



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**"ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE
PROTECCIÓN ESPECIAL SIERRA SANTA CRUZ, LIVINGSTON, IZABAL."**

Alvaro Enrique Lemus Alvarado

Guatemala Junio de 2011



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

**"ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE
PROTECCIÓN ESPECIAL SIERRA SANTA CRUZ, LIVINGSTON, IZABAL."**

Alvaro Enrique Lemus Alvarado

Guatemala Junio de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

“ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN ESPECIAL SIERRA SANTA CRUZ, LIVINGSTON, IZABAL”

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO A LA ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA POR

ALVARO ENRIQUE LEMUS ALVARADO

AL CONFERIRSELE EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

GUATEMALA, JUNIO DE 2011

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1 SUMMARY	1
2 RESUMEN	2
3 INTRODUCCIÓN	3
4 OBJETIVOS	4
4.1 Objetivo general.....	4
4.2 Objetivo específicos.....	4
5 MARCO CONCEPTUAL	5
5.1 Área de Protección Especial.....	5
5.2 Cartografía.....	5
5.3 Cartografía temática	5
5.4 Cartografía digital	6
5.5 Análisis de paisaje	6
5.6 Capacidad de uso de la tierra	6
5.7 Leyenda fisiográfica.....	6
5.8 Profundidad efectiva del suelo.....	7
5.9 Suelo.....	7
5.10 Tierra	7
5.11 Unidad de mapeo	7
5.12 Conservación.....	8
5.13 Recursos naturales.....	8
6 MARCO REFERENCIAL	9
6.1 Ubicación geográfica	9
6.2 Distritos en Sierra Santa Cruz	12
6.3 Vías de acceso	12
6.4 Geología y suelos	13
6.5 Datos sociales	13
6.5.1 Datos de población.....	14
6.6 Extensión del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC).....	15
6.7 Uso actual del suelo	15
6.8 Clima.....	16
6.9 Zonas de vida	16

6.9.1 Bosque muy húmedo subtropical (cálido)	16
6.10 Hidrografía.....	17
6.11 Flora	18
6.12 Fauna	19
7 METODOLOGÍA.....	20
7.1 Fase de gabinete Inicial	20
7.1.1 Recopilación de información secundaria.....	20
7.2 Fase de campo.....	20
7.2.1 Reconocimiento del área.....	20
7.3 Fase de gabinete final	21
7.3.1 Tabulación y análisis de datos	21
8 RESULTADOS	22
8.1 Recopilación de información general.....	22
8.2 Recopilación de información en campo.....	22
8.3 Recopilación de información general.....	22
8.4 Capacidad de uso de la tierra.....	23
8.5 Cobertura vegetal y uso de la tierra.....	23
8.6 Elaboración de mapa de “Conflictividad de Uso”	24
8.7 Elaboración de mapas temáticos	24
8.7.1 Geología.....	24
8.7.2 Serie de suelos	27
8.7.2.1 Chacalté (Cha)	27
8.7.2.2 Chacón (Ch)	28
8.7.2.3 Guapaca (Gp).....	28
8.7.2.4 Guapinol (GL).....	28
8.7.2.5 Sarstún (Sr)	29
8.7.2.6 Sebach (Sh).....	29
8.7.2.7 Tamahú (TM).....	29
8.7.3 Delimitación del área de estudio	31
8.7.4 Distritos	33
8.7.4.1 Distrito Chocón Nacional	33
8.7.4.2 Distrito Jaluté.....	33
8.7.4.3 Distrito Cerro 1019.....	34
8.7.5 Conformación de unidades de mapeo.....	35
8.7.5.1 Laderas muy escarpadas (A.1.1).....	37
8.7.5.2 Pie de monte (A.2.1).....	37

8.7.5.3 Ondulaciones (B.1.1)	37
8.7.5.4 Pie de monte (B.1.2)	37
8.7.5.5 Laderas ligeramente escarpadas (B.1.3)	38
8.7.5.6 Estribaciones (B.1.4).....	38
8.7.5.7 Laderas muy escarpadas (B.1.5)	38
8.7.5.8 Ondulaciones (C.1.1) y (C.1.3)	38
8.7.5.9 Planicie de chocón (C.1.2)	38
8.7.5.10 Planicie (C.1.4)	38
8.7.5.11 Laderas inclinadas (C.1.5)	39
8.7.6 Regiones Naturales presentes en Sierra Santa Cruz	39
8.7.6.1 Tierras Calizas Altas del Norte.....	40
8.7.6.2 Tierras Calizas Bajas del Norte.....	40
8.7.7 Pendientes.....	42
8.7.8 Profundidad efectiva del suelo.....	45
8.7.9 Capacidad de uso de la tierra.....	47
8.7.9.1 Agricultura sin limitaciones.....	48
8.7.9.2 Agricultura con mejoras	48
8.7.9.3 Agroforestería con cultivos permanentes.....	48
8.7.9.4 Sistemas silvopastoriles.....	48
8.7.9.5 Forestal de producción / de protección	49
8.7.9.6 Forestal de protección.....	49
8.7.10 Cobertura vegetal y uso de la tierra	51
8.7.10.1 Bosque latifoliado.....	53
8.7.10.2 Cultivos agrícolas.....	53
8.7.10.3 Pastos	54
8.7.10.4 Guamiles.....	54
8.7.10.5 Poblados	54
8.7.11 Conflictividad de uso de la tierra	55
8.7.11.1 Tierras subutilizadas	57
8.7.11.2 Tierras con uso a capacidad o uso correcto	57
8.7.11.3 Tierras sobreutilizadas	57
9 CONCLUSIONES	58
10 RECOMENDACIONES	60
11 BIBLIOGRAFIA	61
12 ANEXOS	64

12.1	Generalidades de la clasificación de tierras por capacidad de uso metodología INAB	64
12.2	Descripción de la metodología	65
12.3	Marco referencial para la aplicación de la metodología.....	67
12.3.1	Divisiones del país en regiones naturales.....	67
12.3.1.1	Tierras Calizas Altas del Norte	68
12.3.1.2	Tierras Calizas Bajas del Norte	69
12.4	Factores que determinan la capacidad e uso de la tierra	69
12.4.1	Pendiente.....	69
	La pendiente es el grado de inclinación de los terrenos expresados en porcentajes, los rangos de pendientes son variables dentro de cada una de las regiones naturales en que se encuentre el área de estudio.	69
	Esta puede ser calculada con una análisis SIG, mediante cartografía (mapa de curvas de nivel) y se debe corroborar en campo.	70
12.4.2	Profundidad efectiva del suelo	70
	Es la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas.....	70
	La profundidad del suelo tiene que ser muestreada mediante barrenamientos dentro de las unidades de mapeo previamente definidas.	70
12.4.3	Factores modificadores.....	70
12.4.3.1	Pedregosidad	70
12.4.3.2	Drenaje	70

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PAGINA
Figura 1. Ubicación geográfica del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC)	11
Figura 2. Geología en Sierra Santa Cruz (APESSC)	26
Figura 3. Serie de suelos según Simmons en Sierra Santa Cruz (APESSC) Fuente:.....	30
Figura 4. Información base en Sierra Santa Cruz (APESSC)	32
Figura 5. Distritos en Sierra Santa Cruz (APESSC).....	34
Figura 6. Puntos de muestreo en Sierra Santa Cruz (APESSC)	36
Figura 7. Regiones naturales en Sierra Santa Cruz (APESSC).....	41
Figura 8. Pendientes en Sierra Santa Cruz (APESSC).....	44
Figura 9. Profundidad efectiva de suelos en Sierra Santa Cruz (APESSC).....	46
Figura 10. Capacidad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC).....	50
Figura 11. Cobertura y uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC)	52
Figura 12. Conflictividad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC)..	56
Figura 13. Divisiones regiones naturales en Guatemala.....	71

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1. Coordenadas de Sierra Santa	10
Cuadro 2. Comunidades dentro de Sierra Santa.....	14
Cuadro 3. Leyenda fisiográfica de Sierra Santa Cruz.....	35
Cuadro 4. Rangos de pendientes, segun metodología.....	42
Cuadro 5. Profundidad efectiva del suelo, según metodología INAB	45
Cuadro 6. Clases de capacidad de uso de la tierra, metodología INAB	47
Cuadro 7. Cobertura de la tierra en Sierra Santa Cruz.....	52
Cuadro 8. Conflictividad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz.....	55

1 SUMMARY

The Sierra de Santa Cruz is considered a special protected area according to the Consejo de Áreas Protegidas (CONAP), due to its wide forest cover and high biodiversity.

It is important to know the land use capacity that the surface of such mountains has in order to contribute to an adequate use of the activities allowed in each area.

