadas para tratar el mismo propósito.
- ✓ El desconocimiento de los productores tanto de ejidos como de propiedades privadas sobre quiénes son los beneficiarios de los servicios ecosistémicos se debe principalmente a que no existen suficientes charlas sobre los mismos en el sector por parte de las instituciones públicas y privadas que trabajan en la zona ya que sus interés es trabajar por aparte y no de una manera conjunta para maximizar resultados (López 2012)
- ✓ Por otra parte la delimitación de la subcuenca “La Suiza” permitió identificar en que lugar se ubicaba política y geográficamente cada tipo de actor proveedor clave de territorios generadores de servicios ecosistémicos, sin la ayuda de esta metodología no hubiese sido posible tener una identificación precisa de los diferentes territorios, así como límites naturales, pisos altitudinales y lo más importante la red hidrológica. (Figura 6).

4.7 Recomendaciones

Para la obtención de información confiable se recomienda realizar entrevistas semiestructuradas pero a su vez aplicar otra metodología similar que ayude a corroborar la misma, ya que generalizar los resultados a base de la entrevistas puede sesgar la información

Para el mapeo de actores claves se recomienda seguir metodologías como las de, PROASEL 1999, Quéntier et ál. 2007 y CONAGUA 2010), ya que facilito a clasificar claramente los tipos de actores dentro de la subcuenca

- ✓ De los tres tipos de actores identificados se recomienda socializar e involucrar al tipo de actor (Otros dueños) por la razón de que estos ocupan el 42.2 % del territorio total de la subcuenca.

A las instituciones tanto públicas como privadas que trabajan dentro de la subcuenca “La Suiza” incluir charlas de capacitación a los productores sobre temas ambientales dentro de su plan operativo anual (POA), con el propósito de aumentar el conocimiento de los mismos.

- ✓ Para una mejor delimitación digital de cuencas hidrográficas se recomienda utilizar curvas de nivel cada 20 metros o si no los modelos de elevación digital (MDE) ya existentes del Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) que constan de datos raster de tipo topográfico con 90 metros de resolución espacial. (Brenes 2012)

4.8 Referencias bibliográficas.

- ArcGis. 2008. ArcGis 9.3 software versión 2008.
- Aristóteles. 2008. La Política. Libro 3 (en línea). Turrialba, CR. Consultado 19 de Noviembre. Disponible en. <http://gertobis.blogcindario.com/2008/01/00025-la-politica-aristoteles-libro-ii.html>
- Arroyo V; Mandujano, S; Benítez, J; Cuendefanto C. 2007. The influence of large tree density on howler monkey (*Alouatta Palliata Mexicana*) presence in very small rainforest fragments. *Biotropica* 39: 760–766.
- Balvanera, P. 2012. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Ecosistemas* 21(1-2):136-147.
- Bollier, D. 2008. Los Bienes Comunes: Un Sector Soslayado de la Creación de Riqueza. Bienes comunes. qxp. 338p
- Brenes, C. 2013 Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos. (entrevista). Turrialba, CR. CATIE.
- CONAGUA. (Comisión Nacional de Agua). 2010. Planeación Hidráulica en México. Guía identificación de actores clave. DC. 150 p.
- data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from
- Di Rienzo, J; Casanoves, F; González, L; Tablada, E; Díaz, M; Robledo, C; Balzarini, M. 2008. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 2008. 7 ed. Córdoba, AR. Brujas. 356 p.
- Economic and Ecological Perspectives. Accounting for the value of ecosystem services. *Ecological Economics* 41 (2002) 421–429.
- García, G. 2005. Propuesta de Clasificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas y Fronterizas. Bogotá. CO.
- Guevara, S., Laborde, J., Sánchez, G. 2004. La deforestation. In S. Guevara, J. Laborde, and G. Sanchez-Rios (Eds.). Los Tuxtlas. El Paisaje de la Sierra, pp. 85–108. Instituto de Ecología A. C. and European Unión, Xalapa, México.
- Hinojosa O, J. “El ejido en México, análisis jurídico”. Editorial, Centro de estudios históricos del agrarismo en México (CEHAM), México 1983.
- Howarth, R.B; Farber S. 2000. The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating <http://srtm.csi.cgiar.org>.

<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1061349?uid=362989781&uid=3737816&uid=2134&uid=2&uid=70&uid=3&uid=67&uid=362989631&uid=62&sid=21101321784293>

- INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía. MX). 2005. México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios. 2005.
- Infostat. 2013. *Infostat software* versión 2013. Grupo infostat. FCA. Universidad de Córdoba Argentina.
- Jarvis A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM
- Lattera, P; Jobbagy, E; Paruelo, J. 2010. Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.
- López, B. W., Magdaleno G. R., Reynoso S. R., Salinas C. E. 2011. Conectividad hídrica entre municipios, cuencas y Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas, México”. Potencial para la creación de un mercado local de agua. Libro Técnico No. 5. INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas. En prensa. 83 p.
- López. W. 2013 Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos. (entrevista). Ocozocoutla, MX. INIFAP.
- MEA. (Millenium Ecosystem Assessment) 2005. Ecosystem and human well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.31 p.
- Morett, S, J. 1990 “Alternativas de modernización del ejido”. Instituto de proposiciones OEA (Organización de los Estados Americanos). 2008. Guía Conceptual y Metodológica para el Diseño de Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en Latino-América y el Caribe. Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington D.C. E.U. 70 p
- Ostrom, E. El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. UNAM. MX. Volumen. XIV. No 24. 2002. 8 p.
- Pinedo, D. 2006. Acción Colectiva en los Andes: Comunidad y conservación en la Cordillera Huayhuash. Tesis Lic. Antropología. Lima. PE. 47 p.
- PROASEL. 1999. Programa Suizo con Organizaciones Privadas para la Agricultura en Laderas. 1999. La importancia de los servicios ambientales. Documento N° 61.
- Quéntier, F; Tapella, E; Conti, G; Cáceres, D; Díaz, S. 2007. Servicios Ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. 2007. Instituto Nacional de Ecología México. Gaceta ecológica número especial 84-85.

- Rudolf, S; Matthew, A; Roelof, M. 2002. The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Elsevier. Ecological Economics 41 (2002) 393–408
- Smith, V. 1997. The Two Faces of Adam Smith. (en línea). Turrialba, CR. Consultado 19 de Noviembre . Disponible en.
- Sven, G.2013 Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos. (entrevista). Turrialba, CR. CATIE.
- TEEB. (The Economics of Ecosystems and Biodiversity). 2009. La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales Resumen: Responder al valor de la naturaleza 2009.
- Tobar, D.2013 Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos. (entrevista). Turrialba, CR. CATIE.

4.9 Anexos

4.9.1 Entrevista para el Ejido y Propiedad privada

LUGAR.....

Estimado(a) tenga usted un buen día, mi nombre es BYRON GONZALO PALACIOS HERRERA, soy estudiante investigador del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica y en Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias (INIFAP) en México, estoy realizando una encuesta **sobre la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos (SE) en áreas prioritarias de la microcuenca Suiza**. Con la información que usted nos proporcione y demás personas de otras localidades de la microcuenca se elaborará un informe que servirá como insumo para identificar algunos elementos que promuevan crear posibles estrategias de existencia de manejo de los servicios ecosistémicos prioritarios y por ende mejorar la calidad de vida de cada una de las localidades y en toda la microcuenca. Para poder dar cumplimiento a esta investigación le solicito me regale 20 minutos de su tiempo. La respuesta es libre de opinión personal y los datos obtenidos solo servirán a los habitantes de la subcuenca "La Suiza".

DATOS GENERALES

Nombre Sexo M () F ()

Nivel de preparación académica.....

Qué rol desempeña en la Familia.....

Cuántas personas conforman su núcleo familiar.....

Cuántas hectáreas conforma su Ejido, Localidad.....

PRIMERA ETAPA

1. ¿Tiene propiedad en la localidad? Si () ...No (.....) cuantas (Ha).....

En caso de ser si señale los usos del suelo.

- | | | | |
|--------|-------------------|--------|-----------------|
| a) () | Bosque natural | e) () | Carretera. |
| b) () | Cultivos anuales | F) () | Ríos |
| c) () | Cultivos perennes | g) () | Infraestructura |
| d) () | Pastos | | |

2. ¿Tiene propiedad en otra localidad de la Subcuenca la Suiza?

Si () No () cuantas (Ha)?....

En caso de ser si señale los usos del suelos y en que localidad de la Subcuenca.

- | | | | |
|--------|-------------------|--------|-----------------|
| a) () | Bosque natural | e) () | Carretera |
| b) () | Cultivos anuales | F) () | Ríos |
| c) () | Cultivos perennes | g) () | Infraestructura |
| d) () | Pastos | | |

Localidad de la subcuenca.....

3. ¿Conoce usted que son recursos Naturales? Si () No ()
 4. ¿Conoce Usted que es ecosistema? Si () No ()
 5. ¿Conoce Ud. que es un servicio ecosistémico? Si () No ()

3. ¿Conoce Usted quien los genera a los servicios ecosistémicos?

Si () No ()

7. ¿Conoce usted al menos un servicio ecosistémico que se genera en su propiedad?

Si () No () cuantos años ()

4. ¿Sabía usted que los seres vivos no podrían vivir sin los servicios ecosistémicos?

Si () No ()

5. ¿Conoce que es un proveedor? Si () No ()

6. ¿Conoce usted que es un beneficiario? Si () No ()

7. ¿Provee Ud. servicios ecosistémicos en su finca?
 Si () No ()

8. ¿Quiénes se benefician de los (SE) que usted provee en su propiedad?

La familia ()

La localidad ()

La cuenca Suiza ()

El Municipio de Montecristo ()

El Estado de Chiapas ()

El País México ()

Global ()

9. ¿Cuál es el uso de suelo o actividad productiva de interés en su propiedad?

Conservar el bosque ()

Cultivar ()

Conservar y cultivar ()

Ninguno ()

Porqué?.....

F. _____

F. _____

Entrevistado

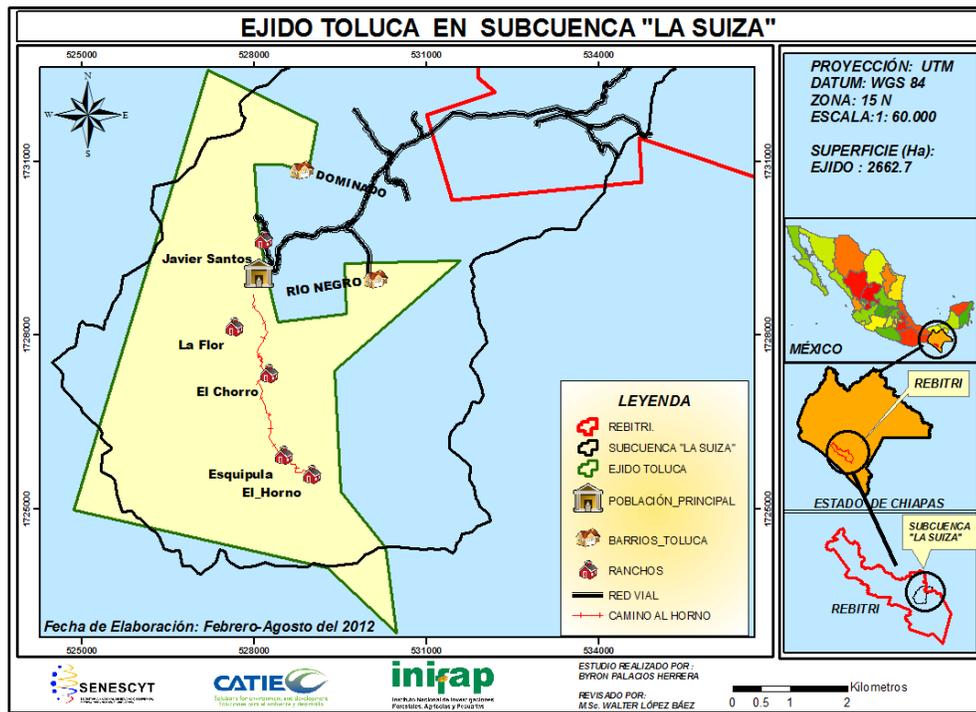
Entrevistador

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

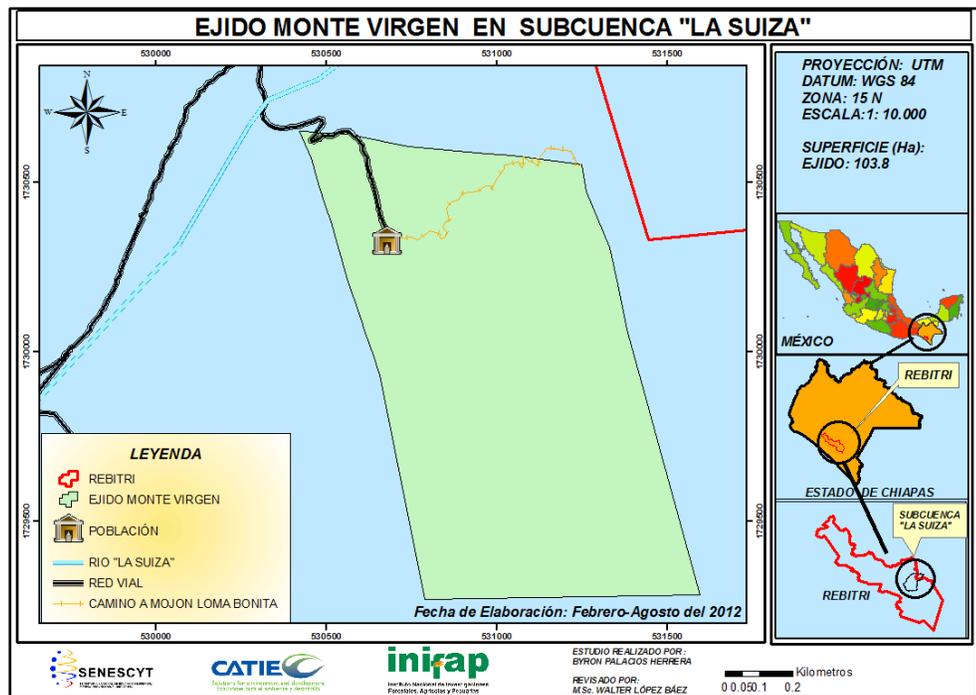
Fecha:

4.9.2 Anexo 2. Ejidos proveedores de servicios ecosistémicos

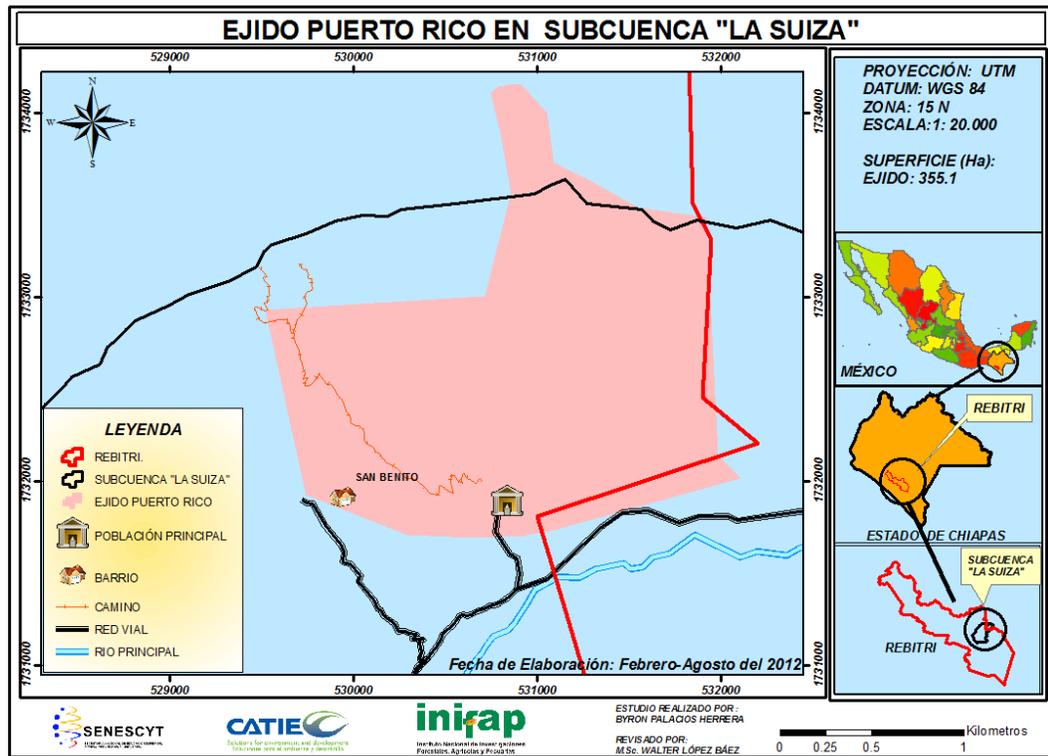
4.9.2.1 Ejido Toluca



4.9.2.2 Ejido Monte Virgen

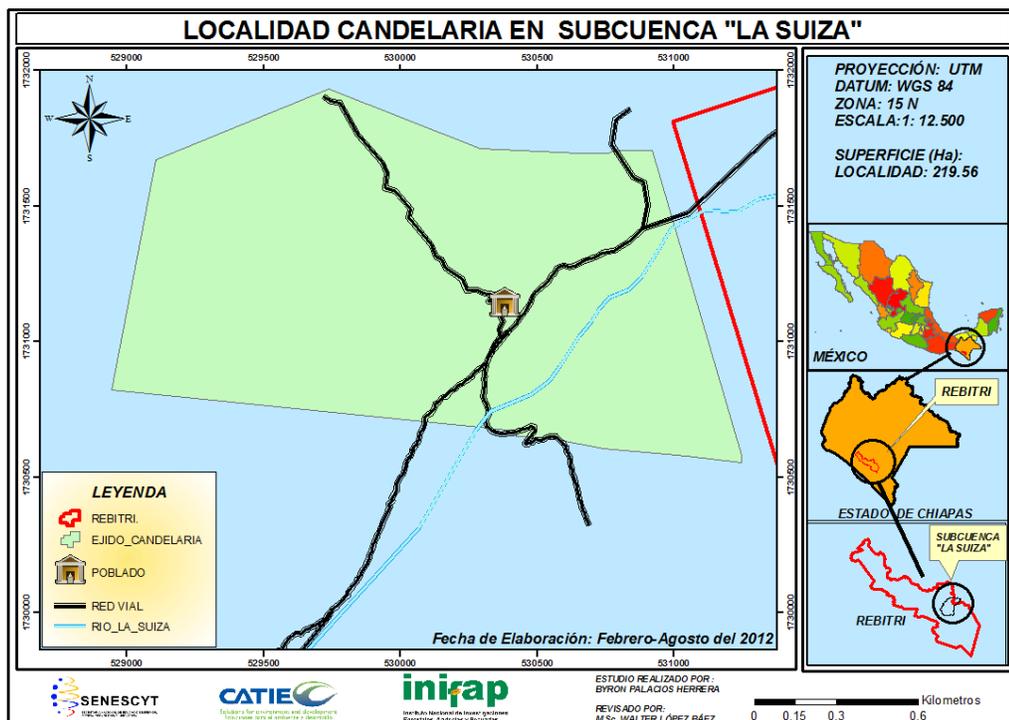


4.9.2.3 Ejido Puerto Rico

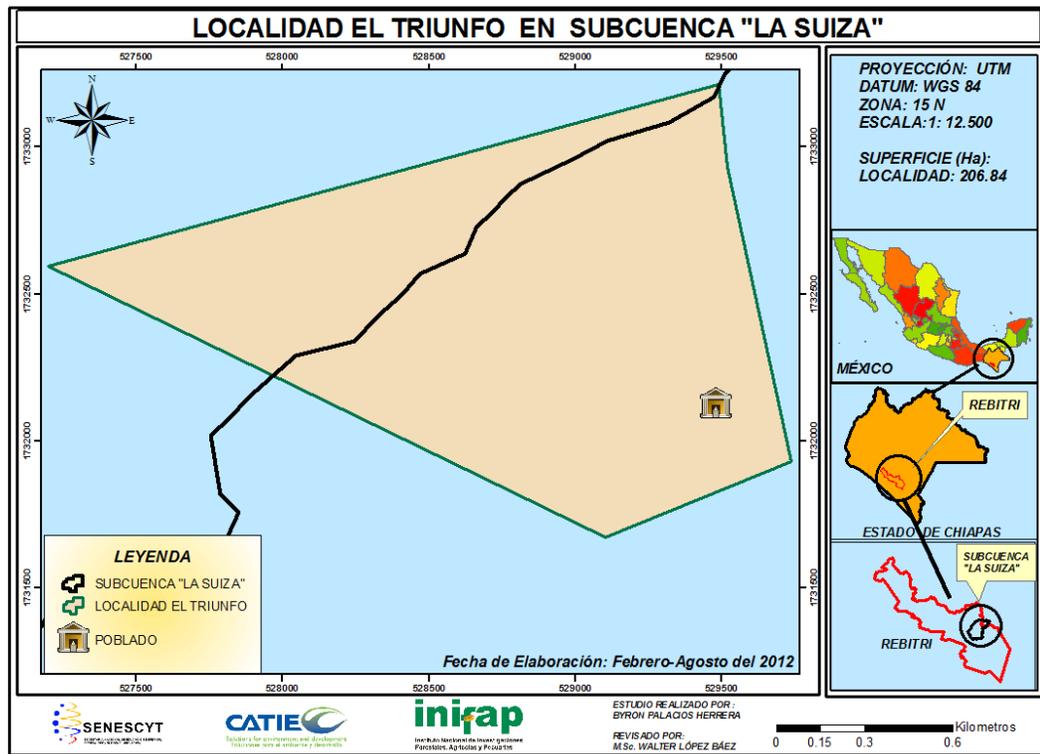


4.9.3 Anexo 1. Propiedades privadas proveedores de servicios ecosistémicos

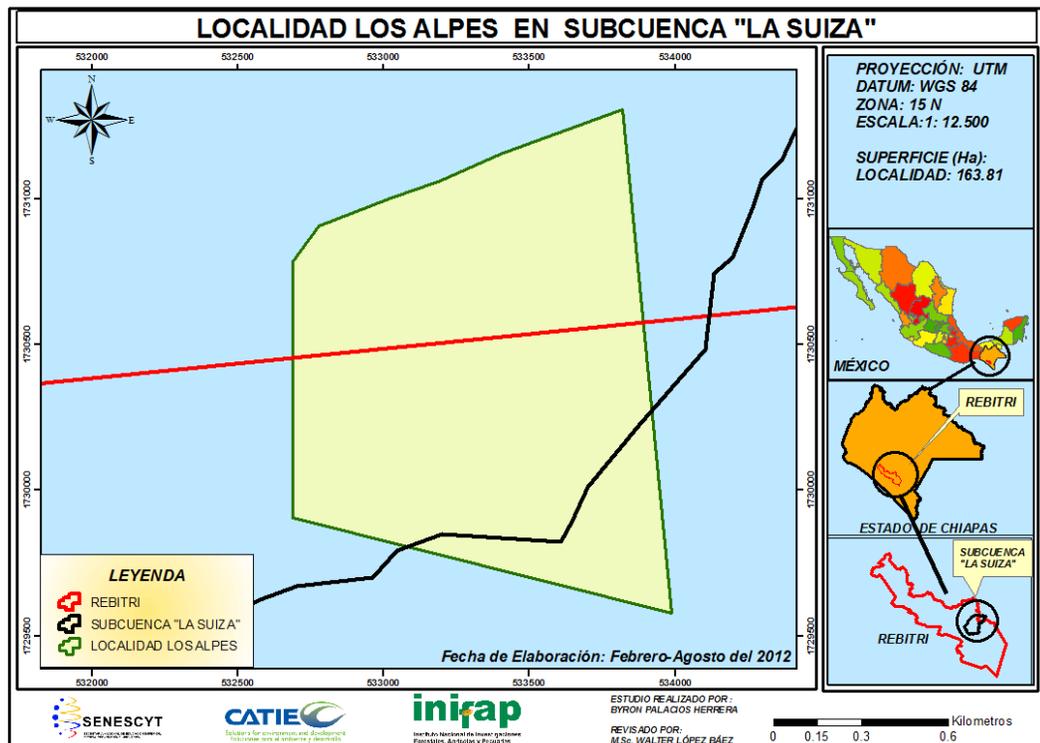
4.9.3.1 Localidad Candelaria.