The land use capacity analysis, within the study area with a methodology from the Instituto Nacional de Bosques (INAB), arrived at a figure of 1.66% land suitable for unlimited agricultural production without, 0.22% suitable for agriculture with improvements, 2.89% considered suitable for agro forestry production with permanent cultivation, 2.47% silvopastoral systems, 6.1% forest land and 86.66% considered forest land of conservation.

Taking into account the use and use capacity of the lands, it was found that out of the total area of the Sierra Santa Cruz, the 73.42% is land with adequate use; and the 26.06% is an area with use conflicts.

Considering above information and with the help of the analysis of overlap of slope layers and land depth it can be recommended and justified that Sierra Santa Cruz is an area of biological and hydrological importance which needs to be protected.

2 RESUMEN

Sierra Santa Cruz está considerada como Área de Protección Especial según el Consejo de Áreas Protegidas (CONAP), esto debido a su alta cobertura forestal y su alta biodiversidad.

Es importante conocer la capacidad de uso de la tierra que la superficie de la sierra posee para contribuir con un manejo adecuado en las actividades permitas en cada una de los usos que lo permitan.

El análisis de capacidad de uso de la tierra dentro del área de estudio con metodología del Instituto Nacional de Bosques (INAB), arrojó resultados con tierras aptas en un 1.66% para producción agrícola sin limitaciones, 0.22% aptas para agricultura con mejoras, 2.89% consideradas aptas para producción agroforestal con cultivos permanentes, 2.47% sistemas silvopastoriles, 6.1% tierras forestales y 86.66% consideradas como tierras forestal de protección.

Tomando en cuenta el uso y la capacidad de uso de las tierras se obtuvo que del total del área de Sierra Santa Cruz el 73.42% son tierras con uso adecuado 26.06% de área en conflictividad de uso.

Considerando los datos anteriores y con ayuda del análisis de sobre-posición de capas de pendientes y profundidad de suelos se puede recomendar y justificar que Sierra Santa Cruz es un área de importancia biológica e hídrica, la cuál es necesaria proteger.

3 INTRODUCCIÓN

Actualmente los recursos naturales en el mundo se encuentran deteriorados, alcanzando en algunas partes del planeta un estado crítico. Su acelerada degradación repercute en la minimización o anulación completa de flora, fauna, capa fértil del suelo y/o contaminación de los afluentes de agua.

Guatemala no es la excepción a dicho fenómeno, debido a que no existe cultura ecológica y las necesidades en el área rural son tan grandes que se sobreutilizan los recursos naturales. Si bien es cierto que Guatemala está catalogada como privilegiada en cuanto a dotación de recursos naturales, también es de importancia mencionar que existen grandes problemas ambientales, lo cual necesariamente obliga aplicar alternativas de manejo para garantizar la perpetuidad de dichos recursos.

Sierra Santa Cruz, ubicada en los Municipios de Livingston, El Estor, Izabal y Chahal, Alta Verapaz como pocas regiones en Guatemala, cuenta con 75% de cobertura boscosa natural, según la delimitación propuesta. Debido a esto la Sierra está considerada como área prioritaria de protección por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), a causa de esto en el año de 1989 fue declarada como Área de Protección Especial, de acuerdo al decreto 4-89 de la Ley de Áreas Protegidas.

La Fundación para el Ecodesarrollo y Conservación (FUNDAECO) está haciendo los estudios técnicos, un análisis de capacidad de uso de la tierra y una propuesta de zonificación para su manejo, la cual junto a un anteproyecto de ley se llevará al Congreso de la República de Guatemala para declarar la Sierra como Área Protegida.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Conocer la capacidad de uso de la tierra utilizando la metodología del Instituto Nacional de Bosques (INAB) en el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz.

4.2 Objetivo específicos

- Actualizar y elaborar mapas a nivel biofísico del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz.
- Realizar un análisis de conflictividad de uso de la tierra.

5 MARCO CONCEPTUAL

5.1 Área de Protección Especial

Se consideran áreas de protección especial las que presenten, valores biológicos, geomorfológicos, escénicos, que representan una muestra de los diferentes ecosistemas naturales del país, y algunos sitios de importancia por sus invaluables características arqueológicas, históricas, o de generación de bienes y servicios indispensables para contribuir a garantizar el desarrollo sostenible del país.

La Secretaría Ejecutiva del CONAP, deberá proceder a elaborar o gestionar la elaboración de su estudio técnico a efecto de lograr si el estudio lo determina procedente, su declaratoria oficial de acuerdo al procedimiento establecido en el Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas Acuerdo Gubernativo No. 759-90. (CALAS, 1990)

5.2 Cartografía

Es la ciencia de confeccionar mapas e incluye todas las operaciones desde la planeación del relevamiento original hasta la impresión final de las copias.

5.3 Cartografía temática

Designa a todos los mapas que tratan de un tema distinto al de la simple representación del terreno. Por ello existen sinónimos tales como cartografía aplicada o especializada.

5.4 Cartografía digital

El uso de la tecnología informática para la preparación, edición, interpretación o para la reproducción de mapas, a partir de bases de datos en formato digital.

5.5 Análisis de paisaje

Conjunto de conceptos, métodos y técnicas que permiten interpretar imágenes (fotos, mapas, imágenes de satélite, etc.) de la superficie terrestre, basadas en la relación fisiografía-suelo. Se asume que los suelos son perfiles tanto como paisajes. (INAB, 2000)

5.6 Capacidad de uso de la tierra

Determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (INAB, 2000).

5.7 Leyenda fisiográfica

Es una jerarquización de lo general a lo particular del paisaje de una zona particular como producto de un análisis paisajístico basado en criterios fisiográficos (relieve, agua, clima) y/o geomorfológicos (formas de la tierra, materiales, edad) (INAB, 2000)

5.8 Profundidad efectiva del suelo

Es aquella profundidad que las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente para obtener agua y nutrimentos. Es la profundidad hasta cualquier capa en el perfil del suelo que difiere del material superficial en propiedades químicas y físicas, que en una u otra forma puede retardar el desarrollo y penetración de las raíces. Se mide en función de la existencia de un cuerpo que mecánicamente impide o limita el desarrollo radical, clase de roca, ripio o estratos compactados y/o endurecidos (INAB, 2000).

5.9 Suelo

Sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra, en parte, los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua. (INAB, 2000)

5.10 Tierra

Todos los aspectos del ambiente natural de una parte de la superficie de la tierra, en la medida en que ellos ejerzan una influencia significativa sobre su potencial de uso por el hombre. Incluye la geología, la fisiografía, los suelos, el clima, la vegetación (INAB, 2000).

5.11 Unidad de mapeo

Es una parte de la superficie terrestre con un tamaño definido en función del nivel y escala de levantamiento y los criterios de clasificación de la TIERRA. Existen unidades puras, asociaciones, consociaciones, complejos. (INAB, 2000)

5.12 Conservación

La gestión de la utilización de la biosfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero manteniendo la calidad de los recursos y su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.

5.13 Recursos naturales

Los elementos naturales susceptibles a ser aprovechados en beneficio del hombre se les clasifica en renovables que pueden ser conservados o renovados continuamente mediante su explotación racional (tierra agrícola, agua, bosque, fauna), y no renovables, que son aquellos cuya explotación conlleva su extinción (minerales, energéticos de origen mineral). (CALAS, 1990)

6 MARCO REFERENCIAL

6.1 Ubicación geográfica

Las montañas de Sierra Santa Cruz están localizadas al Nor-Este de la República de Guatemala, al Norte del Lago de Izabal, en el Municipio de Livingston, Departamento de Izabal. La parte más alta de la sierra se encuentra en una cima de 1,210 msnm a 15°37'53" Latitud Norte y 89°22'32" Longitud Oeste. (Gall, 1983).

La Sierra Santa Cruz fue declarada en 1989 área de protección especial según la Ley de Áreas Protegidas y está pendiente de ser delimitada, zonificada y definida su categoría de manejo (CRG, 1989; Barrios, 1996; Leiva y Quinteros, 1999).

EL Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz cuenta con tres sistemas montañosos que posiblemente se delimitarán como zonas núcleo según la zonificación propuesta por FUNDAECO. Una de ellas es el cerro 1019, (denominado así por la altura de su cima más alta) que abarca aproximadamente 3150 ha.

Las otras montañas se denominan Guitarras y Reserva Natural Privada Finca Chocón Nacional (FUNDAECO, 2003; CCDAG, 2005f).

El APSSC, está localizada al Noreste de la República de Guatemala, al Norte del Lago de Izabal, distribuida en los Municipios de Chahal, Alta Verapaz, El Estor y Livingston Izabal. Con ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global

(GPS, por sus silgas en inglés) se constató que Sierra Santa Cruz está ubicada dentro las coordenadas que se presentan en el Cuadro 5 (Nota: Datum WGS 1,984).

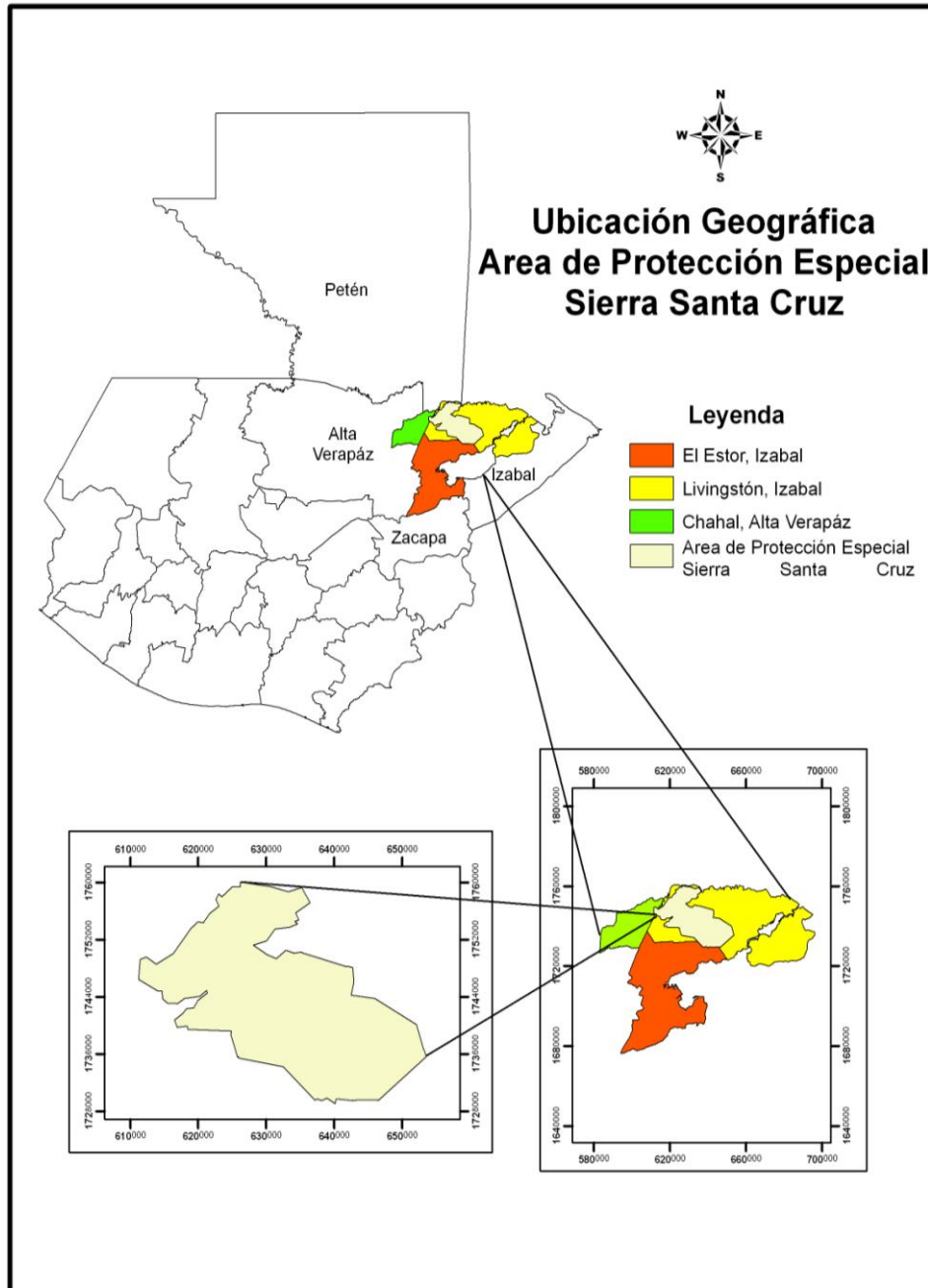
Cuadro 1. Coordenadas de Sierra Santa

NO.	OESTE	NORTE
1	89°16"47´	15°54"24´
2	89°14"14´	15°49"27´
3	89°9"58´	15°47"10´
4	89°8"2´	15°38"9´
5	89°15"50´	15°40"45´
6	89°24"32´	15°43"47´
7	89°27"43´	15°47"27´
8	89°22"50´	15°51"47´

Fuente: Elaboración propia

Sierra Santa Cruz, colinda al Norte con el Departamento de Petén, al Este con el Municipio de Livingston, al Sur con el Municipio de El Estor en Izabal y al Oeste con el Municipio de Chahal, Alta Verapaz.

Figura 1. Ubicación geográfica del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

6.2 Distritos en Sierra Santa Cruz

Considerando el área de Sierra Santa Cruz (64,320.89 ha.) se realizó una división territorial de ésta con el fin de ser más específicos en la atención de problemas que se encuentran en dicho lugar, proyectos efectuados y necesidades que se presenten, delegando a un técnico de FUNDAECO, capítulo Santa Cruz, como responsable para cada una de estas divisiones.

Se definieron 3 distritos los cuales son: Distrito Chocón Nacional, que es la parte Norte de Sierra Santa Cruz, Distrito Jalauté en la parte media de sierra Santa Cruz y Distrito Cerro 1,019 en la parte Sur de Sierra Santa Cruz.

6.3 Vías de acceso

Las principales vías de acceso a Sierra Santa Cruz es la carretera asfaltada CA-13 que conecta la Aldea Fronteras, Río Dulce (población de importancia económica y administrativa), del municipio de Livingston, Izabal a 18 kilómetros con el departamento de Petén.

Siguiendo la carretera CA-13 hacia el Norte a 15 km de Fronteras Río Dulce se encuentra la aldea Sahilá, virando al Oeste a 5 km aproximadamente en terracería se llega al distrito Cerro 1,019 que es la parte Sur de Sierra Santa Cruz. Siguiendo la misma carretera CA-13 hacia el Norte a 25 km, se encuentra la aldea Semox, virando nuevamente al Oeste entramos al distrito Jalauté, pasando por las comunidades Tamagás, Chocón y Guitarras, por último a 32 km llegando a la aldea Modesto Méndez, se vira a la izquierda, tomando la carretera Franja Transversal del Norte (FTN) en un aproximado de 20 km en terracería hasta llegar a la comunidad Saquitzul, la cual es parte del distrito Chocón Nacional.

En la Figura 1 se puede observar la ubicación geográfica a nivel municipal del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC).

Sierra Santa Cruz cuenta con 64,320.89 ha en el total de su superficie, estando presente en 3 municipios 2 de éstos del departamento de Izabal, (Livingston y El Estor) y el tercero del departamento de Alta Verapáz, (Chahal).

6.4 Geología y suelos

El material geológico de Sierra Santa Cruz, se encuentra conformado por Carbonatos neocomianos camponianos y Rocas ultrabónicas de edad desconocida, con predominantes serpentinas (IGN, 1970). Hidrológicamente, la sierra es un sistema productor de agua, formando parte de las cuencas del Río Ducle y la cuenca del Río Sarstun, ambas cuencas corresponden a la vertiente del Caribe. (IGN, 1973)

De acuerdo a Simmons, Tarano y Pinto (1,959), las series de suelos predominantes en áreas con material geológico de serpentinitas, son las series Semuc y Sebach, con relieves ondulados a escarpados, arcillosos y profundidades que oscilan entre 30 a 80 cm. Mientras en las áreas con rocas calizas, las series dominantes son Chacalte y Tamahu, desarrollados en terrenos escarpados, con texturas arcillosas y poco profundos, menores de 30 cm.

6.5 Datos sociales

Dentro de los límites de Sierra Santa Cruz existen asentadas aproximadamente 48 comunidades las cuales efectúan actividades principalmente agrícolas como pecuarias.

6.5.1 Datos de población

Cuadro 2. Comunidades dentro de Sierra Santa

NO.	NOMBRE COMUNIDAD	NO. DE	NO.	NOMBRE	NO. DE
1	ANGEL HA	22	25	NUEVO	16
2	CAMPUR	8	26	NUEVO	6
3	CAQUICHOCH	18	27	PLAN GRANDE	4
4	CERRO BLANCO	6	28	RANCHO SAN	6
5	CERRO QUEMADO	12	29	RÍO MOXELÁ	14
6	CHACALTÉ	165	30	RÍO PITA	6
7	CHOCÓN	50	31	RÍO SUMACHE	11
8	CIÉNEGA SUMACHE	2	32	RUBEL CACAO	12
9	CREEK GALLO	7	33	SAHILÁ	150
10	DOS SAPOTILLOS (A)	6	34	SAN JUAN	20
11	DOS SAPOTILLOS (B)	7	35	SANTA CRUZ	16
12	FINCA LAS NUBES	2	36	SANTA ELENA	8
13	GUIARRAS	300	37	SAQUITZUL	18
14	HACIENDA EL PARAÍSO	2	38	SEBENQUE	20
15	LA CEIBA	14	39	SECOTOXÁ	40
16	LA LLORONA	7	40	SEMOCOCH	16
17	LA PALMILLA	12	41	SEMUY	12
18	MAGUILÁ	12	42	SEPAC	16
19	MINAS DE SAQUIPEC	6	43	SESAB	13
20	MODESTO MÉNDEZ	300	44	SESAQUIPEC	12
21	MONTE CARMELO	12	45	SESAQUIQUIB	7
22	NIMLASAJAL	32	46	SETZOL	10
23	NUEVA LAS TORTUGAS	15	47	TAMAGÁS	250
24	NUEVO NACIMIENTO LA	12	48	TRES CERROS	15

Fuente: Base de datos Fundaeco, Capítulo Sierra Santa Cruz

El Cuadro 2 denota el nombre y población aproximada de las comunidades dentro de Sierra Santa Cruz, siendo un total de 48 comunidades distribuidas en tres distritos; Distrito Chocón Nacional, Distrito Jalauté, Distrito Cerro 1,019.