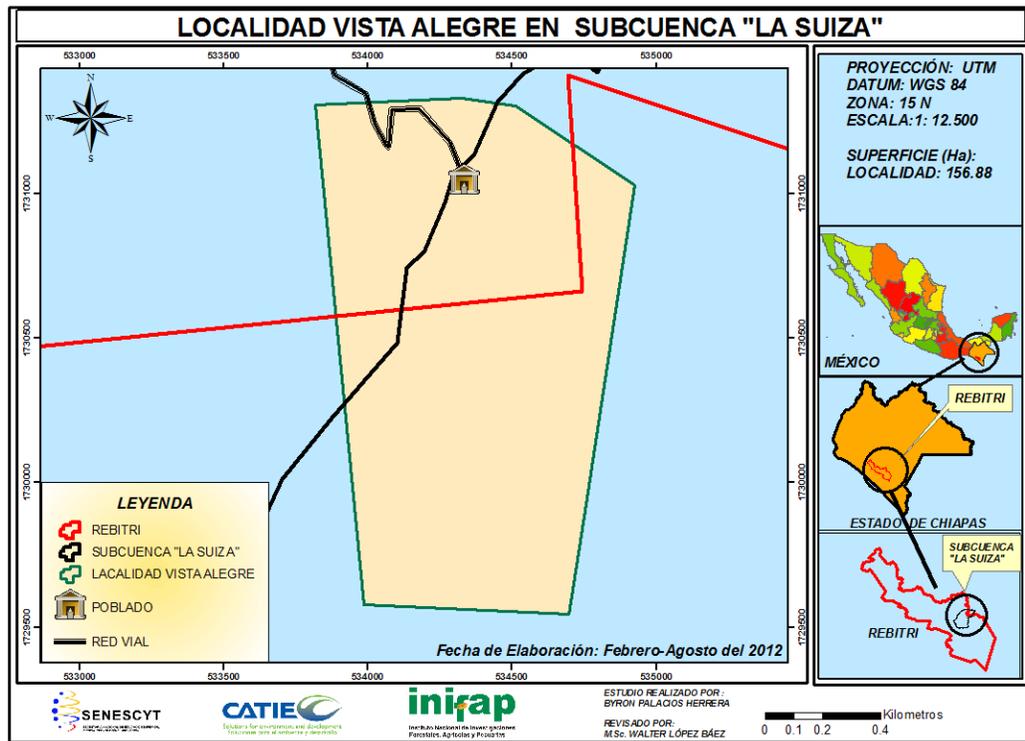
4.9.3.2 Localidad El Triunfo.



4.9.3.3 Localidad Los Alpes

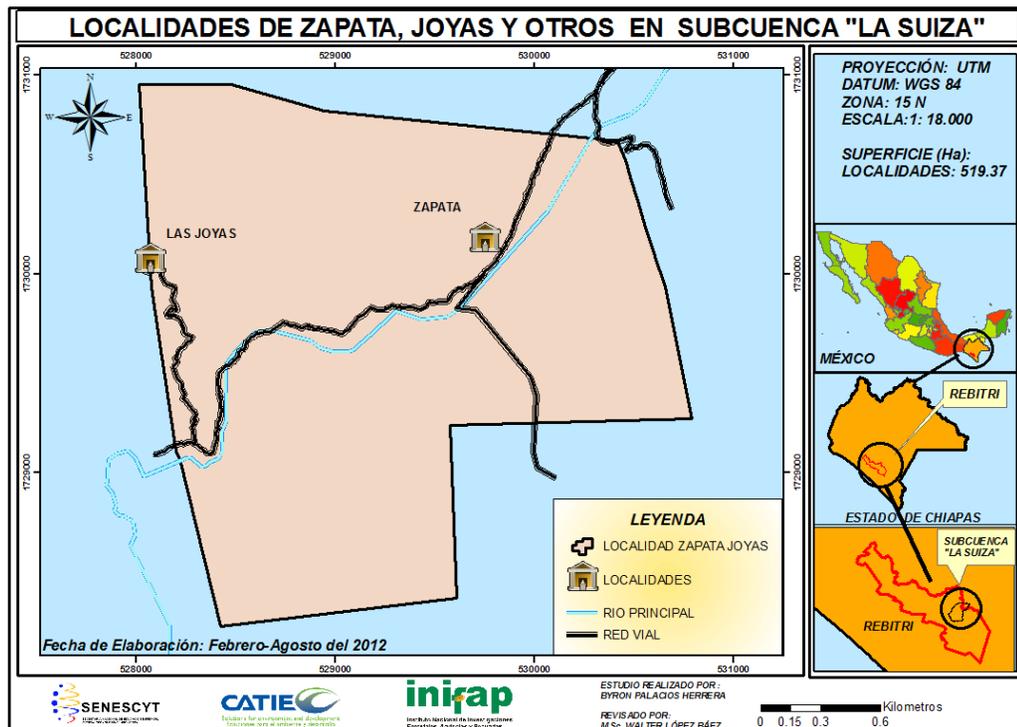


4.9.3.4 Localidad Vista Alegre

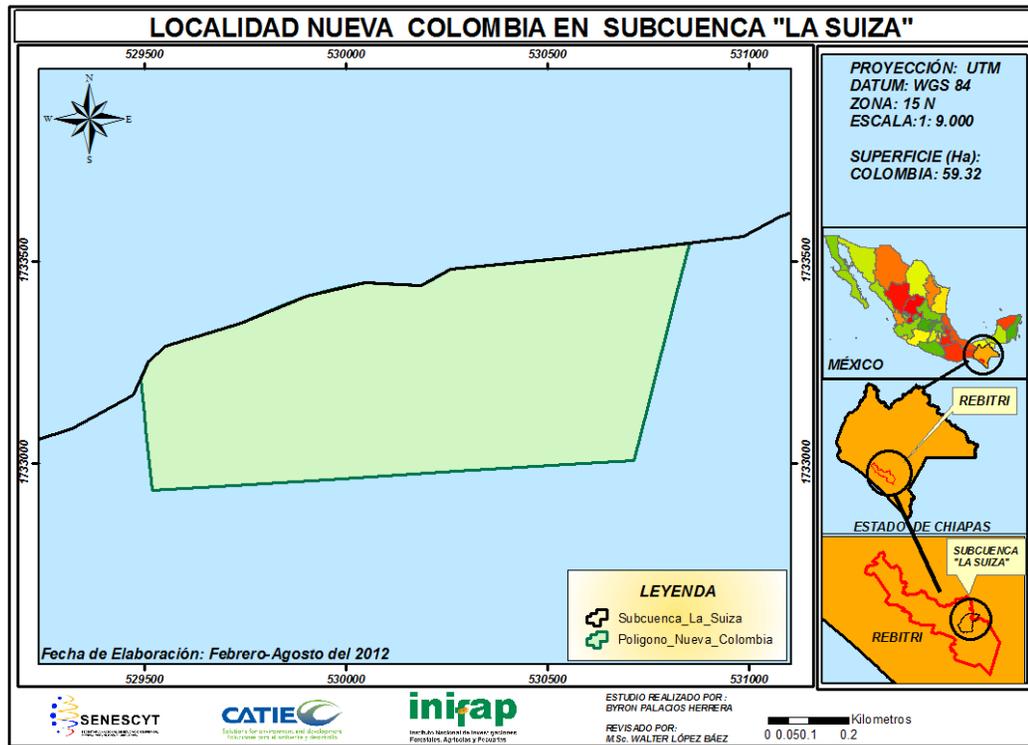


4.9.4 Anexo 2. Otros dueños proveedores de servicios ecosistémicos

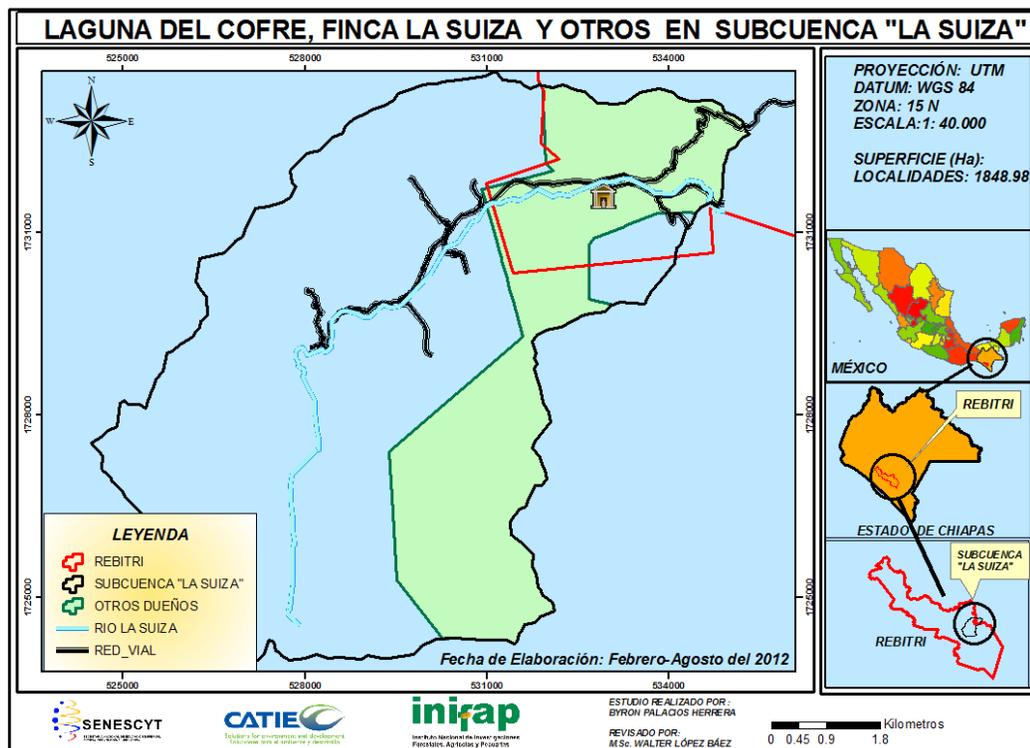
4.9.4.1 Localidad de Zapata, Joyas y otros.



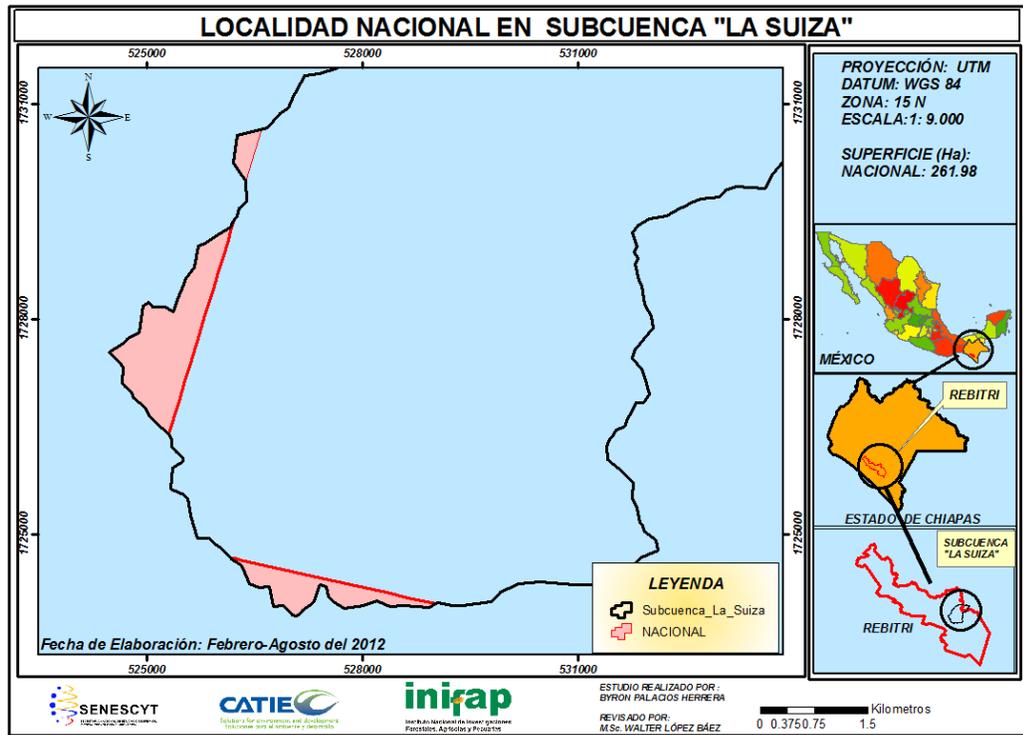
4.9.4.2 Localidad Nueva Colombia



4.9.4.3 Laguna del Cofre, Finca la Suiza y Otros dueños

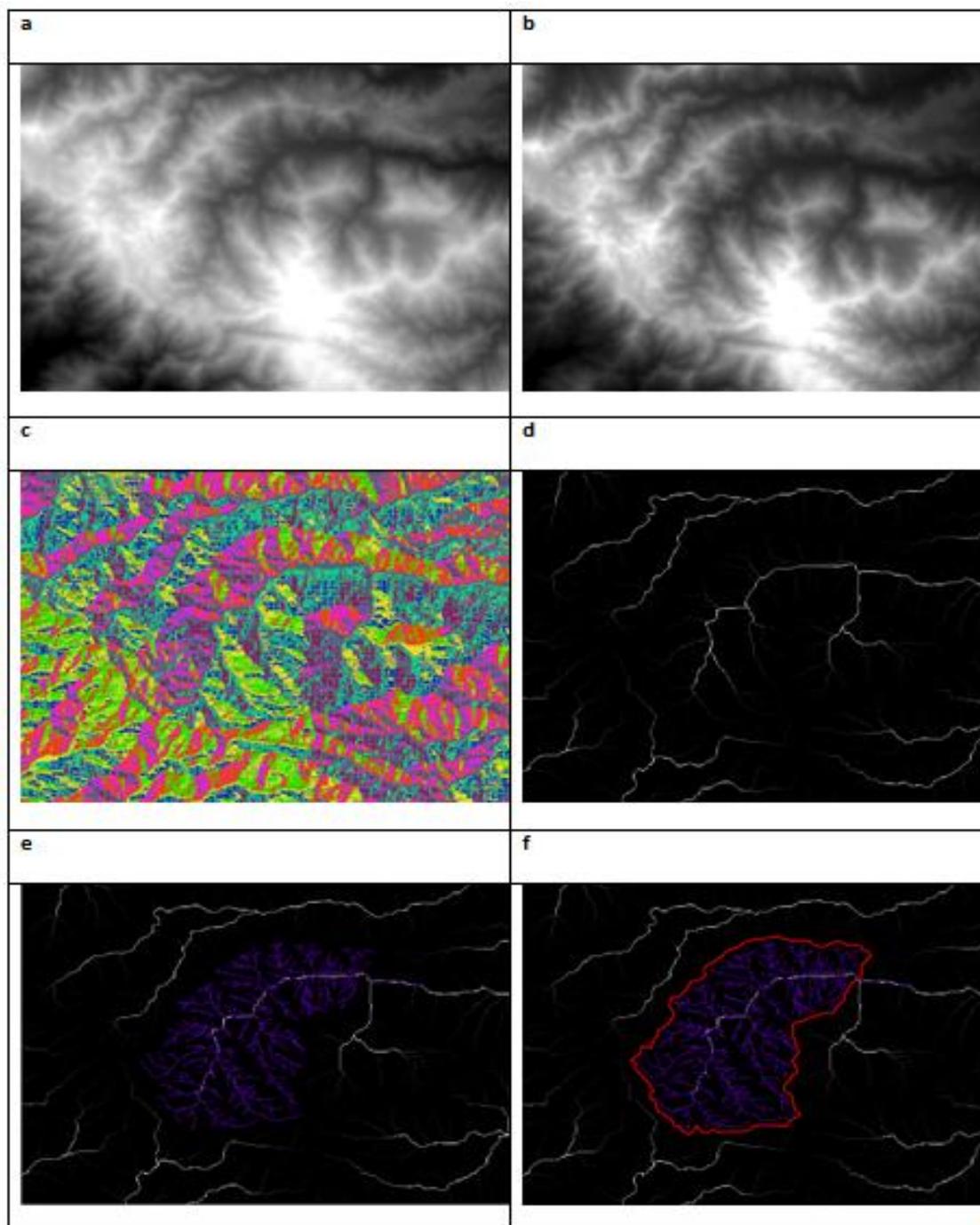


4.9.4.4 Nacional

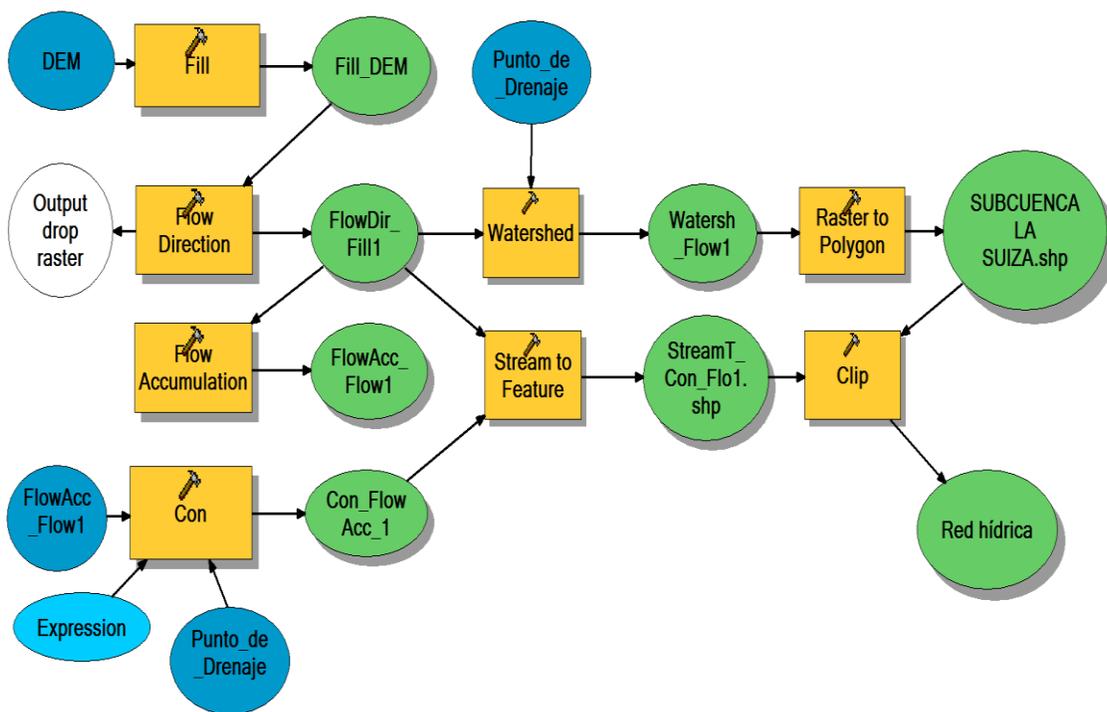


4.9.5 Anexo 5. Digitalización de la Subcuenca “La Suiza”

4.9.5.1 Digitalización de la red hídrica y subcuenca hidrográfica a) DEM b) Raster sometido a un filtro, c) Dirección del flujo d) Acumulación del flujo e) Red hídrica f) Cuenca hidrográfica.