Cada uno de los distritos fueron delimitados utilizando como límites, factores físicos dentro de la sierra como, ríos, caminos o límites de fincas. El objetivo de la división en distritos de la sierra es para una mejor administración de ésta, debido a su gran área.

6.6 Extensión del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC)

El área total del APESSC, consta de 64,320.89 hectáreas, distribuidas en los municipios de Livingston y El Estor, Izabal y Chahal, Alta Verapáz.

Del total del área el 95.60% está ubicada en Livingston (61496.30 has), el 3.57% para El Estor (2300.93 has) y el 0.81% restante es de Chahal, municipio de Alta Verapáz.

6.7 Uso actual del suelo

La principal actividad económica la constituye la agricultura la que es considerada en un alto porcentaje de ocupación, los principales cultivos son el maíz (*Zea mays*) que es la dieta alimenticia del 100% de las comunidades, frijol (*Phaseolus vulgaris*) en menor porcentaje, chile (*Capsicum sp.*), que son productos tradicionales dedicados en su mayoría al consumo doméstico.

Como productos secundarios que no todas las comunidades siembran, pero son necesarios para contribuir al sustento diario por destinarse a la venta,

están: Plátano (*Musa paradisiaca*) y banano (*Musa sapientum*), arroz (*Oryza sativa*), café (*Coffea arabica*), cacao (*Theobroma cacao*), achiote (*Bixa orellana*), piña (*Ananas comosus*) algunos árboles frutales y cardamomo (*Elettaria cardamomum*).

6.8 Clima

Las condiciones climáticas son variables debido a la altura sobre el nivel del mar y la posición que ocupa la Sierra Santa Cruz respecto de las direcciones en que soplan los vientos alisios provenientes del Noreste, desde el Mar Caribe. Los vientos presentan dirección predominante de Noreste a Suroeste y una velocidad media de aproximadamente 70 kilómetros por hora. Según el Sistema de Clasificación Climatológico de Thornthwaite, la Sierra Santa Cruz tiene un clima cálido muy húmedo, con estación seca de carácter bimodal que aproximadamente se registra entre febrero y mayo, y entre agosto y septiembre. La temperatura media anual es de aproximadamente 25 grados Celsius (°C), la precipitación media anual oscila entre los 2,000-3,000 milímetros y el promedio anual de humedad relativa es de 70% (Barrios, 1996; Leiva y Quinteros, 1999).

6.9 Zonas de vida

6.9.1 Bosque muy húmedo subtropical (cálido)

Según De la Cruz (1982), basado en el Sistema Holdridge, Sierra Santa Cruz está bajo la zona de vida Bosque muy Húmedo Subtropical cálido (Bmh-S(c)), presentando precipitaciones que oscilan entre 1587 a 2066 milímetros por año, biotemperaturas entre 21 a 25 grados Celsius (°C) y la evapotranspiración

potencial se estima en 0.45. Sierra Santa Cruz puede considerarse de alta pluviosidad siendo los meses de marzo y abril los más secos.

Algunas de las especies indicadoras en la Sierra típicas de la zona de vida son: Corozo (*Orbinya cohune*), naranjo (*Terminalia amazonia*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palo de sangre (*Virola spp.*), guarumo (*Cecropia peltata*), ceiba (*Ceiba pentandra*), y San Juan (*Vochysia hondurensis*), entre otras.

La elevación varía entre los 80 a los 1600 metros sobre el nivel del mar.

6.10 Hidrografía

La Sierra Santa Cruz (SSC) es un sistema productor de agua que corresponde a la vertiente hidrográfica del Mar Caribe. En el área 12 ríos drenan la parte Sur del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, alimentando la cuenca del Río Dulce y otros cinco ríos drenan hacia el Norte alimentando la cuenca del Río Sarstún. En esta área varios ríos desaparecen en cuevas, que se forman dentro de las formaciones kársticas de la región. (Barrios, 1996; Leiva y Quinteros, 1999).

Al Norte del Cerro 1019 (zona núcleo de SSC) en el APESSC, se origina el Río Caquijá, al confluir varias corrientes al Suroeste de la Comunidad de Sahilá. El Río Caquijá tiene una extensión de 10 kilómetros en dirección de Sur a Norte y desemboca en el Río La Ciénaga. (Gall, 1978; FUNDAECO, 2004a).

Una de las principales microcuencas del área es la del Río Caquijá cubre un área de 1814 hectáreas y se divide en tres brazos principales. Según la propuesta de zonificación del APESSC, uno de ellos se origina en el Cerro 1019. (CCDAG,2005f; CCDAG, 2005c).

Según estudios realizados por el INAB, la Sierra Santa Cruz es una importante zona de recarga hídrica según lo describe el mapa de tierras FORESTALES DE captación y regulación hidrológica de Guatemala, el cual, le otorga al área una categoría de importancia alta. (INAB, 2005a).

6.11 Flora

El bosque maduro se encuentra estratificado en cuatro niveles: a) dosel superior (árboles de 35-50 metros de altura) representados por especies como chicozapote (*Achras zapota*) y Santa María (*Calophyllum brasiliense*); b) árboles co-dominantes (altura media de 20-30 metros), con especies como el cojón de coche (*Stemmadenia* sp) y tucuy (*Pithecolobium lanceolatum*); c) arbustos y abundantes palmas como la ternera (*Euterpe macrospadix*), lancetillo (*Astrocarium mexicanus*), ixcanal (*Acacia hindisii*), pacayas y xates (*Chamaedorea* sp); y d) estrato de las hierbas, el cual es más variado al reducirse la altitud, se encuentran especies de helechos, aráceas, peperomias y epífitas (Barrios, 1996).

Los charrales o guamiles se caracterizan por un tipo de vegetación arbustiva en donde el tambor (*Ochroma lagopus*) se presenta como especie arbórea primaria. Los charrales cumplen con la función de proporcionar leña.

Dentro de las áreas de charrales y en los cultivos, siempre se encuentra corozo (*Orbygnia cohune*) (Barrios, 1996). El Cerro 1019 cuenta con una asociación vegetal de tres especies: Oreja de burro (*Clusia massoniana*), ternera (*Euterpe macrospadix*) y guano (*Sabal guatemalensis*), la cual según Véliz (1998) citado por Leiva y Quinteros (1999) es una asociación única dentro de toda el área y no se ha reportado en ninguna otra parte del país. Razón por la cual su mantenimiento es una de las metas de conservación para la Sierra Santa Cruz.

6.12 Fauna

En la SSC todavía se pueden encontrar mamíferos como los osos colmeneros (*Tamandua tetradáctila*), miquitos de oro (*Cíclopes didactylus*), mono saraguato (*Alouata pigra*), armadillos (*Dasypus novemcinctus*), puerco espines (*Coendu mexicanus*), coyotes (*Canis latrans*), mapaches (*Procyon lotor*), puma (*Felis concolor*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y dantas (*Tapirus bairdii*) (Barrios, 1996; Leiva y Quinteros, 1999).

La avifauna es el grupo animal más abundante, en el cual predominan los paserinos de bosque. Además, el sistema cumple una función primordial como estación para aves migratorias. Los anfibios y reptiles también son muy abundantes y existen muchas especies endémicas (Barrios, 1996). El grupo de anfibios y reptiles es bastante diverso en el área, reportándose 34 especies de anfibios y 70 de reptiles (Leiva y Quinteros, 1999). Cerezo y Ramírez (2005) reportaron 188 especies (de 250 especies confirmadas para Sierra Santa Cruz), de las cuales 56 especies se encuentran dentro de las listas rojas del CONAP y de la UICN. Además, confirmaron 30 especies de aves migratorias y una de ellas (*Dendroica chrysoparia*) es vulnerable a nivel mundial.

7 METODOLOGÍA

7.1 Fase de gabinete Inicial

7.1.1 Recopilación de información secundaria

Para la recopilación de esta información, se realizó una visita a FUNDAECO, capítulo Morales y FUNDAECO capítulo Sierra Santa Cruz con el fin de alimentar la base de datos a nivel biofísico del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC).

7.2 Fase de campo

7.2.1 Reconocimiento del área

Se realizó una visita de campo para verificar cambios significativos, principalmente en el Cambio de Uso de la Tierra, los cuáles fueron comparados con el Uso de la Tierra Actual (2,009), como también evaluar profundidades de suelos mediante barrenamientos (con barreno holandés), tomar las pendientes en las unidades de mapeo y observar el drenaje y pedregosidad que existe en el área.

7.3 Fase de gabinete final

7.3.1 Tabulación y análisis de datos

Se ordenaron todos los datos obtenidos, contando entonces con información a nivel secundario, esto con el fin de extraer de toda la base datos, información relevante a nivel biofísico para la elaboración de los mapas temáticos de la Sierra y poder tener información la cuál nos permita realizar el análisis de Estudio Capacidad de Uso de la Tierra (ECUT), mediante la sobreposición de las 4 capas necesarias para realizar este estudio. (profundidad de suelo, pendiente en %, drenaje y pedregosidad)

8 RESULTADOS

8.1 Recopilación de información general

Se realizó una búsqueda de información bibliográfica y cartográfica del área, se consultaron archivos digitales como documentos en físico. Se hicieron visitas a instituciones ligadas a FUNDAECO para la revisión de documentos que durante la historia se les habían dado a las mismas por cuestiones de trámites y proyectos. Esto con el fin de obtener una idea general del área para programar actividades a realizar.

8.2 Recopilación de información en campo

El reconocimiento de campo se realizó tanto en caminamientos en campo como a través de análisis cartográfico. El objetivo de realizar esta actividad fue para reconocer la fisiografía, topografía, pendientes, profundidades de suelo y evaluar las variables MODIFICADORAS DE capacidad e uso (drenaje y pedregosidad).

8.3 Recopilación de información general

La delimitación de la Sierra Santa Cruz está basada propiamente a los macizos montañosos que están presentes en el área.

Para realizar la delimitación se utilizaron las hojas cartográficas, Searranx No. 2363-III y El Estor No. 2262-IV, como ortofotos de los bloques No. 2362-I, 2363-I,II,III y IV a escala de detalle del año 2006.

Para hacer dicho proceso inicialmente se hizo una digitalización de la Sierra Santa Cruz realizando posteriormente la edición, utilizando Sistemas de Información Geográfica (GIS).

8.4 Capacidad de uso de la tierra

Para determinar la capacidad de uso de la tierra se empleó la metodología del INAB, (Manual No.1). Inicialmente se identificó las regiones naturales “Tierras Calizas Altas y Bajas del Norte” en la cual se encuentra inmersa Sierra Santa Cruz, posteriormente se realizó el mapa de unidades fisiográficas, definidas principalmente por la topografía del terreno.

Con ayuda del mapa de unidades fisiográficas se hizo una visita de campo con el fin de realizar los muestreos de profundidad efectiva del suelo, los cuales consistieron en el barrenamiento del mismo, calculado en centímetros la profundidad del suelo. Paralelamente al muestreo de profundidad de suelos se verificaban en campo las pendientes existentes en el área, como también los factores modificadores (Pedregosidad y DRENAJE).

Posteriormente a ello se generaron los mapas de profundidad de suelo y de pendientes. Traslapando estas dos capas y considerando los factores modificadores vistos en campo, se definió la capacidad de uso de la tierra.

8.5 Cobertura vegetal y uso de la tierra

Para definir la cobertura vegetal y uso de la tierra se utilizaron fotografías digitales a escala de detalle del año 2006, proporcionadas por el MAGA, digitalizando el contorno de los diferentes usos de la tierra en el programa de computación ArcGis 9.2.

8.6 Elaboración de mapa de “Conflictividad de Uso”

Se elaboró un mapa en el que se define la conflictividad de uso de la tierra, éste es producto del traslape del mapa de capacidad de uso y el mapa de uso de la tierra. El fin principal fue identificar y delimitar las zonas que se encuentran bajo la clasificación: a) Sub-uso, áreas en la que el uso actual de las tierras están por debajo de la capacidad de uso de la misma; b) Sobre-uso, áreas que el uso actual sobrepasa los límites de capacidad de uso de la tierra, y c) Uso correcto, cuando las tierras son utilizados actualmente dentro de los límites de su capacidad, pero en algunos casos son necesarios técnicas de conservación de suelos.

Dentro de Sierra Santa Cruz existe una porción de terreno que se dedica a la ganadería, regularmente en los valles o áreas planas, teniendo como dueños de estas áreas a finqueros privados.

8.7 Elaboración de mapas temáticos

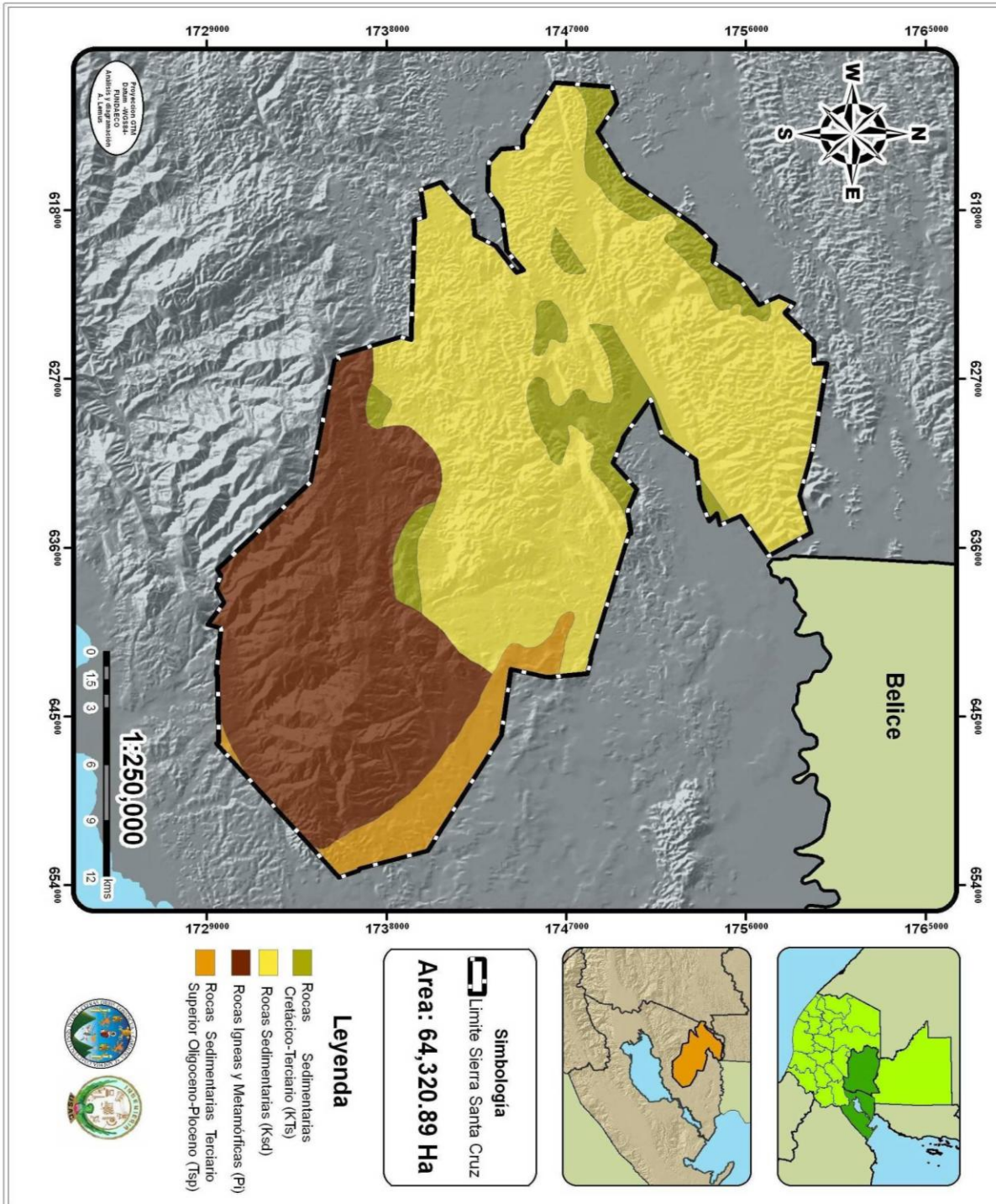
8.7.1 Geología

La geología presente dentro de Sierra Santa Cruz, son rocas sedimentarias (KTs), originarias del período Cretáceo-Terciario, esta unidad marca el comienzo de una transición de depositación netamente marina a una de agua salobre y dulce. Existen también rocas de tipo sedimentaria (Ksd), propias del período cretácico, posee carbonatos neocomiano-camapanianos, presentes en la zona de las Verapaces limitando con el departamento de Izabal.