4.9.6 Anexo 3. Diagrama de flujo “Procesos de delimitación automática de unidades hidrográficas”



5 ARTÍCULO II. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORITARIOS (SEP) ASÍ COMO SUS ÁREAS DONDE SE GENERAN LOS MISMOS EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS-MÉXICO.

5.1 Resumen

La investigación tuvo como objetivo identificar y caracterizar servicios ecosistémicos así como sus áreas prioritarias donde se generan en la subcuenca “La Suiza”. Esta subcuenca presenta ecosistemas únicos en el planeta como son el bosque mesófilo de montaña que por su naturaleza genera un sinnúmero de servicios ecosistémicos de suma importancia para el bienestar humano de los actores locales y globales. Por ello la identificación de los servicios ecosistémicos así como sus áreas donde se generan se vuelve clave para los pobladores para manejarlos sin dañar el entorno natural. Los actores locales identificaron 8 tipos de servicios ecosistémicos, 1 de ellos prioritario, **Formación y retención de suelos**. Este servicio se genera en todas las áreas prioritarias de la subcuenca con una percepción de identificación mayor en la parte alta sufriendo una degradación en la parte media y baja por la ampliación de la frontera agrícola y sumada a fenómenos naturales como huracanes y deslizamientos de suelo.

Palabras clave: Recursos naturales, servicios ecosistémicos, áreas prioritarias, bosque mesófilo de montaña, enfoque ecosistémico, enfoque en cuencas

5.2 Introducción

México es un país que presenta un profundo deterioro de los sistemas que albergan biodiversidad con consecuencias negativas para la población humana, sin embargo esta situación es común en todo el mundo, los sistemas naturales como bosques, selvas han sido transformados en sistemas de producción agropecuarios para la producción de alimentos, lo cual estos procesos de cambio modifican la capacidad que tienen los ecosistemas naturales para brindarnos otros servicios ecosistémicos (SE) (Balvanera y Cotler 2009).

El mantenimiento de la capacidad de los ecosistemas mexicanos para proveer servicios ecosistémicos (SE) necesita como prioridad fundamental un manejo de los mismos para que estos puedan sostenerse tanto natural como social, para ello por un lado deben satisfacer las necesidades básicas de la población mexicana y por otro asegurar la viabilidad a largo plazo, pero para ello entonces se necesita identificar las necesidades de los distintos actores, promover su participación, conjuntar políticas intersectoriales que permitan a largo plazo

mantener la capacidad de los ecosistemas para generar servicios ecosistémicos (Balvanera y Cotler 2009).

La subcuenca “La Suiza es representativa de los problemas de deterioro más comunes en Chiapas- México, tales como, baja productividad de las actividades productivas (café, maíz, y frijol), erosión de los suelos por uso inadecuado y sin acciones de conservación, contaminación del agua, daños frecuentes y cada vez, más severos, por derrumbes e inundaciones. (INIFAP 2012)

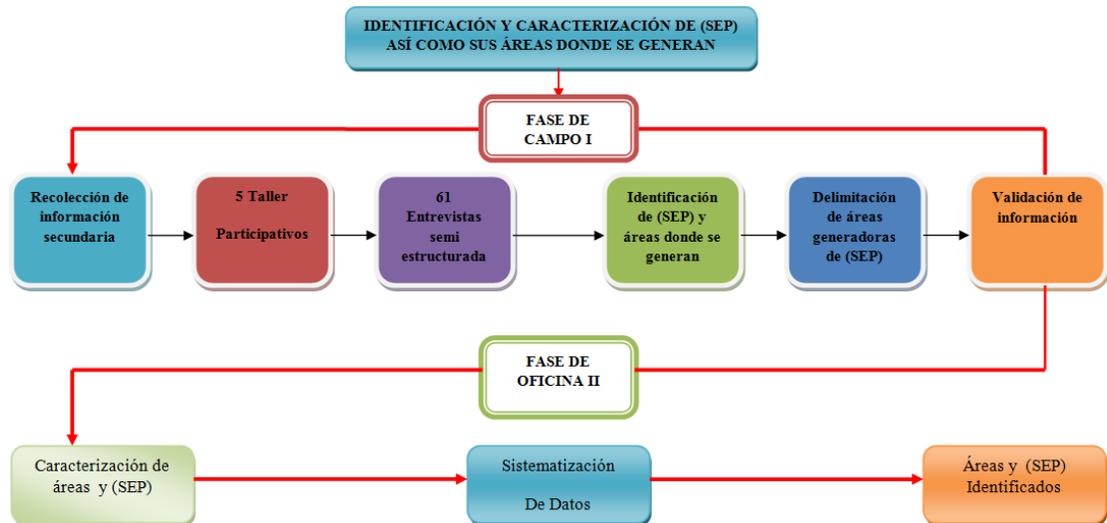
A partir de los años 90 la subcuenca “La Suiza” paso a ser parte de la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBIETRI) que fue declarada como (Área Protegida Federal) desde ahí la población local ha vivido una contradicción entre la conservación de las áreas naturales estratégicas y las áreas destinadas a la producción, en consecuencia se originan conflictos por el uso de la tierra y no se logra el objetivo de área de reserva (Gómez 2012).

A pesar de la importancia que juega la subcuenca “La Suiza” por encontrarse dentro la Reserva de la Biosfera el Triunfo (REBITRI) en la provisión de servicios ecosistémicos y beneficiar a más de 1300 habitantes locales, no existe un análisis que permita evaluar el nivel de la oferta de estos servicios y sus amenazas (López 2012).

Ante esta situación el objetivo de estudio fue realizar un diagnóstico participativo con los actores locales para la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos prioritarias así sus áreas donde se generan.

5.3 Metodología

5.3.1 Procedimiento.



Fuente: Adaptada de: Tobar 2012

Figura 1. Diagrama de flujo para la identificación de servicios ecosistémicos en áreas prioritarias de la subcuenca "La Suiza"

5.3.1.1 Fase I.

5.3.1.1.1 Recopilación de información secundaria

Se recopiló información secundaria sobre estudios realizados en la subcuenca, Municipios y Estado de Chiapas sobre temas ambientales, sociales y económicos.

El objetivo de esta metodología fue proveernos de datos necesarios que ayuden a orientar la investigación así como el objetivo formulado que posteriormente será comprobado y validado.

5.3.1.1.2 Talleres participativos.

Se procedió a realizar 5 talleres participativos totales distribuidos de la siguiente manera, 3 talleres uno por ejido Toluca, Monte Virgen y Puerto Rico, 2 talleres 1 por propiedad privadas de Candelaria- El Triunfo y Vista Alegre. Se utilizaron herramientas participativas tales como mapas parlantes, entrevistas semiestructuradas, grupos focales, diálogos directos con informantes claves.

El objetivo de ésta metodología participativa social fue capacitar a los actores locales sobre temas ambientales como: manejo de cuencas hidrográficas, manejo y conservación de recursos naturales, funciones y servicios de los ecosistemas, con la finalidad de que todos tengan una idea sobre la investigación que se realizó.

5.3.1.1.3 Entrevistas semiestructuradas.

Se aplicó 61 entrevistas solo a actores locales y personalizadas 1 por familia que correspondía el 5% de la población total de la subcuenca, distribuyéndose de la siguiente manera 15 entrevistas por cada Ejido y Propiedad privada, en el caso de Candelaria y El Triunfo solo se aplicó 1 por ser un solo dueño de ambos territorios. El objetivo de esta metodología fue obtener la mayor cantidad de información posible que permita cumplir con el objetivo de la investigación.

5.3.1.1.4 Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).

Se estableció grupos de trabajo con la finalidad de realizar una lista de servicios ecosistémicos identificados por los actores locales desde su percepción. La misma que fue acoplada y comparada con la tabla de servicios ecosistémicos de la Evaluación de los ecosistemas del Milenio (MEA 2005). (Anexo 1).

Posteriormente se categorizó y se ordenó dicha información en una base de datos en el programa Excel que fue presentada a todos los actores locales interesados.

Seguidamente en el mismo taller se solicitó nuevamente que identifiquen los servicios ecosistémicos y que de ellos se seleccionen los prioritarios o los más importantes para los mismos.

Posteriormente se identificaron y validaron los servicios ecosistémicos prioritarios (SEP) con un interés común e importancia que tiene cada uno de los Ejidos y Propiedades privadas.

5.3.1.1.5 Análisis estadístico entre tipo de actores locales y tipos de servicios ecosistémicos.

Para la toma de datos se reunió las 61 entrevistas personalizadas y se sistematizó en una tabla de Excel todas las respuestas generadas a partir de las preguntas planteadas en la entrevista. Anexo 2.

El objetivo de esta metodología fue evidenciar la posible relación existente entre la elección de los tipos de servicios ecosistémico y tipo de actor utilizando el software *Infostat/ Profesional* versión 2013.

Posteriormente para determinar el contraste de asociaciones entre categorías de las variables categorizadas se utilizaron tablas de contingencia seleccionando el estadístico Chi – Cuadrado G2. (Rienzo et ál. 2008).

5.3.1.1.6 Identificación y delimitación de áreas prioritarias generadoras de servicios ecosistémicos.

A través de la participación comunitaria de todos los actores interesados de cada Ejido y Propiedad privada de la subcuenca “La Suiza” se identificaron las zonas prioritarias donde se consideró que se generan los (SEP), para ello, se elaboraron mapas parlantes donde contemplo perímetro de la zona, distribución de los ranchos, red hídrica, carreteras, asentamientos humanos, vegetación natural, agricultura entre otros.

Seguidamente para corroborar dicha información se realizaron recorridos guiados por cada uno de los **EJIDO** y **PROPIEDAD PRIVADA**, en dichos recorridos se procedió a la delimitación de usos del suelo y red hidrográfica con la ayuda de un GPS. Seguidamente se procedió a realizar anotaciones tales como: tipo de cobertura vegetal, topografía.

5.3.1.2 Fase II.

5.3.1.2.1 Caracterización de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).

La caracterización de servicio ecosistémico prioritario se lo realizó en basé a revisión de literatura sobre la importancia que juega el mismo en ambiente y en el bien estar humano.

El objetivo de esta caracterización es aumentar el conocimiento sobre el servicio ecosistémico que eligieron prioritario los pobladores locales, con la finalidad de corroborar si las áreas establecidas como prioritarias son aptas para generar este servicio.

5.3.1.2.2 Caracterización de áreas prioritarias generadoras de servicios ecosistémicos.

Posteriormente en laboratorio con ayuda de imágenes satelitales e información secundaria recolectada se caracterizó las áreas que netamente están generando el (SEP) identificado por las comunidades de la zona de acuerdo a su percepción.

5.3.1.2.3 Validación de información.

Con la participación de todos los actores se presentó dos mapas: uno de la subcuenca con aspectos relevantes como: perímetro, red hídrica principal, localidades, carreteras algunos usos de suelo especialmente bosques y otro mapa de las áreas generadoras de (SEP) de las comunidades seleccionadas anteriormente. En el mismo taller se solicitó a los participantes que según su zona de acción conformen grupos para ubicar y validar geográficamente las zonas dentro del mapa donde se genera el servicio ecosistémico (SEP).

Una vez que se identificó las áreas generadoras del servicio ecosistémico prioritario se procedió a caracterizar las mismas conjuntamente con los actores locales de las comunidades seleccionadas dentro de la subcuenca “La Suiza”. La caracterización de las áreas se tomó en

cuenta que tipo de servicio se está generando y que importante es el área identificada para la comunidad, la región y el mundo.

Posteriormente se realizó un análisis de la información generada en los talleres como en el recorrido en campo con el objetivo de poder elaborar un mapa final de la ubicación de las áreas generadoras de servicios ecosistémicos prioritarios. Se colocaron las capas una encima de otra en un orden lógico hasta generar la información deseada. A cada capa se le asignó un valor para poder formar una matriz cuyos valores indicarán las áreas generadoras de (SE) para poder definir estrategias de manejo y conservación.

5.4 Resultados

5.4.1 Fase I

5.4.1.1 Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).

De 61 entrevistados se pudieron identificar 8 servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”, 3 corresponden al grupo de Apoyo, 3 al grupo de abastecimiento y 2 al grupo de regulación y ninguno al grupo de servicios culturales. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Bienes y servicios ecosistémicos identificados por los actores locales desde su percepción en subcuenca “La Suiza”

Grupo ambiental	Función ambiental	Bien ambiental	Servicio ambiental
Servicios de apoyo	Función de refugio	Ecosistemas naturales	Provisión de hábitat para diversidad biológica
	Secuestro de carbono en suelo y biomasa	Ecosistemas naturales, plantaciones (café) y cultivos (frejol)	Producción primaria
	Ambiente sano	Cobertura vegetal	Producción de oxígeno atmosférico
Servicios de abastecimiento	Producción de materia prima	Ecosistemas naturales y cobertura vegetal	Alimentos, fibras y combustibles
	Desaceleración de los flujos y disminución de turbulencia del agua	Ecosistemas naturales Bosque y cobertura vegetal	Formación y retención de suelos

	Reducción de salinidad Provisión de agua	Ecosistemas naturales Cobertura vegetal	Agua dulce
Servicios de regulación	Prevención de disturbios	Ecosistemas naturales Bosque árboles Cobertura vegetal	Control de erosión Protección contra riesgos naturales

Fuente: Adaptado De Kandus et ál 2010, MEA 2005

5.4.1.2 Análisis estadístico entre tipo de actores locales y tipos de servicios ecosistémicos.

No se encontró asociación significativa entre tipos de actores y tipos de servicios ecosistémicos identificados, el valor p del estadístico Chi Cuadrado G^2 es = 0.0647 mayor al nivel de significación $\alpha = 0.05$.

Se registraron un total de 8 tipos de servicios ecosistémicos identificados por los productores locales en la subcuenca. De estos, el tipo de actor que mayor número de servicios identificados fue el **Ejido Toluca** de acuerdo al análisis estadístico (Cuadro 2) con 30 frecuencias 10 con frecuencias negativas y 20 con frecuencias positivas, cabe indicar que las frecuencias negativas son de aquellos entrevistados que no supieron responder a las preguntas por desconocimiento sobre el tema de estudio, así mismo se identificó que la propiedad privada de **Vista Alegre** presento una menor frecuencia con relación a las demás con un total de 15 frecuencias de este 13 negativas y 2 de frecuencias positivas.

Por otro lado analizando por filas (Cuadro 2) el tipo de servicio ecosistémico que mayor número frecuencias presento fue el tipo (**Alimento, fibras y combustible**) con 11 frecuencias y con un menor número de frecuencias fue el tipo (**Producción primaria**) con 2 frecuencias

Por otro lado cabe mencionar que para el análisis estadístico no se consideró la propiedad privada de Candelaria y El Triunfo por tener un solo entrevistado que era el encargado de la localidad. Sin embargo el criterio del encuestado se sumó a las frecuencias absolutas de los demás encuestados dando así un total de 61 entrevistados (Cuadro 2)

Cuadro 2. Porcentajes relativos de (SE) identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).

Servicios ecosistémicos	A	B	C	D	Total
No sabe	10	12	10	13	45
Alimentos, fibras y combustibles	4	1	5	1	11
Formación y retención de suelos	5	2	3	0	10
Control de erosión	4	2	2	0	8
Agua dulce	1	2	1	1	5
Provisión de hábitat	3	2	0	0	5
Producción de oxígeno atmosférico	1	2	0	0	3
Protección contra riesgos naturales	0	1	2	0	3
Producción primaria	2	0	0	0	2
Total	30	24	23	15	92

En el cuadro 2 se observa las frecuencias relativas en columnas por tipo de actor y en filas por tipo de servicio ecosistémico. Para una mejor visualización se las ilustra por separado en las gráficas 2 y 3

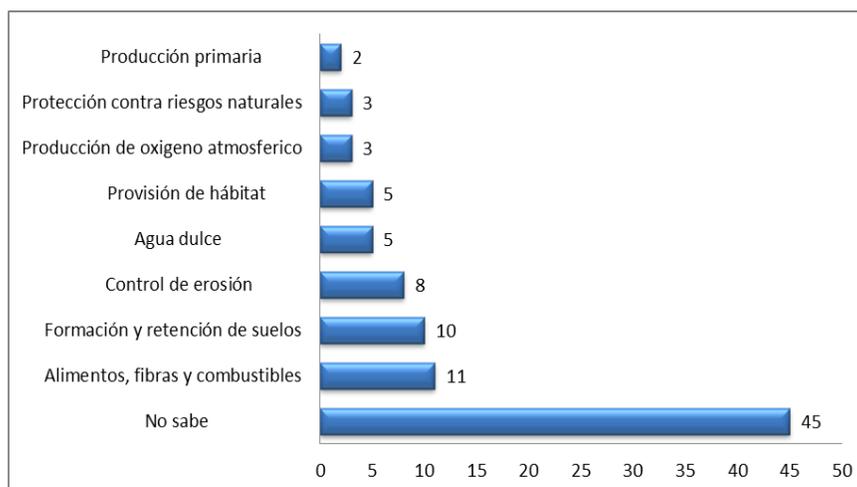


Figura 2. Frecuencias relativas de (SE) identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).

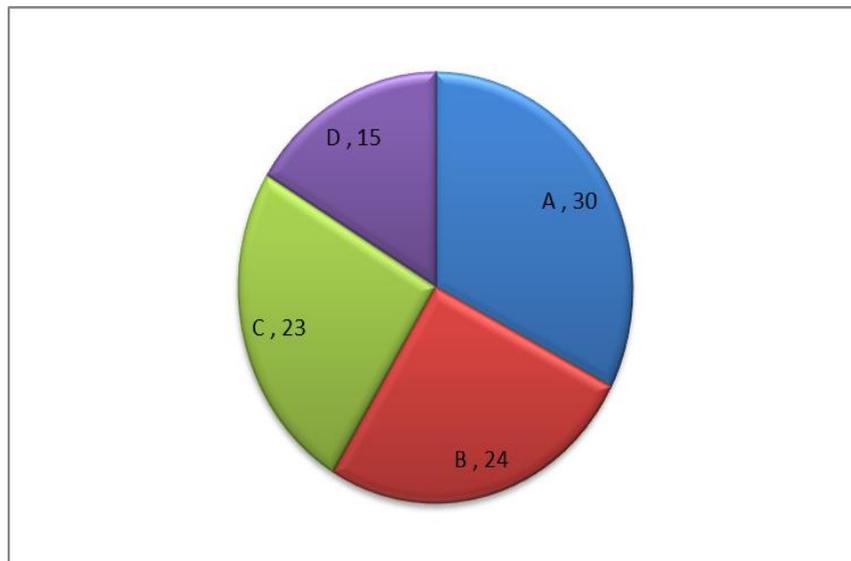


Figura 3. Frecuencias relativas por tipo de actor en la identificación de (SE) de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).

En la *figura 3* se observa con qué frecuencia identificaron los servicios ecosistémicos los productores entrevistados tanto de ejidos como de propiedades privadas

5.4.1.3 Identificación, digitalización de áreas prioritarias donde se generan servicios ecosistémicos.

En la subcuenca “La Suiza” se determinaron 6 tipos de uso de suelos (Anexo 3). Esto se realizó con el conocimiento de los actores locales, los cuales fijaron los límites para demarcar las áreas de cada uso de suelos proveedoras de servicios ecosistémicos (Figura 4).

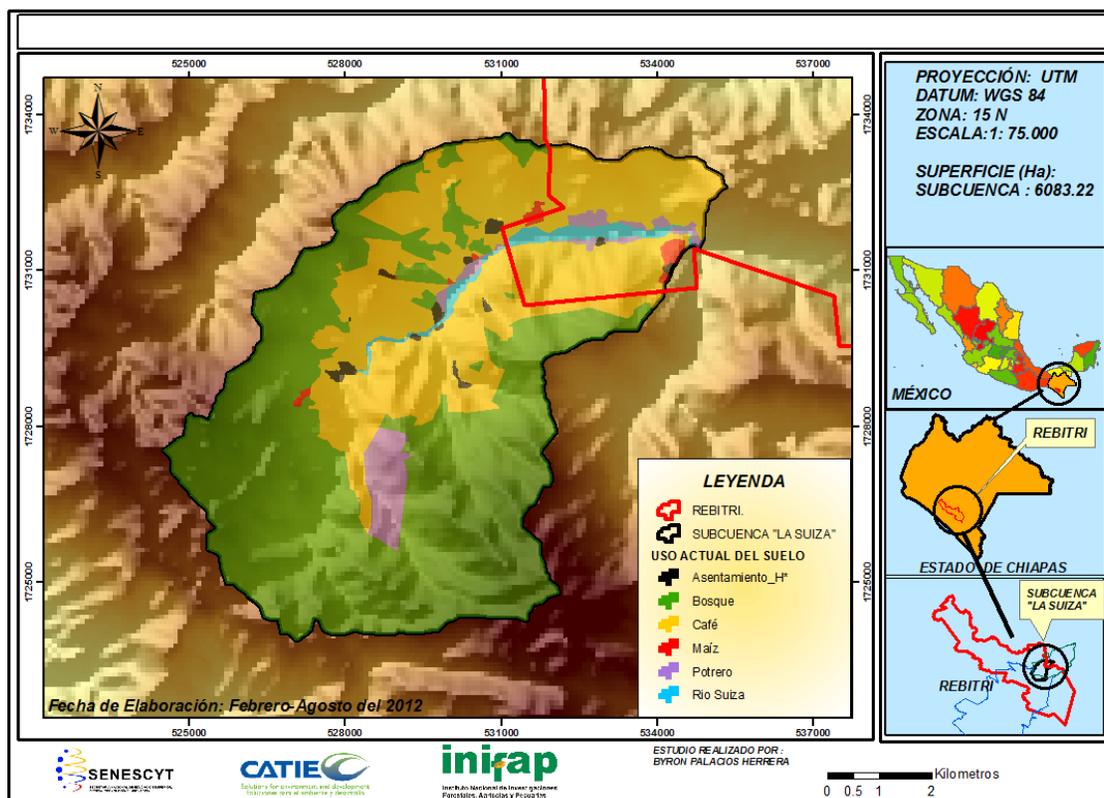


Figura 4. Cobertura y uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”.