Rocas ígneas y metamórficas (Pi) representadas por el período terciario, en Sierra Santa Cruz, predominantemente serpentinitas, son rocas ultrabásicas de edad desconocida y por ultimo tenemos las rocas Sedimentarias Terciario Superior Oligoceno-Ploceno (Tsp), su características son en base a predominancia continental incluyendo, formaciones Cayo, Armas, Herrería.

La Figura 2 muestra la presencia de Rocas Sedimentarias (KTs), (Ksd), Rocas Ígneas (Pi) y Rocas Sedimentarias del Período Terciario Superior (TSP).

Figura 2. Geología en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

8.7.2 Serie de suelos

8.7.2.1 Chacalté (Cha)

Según Simmons, Tarano y Pinto (1,959), los suelos Chacalté son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves inclinados a altitudes bajas. Se asemejan a los suelos Cuxú, pero se distinguen de éstos porque son más cafés, tienen un subsuelo café definido en la mayoría de los lugares, y se han desarrollado sobre caliza masiva y dura, mientras que los Cuxú se han desarrollado sobre yeso suave o sobre roca estratificada. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica.

Ocupan relieve kárstico inclinado donde pendientes con inclinación mayor del 50% son comunes.

Suelos de textura arcillosa, de consistencia friable, con drenaje interno rápido, con espesores menores de 50 centímetros, localizados en la Región Norte, Yaxtunja,

Secacao y Chipur. Suelos aptos solamente para fines de producción forestal, relieve quebrado con pendientes muy inclinadas. Con vegetación densa de maderas con especies deciduas y algunas palmeras.

8.7.2.2 Chacón (Ch)

Suelo compuesto de sedimentos marinos, con relieves casi planos con drenaje moderado en su suelo superficial mantiene un color café oscuro a café grisáceo con textura y consistencia franco limosa, friable y con un espesor aproximado de 10 a 20 centímetros. (Simmons, Tarano y Pinto 1,959)

8.7.2.3 Guapaca (Gp)

Suelos de textura arcillosa, de consistencia friable, drenaje interno moderado, con espesores menores de 50 centímetros. Suelos poco profundos bien drenados que se desarrollaron sobre esquistos arcillosos, en un clima cálido húmedo ocupa relieves de ondulados a muy inclinados. La vegetación natural consiste en bosques de hoja ancha con muchas palmas de corozo.

Son suelos de baja productividad adecuados para ser poblados por la abundancia y calidad del agua, al ser usado bajo cualquier sistema que no sea el de bosque, se debe tener cuidado para evitar la erosión; compuesto de material dura madre de arcilla esquistosa, con relieves escarpados y drenaje interno moderado. En su suelo superficial es de color café a café grisáceo y textura arcillosa friable. (Simmons, Tarano y Pinto 1,959)

8.7.2.4 Guapinol (GL)

De acuerdo a Simmons, Tarano y Pinto (1,959), estos suelos son originados de roca máfica serpentizada o serpentina, presente generalmente en zonas con relieve escarpado a muy escarpado, poseen buen drenaje, el color del suelo superficial es café rojizo oscuro a café rojizo.

La textura superficial es franco-arcillosa a arcilla con textura subsuperficial arcilla muy fina. Poseen alto porcentaje de pedregosidad, baja cantidad de nutrientes. Su uso es preferentemente forestal.

8.7.2.5 Sarstún (Sr)

Son suelos desarrollados sobre aluviones viejos, en relieves casi planos a suavemente ondulados. El material originario de estos suelos son rocas calizas y aluviones de esquistos arcillosos, presentes generalmente en relieve casi plano, poseen drenaje malo. Con colores de suelo superficial café muy oscuro, la textura es arcillosa. (Simmons, Tarano y Pinto 1,959)

8.7.2.6 Sebach (Sh)

Suelos con textura arcillosa, de consistencia plástica, drenaje interno moderado y espesores de 35 centímetros. Son suelos poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre serpentina en un clima cálido y húmedo. Son adecuados para bosques, son suelos erosivos y ocupan pendientes inclinadas.

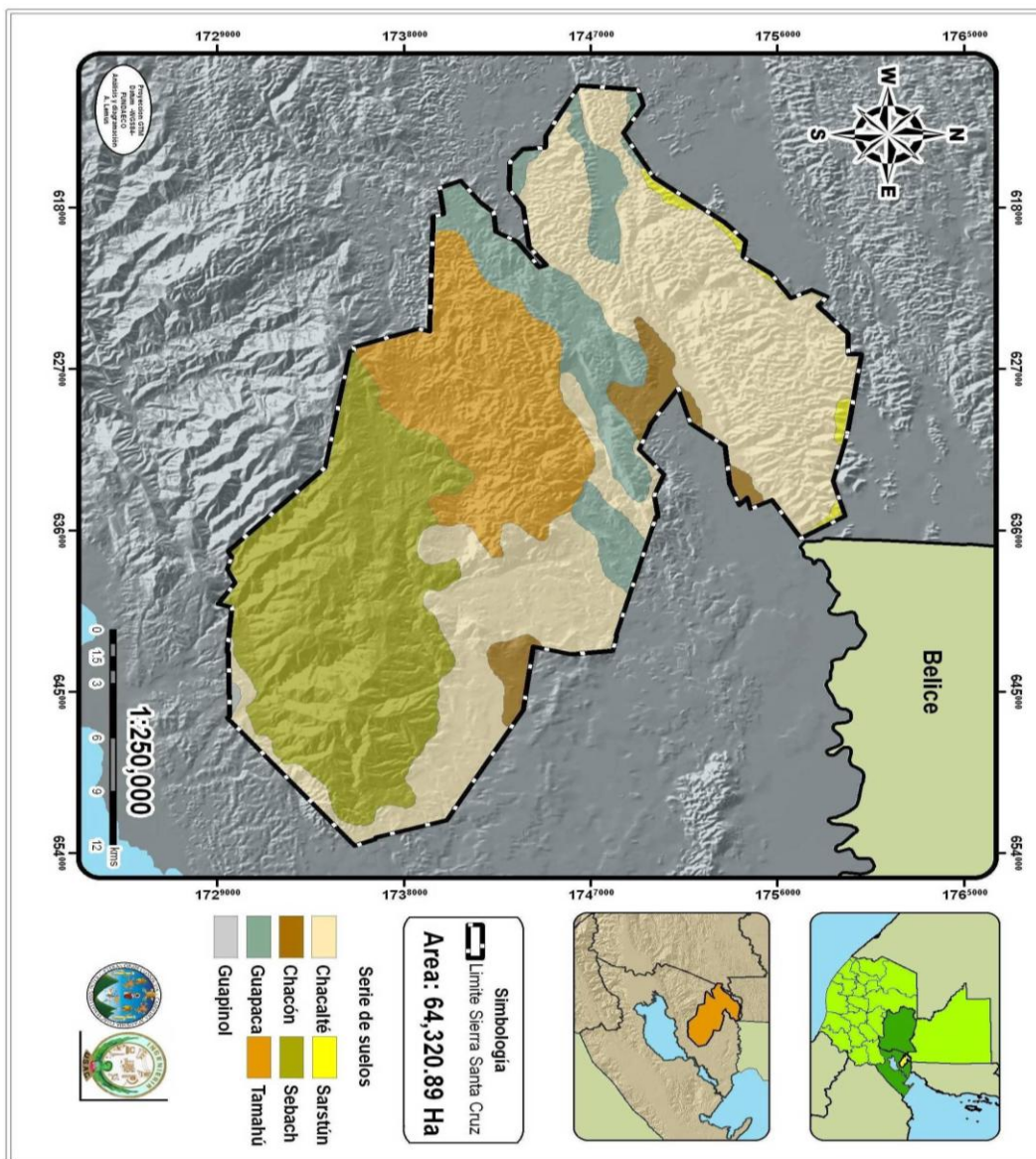
La roca originaria es serpentina o roca máfica serpentizada, con inclinaciones notables, con buen drenaje interno con color café o café rojizo, de material de arcilla, con contenidos muy finos, en su capa superficial es de 75 centímetros. De color rojo cafésáceo, con bastante acidez y una sensibilidad alta a la erosión pero con alta fertilidad y de una pH de 5.2. (Simmons, Tarano y Pinto 1,959)

8.7.2.7 Tamahú (TM)

Suelos franco arcillosos, de consistencia friable, drenaje interno rápido, espesores de 45 centímetros. Son considerados poco profundos desarrollados sobre caliza en un clima húmedo a húmedo seco, muy inclinados.

Su material original es de caliza, con un relieve de Karst y drenaje interno bueno y excesivo, de color en su capa externa de café muy oscuro, de textura superior franca o franca arcillosa y con un grado de textura superior media, de textura inferior franco calcáreo o franco arcillosa, y modernamente fina. (Simmons, Tarano y Pinto 1,959)

Figura 3. Serie de suelos según Simmons en Sierra Santa Cruz (APESSC) **Fuente:**



Fuente: Base de datos MAGA

8.7.3 Delimitación del área de estudio

La delimitación se basó en las montañas con nombre Santa Cruz, con ayuda de las hojas cartográficas, Searranx No. 2363-III y El Estor NO. 2262-IV y ortofotos del año 2006 a escala de detalle de los bloques No. 2362-I, 2363-I,II,III y IV.

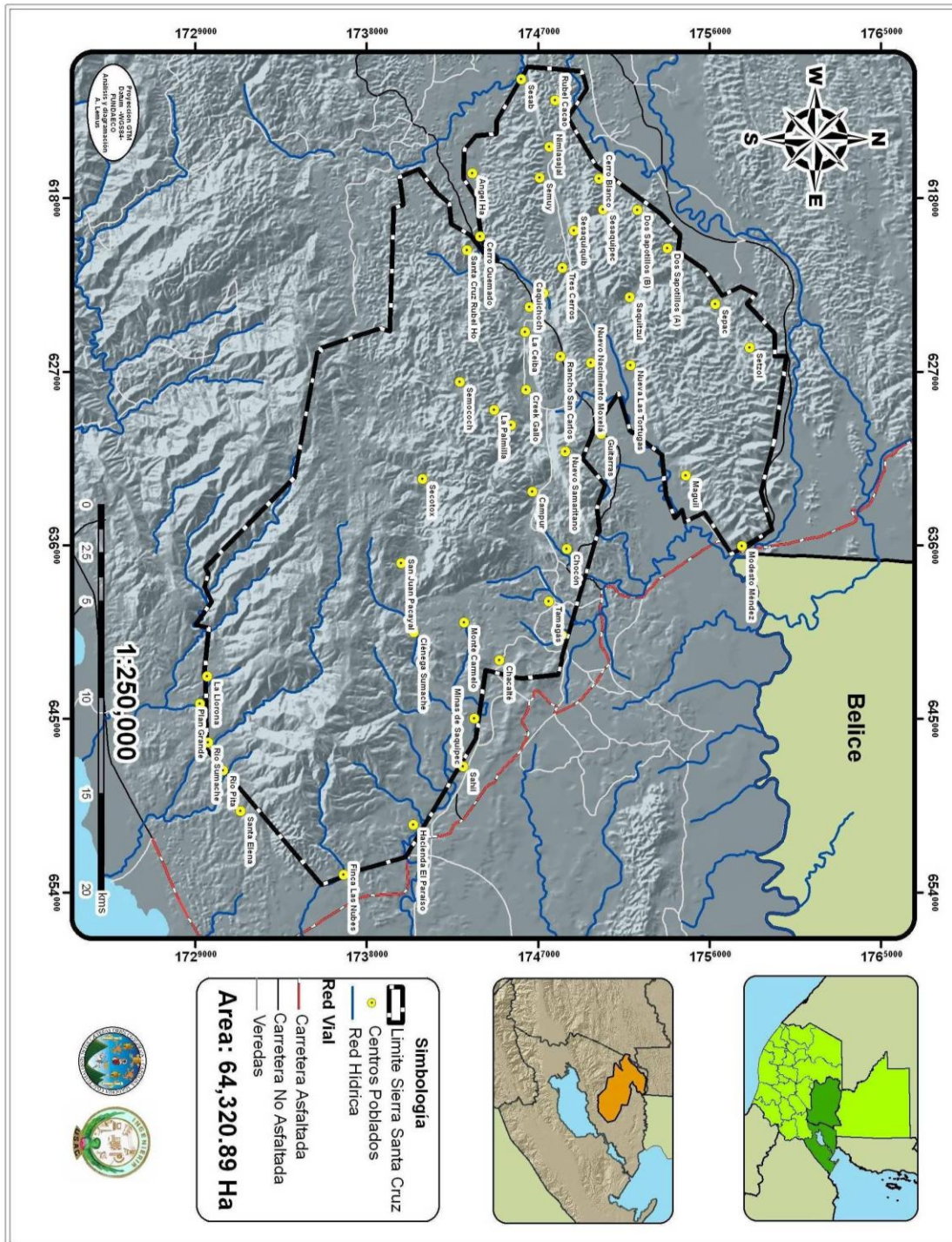
Los linderos de Sierra Santa Cruz fueron digitalizados de acuerdo a la delimitación previa sobre las hojas cartográficas mencionadas, posteriormente se realizó una edición de la misma con la herramienta ArcGis 9.2. La Figura 4 muestra el área oficial del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC), como también la red hídrica y poblados dentro de la superficie de la Sierra.

El criterio para la delimitación de Sierra Santa Cruz, fue a nivel biofísico, es decir se fueron definiendo las líneas delimitantes según carreteras, ríos o bien según linderos de fincas.

Delimitando el APESSC se encontraron alrededor de 48 comunidades, algunas de ellas no están dentro del límite de la Sierra, como Santa Elena, Río Sumache entre otras, estas son tomadas en cuenta debido a la cercanía que tienen y el interés que éstas muestran por la conservación de los bosques de la Sierra, esto a causa de que los mantos acuíferos presentes en la zona Sur de la Sierra proporciona el recurso agua para sustento agrícola, de consumo humano, etc.

El Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, según la delimitación, consta de 64,320.89 hectáreas.

Figura 4. Información base en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Tomando en cuenta el área, se puede definir una superficie relativamente grande, es por ello que FUNDAECO, realizó una sectorización de la Sierra por Distritos, con el fin principal de realizar una mejor administración del área.

8.7.4 Distritos

8.7.4.1 Distrito Chocón Nacional

Área que se encuentra en la parte Norte de la Sierra, sus límites son la línea divisoria departamental (Alta Verapaz e Izabal) en la parte Noreste y en el Sureste el polígono Rubel Cacao, el cual abarca parte del Municipio de Chahal, Alta Verapaz.

Colinda al Sur con el Distrito Jaluté, los cuales tienen como límite en común la planicie de Guitarras (conocido parcelamiento en el área), la cual está definida por la carretera que allí existe.

8.7.4.2 Distrito Jaluté

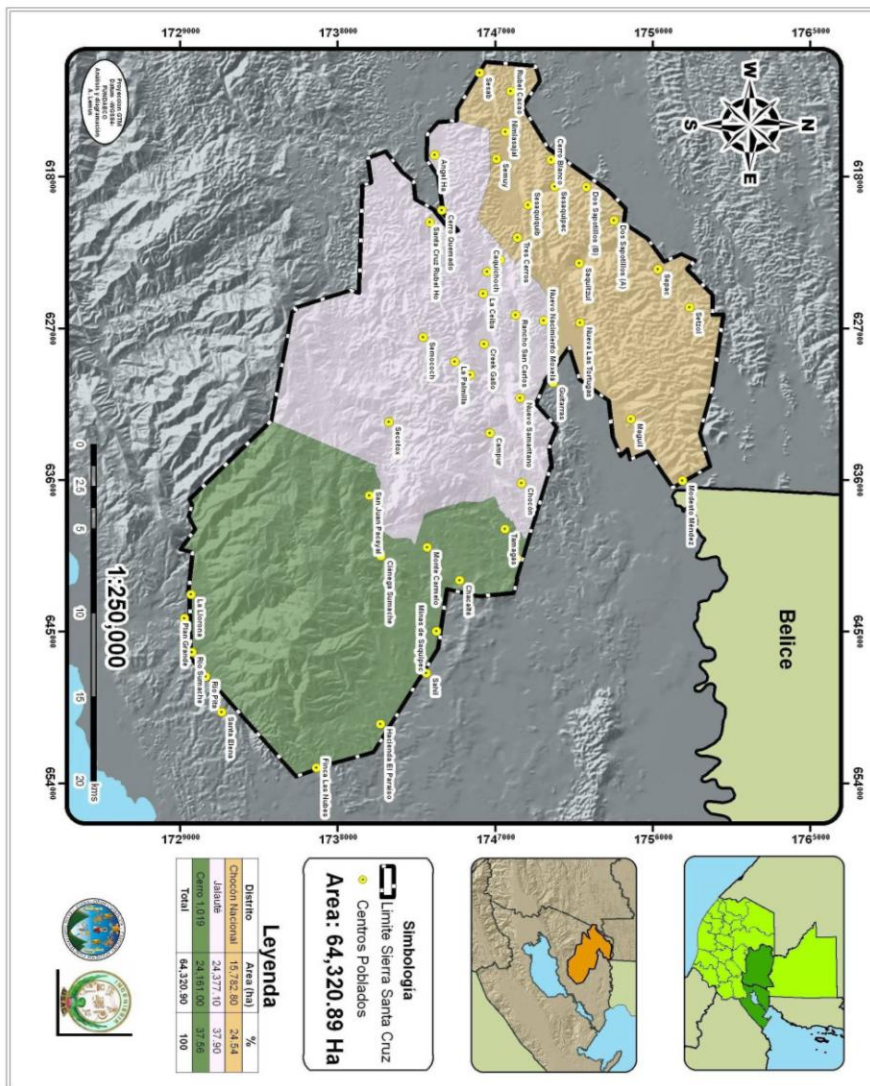
Porción de la Sierra que está en la parte media colindando lógicamente con los otros dos distritos (Chocón Nacional y Cerro 1019), sus límites están definidos al Norte con la planicie de Guitarras y al Sur con los límites de las fincas privadas y ríos de la Comunidad Tamagás.