Cuadro 3 .Cobertura y uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”.

COBERTURA	Ha	%
Bosque	3389.25	55.71
Café	2263.30	37.21
Potrero	226.07	3.72
Playa	112.32	1.85
Asentamiento H	51.96	0.85
Maíz	40.35	0.66
TOTAL	6083.24	100

La importancia de la subcuenca gira en torno a la formación y retención de suelos en todos los ejidos y propiedades privadas. (Según MEA 2005) menciona que los servicios de apoyo son claves para que den origen a la formación de otros servicios ecosistémicos. Algunos ejemplos son la producción de biomasa, la producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua y la provisión de hábitat

Del 100 % del territorio total (6083.2 ha) el 55.71 % (3389.25 ha) se encontró como áreas prioritarias para generar el servicio ecosistémico **formación y retención de suelos** en la subcuenca “La Suiza” el 31.6% corresponde a los Ejidos, 21,4% a Otros dueños y el 2.7% corresponde a Propiedades privadas. Cuadro 4.

Cuadro 4. Áreas prioritarias en porcentaje a nivel de la subcuenca “La Suiza”

Grupo de Actor	Ha	%	Descripción
Ejidos	1922.41	31.6	Área prioritaria
Otros dueños	1301.43	21.4	Área prioritaria
Propiedades privadas	165.42	2.7	Área prioritaria
TOTAL	3389.25	55.7	

Del 31.6% de las áreas prioritarias de los **Ejidos** el 30% corresponde a Toluca, 0.9% a Puerto Rico y el **0,8%** a Monte Virgen. Del 21.4 % de áreas prioritarias de **Otros dueños** el 16% pertenece a Laguna del Cofre y Finca la Suiza, 4.3% a terrenos nacionales, 0.2% a Nueva Colombia y el otro 0.2% a Zapata y Joyas. Del 2,7 % de las áreas prioritarias de **Propiedades privadas** el 1.3% corresponde a Candelaria, el 0.8% al El Triunfo, 0.7 % a los Alpes y ninguna área a Vista Alegre (Cuadro 5).

Cuadro 5. Áreas prioritarias en porcentaje a nivel de grupo de actor en subcuenca “La Suiza”

Tipo de Actores	Ha	%
Ejidos		
Toluca	1822.80	30.0
Monte Virgen	46.02	0.8
Puerto Rico	53.59	0.9
Subtotal	1922.41	31.6
Propiedades Privadas		
Candelaria	76.06	1.3
El Triunfo	49.75	0.8
Los Alpes	39.61	0.7
Vista Alegre	0.00	0.0
Subtotal	165.42	2.7
Otros dueños		
Laguna, Finca la Suiza	1014.12	16.7
Nacional	261.98	4.3
Nueva Colombia	14.74	0.2
zapata-Joyas	10.59	0.2
Subtotal	1301.43	21.4
TOTAL	3389.25	55.7

Por otra parte analizando a nivel de **Ejido**, se encontró que **Toluca** el 75.52 % de su territorio está destinado como área prioritaria, Monte Virgen con el 44,33% y Puerto Rico con 16%. Así mismo analizando a nivel de **Propiedad Privada**, se encontró que El Triunfo tiene

el 34.7 % de sus territorio destinado como para áreas prioritarias, Candelaria con el 34.6 %, Los Alpes con el 27 % y Vista alegre con ninguna área. En Otros dueños se encontró que Nacional tiene el 100 %, de su territorio destinado para áreas prioritarias para la generación del servicio ecosistémico Formación y retención de suelos, Laguna y Finca la Suiza con el 54.8 %, Nueva Colombia con el 24% y por último Zapata y Joyas con el 2% (Cuadro 6).

Cuadro 6. Áreas prioritarias a nivel de Ejido, Propiedad privada y Otros dueños en subcuenca “La Suiza”

Tipo de Actor	Cobertura	Ha	%
EJIDO			
Toluca	Bosque	1822.8	75.5
Monte Virgen	Bosque	46.0	44.3
Puerto Rico	Bosque	53.6	16.0
PROPIEDAD PRIVADA			%
Candelaria	Bosque	76.1	34.6
El Triunfo	Bosque	49.7	34.7
Los Alpes	Bosque	39.6	27.7
Vista Alegre	Bosque	0.0	0.0
OTROS DUEÑOS			%
Laguna y finca la Suiza	Bosque	1014.1	54.8
Nacional	Bosque	262.0	100.0
Nueva Colombia	Bosque	14.7	24.8
Zapata-Joyas	Bosque	10.6	2.0

5.5 Discusiones

- ✓ En relación con la clasificación de los servicios ambientales, se adopta la clasificación utilizada en el ámbito internacional (MEA 2005), diferenciándolos en las siguientes categorías (aunque hay que tener en cuenta que en algunos casos, algunas de ellas se superponen): a) servicios de apoyo b) servicios de abastecimiento; d) servicios de regulación; c) y servicios culturales. El servicio ecosistémico formación y retención de suelos pertenece a la categoría a) servicios de apoyo el cual se definen como aquellos que son necesarios para la producción o generación de los demás servicios ecosistémicos o ambientales y se diferencian de los de aprovisionamiento, de regulación y los culturales, en que sus impactos sobre la sociedad se manifiestan de manera indirecta o pueden ocurrir en el largo plazo, mientras que en las demás categorías descritas los cambios derivados de los impactos de los diferentes usos se presentan, usualmente, de manera directa y en el corto plazo (algunos servicios, como el control de erosión, pueden categorizarse tanto como de soporte como de regulación, dependiendo de la escala temporal en que se produce y de la inmediatez de sus impactos sobre la sociedad). Por ejemplo, el ser humano no utiliza directamente el servicio de formación de suelos, sin embargo, cualquier cambio en este proceso afectará indirectamente a las personas a través de los impactos que se manifiestan en los servicios de aprovisionamiento, como la producción de alimentos. Igualmente, la regulación climática es categorizada dentro de estos servicios, teniendo en cuenta que los cambios en los ecosistemas pueden tener un impacto en el clima local o global, cuyas manifestaciones se presentan en escalas de tiempo que van más allá del umbral de toma de decisiones (décadas e inclusive siglos); mientras que la producción de oxígeno (a través de la fotosíntesis) se considera en esta categoría teniendo en cuenta que algunos de los impactos de su concentración en la atmósfera pueden ocurrir en el largo plazo. Otros ejemplos de este tipo de servicios son la producción biológica primaria, la formación y retención de suelos, el ciclo de nutrientes, el ciclo hidrológico y la provisión de hábitats (ECOVERSA 2007).

- ✓ Los bosques son uno de los biomas más importantes del mundo por los bienes y servicios que proporcionan (Benítez et al 2007). Los bosques tropicales son ecosistemas dinámicos que se encuentran sujetos a la influencia de un amplio espectro de procesos ambientales, que influyen o han influido en el bosque húmedo y lluvioso Neotropical (Guariguata y Kattan 2002). La Subcuenca “La Suiza” a pesar de su tamaño es un área clave para la generación de (SE), por su ubicación geográfica y de acuerdo a la clasificación de vegetación de México por (Breedlove 1981 y Rzedowski 2006) se encontró que las áreas prioritarias en su mayoría están representada por varios tipos de bosque tales como: Matorral perennifolio de neblina, Bosque lluvioso de montaña, bosque perennifolio de neblina, bosque de pino-encino- liquidámbar, bosque de pino y encino y bosque de galería y ripario. Estas formaciones vegetales se las puede encontrar en la subcuenca “La Suiza” en diferentes pisos altitudinales desde los 1500 hasta 2700 m s.n.m La característica de estos bosques es que son frágiles y

únicos en el mundo, la distribución de estas comunidades vegetales en México son muy limitadas queda como aproximadamente dos millones de hectáreas lo que representa el 1% del territorio Nacional. Los bosques mesofilo de México predominan las especies forestales como los encinos, liquidámbar, pepinques y magnolias. Su requerimiento de alta humedad atmosférica y abundantes lluvias lo hace un ecosistema muy vulnerable a los cambios regionales en el clima provocados por la deforestación y la tala inmoderada.

5.6 Conclusiones

- ✓ Los aportes de este artículo contribuyen con la primera aproximación real sobre la oferta de servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”. Por tal razón se espera que los actores locales puedan profundizar estrategias que permitan desarrollar esquemas de programas de Pago por servicios ambientales (PSA) especialmente para el uso de suelo bosque natural.
- ✓ Las entrevistas semiestructuradas fueron de gran importancia para la identificación de los servicios ecosistémicos desde la percepción de los productores locales, pero no son suficientes para generalizar los resultados ya que en la subcuenca se están generando otros que no fueron percibidos por los mismos.
- ✓ Las propiedades privadas tanto como los ejidos padecen de un gran desconocimiento sobre los servicios ecosistémicos así como las áreas donde se generan los mismos, ya que al compararlos estadísticamente no se encontró asociación significativa por algún tipo de (SE)
- ✓ El servicio ecosistémico identificado como prioritario (Formación y retención de suelos) así como sus áreas donde se genera (Bosque) fue en consenso común de todos los actores interesados que viven dentro de la subcuenca.
- ✓ Del 100% del territorio de la subcuenca “La Suiza” se encuentra estructurado con varios usos de suelo predominando el de suelo bosque natural (55.71%) seguido por gran extensión de cafetales (37,21) lo que se presume que si sigue el avance de la frontera agrícola se convierta en una amenaza a las áreas prioritarias donde se generan una serie de servicios ecosistémicos.

5.7 Recomendaciones.

- ✓ A los actores locales profundizar estrategias que permitan desarrollar esquemas de programas de Pago por servicios ambientales (PSA) especialmente para el uso de suelo bosque natural.
- ✓ Hacer estudios más profundizados sobre los 8 tipos de servicios ecosistémicos identificados sin olvidar la participación de los actores locales ya que son claves en el momento de decidir cuál es más importante para ellos y por ende ayudará a mejorar su bienestar humano de los mismos y del mundo entero.
- ✓ A las Instituciones gubernamentales y no gubernamentales mantengan lasos de comunicación sobre temas relacionados con el manejo de los recursos naturales y de esta manera apropiar a los actores locales sobre la importancia que tienen los servicios ecosistémicos en el bienestar humano de los mismos.
- ✓ Para este tipo de estudios hacerlo a nivel local y con un enfoque en cuencas. y enfoque ecosistémico, ya que es una estrategia integradora para el manejo de la tierra, sus principios se relacionan con los aspectos ecológicos, sociales y de gestión de los ecosistemas y buscan contribuir al entendimiento y resolución de las realidades concretas que emergen de la interacción entre la sociedad y la naturaleza
- ✓ Que las investigaciones generadas en la subcuenca “La Suiza” sean socializadas y validadas con los actores locales para de esta manera sean ellos en un futuro los que manejen de forma sustentable y con responsabilidad sus recursos naturales.
- ✓ A los actores locales tratar reducir al máximo el avance a las áreas prioritarias con cultivos anuales o perennes ya que estas son la únicas que contribuirán de forma natural a general el servicio ecosistémico identificado como prioritario
- ✓ A los actores locales apoyar a los estudios que se realizan en la subcuenca para maximizar el manejo de sus territorios ya sean estos forestales agrícolas o sociales.

5.8 Referencias bibliográfica

- Balvanera, P; H. Cotler et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 185-245.
- Benites, A; Joaquín, C, J; Faustino, J; Villalobos, R; Madrigal, R. 2007. Identificación de servicios ecosistémicos como base para el manejo participativo de los recursos naturales en la cuenca del río Otún, Colombia. Recursos Naturales y Ambiente/no. 55:83-90
- CATIE (Centro Agrícola Tropical de Investigación y Enseñanza) 2008. Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras / Rafaela Retamal, Roger Madrigal, Francisco Alpízar y Francisco Jiménez. – Turrialba, C.R: CATIE, 2008 53 p. – (Serie técnica. Informe técnico / CATIE; no. 362)
- Di Rienzo, J; Casanoves, F; González, L; Tablada, E; Díaz, M; Robledo, C; Balzarini, M. 2008. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 2008. 7 ed. Córdoba, AR. Brujas. 356 p.
- Guariguata, M; Kattan G. 2002. Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. 1ª ed. Cartago. CR. LUR, 2002. 23-41 p.
- INE. (Instituto Nacional de Ecología, MX). 1998. Programa de Manejo de la Reserva de Biosfera el Triunfo. 1ª ed. Tlacopac. MX. 1998. 109 p.
- INE. (Instituto Nacional de Ecología, MX). 2007. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. 2007. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Bulevar Adolfo Ruiz Cortines 4209, fracc. Jardines en la Montana C.P. 14210, México, D.F.
- Jarvis A; H.I. Reuter; A. Nelson; E. Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from <http://srtm.csi.cgiar.org>.
- Kandus, P; Quintana, R, D; Minotti, P,G; Oddi, J; Baigún, C; Trilla, G,G; Ceballos, D. 2010. Ecosistemas de humedal y una perspectiva hidrogeomórfica como marco para la valoración ecológica de sus bienes y servicios. 362 p.
- Kareiva, P; Tallis H. 2005. Services Ecosystem. Current Biology. Vol. 15. No18 R746. 3p.

- López B. W., Magdaleno G. R., Reynoso S. R., Salinas C. E. 2011. Conectividad hídrica entre municipios, cuencas y Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas, México”. Potencial para la creación de un mercado local de agua. Libro Técnico No. 5. INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas. En prensa. 83 p.
- MEA. (Millenium Ecosystem Assessment) 2005. Ecosystem and human well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.31 p.
- O’Brien, K. L. y Leinchenko, R.M. 2003. Winners and losers in the Context of Global Change. Annals of the Association of American Geographers. 93: 89-103 p.
- Ortega, F y Castillo G. 1996. El bosque mesofilo de montaña y su importancia forestal. No 43. 8 p.
- Reuter H.I, A. Nelson, A. Jarvis, 2007, An evaluation of void filling interpolation methods for SRTM data, International Journal of Geographic Information Science, 21:9, 983-1008.
- Tobar, D. 2013 Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos. (entrevista). Turrialba, CR. CATIE.

5.9 Anexos

5.9.1 Anexo 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos (MEA 2005)

Servicios Ecosistémicos	Provee	Prioritario(s)
1. Servicios de Apoyo		
1 Producción primaria		
2 Provisión de hábitat		
3 Circulación de nutrientes		
4 Formación y retención de suelos		
5 Producción de oxígeno atmosférico		
6 Circulación de agua		
2. Servicios de Abastecimiento		
7 Alimentos, fibras y combustibles		
8 Recursos Genéticos		
9 Sustancias bioquímicas		
10 Agua dulce		
3. Servicios de Regulación		
11 Resistencia a invasiones		
12 Polinización		
13 Dispersión de semillas		
14 Regulación del clima		
15 Regulación de plagas		
16 Regulación de enfermedades		
17 Protección contra riesgos naturales		
18 Control de la erosión		
19 Purificación del agua		
4. Servicios Culturales		
20 Valores espirituales y religiosos		
21 Sistema de conocimientos		
22 Educación e inspiración		
23 Recreación y valor estético.		

5.9.2 Anexo 2. Entrevista para el Ejido y Propiedad privada

LUGAR.....

Estimado(a) tenga usted un buen día, mi nombre es BYRON GONZALO PALACIOS HERRERA, soy estudiante investigador del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica y en Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y pecuarias (INIFAP) en México, estoy realizando una encuesta **sobre la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos (SE) en áreas prioritarias de la microcuenca Suiza**. Con la información que usted nos proporcione y demás personas de otras localidades de la microcuenca se elaborará un informe que servirá como insumo para identificar algunos elementos que promuevan crear posibles estrategias de existencia de manejo de los servicios ecosistémicos prioritarios y por ende mejorar la calidad de vida de cada una de las localidades y en toda la microcuenca. Para poder dar cumplimiento a esta investigación le solicito me regale 20 minutos de su tiempo. La respuesta es libre de opinión personal y los datos obtenidos solo servirán a los habitantes de la microcuenca la suiza.

DATOS GENERALES

NombreSexo M () F ()

Nivel de preparación académica.....

Qué rol desempeña en la Familia.....

Cuántas personas conforman su núcleo familiar.....

Cuántas hectáreas conforma su Ejido, Localidad.....

1. ¿Qué servicios ecosistémicos conoce usted que se generan en su propiedad?

a) Apoyo

Cuales.....

b) Aprovechamiento

Cuales.....

c) Regulación

Cuales.....

d) Culturales

Cuales.....

2. ¿Cuál de los servicios ecosistémicos (SE) mencionados anteriormente son los más importantes para usted?

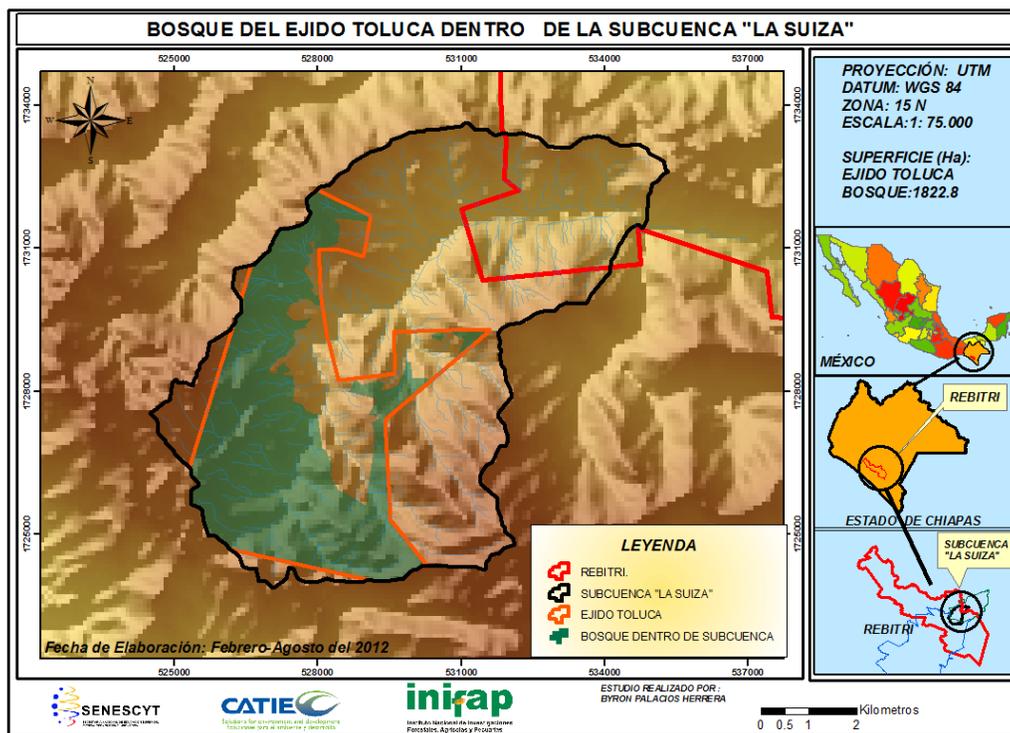
a) Apoyo

Cuales.....

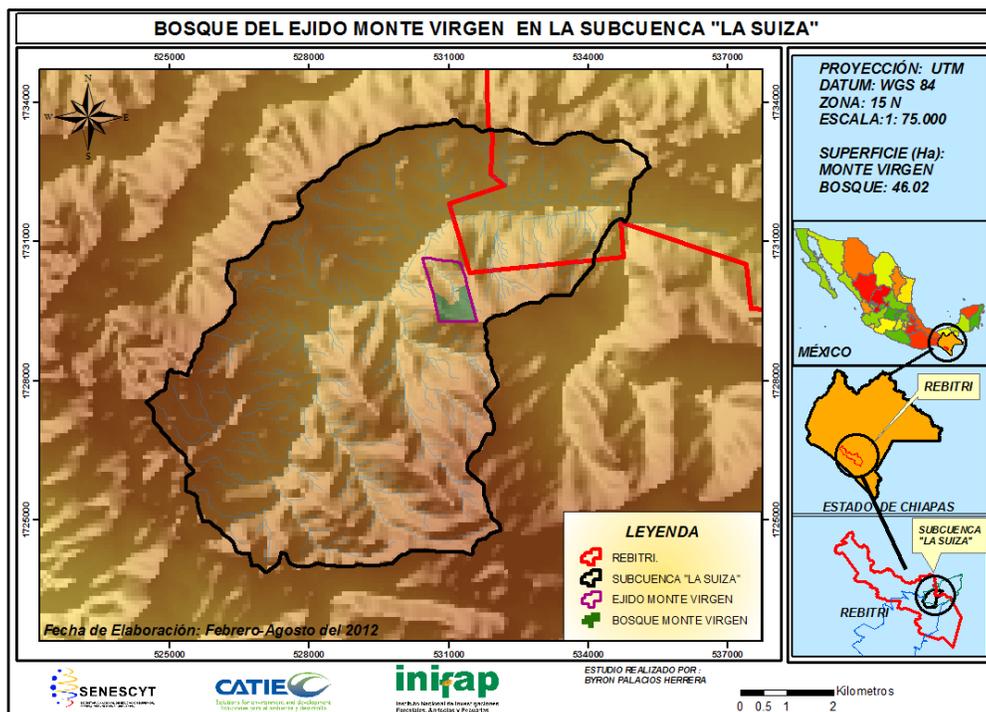
b) Aprovechamiento

5.9.3 Anexo 2. Áreas prioritarias del tipo de actor (Ejidos)

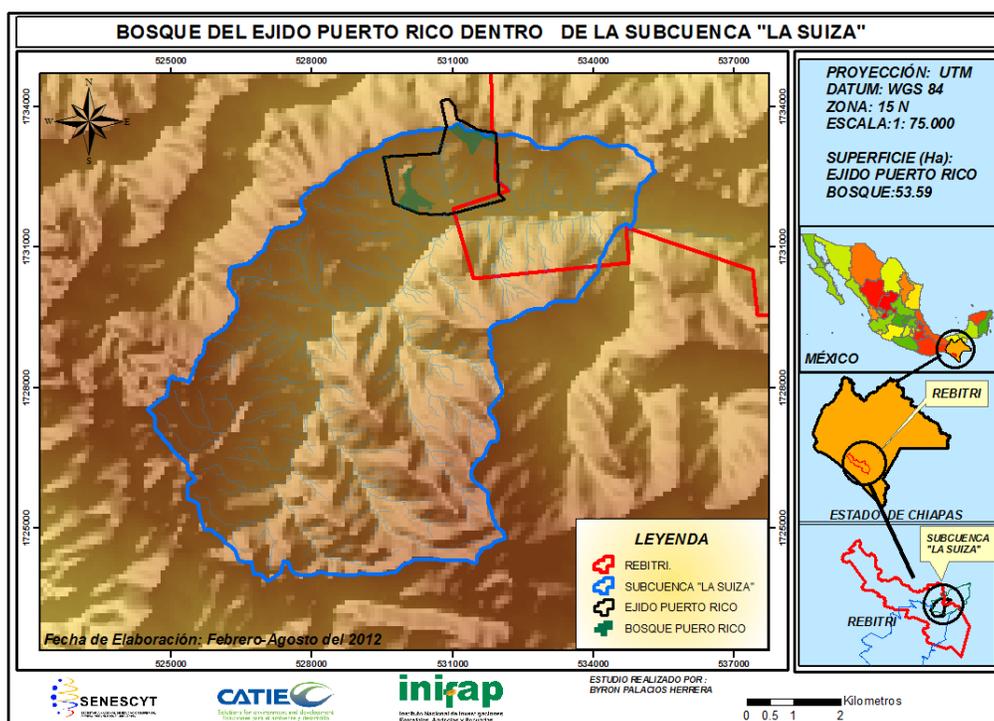
5.9.3.1 . Áreas prioritaria del Ejido Toluca (Barrio Dominado y Rio Negro)



5.9.3.2 . Áreas prioritarias del Ejido Monte Virgen

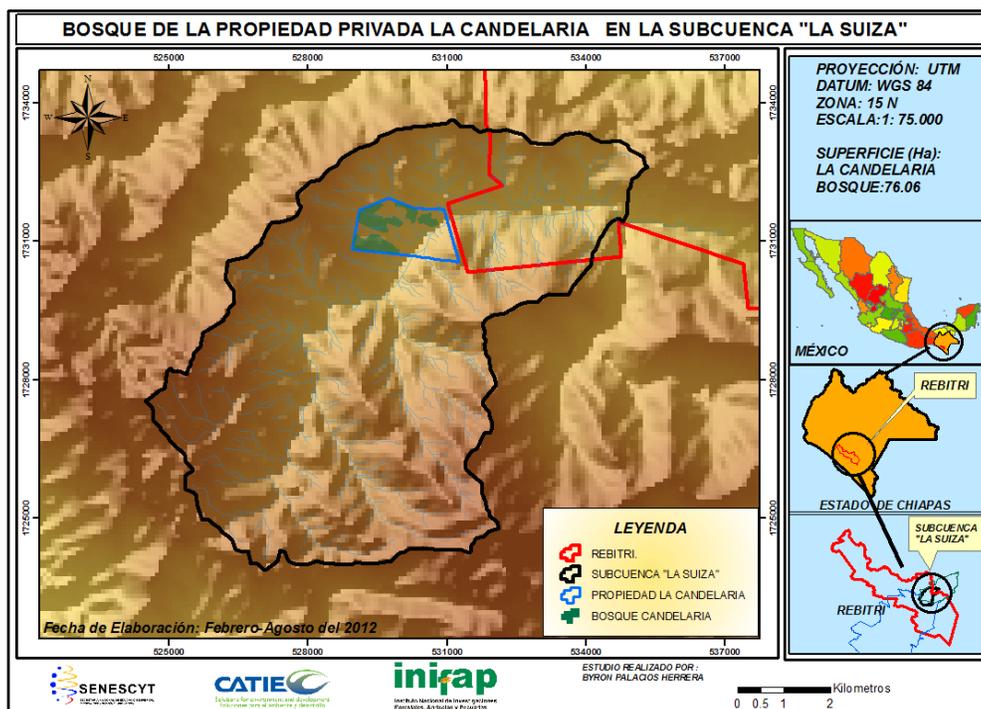


5.9.3.3 . Áreas prioritarias del Ejido Puerto Rico

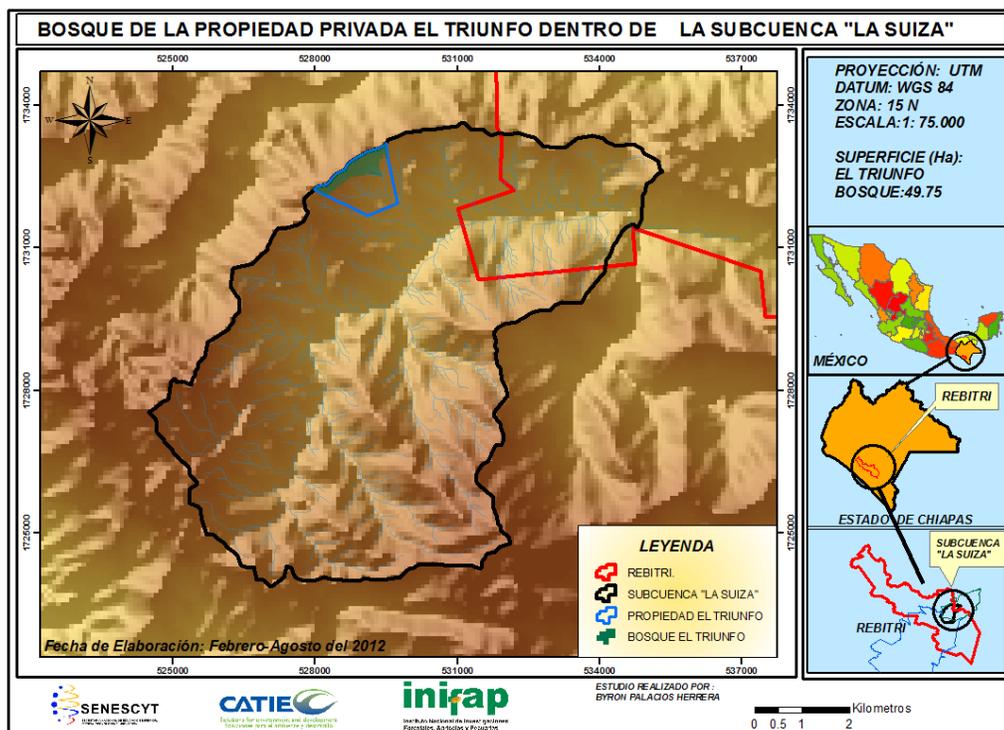


5.9.4 . Anexo 3. Áreas prioritarias del tipo de actor (Propiedad privada)

5.9.4.1 Áreas prioritarias de la propiedad privada La Candelaria

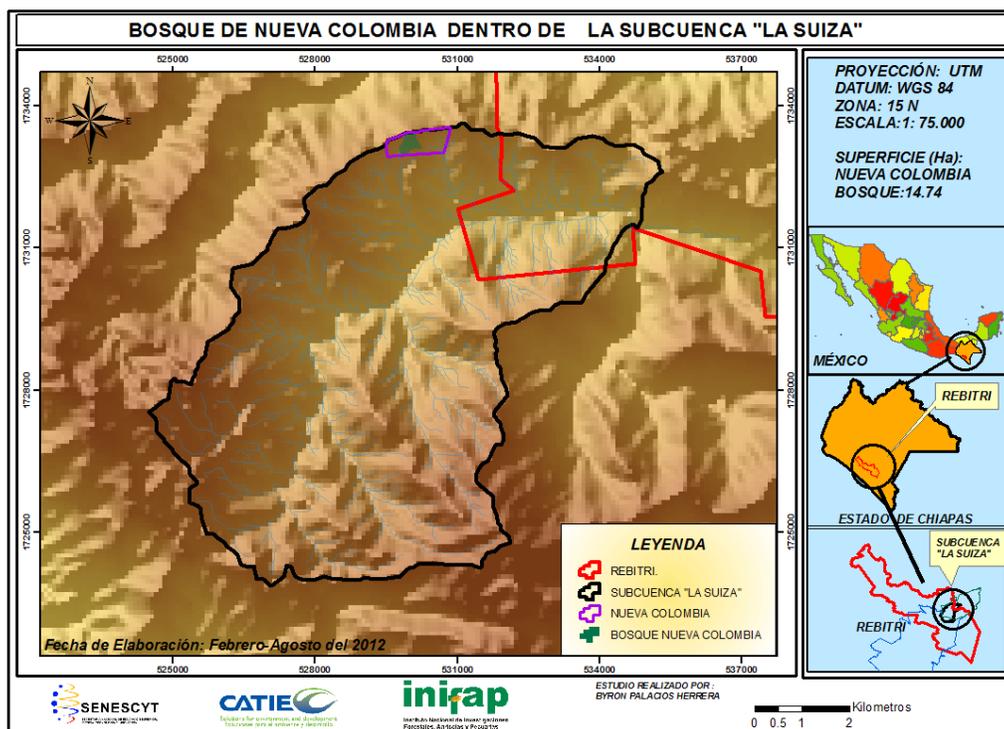


5.9.4.2 Áreas prioritarias de la propiedad privada El Triunfo

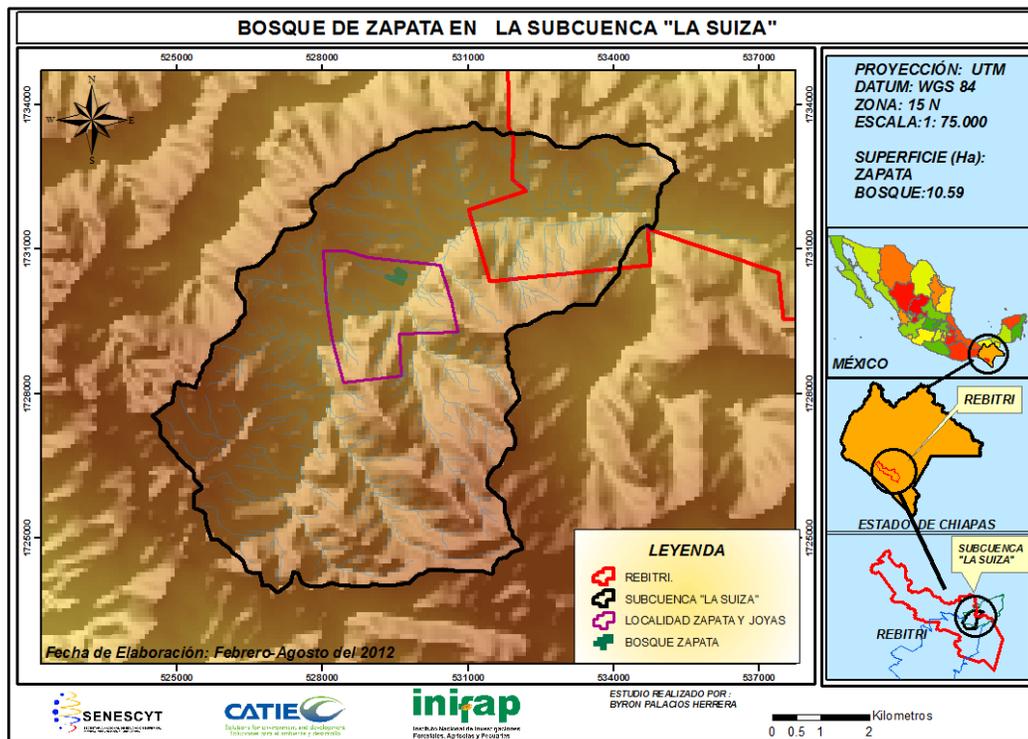


5.9.5 Anexo 4. Áreas prioritarias del tipo de actor (Otros dueños)

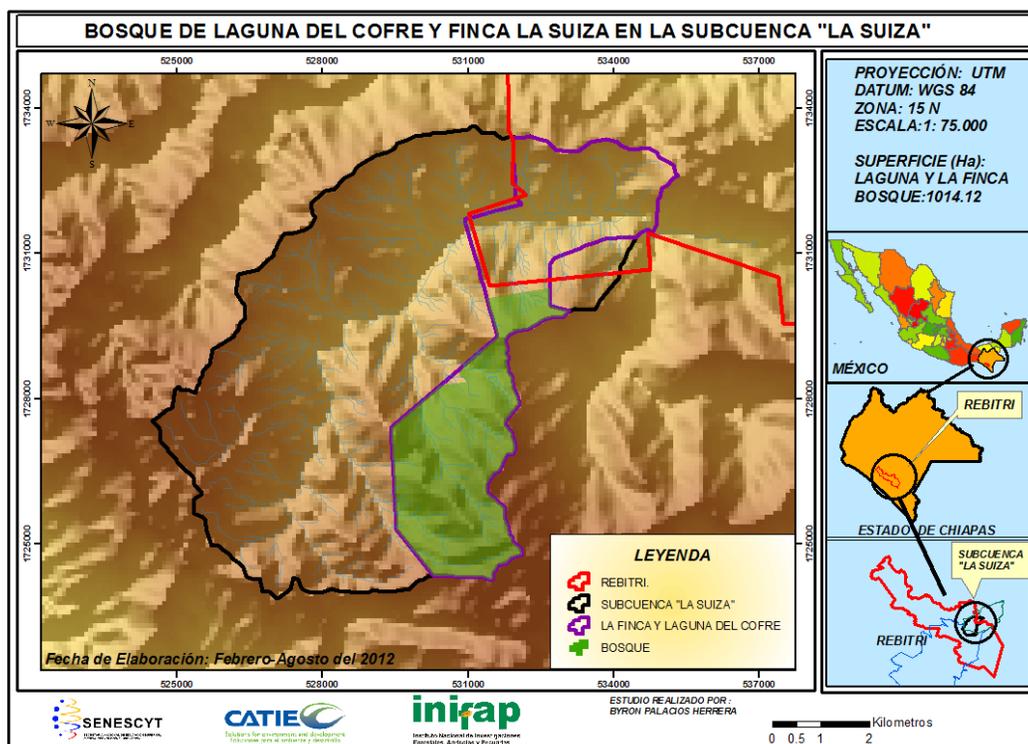
5.9.5.1 Áreas prioritarias de Nueva Colombia



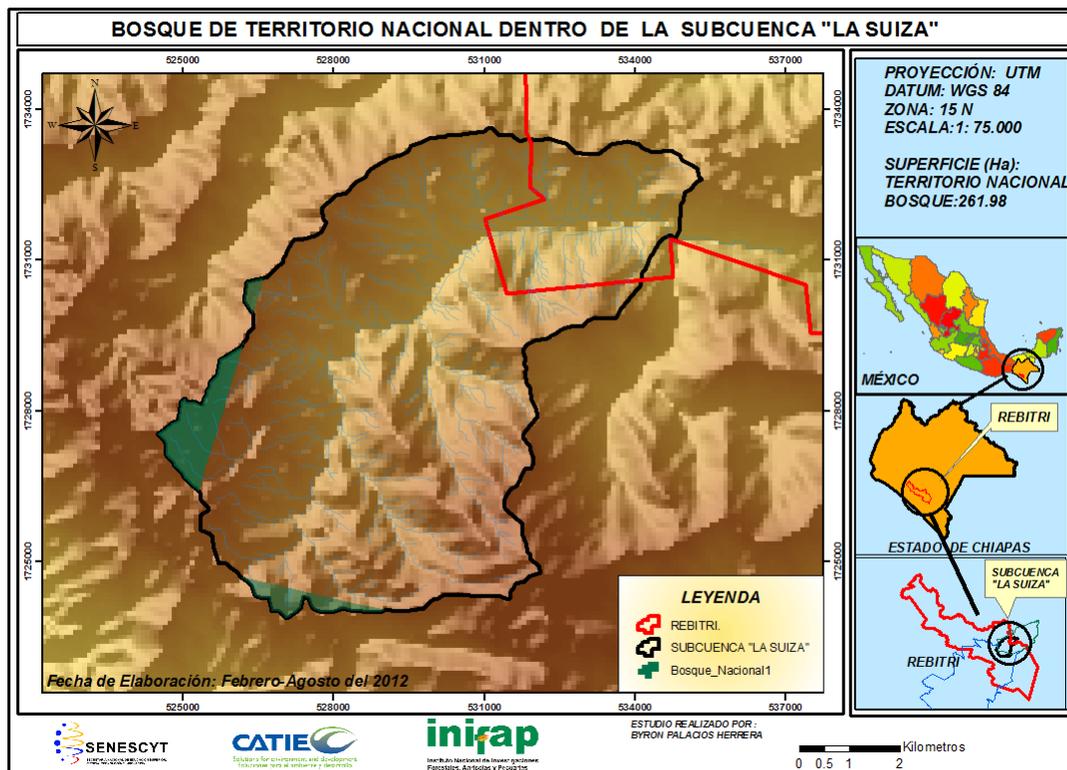
5.9.5.2 Áreas prioritarias de Zapata



5.9.5.3 Áreas prioritarias de Laguna del Cofre y Finca la Suiza



5.9.5.4 Áreas prioritarias de Territorio Nacional



5.9.6 Anexo 2. Número de hectáreas por tipos de usos del suelo en la subcuenca "La Suiza"

EJIDOS							
	Bosque	Potrero	Café	Maíz	Asentamiento H	Playa	Total
TOLUCA	1822.80	148.88	414.21	5.55	22.26	0.00	2413.69
MONTEVIRGEN	46.02	0.00	54.72	0.00	3.08	0.00	103.82
PUERTO RICO	53.59	0.00	260.90	11.88	8.58	0.00	334.95
SUBTOTAL	1922.41	148.88	729.83	17.43	33.91	0.00	2852.46
PROPIEDADES PRIVADAS							
	Bosque	Potrero	Café	Maíz	Asentamiento H	Playa	Total
CANDELARIA	76.06	12.82	117.00	2.64	2.12	8.92	219.56
EL TRIUNFO	49.75	0.00	93.50	0.00	0.00	0.00	143.24
LOS ALPES	39.61	0.00	103.18	0.00	0.00	0.00	142.79
VISTA ALEGRE	0.00	0.00	22.15	9.26	3.13	0.00	34.53
SUBTOTAL	165.42	12.82	335.82	11.90	5.25	8.92	540.13
OTROS_DUEÑOS							
	Bosque	Potrero	Café	Maíz	Asentamiento H	Playa	Total
LAGUNA, FINCA LA SUIZA	1014.12	57.26	688.70	11.02	2.53	76.36	1849.98
NACIONAL	261.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	261.98
NUEVA COLOMBIA	14.74	0.00	44.58	0.00	0.00	0.00	59.32
ZAPATA-JOYAS	10.59	7.11	464.37	0.00	10.26	27.04	519.37
SUBTOTAL	1301.43	64.37	1197.65	11.02	12.80	103.40	2690.66
TOTAL	3389.25	226.07	2263.30	40.35	51.96	112.32	6083.2

6 ARTÍCULO 3. IDENTIFICACIÓN ESPACIAL DE AMENAZAS QUE PONEN EN RIESGO LA GENERACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS ASÍ COMO POSIBLES ESTRATEGÍAS DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS MISMOS EN LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS-MÉXICO.

6.1 Resumen.

La investigación tuvo dos objetivos principales: 1 Identificar espacialmente las amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos y 2 Identificar posibles estrategias de manejo y conservación de los mismos en la subcuenca “La Suiza”. Debido a la complejidad de la situación actual de los asentamientos rurales propensos a riesgos o afectados por eventos extremos, no es suficiente tener una idea aproximada o intuitiva de las condiciones socioeconómicas de la población, del entorno, la disposición de las viviendas o de las infraestructuras productivas; tampoco es suficiente hacer un estudio cualitativo de las amenazas y las vulnerabilidades; es necesario agregar integralmente un razonamiento espacial o geográfico y manejar con rigor técnico los múltiples y diversos datos sobre el espacio, el territorio y sus dinámicas, así también buscar estrategias de manejo y conservación que se acoplen al sitio y a las necesidades de los habitantes locales para así mitigar y maximizar los resultados.

El estudio encontró 12 amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos, identificándose como amenaza principal la topografía del terreno con pendientes mayores al 30 % de inclinación que equivale a 2825.04 hectáreas (46%) del territorio total de la subcuenca “La Suiza”.

Así mismo se encontró que existía una asociación significativa entre tipo de amenazas y tipos de productores el valor p del estadístico Chi Cuadrado G^2 es = 0.0001 menor al nivel de significación $\alpha= 0.05$.

Por otra parte se encontró, que el pago por servicios ambientales (PSA) sobresalió como posible estrategia de conservación de los servicios ecosistémicos en la subcuenca.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos (SEP), amenaza, estrategias, pendiente, ejidos, propiedad privada,

6.2 Introducción.

La mitad de los bosques mundiales han desaparecido, y las áreas forestales con mayor biodiversidad están en peligro. Hoy los bosques cubren más de la cuarta parte de las tierras emergidas, excluyendo la Antártida y Groenlandia. La mitad de los bosques están en los trópicos; y el resto en las zonas templadas y boreales. Siete países albergan más del 60 por ciento de la superficie forestal mundial: Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Indonesia y Congo (el antiguo Zaire). La mitad de los bosques que una vez cubrieron la Tierra, 29 millones de kilómetros cuadrados, han desaparecido, y lo que es más importante en términos de biodiversidad, cerca del 78 por ciento de los bosques primarios han sido ya destruidos y el 22 por ciento restante están amenazados por la extracción de madera, la conversión a otros usos como la agricultura y la ganadería, la especulación, la minería, los grandes embalses, las carreteras y las pistas forestales, el crecimiento demográfico y el cambio climático. Un total de 76 países han perdido ya todos sus bosques primarios, y otros once pueden perderlos en los próximos años. (Santamaría 2001).

Los bosques naturales remanentes en los países tropicales predominantemente están en propiedades privadas pequeñas, medianas y relativamente grandes, la principal amenaza para el bosque es la competencia de otros usos de la tierra. El principal impacto ambiental -la pérdida de valores del bosque natural tendrá lugar durante el proceso de conversión de la tierra y por lo tanto las áreas protegidas (tales como parques nacionales) serán las fuentes primarias de la biodiversidad nacional pero no suficientes para generar servicios ecosistémicos para toda la humanidad (Maginnis *et al* 1996).

Los bosques tropicales son masas forestales que retienen el agua de lluvia. Así facilitan que se infiltre al subsuelo y se recarguen los acuíferos. También disminuyen la erosión, al reducir la velocidad del agua y sujetar la tierra, y rebajan el riesgo de inundaciones. Los bosques contribuyen a amortiguar el impacto de huracanes, tormentas y lluvias torrenciales. Con su presencia, mitigan consecuencias que pueden ser desastrosas, como derrumbes, inundaciones y la erosión del suelo.

México es un país con una gran variedad de ambientes, fisiográfica y de climas, donde la diversidad biológica se encuentra distribuida en el territorio de manera heterogénea. En el país confluyen regiones biogeográficas, es centro de origen de especies domesticadas, y sitio de hibernación y paso para una gran cantidad de especies migratorias. Por otra parte, México es un país que enfrenta procesos de acelerada transformación, debido a las actividades económicas y sociales.

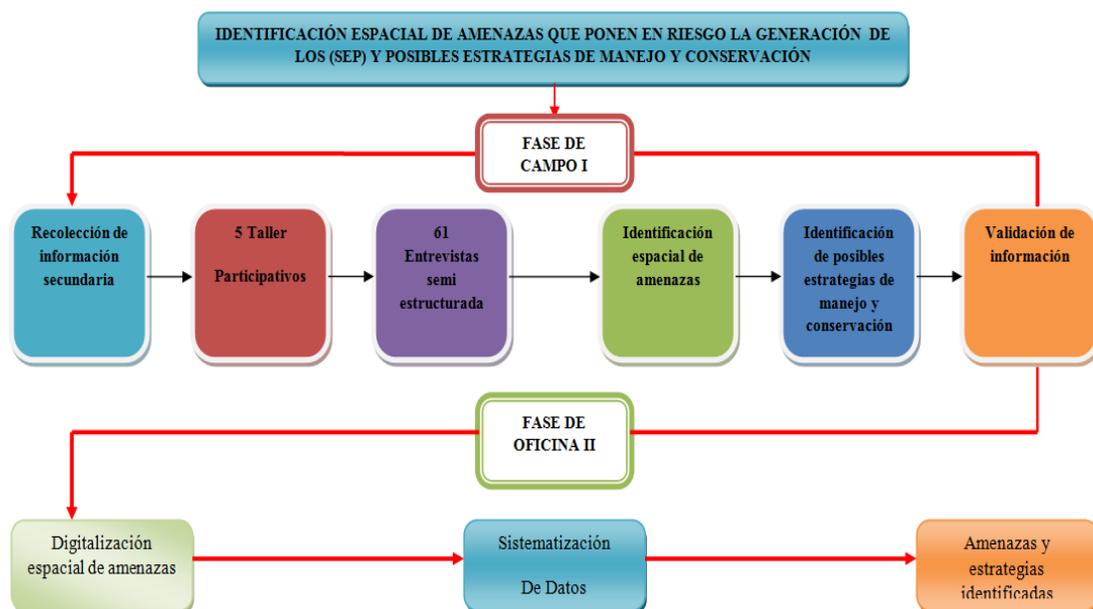
Por tales razones se requiere una amplia gama de acciones para lograr la conservación de la biodiversidad, adecuadas a los contextos locales y que respondan a objetivos claros y metas alcanzables, lo que se ha definido como estrategias de conservación (March 2009).

Según (Miller y Lanou 1995), menciona que la planeación estratégica para la conservación ha sido abordada por distintas organizaciones, con el fin de lograr la mayor eficiencia en los programas y acciones de conservación. Esta condición implica hacer inversiones inteligentes para acciones más firmes y oportunas que afronten con eficacia las causas de afectación a la biodiversidad, buscando obtener los máximos resultados con los recursos disponibles que siempre serán limitados (Kristensen y Rader 2001). Es por esta razón que la planeación estratégica en la conservación es un proceso que debe efectuarse de manera periódica y en distintos niveles, ya sea con un enfoque local regional, temático o bien sobre ecosistemas y especies de particular interés (Conservation International 2004).

La investigación tuvo dos objetivos principales: 1 Identificar espacialmente las amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos y 2 Identificar posibles estrategias de manejo y conservación de los mismos en la subcuenca.

6.3 Metodología

6.3.1 Procedimiento



Fuente: Adaptada de: Tobar 2012

Figura 1. Diagrama de flujo para la identificación de amenazas y de posibles estrategias de conservación de los (SE) de la subcuenca "La Suiza"

6.3.1.1 Fase I

6.3.1.1.1 Recolección de información secundaria

El objetivo de esta metodología fue recopilar información secundaria clave como información histórica de eventos adversos pasados (incendios y/o inundaciones que tuvieron un impacto negativo en la población) así como información que se haya generado en el Estado y Municipios de Chiapas sobre estudios realizados de amenazas que pongan en riesgo la pérdida de los (SE) así como posibles estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales, para de esta manera tratar de acoplarlas a la subcuenca “La Suiza”.

6.3.1.1.2 Talleres participativos

El objetivo de esta metodología participativa fue capacitar a los actores locales sobre los recursos naturales y amenazas que experimentan día a día por muchos factores ya se de origen natural o generada por la actividad humana que puede manifestarse en un lugar específico (Cárdenas *et al* 2008), así como posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos que se encuentran en riesgo de perderse en la subcuenca “La Suiza”

Se procedió a realizar 5 talleres participativos totales distribuidos de la siguiente manera, 3 talleres 1 por Ejido: Toluca, Monte Virgen y Puerto Rico, 2 talleres 1 por propiedad privada: Candelaria- El Triunfo y Vista Alegre. Se utilizaron herramientas participativas tales como: entrevistas semiestructuradas, grupos focales, diálogos directos con informantes claves y lo más importante se elaboraron mapas parlantes que es una representación gráfica de la percepción de los actores sociales en relación a su territorio , su historia y vivencias respecto a las amenazas y vulnerabilidades.

6.3.1.1.3 Entrevistas semiestructuradas

Se aplicaron 61 entrevistas solo a actores locales y personalizadas una por familia que correspondía el 5% de la población total de la subcuenca, distribuyéndose de la siguiente manera 15 entrevistas por cada Ejido y Propiedad privada, en el caso de Candelaria y El Triunfo solo se aplicó 1 por ser un solo dueño de ambos territorios. El objetivo de esta metodología fue que con base a las entrevistas se definió una lista de amenazas que ponen en riesgo la generación de los de servicios ecosistémicos así como también una lista de posibles estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales en la subcuenca “La Suiza”. Anexo 1.

6.3.1.1.4 Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos

A través de la participación comunitaria de todos los productores interesados de cada ejido y propiedad privada de la subcuenca “La Suiza” se identificaron amenazas que ponen en riesgo la generación (SEP), para ello, se elaboraron mapas parlantes donde contemplo zonas afectadas especialmente derrumbes.

Seguidamente para corroborar dicha información se realizaron recorridos guiados por cada uno de los **EJIDO** y **PROPIEDAD PRIVADA**, en dichos recorridos se procedió a la georeferenciación de las zonas afectadas a través de puntos GPS. Seguidamente se procedió a realizar anotaciones tales como: tipo de uso de suelo donde se identificó el tipo de amenaza.

6.3.1.1.5 Análisis estadístico entre tipos de productores y tipo de amenazas identificadas

Para la toma de datos se reunió las 61 entrevistas personalizadas y se sistematizó en una tabla de Excel todas las respuestas generadas a partir de las preguntas planteadas en la entrevista. Anexo 1.

El objetivo de esta metodología fue investigar la posible relación existente entre la elección de los tipos de amenazas y posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos con el tipo de actor utilizando el software *Infostat/ Profesional* versión 2013.

Posteriormente para determinar el contraste de asociaciones entre categorías de las variables categorizadas se utilizaron tablas de contingencia seleccionando el estadístico Chi – Cuadrado G2. (Rienzo *et ál* 2008).

6.3.1.1.6 Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.

Se realizó una reunión en asamblea general con los actores clave de la microcuenca, donde se expuso los resultados de campo identificados en el artículo I, II y II y se hizo un análisis de reflexión de cómo eran antes y como están ahora sus recursos naturales de la subcuenca.

Posteriormente de la reflexión se elaboraron posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos prioritarios en la subcuenca “La Suiza”.

6.3.1.2 Fase II.

6.3.1.2.1 Digitalización espacial de amenazas

6.3.1.2.2 Pendiente

Con la finalidad de determinar las áreas vulnerables espacialmente que ponen en riesgo la generación de servicios ecosistémicos se elaboró un mapa de pendientes en base a puntos de control tomados con GPS de áreas afectadas con deslizamientos de suelos en la subcuenca “La Suiza”.

Se calculó la pendiente en porcentaje a partir de un modelo de elevación digital (DEM), luego se realizó la reclasificación con índices establecidos de acuerdo a la metodología de (Cubero 2001 y CNPT 2003) y criterios de profesionales y productores locales de la subcuenca.

Cuadro 1. Índices para trazar las pendientes en la subcuenca “La Suiza”

Pendiente %	Índice (criterio de profesionales)
0 - 15	1
15 - 30	2
30 - 45	3
> 45	4

El propósito de este mapa fue identificar y digitalizar áreas con pendientes mayores a 30% de inclinación. Según expertos y agricultores de la zona manifestaron que por encima de este umbral talar el bosque para realizar actividades antrópicas ya es una amenaza para la naturaleza y los pobladores.

6.3.1.2.3 Conflicto de uso de suelo

Metodológicamente se obtuvo el mapa **Cobertura y Uso Actual del Suelo**, que agrupado en 3 categorías representa la dinámica económica en áreas denominadas como áreas **Agropecuarias** (Maíz, Playa, Potreros, Asentamientos humanos,) áreas **Cafetaleras**, y áreas con **Bosque natural**.

Utilizando metodologías para cartografía integrada en complemento con el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) se representó espacialmente el conflicto de uso de suelo de la subcuenca “La Suiza”

Posteriormente se obtuvo la consolidación gráfica del mapa de **Aptitud del suelo**, el cual reúne las características físicas, climáticas, geológicas, geomorfológicas e hidrológicas del suelo.

Seguidamente se obtuvo la representación gráfica de un mapa denominado **Conflictos de Uso de Suelo**, el cual involucra la dinámica de las áreas de amenaza por deslizamiento, erosión y otros factores como es el sobre uso de suelo.

El propósito de generar estos mapas fue para identificar áreas con prácticas no apropiadas para un determinado tipo de suelo o por el contrario suelos con gran potencial pero subutilizados.

Cuadro.2. Categorías de uso del suelo para analizar las relaciones mutuas o la magnitud entre la oferta potencial del suelo y del uso actual en la subcuenca “La Suiza”

Categorías	Uso Actual	Uso (Aptitud)	Potencial Conflicto
Agropecuario	Agropecuario	Agropecuario	Adecuado
	Agropecuario	Café	Sobreuso
	Agropecuario	Bosque	Sobreuso
Café	Café	Agropecuario	Adecuado
	Café	Café	Adecuado
	Café	Bosque	Sobreuso
Bosque	Bosque	Agropecuario	Adecuado
	Bosque	Café	Adecuado
	Bosque	Bosque	Adecuado

Fuente: *Adaptado de CNPT 2000, Cuber, 2001, , Brenes y Gunter 2012*

6.4 Resultados.

6.4.1 Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos

De 61 entrevistados se pudieron identificar 12 amenazas que ponen riesgo de perderse los servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza (Cuadro 2).

Cuadro 3. *Tipos de amenazas identificadas por actores locales de acuerdo a su percepción*

N°	Amenazas
1	Avance de la frontera agrícola
2	Crecimiento poblacional
3	Deforestación
4	Desastres naturales
5	Fragmentación de bosques
6	Ganadería
7	Incendios forestales
8	Invasión de tierras
9	Pendiente
10	Políticas de Gobierno Federal
11	Sequias
12	Tenencia de la tierra

Las amenazas identificadas por los actores locales en la subcuenca “La Suiza” son el factor externo del riesgo representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural o generado por la actividad humana que puede manifestarse en un lugar específico, con una intensidad y duración determinadas. La amenaza, es un factor del riesgo, compromete la seguridad de las personas y su medio (asentamientos humanos, infraestructura y unidades productivas) (Cardenas et ál. 2008).

Cuadro 4. *Frecuencias relativas de amenazas identificadas desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).*

Tipo de Amenazas	A	B	C	D	Total
No sabe	0	0	0	12	12
Pendiente	12	12	7	1	32
Avance de la frontera agrícola	7	12	6	0	25
Sequias	4	9	7	0	20
Desastres naturales	3	11	3	0	17
Políticas de Gobierno Federal	3	10	3	1	17
Deforestación	3	7	6	0	16
Incendios forestales	4	5	5	0	14
Crecimiento poblacional	1	4	3	1	9
Invasión de tierras	2	3	2	0	7
Fragmentación de bosques	1	4	1	0	6
Tenencia de la tierra	1	4	1	0	6
Ganadería	1	1	1	0	3
Total	42	82	45	15	184

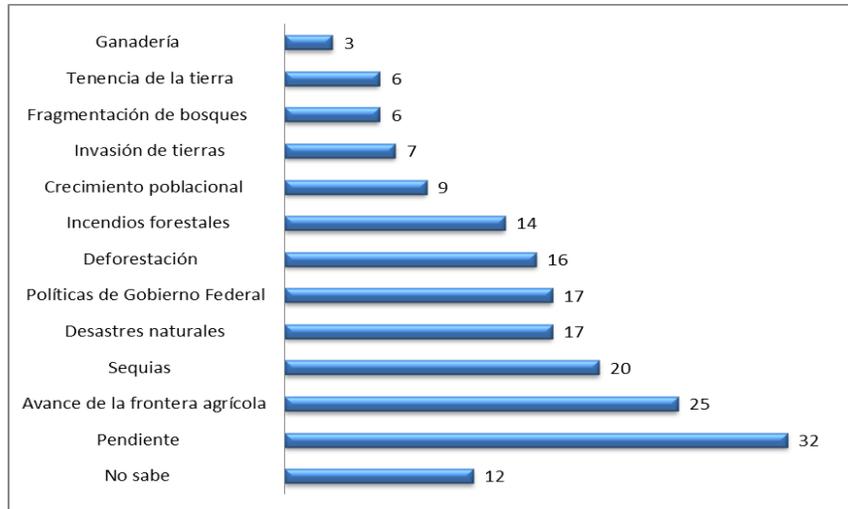


Figura 2. Frecuencias relativos de amenazas identificados desde la percepción de los habitantes de la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).Análisis estadístico entre tipos productores y tipo de amenazas identificadas.

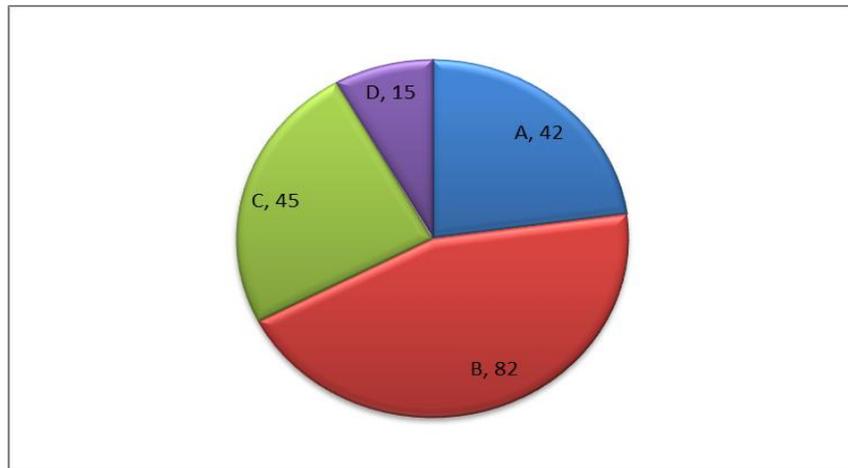


Figura 3. Frecuencias relativas por tipo de actor en la identificación de amenazas en la subcuenca “La Suiza” (A= Ejido Toluca, B= Ejido Monte Virgen, C= Ejido Puerto Rico, D= Propiedad privada).Análisis estadístico entre tipos productores y tipo de amenazas identificadas.

Se encontró asociación significativa entre tipos de actores y tipos de amenazas que ponen en riesgo la generación de servicios ecosistémicos, el valor p de estadístico Chi Cuadrado G2 es = 0.0001 menor al nivel de significación $\alpha = 0.05$.

Para este tipo de análisis no entro la Propiedad privada La Candelaria y El Triunfo por tener un solo propietario y por ende una sola entrevista, que al ser comparada con los demás entrevistas sesgaria la información. Sin embargo su criterio fue tomado en cuenta para el estudio para corroborar las opiniones de las demás localidades, identificando así 6 tipos de amenazas, que son: Pendiente del terreno, avance de la frontera agrícola, deforestación, políticas de gobierno federal, desastres naturales, sequías y crecimiento poblacional.

Para corroborar y visualizar esta asociación significativa se realizó un análisis estadístico de correspondencia. (Figura 3).

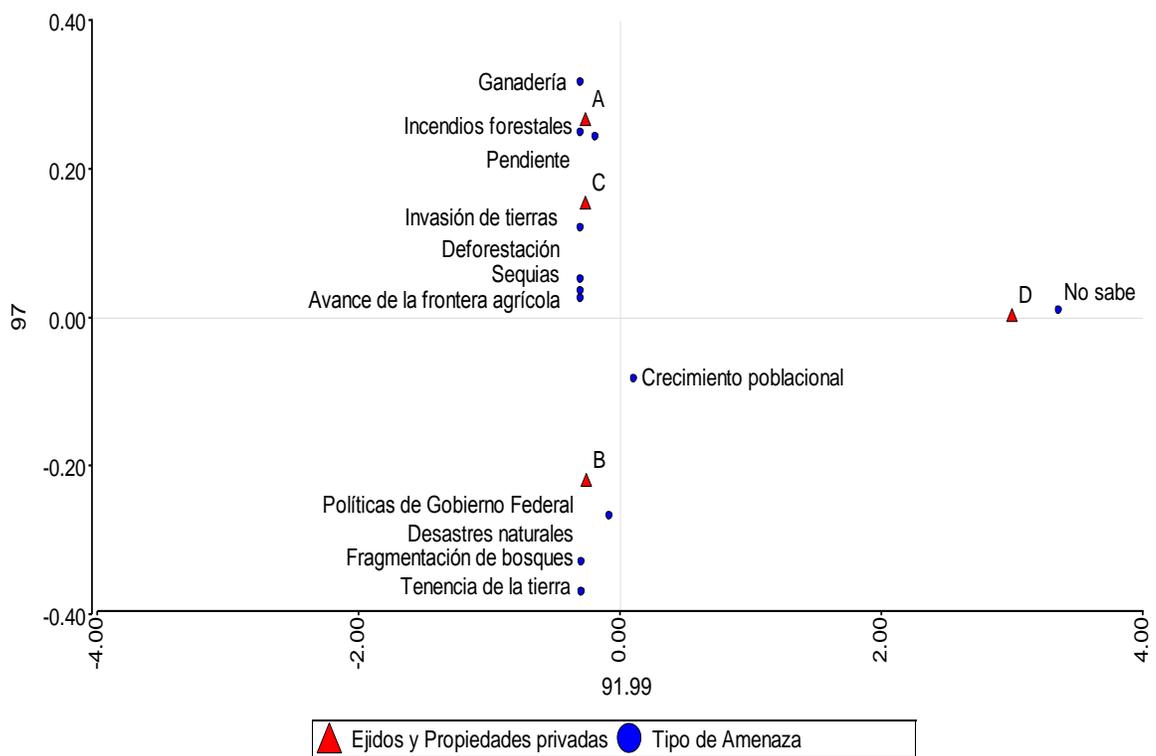


Figura 4. Gráfico producto del análisis de correspondencia entre los tipos de actores (A= Toluca, B = Monte Virgen, C= Puerto Rico y D= Vista Alegre) y la asociación a Amenazas

6.4.2 Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.

De 61 entrevistados se pudieron identificar 13 posibles estrategias para el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”, las mismas que fueron validadas en una asamblea general donde participaron especialmente los dirigentes de cada uno de los Ejidos y propiedades privadas.(Cuadro 4).

Cuadro 5. Posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos en subcuenca “La Suiza”

N°	Estrategias	Código
1	Entrar a pago por servicios ambientales.	E1
2	Controlar el proceso erosivo en zonas fuertemente degradadas, así como en tierras agrícolas, mediante la forestación con especies de la zona de rápido crecimiento.	E2
3	Evitar la contaminación del medio ambiente por medio de basura, agroquímicos	E3
4	Promover la incorporación de las localidades, en general, dentro del proceso conservación de manera participativa y activa	E4
5	Coordinación con ONG, universidades, institutos de investigación y sectores organizados.	E5
6	Establecer programas de educación y concientización de la población rural	E6
7	Promover la investigación de tecnologías apropiadas al medio, utilizando como base los sistemas actualmente en uso	E7
8	No quemar para cultivar	E8
9	Ajustar las normas administrativas e institucionales que conduzcan a una utilización y desarrollo adecuado de los recursos naturales renovables.	E9
10	Fomentar el crédito y la inversión hacia proyectos agro productivos orientados a los pequeños y medianos productores	E10
11	Promover la búsqueda del mejoramiento de las características físicas y capacidad productiva del suelo	E11
12	Formar promotores y técnicos de cada Ejido tanto mujeres como hombres	E12
13	Cocinas ahorradoras de leña	E13

6.4.3 Análisis estadístico entre tipos de productores y tipo de estrategias identificadas.

No se encontró asociación significativa entre tipos de actores y posibles tipos de estrategias para el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos, el valor p de estadístico Chi Cuadrado G2 es = 0.9939 mayor al nivel de significación $\alpha= 0.05$.

6.4.3.1 Fase II

6.4.3.2 Digitalización espacial de amenazas.

6.4.3.2.1 Pendiente

Se encontró 819.1 ha en la categoría (0 – 15%), 2438.6 ha (15 – 30), 2357.6 ha (30 – 45) y 467.9 en la categoría mayor a 45 % de pendiente.

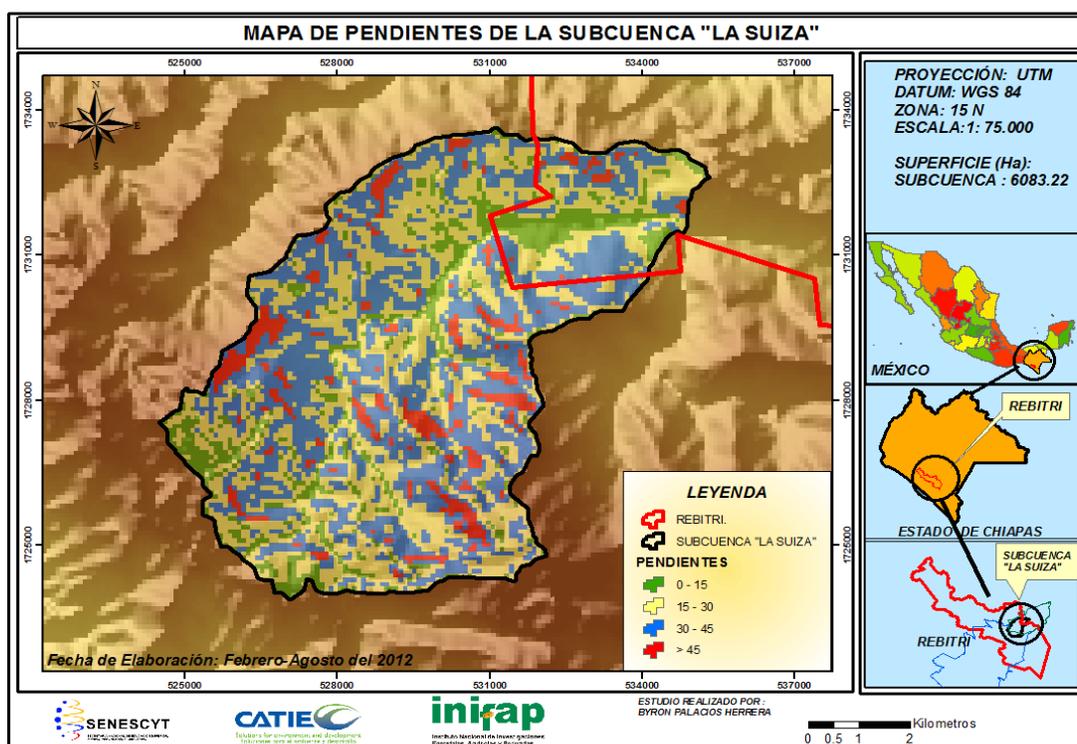


Figura 5. Pendientes de la subcuenca "La Suiza"

Cuadro 6. Rango de pendientes por tipo de uso de suelo en la subcuenca "La Suiza"

Pendiente del suelo %	Tipos de usos del suelo	Ha	%
0 – 15	Infraestructura, maíz, frijol y ganadería	819.1	13
15 – 30	Café	2438.6	40
30 – 45	Café con buenas prácticas agrícolas	2357.6	39
> 45	Bosque	467.9	8
Total		6083.2	100

En la tabla 6 nos indica según expertos en que pendientes se puede desarrollar las diferentes actividades antropicas asi como también donde se debe conservar el bosque natural

6.4.3.2.2 *Uso potencial (aptitud)*

Uso potencial de las tierras es el uso más intensivo que puede soportar el suelo, garantizando una producción agropecuaria sostenida y una oferta permanente en el tiempo de bienes y servicios ambientales, sin deteriorar los recursos naturales.

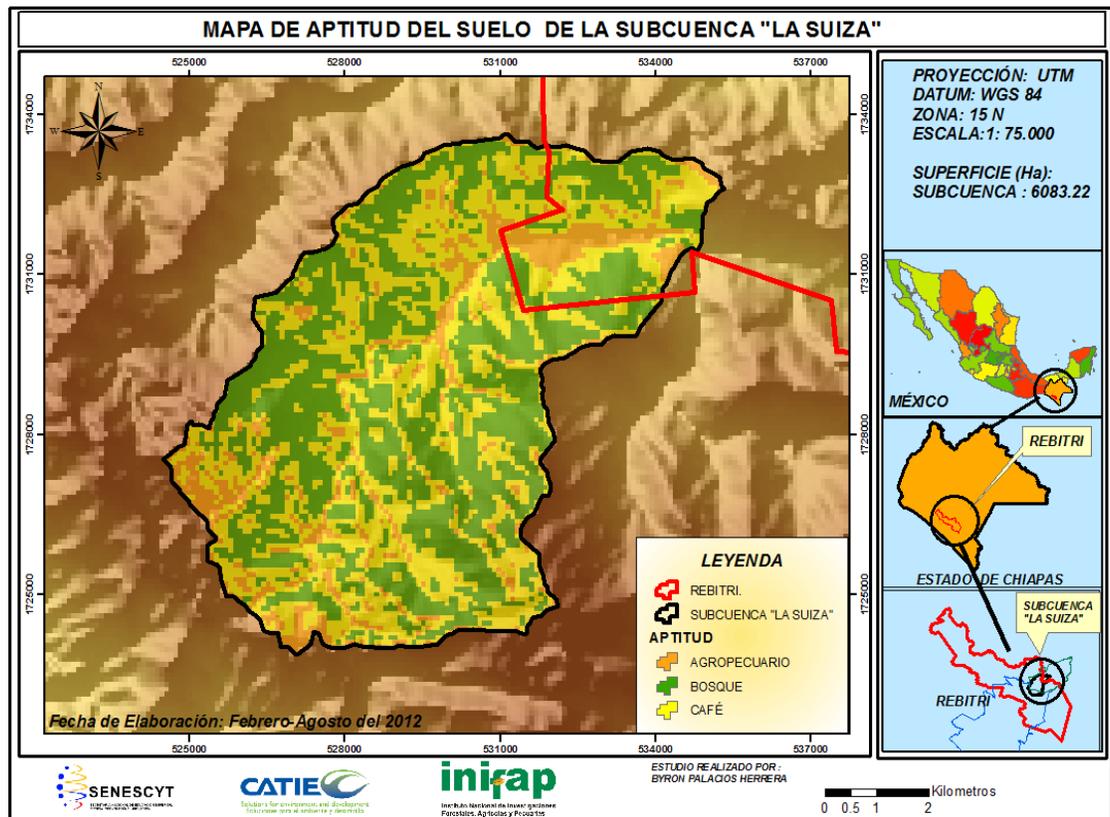


Figura 6. Aptitud del suelo en la subcuenca "La Suiza"

Se encontró 819.09 ha en la categoría Agropecuaria (Maiz, Frejol y Ganaderia), 2438.60 ha en la categoría Café (SAF) y 2825.53 ha. en categoría de Bosque (Natural).

Cuadro 7. Aptitud del suelo en hectáreas y porcentaje de la subcuenca "La Suiza"

Uso Potencial del suelo	Ha	%
Agropecuario	819.09	13.5
Café	2438.60	40.1
Bosque	2825.53	46.4
Total	6083.22	100.0

En la Figura 6 y Cuadro 7, nos indica cuales son las áreas y los porcentajes que son de aptitud según la pendiente para desarrollar actividades antrópicas así como cuales son las áreas que se debe conservar con prioridad

6.4.3.2.3 Conflicto de uso del suelo

Se encontro tres tipos de conflicto de uso del suelo (adecuado, subuso, sobreuso), el cual permitio analizar las relaciones mutuas o la magnitud entre la oferta potencial del suelo y del uso actual del mismo.

Adecuado.

Indica que el suelo esta utilizado de forma correcta, significa que el uso existente tiene exigencias similares a su potencialidad ambiental, es decir se encuentra en equilibrio.

Sobreuso

Cuando las exigencias del suelo o cobertura vegetal actual son mayores al potencial ambiental ofertado, es decir el suelo se esta degradado o ya esta degradado por empobrecimiento de sus condiciones iniciales.

Cruzando el mapa de uso actual de suelo (Anexo 2), más el mapa de aptitud del suelo según la pendiente (Figura 6) se encontró en uso adecuado 4106.78 ha y en sobreuso 1976.44 ha dando así un total de 6083.22 hectáreas, la misma que corresponde al área total de la subcuenca “La Suiza” (figura 7).

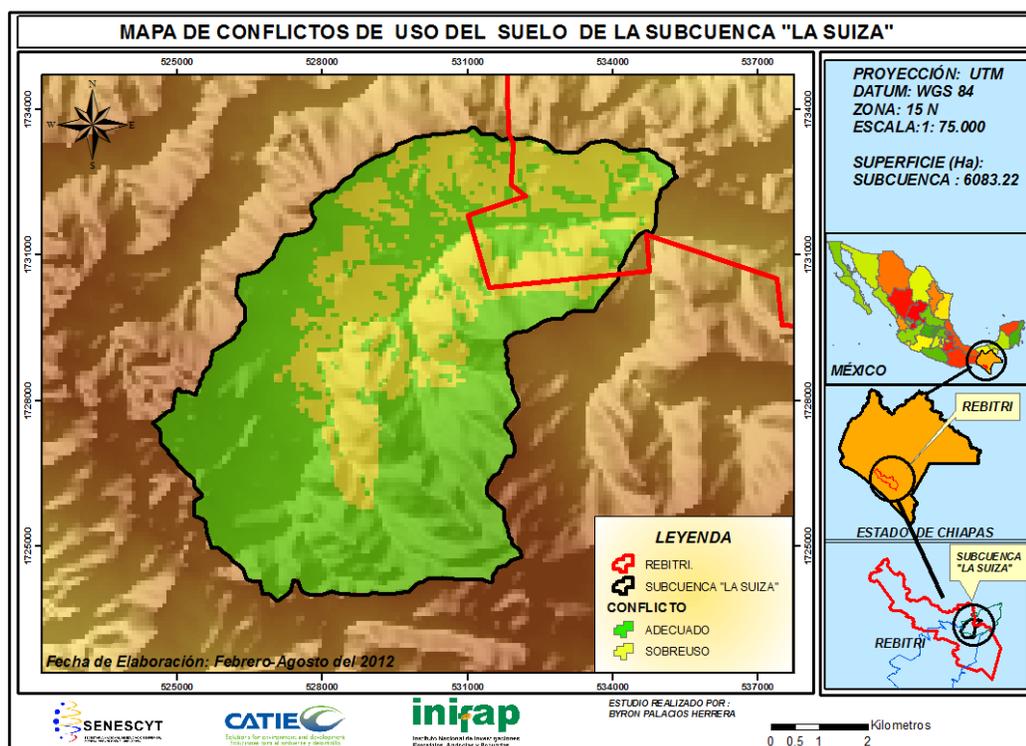


Figura 7. Conflictos del uso del suelo en la subcuenca “La Suiza”

Cuadro 8. Superficie por categorías de conflictos del uso del suelo en hectáreas y porcentaje de la subcuenca “La Suiza”

Conflicto del uso del suelo	Ha	%
Adecuado	4106.78	67.5
Sobreuso	1976.44	32.5
	6083.2	100

En la figura 7 y Cuadro 8, nos indica las áreas y porcentajes que están en uso adecuado así como las áreas que se encuentran en sobreuso en territorios tanto de ejidos como de propiedades privadas de la subcuenca “la Suiza”

6.5 Discusiones

- ✓ La interacción dinámica entre las sociedades humanas y los ecosistemas mexicanos ha sido preponderante en las últimas décadas especialmente por la obtención de alimentos derivados de la agricultura, ganadería en áreas de aptitud no agropecuaria lo cual se convierte en una amenaza para la generación de servicios ecosistémicos con escala local y global a desaparecer permanentemente (Balvanera et ál. 2009).
- ✓ La subcuenca “La Suiza” es una área muy vulnerable a deslizamientos del suelo (PROACC 2011) ya sea por factores naturales o actividades antrópicas, sin embargo a pesar de estas amenazas los habitantes siguen ampliando la frontera agrícola sin importar las consecuencias que estas causen al ambiente y a los pobladores asentados en la parte baja en relación a la actividades agrícolas con cultivo de café asociado con árboles (SAF) y pequeñas áreas destinadas a cultivos menores como maíz frijol y ganadería en su mayoría en suelos que no tienen vocación para mencionadas actividades (Cubero 2001)
- ✓ Las posibilidades de empleo de áreas montañosas están determinadas por la textura, tipo de arcilla y estabilidad estructural del suelo, por eso, una misma pendiente puede causar erosión. En efecto negativo de la pendiente puede ser reducido, en función de la medida que se utilice, para proteger el suelo y de ahí que, para el cultivo de café, son recomendables las pendientes menores del 30 % y otros cultivos de ciclo corto aplicando medidas de conservación hasta el 12 % en la mayoría (Cubero 2001 y CNPT 2003). Según (USEPA 1983), afirma que una de la principales causas de la degradación de los servicios ecosistémicos es el avance de la frontera agrícola sin ningún tipo de conservación de áreas susceptibles a deslizamientos
- ✓ Por otra parte los pobladores de la subcuenca “La Suiza” son en su mayoría dependientes del recurso ecosistémico leña Según estudios realizados por (Díaz 2000 y Sener 2002), afirman que los ecosistemas mexicanos como selvas, bosques, matorrales, manglares son considerados como fuente de energía. Estos ecosistemas proveen combustibles para satisfacer 11% del total de la demanda energética del 80 % satisface la demanda energética de los sectores rurales del país. Este recurso es fundamental en las familias de la subcuenca “La Suiza”, se ha observado que en los últimos años la demanda total de leña ha aumentado muy ligeramente lo que hace que vayan disminuyendo los bosque de *Quercus* y *Pinus*, lo que se esta necesidad se convierta en una amenaza a los ecosistemas montañosos de la zona afirmó (Gómez 2012).
- ✓ Así mismo las sequias son otro factor que pone en amenaza la perdida de los servicios ecosistémicos en la subcuenca “La Suiza”, como consecuencia del fenómeno del

cambio climático que se ha presentado en los últimos años, esto a dado lugar a la variación de la precipitación en épocas determinadas afectando el ciclo vegetativo y el balance hídrico lo cual puede causar la muerte de la vegetación y dar inicio a la erosión eólica (Mora et ál. 2008). Desde tiempos antiguos han ocurrido sequias de gran magnitud en México, desafortunadamente no se encuentra suficiente información para hacer un recuento de los daños ambientales, sin embargo en el siglo XX se registraron en México 4 grandes periodos de sequias, estos periodos son: 1948 – 1954; 1960 – 1964; 1970 – 1978 y 1993 a 1996, en este último periodo se registraron un sinnúmero incendios forestales en la ciudad México destruyendo valiosos ecosistémicos únicos en el mundo (CENAPRED 2001).

- ✓ Por otro lado las leyes ambientales creadas sin ningún criterio técnico y científico por los Gobiernos Federales de turno de México se convierten en una herramienta de efecto contradictorio en el manejo de los recursos naturales comunitarios, porque estas pueden ayudar a los usuarios locales del bosque a limitarlo o ampliarlo. No obstante, la posibilidad de que las tierras se mantengan bajo usos forestales es mayor cuando explícitamente se restringen las posibilidades de conversión de tierras forestales a otros usos. Claro está que la conservación del uso forestal depende también de la capacidad de las agencias públicas para hacer cumplir las restricciones de uso o manejo de los recursos (Pacheco 2004).

6.6 Conclusiones

- ✓ La metodología de emplear entrevistas semiestructuradas es una herramienta útil ya que permite organizar información variada para fortalecer posibles estrategias de manejo y conservación de los (SE) en la subcuenca
- ✓ Las estrategias encontradas son absolutamente aplicables para toda la subcuenca debido a que todos productores en sus predios padecen de deslizamientos del suelo ya sea por fenómenos naturales o actividades antrópicas
- ✓ Si se modifican las tipologías así como los valores de ponderación tanto para el mapa de pendientes como para el mapa de uso actual del suelo, también cambiará el mapa de conflictos del uso del suelo. En consecuencia es un hecho que el mapa de conflictos del uso del suelo dependerá siempre de las actividades antrópicas que los productores realicen en su paisaje ya que estas son dinámicas en tiempo y en el espacio.
- ✓ Los productores locales , así como la comprobación técnica demostró que la pendiente es una amenaza en la subcuenca “La Suiza”

- ✓ El estudio demostró que el desconocimiento de los productores sobre donde realizar actividades antrópicas ha conllevado a utilizar de manera inadecuada una gran parte de su paisaje, con un 32,5 % de lo que respecta al territorio total, con alto valor de conservación, una estrategia de PSA por protección o compensación por restauración es prioritaria.

6.7 Recomendaciones

- ✓ Para minimizar o evitar imparcialidad en el análisis sobre las amenazas que ponen en riesgo la generación de (SE) así como las estrategias de manejo y conservación de los mismos se deben someter a un investigaciones más profundo con expertos.
- ✓ Las estrategias encontradas de acuerdo a la percepción de los productores funcionan como una alternativa muy rápida para el manejo y conservación de los (SE), sin embargo sirve como línea base para la planificación y gestión de los mismos, lo cual es recomendable desde un enfoque ecosistémico.
- ✓ La identificación espacial de amenazas en la subcuenca “La Suiza” resulta efectiva para la priorización de proyectos e iniciativas de PSA, por lo que se recomienda utilizar y perfeccionar esta metodología.
- ✓ Las actividades productivas de ahora y futuras se recomiendan desarrollarse en las áreas establecidas en el mapa de aptitud del uso del suelo de la subcuenca.

6.8 Referencias bibliográficas

- Maginnis, S; Méndez, J; Davies, J. 1996. Manual para el Manejo de Bosques Pequeños de Bosque Húmedo Tropical (con Especial Referencia a la Zona Norte de Costa Rica).
- Santamarta, J. 2001. La Situación Actual de los Bosques en el Mundo. Disponible (en línea).
<http://www.nodo50.org/worldwatch/ww/portadas/bosques.htm>
- Cárdenas, M; Choquevillca, P; Saavedra, J,P; Torrico, G; Espinoza J. 2008. Construcción de Mapas de Riesgo. Criterios metodológicos. 1. ed. La Paz, BO. 50 p.
- Di Rienzo, J; Casanoves, F; González, L; Tablada, E; Díaz, M; Robledo, C; Balzarini, M. 2008. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 2008. 7 ed. Córdoba, AR. Brujas. 356 p.
- Cubero, F. 2001. Clave de bolsillo para determinar la capacidad de uso de las tierras.1° ed. San José. CR. ACCS. MAG. ARAUCARIA. 200. 19 p
- CNPT. (Comisión Nacional Plan Turquino). 2003. Suelos Usos Conservación y Mejoramiento. Manual técnico para las actividades agropecuarias y forestales en las montañas. Agrinfor 2003. La Habana. CU. CP10600. 31p
- Balvanera, P., H. Cotler et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 185-245.
- Gómez, M. 2012. Amenazas de los servicios ecosistémicos (Entrevista). Propiedad privada de La Candelaria y el Triunfo. Chipas, MX.
- Mora, J; García, L; Sol, L. 2008. Ciencia de la Tierra para la Sociedad. Sequia. UNAM. MX. 2008. 3p
- CENAPRE. (Centro Nacional de Prevención de Desastres) 2001. Reseña Histórica de Incendios en México. Coyoacán. MX. 2001. 31p

- CATIE. (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) 1999. Redacción de referencias bibliográficas. Normas técnicas del IICA y CATIE/ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 4 ed. Turrialba. CR. Biblioteca Conmemorativa Orton. 1999. 40 p
- USEPA. 1983. Results of the Nationwide Urban Runoff Program. Volume 1 - Final Report. Water Planning Division. Washington, D.C. EE.UU.
- Pacheco, P. 2004. What lies behind decentralization? Forest, powers and actors in lowlands Bolivia. *European Journal of Development Research* 16(1):90-109.
- March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz et al. 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 545-573.
- Miller, K.R., y M.S. Lanou. 1995. Planificación nacional de la biodiversidad: pautas basadas en experiencias previas alrededor del mundo. World Resources Institute, Washington, D.C. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Unión Mundial para la Naturaleza.
- Kristensen, P.J., y C.J. Rader. 2001. The strategic management approach: Practical planning for development managers. Conservation International, Washington, D.C.
- Conservation International. 2004. Conserving Earth's living heritage: A proposed framework for designing biodiversity conservation strategies. Conservation International.

6.9 Anexos

6.9.1 Anexo 1. Entrevista para Ejidos y Propiedad privada

LUGAR.....

Estimado(a) tenga usted un buen día, mi nombre es BYRON GONZALO PALACIOS HERRERA, soy estudiante investigador del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica y en Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en México, estoy realizando una encuesta **sobre la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos (SE) en áreas prioritarias de la microcuenca Suiza**. Con la información que usted nos proporcione y demás personas de otras localidades de la microcuenca se elaborará un informe que servirá como insumo para identificar algunos elementos que promuevan crear posibles estrategias de existencia de manejo de los servicios ecosistémicos prioritarios y por ende mejorar la calidad de vida de cada una de las localidades y en toda la microcuenca. Para poder dar cumplimiento a esta investigación le solicito me regale 20 minutos de su tiempo. La respuesta es libre de opinión personal y los datos obtenidos solo servirán a los habitantes de la microcuenca la suiza.

DATOS GENERALES

- Nombre Sexo M () F ()
- Nivel de preparación académica.....
- Qué rol desempeña en la Familia.....
- Cuántas personas conforman su núcleo familiar.....
- Cuántas hectáreas conforma su Ejido, Localidad.....
1. ¿Conoce usted que es una amenaza?
- Si () No ()
- Describa.....
-
- ¿Conoce usted que es riesgo?
- Si () No ()
- Describa.....
-
2. ¿Cuáles son las amenazas que ponen en riesgo de perderse los servicios ecosistémicos (SE) en la subcuenca?
- 1.....2.....
- 3.....4.....
- 5.....6.....
3. ¿Cuáles son las amenazas que ponen en riesgo de perderse los servicios ecosistémicos (SE) en su predio?
- 1.....2.....
- 3.....4.....
- 5.....6.....
4. ¿Conoce usted cuáles son los servicios ecosistémicos (SE) en riesgo de perderse en la subcuenca?

1.....2.....
3.....4.....
5.....6.....

5. ¿Conoce usted cuales son los servicios ecosistémicos (SE) en riesgo de perderse en su predio?

1.....2.....
3.....4.....
5.....6.....

6. ¿En qué zonas de su propiedad está disminuyendo la generación de los servicios ecosistémicos?

1.....2.....
3.....4.....

Indique la causa.....
.....

7. ¿Cuál sería la estrategia adecuada para el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos (SE) prioritarios en su propiedad?

Indique.....
.....

8. ¿Cuál sería la estrategia adecuada para el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos (SE) prioritarios en la Subcuenca La Suiza?

Indique.....
.....

9. ¿Qué actividades se deberían desarrollar en la subcuenca para asegurar la existencia de los servicios ecosistémicos a largo plazo.

.....
.....

10. ¿Conoce usted que proyectos o instituciones que están en marcha promoviendo la existencia de los servicios ecosistémicos, y como estos podrían contribuir a estas estrategias?

Indique.....
.....

F. _____

Entrevistado

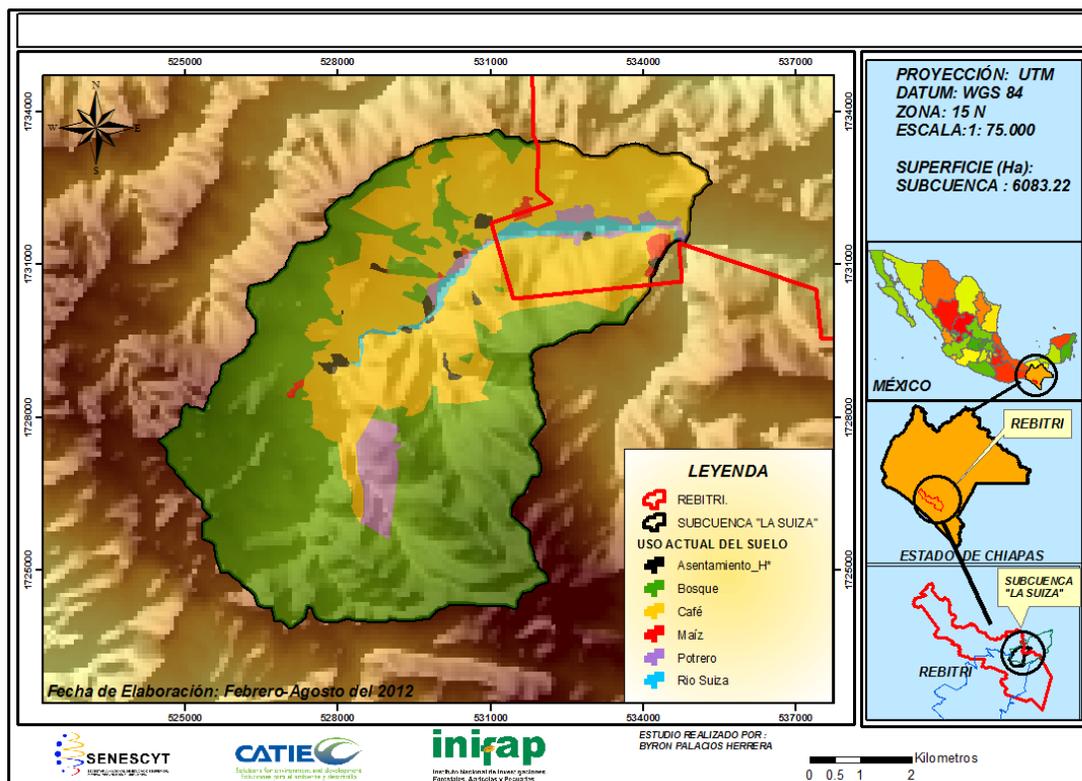
F. _____

Encuestador

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Fecha:

6.9.2 Anexo 2 Uso actual del suelo de la subcuenca “La Suiza”



7 IMPLICACIONES DE LOS RESULTADOS DE TESIS PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS A NIVEL DE LA SUBCUENCA “LA SUIZA” CHIAPAS, MÉXICO.

7.1 Introducción

Las actividades antrópicas especialmente agrícolas son muy comunes en tierras de productores mexicanos, esto por hecho de satisfacer necesidades de primera necesidad así como alimentos de subsistencia. Es por ello que presente resumen de resultados plasmados en este documento de tres artículos pretende dar lineamientos al momento de tomar decisiones sobre el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos de la subcuenca “La Suiza”

En base a los resultados se pretende que estos sean socializados especialmente con los productores e instituciones que trabajan dentro de la zona y puedan ser ellos los que decidan sobre el bienestar de los habitantes y todos aquellos que se benefician de este manejo y conservación de los servicios ecosistémicos.

Además la presente investigación solo representa una línea base sobre el manejo y conservación de los servicios ecosistémicos, por lo que se requiere sea profundizada para de esa manera maximizar los resultados.

7.2 Localización

La investigación se realizó en la subcuenca “La Suiza” localizada en los Municipios de Montecristo de Guerrero y Mapastepec del Estado de Chiapas México

Presenta un clima Semi cálido húmedo y Templado húmedo según estudios realizados de climatología por el INE (1998), con altitudes entre los 1000 a 2600 m s.n.m, una precipitación anual de 2000 a 3000 mm en la parte baja y de 2500 a 4500 mm en la parte alta, siendo abril a octubre los meses más lluviosos. La temperatura promedio anual es de 18 a 22 °C en la parte baja y de 12 a 18 °C en la parte alta. La subcuenca “La Suiza” posee una extensión de 6083.22 hectáreas y un perímetro de 37.48 Kilómetros, y se ubica en el parte aguas de la Sierra Madre de Chiapas. El 85.32 % (5190.02 ha) de la Subcuenca se ubica dentro del polígono de la Reserva de la Biósfera el Triunfo (REBITRI) y se encuentra poblada con aproximadamente 1,300 habitantes, distribuidos en Ejidos y Propiedades privadas.

7.3 Metodología

Para llevar a cabo la investigación, primeramente se recopiló información primaria a través de entrevistas semiestructuradas a productores identificados. Para entender como estaba conformada la subcuenca sobre la tenencia de la tierra así como la distribución de los ejidos y propiedades privadas fue necesario entrevistas personalizadas con informantes claves

que vivían en el sector, en el caso de ejido autoridades del comisariado y en caso de propiedad privada al presidente o representante legal.

Se recopiló información secundaria y se analizaron diversos estudios previos desarrollados en la zona: tesis, memorias de eventos, así mismo fue necesario revisar diagnósticos sobre el estado actual de cada ejido y propiedades privadas asentadas dentro de la subcuenca “La Suiza”.

Para identificar la oferta, amenazas y estrategias de conservación de servicios ecosistémicos, se procedió a realizar 5 talleres participativos totales distribuidos de la siguiente manera, 3 talleres 1 por Ejido: Toluca, Monte Virgen y Puerto Rico, 2 talleres 1 por propiedad privada: Candelaria- El Triunfo y Vista Alegre. Se utilizaron herramientas participativas tales como: mapas parlantes, entrevistas semi-estructuradas, grupos focales, diálogos directos con informantes claves.

Para identificar tipos de servicios ecosistémicos, tipos de beneficiarios, tipos de amenazas tipos de actores locales se aplicó entrevistas semiestructuradas de forma personalizada.

Por otro lado para saber la oferta de áreas prioritarias y disponibles para la generación de servicios ecosistémicos especialmente áreas de bosque natural se procedió a delimitar los usos de suelo de cada uno de los ejidos y de las propiedades privadas con ayuda de un equipo de georeferenciación espacial (GPS) y mapas existentes de cada uno de los territorios. Este trabajo fue con la finalidad de saber cuánta oferta o recurso bosque estaba disponible en cada una de las localidades de la subcuenca “La Suiza”.

Los resultados obtenidos a través de las herramientas utilizadas dieron paso a realizar un análisis estadístico de conglomerados y correspondencia a partir de las respuestas generadas por cada uno de los productores entrevistados, donde se determinó el grado de asociación entre el productor y los servicios ecosistémicos que generan en la subcuenca “La Suiza”.

7.4 Resultados

7.4.1 Artículo I

7.4.1.1 Identificación de actores claves de territorios generadores de servicios ecosistémicos.

Se encontraron 3 tipos de actores locales proveedores de territorios generadores de servicios ecosistémicos (Ejidos, Propiedades privadas y Ortos dueños) Los ejidos están conformados por un grupo de personas que comparten un bien territorial en común donde todos son dueños del mismo. Las propiedades privadas son aquellas donde un territorio tiene un solo dueño, Otros dueños está compuesto por ejidos y propiedades privadas, razón por la cual se los identificó así fue porque no quisieron participar del estudio y por el tiempo que duro la investigación no se pudo identificar a los propietarios ya que estos pertenecían a otras subcuencas hidrográficas a más de la estudio.

Del 100% del territorio total la subcuenca “La Suiza” los ejidos ocupan el 46,9 %, las propiedades privadas 8.9% y otros dueños 44,2% siendo así los actores ejidos los que ocupan mayor extensión de territorio en la misma.

Por otro lado al analizar el 46.9% que pertenece a ejidos, Toluca ocupa el 39.69%, Monte Virgen 1.71% y Puerto Rico 5.51%.

Al analizar el 8,9% que pertenece a propiedades privadas, La Candelaria ocupa 3.6%, El Triunfo 2.4%, Los Alpes 2.3% y Vista Alegre 0.6%

Así mismo al analizar el 42.2% que corresponde a otros dueños el 4.3% pertenece a terrenos Federales el 1% a Nueva Colombia, 8.5% a Zapata y Joyas, el 30.4% se asume que le pertenece a Laguna del Cofre, Finca la Suiza, y otros.

	
<p>Subcuenca “La Suiza” con territorios claves para la generación de servicios ecosistémicos por su ubicación política y geográfica.</p>	<p>Sus beneficiarios de la generación de los servicios ecosistémicos son principalmente las Familias que viven dentro de la subcuenca “La Suiza”</p>

7.4.1.2 Identificación de beneficiarios de servicios ecosistémicos que se generan en territorios de los actores locales de la subcuenca “La Suiza”

Se encontró 7 tipos de beneficiarios identificados desde la percepción de los productores de la siguiente manera: Familia, comunidad, subcuenca, Municipio, Estado de Chiapas, País y Global.

Al analizar las respuestas obtenidas de las entrevistas se encontró que los productores que más beneficiarios identificaron fueron los del tipo (A) que corresponde al ejido Toluca con 35 frecuencias seguido por el tipo (C) ejido Puerto Rico con 26 frecuencias, seguido por tipo (B)

ejido Monte Virgen con 18 frecuencias y por último, tipo (D) con 5 que corresponde a la propiedad privada de Vista Alegre.

Al analizar (A) de las 45 frecuencias el 35 corresponde a tipos de beneficiarios identificados y 10 corresponde a desconocimiento total de los mismos

Al analizar (C) de las 33 frecuencias 26 corresponde a tipos de beneficiarios identificados y 7 corresponde a desconocimiento total de los mismos

Así mismo al analizar (B) de las 30 frecuencias 18 corresponde a tipos de beneficiarios identificados y 12 corresponde a desconocimiento total de los mismos.

Seguidamente al analizar (D) de 18 frecuencias 5 corresponde a tipos de beneficiarios identificados y 13 corresponde a desconocimiento total de los mismos.

Por otro lado al analizar los tipos de beneficiarios se encontró que el que más frecuencias en porcentaje obtuvo fue la familia 15 frecuencias y el beneficiario que menos obtuvo fue Global con 9 frecuencias (Cuadro 2).

7.4.1.3 Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de beneficiarios

Estadísticamente no se encontró asociación significativa entre tipos de productores y beneficiarios, el valor de p de Chi Cuadrado es = 0.2980 mayor al nivel de significación $\alpha=0.05$. Esto se debe a que la mayor parte de los productores entrevistados tanto de propiedades privadas como ejidos desconocían de quienes se benefician de los servicios ecosistémicos que se generan en sus territorios.

7.4.2 Artículo II

7.4.2.1 Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios (SEP).

Se encontró 8 tipos de servicios ecosistémicos identificados desde la percepción de los productores de la siguiente manera: Alimentos, fibras y combustibles, control de erosión, agua dulce, provisión de hábitat, producción de oxígeno atmosférico, protección contra riesgos naturales, producción primería.

Al analizar las respuestas obtenidas de las entrevistas se encontró que los productores que más servicios ecosistémicos identificó fue el tipo (A) que corresponde al ejido Toluca con 30 frecuencias seguido por el tipo (B) ejido Monte Virgen con 24 frecuencias, seguido por tipo (C) ejido Puerto Rico con 23 frecuencias y por último, tipo (D) con 15 que corresponde a la propiedad privada de Vista Alegre.

Al analizar (A) de las 30 frecuencias 20 corresponde a tipos de servicios ecosistémicos y 10 corresponde a desconocimiento total de los mismos

Al analizar (B) de las 24 frecuencias 12 corresponde a tipos de servicios ecosistémicos y 12 corresponde a desconocimiento total de los mismos

Así mismo al analizar (C) de las 23 frecuencias 13 corresponde a tipos de servicios ecosistémicos y 10 corresponde a desconocimiento total de los mismos.

Seguidamente al analizar (D) de 15 frecuencias 2 corresponde a tipos de beneficiarios identificados y 13 corresponde a desconocimiento total de los mismos.

Por otro lado al analizar los tipos de servicios ecosistémicos se encontró que el que más frecuencias obtuvo fue alimentos fibras y combustibles con 11 frecuencias y el servicio ecosistémico que menos obtuvo fue producción primaria con 2 frecuencias



La subcuenca “La Suiza genera una serie de servicios ecosistémicos, especialmente el servicio Formación y retención de suelos el cual es clave mantener su equilibrio para que se puedan generar otros. Es por ello que se debe trabajar de manera conjunta entre Instituciones gubernamentales y no gubernamentales para maximizar resultados de conservación, pero sin olvidar la participación de los actores locales.

Planificar las áreas donde se va a realizar actividades antrópicas es clave en la subcuenca, ya que de esto depende mucho la conservación de los servicios ecosistémicos a largo plazo especialmente del servicio ecosistémico Formación y retención de suelos.

7.4.2.2 Identificación, digitalización de áreas prioritarias donde se generan servicios ecosistémicos.

Del 100% del territorio total de la subcuenca “La Suiza” se encontró que el 55,71 % esta en oferta para la generación de servicios ecosistémicos especialmente para el servicio Formación y retención de suelos.

Del 55,71 % el 31,6 % está en manos de ejidos el 21,4% en manos de otros dueños y el 2,7 % en manos de propiedades privadas.

7.4.2.3 Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de servicios ecosistémicos

Estadísticamente no se encontró asociación significativa entre tipos de productores y servicios ecosistémicos, el valor de p de Chi Cuadrado es = 0.0647 mayor al nivel de significación $\alpha=0.05$. Esto se debe a que la mayor parte de los productores entrevistados tanto de propiedades privadas como ejidos desconocían sobre los de los servicios ecosistémicos que se generan en sus territorios.

7.4.3 Artículo III

7.4.3.1 Identificación de amenazas que ponen en riesgo la generación de los servicios ecosistémicos

Se encontró 12 tipos de amenazas identificadas desde la percepción de los productores de la siguiente manera: Avance de la frontera agrícola, crecimiento poblacional, deforestación, desastres naturales, fragmentación de bosques, ganadería, incendios forestales, invasión de tierras, pendiente, políticas de gobierno federal, sequías, tenencia de la tierra.

Al analizar las respuestas obtenidas de las entrevistas se encontró que los productores que más amenazas identificó fue el tipo (B) que corresponde al ejido Monte Virgen con 82 frecuencias seguido por el tipo (C) ejido Puerto Rico con 45 frecuencias, seguido por tipo (A) ejido Toluca con 42 frecuencias y por último, tipo (D) con 15 que corresponde a la propiedad privada de Vista Alegre.

Por otro lado al analizar las amenazas se encontró que la que más frecuencias obtuvo fue Pendiente con 32 y la amenaza menos relevante fue la ganadería con 3 frecuencias.

7.4.3.2 Análisis estadístico entre tipos de productores y tipos de amenazas

Estadísticamente se encontró asociación significativa entre tipos de productores y amenazas, el valor de p de Chi Cuadrado es = 0.0001 menor al nivel de significación $\alpha=0.05$.

Para una mejor visualización de la asociación significativa entre tipo de productor y amenaza se encontró que el tipo de actor (A) Toluca y (C) Puerto Rico se asocian con las amenazas ganadería, incendios forestales, pendiente, invasión de tierras, deforestación, sequías, avance de la frontera agrícola, mientras que el tipo de actor (B) que corresponde a Monte Virgen se identifica con las amenazas de políticas de gobierno, desastres naturales, fragmentación de bosques, tenencia de la tierra, mientras que (D) que es una propiedad privada de Vista Alegre

se caracteriza por su desconocimiento total sobre las amenazas que ponen en riesgo la generación de servicios ecosistémicos.

7.4.3.3 Identificación de posibles estrategias de manejo y conservación los servicios ecosistémicos.

Se encontró 13 posibles estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos quedando como prioritaria la estrategia Pago por Servicios Ambientales.

Por otra parte se encontró que el desconocimiento de los productores sobre donde se debe realizar adecuadamente actividades antrópicas ha hecho que el 32,5 % del territorio total este en sobre uso del suelo, especialmente por el cultivo de café.



Una de las amenazas más preocupante por parte de los productores de la subcuenca “La Suiza” es la pendiente la misma que al no realizar adecuadamente el uso del suelo trae como consecuencia deslizamientos de tierra en épocas lluviosas especialmente en aquellas áreas que sobre pasa el 30 % de pendiente.

Una estrategia de conservación prioritaria es seguir fomentando el Pago por servicios ambientales (PSA) como lo mencionaron los productores de la Subcuenca “La Suiza” especialmente de aquellos ejidos y propiedades privadas que aun no han entrado a PSA.

Como citar bibliográficamente este documento

Palacios, H, B. 2012. Análisis participativo de la oferta, amenazas y estrategias de conservación de los servicios ecosistémicos en la subcuenca “la Suiza” Chiapas, México.