8.7.4.3 Distrito Cerro 1019

Conocido así por su pico más alto, presente en la zona Sur de la Sierra, de gran importancia a nivel comunal debido a su rica red hídrica que abastece aguas abajo a comunidades asentadas sobre el mismo cerro.

La Figura 5 muestra la delimitación y ubicación de cada uno de los Distritos dentro del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz.

Figura 5. Distritos en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA y Fundaeco Santa Cruz

8.7.5 Conformación de unidades de mapeo

Sierra Santa Cruz se localiza en la Región Fisiográfica “Tierra Altas del Norte”. Mediante análisis geomorfológico se determinaron tres grandes paisajes con sus correspondientes paisajes y subpaisajes. En el Cuadro 3, se presenta la estructura de la leyenda de interpretación fisiográfica, en la que se codifican las unidades de mapeo a nivel de subpaisaje. En la Figura 6 se muestra la distribución espacial de las mismas.

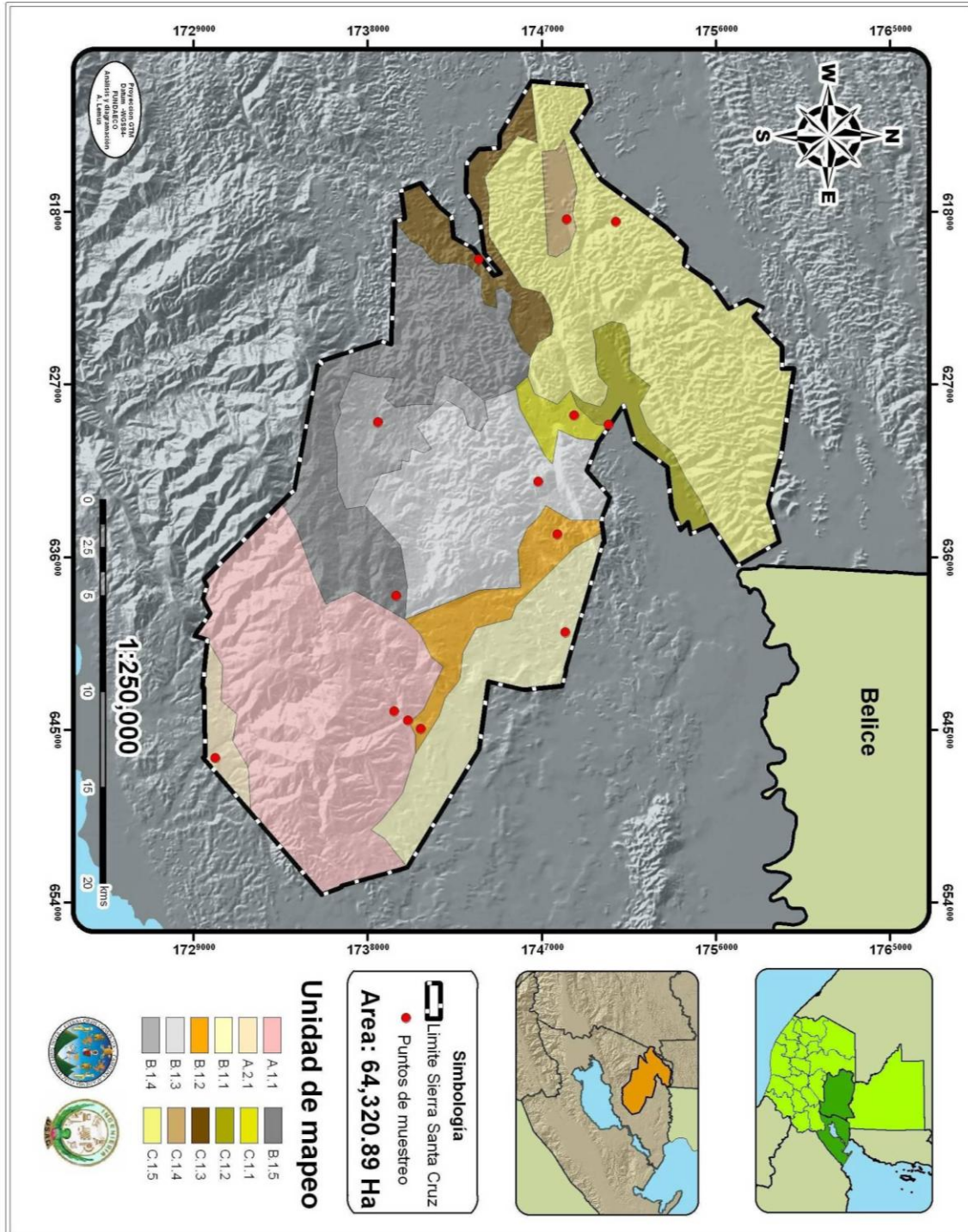
Cuadro 3. Leyenda fisiográfica de Sierra Santa Cruz

REGIÓN NATURAL	GRAN PAISAJE	COD.	PAISAJE	COD.	SUB-PAISAJE	COD.	UNIDADES DE MAPEO
TIERRAS CALIZAS ALTAS DEL NORTE	MONTAÑAS DE SIERRA SANTA CRUZ	A	MONTAÑAS DE CERRO 1,019	1	COLINAS ALTAS	A.1.1	LADERAS MUY ESCARPADAS
				2	COLINAS INTERMEDIAS	A.2.1	PIE DE MONTE
		B	MONTAÑAS DE JALAUTÉ	1	COLINAS INTERMEDIAS	B.1.1	ONDULACIONES
						B.1.2	PIE DE MONTE
						B.1.3	LADERA LIGERAMENTE ESCARPADA
						B.1.4	ESTRIBACIONES
						B.1.5	LADERAS MUY ESCARPADA
		C	MONTAÑAS DE CHOCÓN NACIONAL	1	COLINAS BAJAS	C.1.1	ONDULACIONES
						C.1.2	PLANICIE DE CHOCÓN
						C.1.3	ONDULACIONES
						C.1.4	PLANICIE
						C.1.5	LADERAS INCLINADAS

Fuente: *Elaboración propia*

Dentro de Sierra Santa Cruz se definieron 12 unidades de mapeo, mostradas en la figura 5 “Mapa de unidades de mapeo” y se describen sus características, el orden será descendente a partir de la codificación asignada para cada una de las unidades.

Figura 6. Puntos de muestreo en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

8.7.5.1 Laderas muy escarpadas (A.1.1)

Son terrenos que presentan escarpes con pendientes altamente fuertes, generalmente mayores al 55%, su uso adecuado definitivamente es el forestal. En Sierra Santa Cruz, esta unidad es protectora de manantiales debido a la red hídrica que en ella nace conjuntamente con la porción de cobertura boscosa que en ella existe.

8.7.5.2 Pie de monte (A.2.1)

Son áreas que cuentan con pendientes menos prolongadas, disminuyendo proporcionalmente a la distancia horizontal, posee una alta red hídrica proveniente de las partes altas del Cerro 1019.

8.7.5.3 Ondulaciones (B.1.1)

Presentes en el macizo montañoso Jaluté, poseen pendientes entre 16 y 32%, con cordilleras relativamente expandidas, produciendo un terreno altamente quebrado.

8.7.5.4 Pie de monte (B.1.2)

Terrenos ligeramente planos, conocidos también como faldas de cerros o volcanes, con pendientes menores al 32%. El uso puede ser agrícola practicando técnicas de conservación de suelos, como uso agroforestal, por ejemplo.

8.7.5.5 Laderas ligeramente escarpadas (B.1.3)

Declives de montañas con pendientes regulares, de entre 8 y 16%, presentes en el distrito Jalauté.

8.7.5.6 Estribaciones (B.1.4)

Formaciones geológicas menores derivadas de un sistema de montañas (cordillera), las cuales poseen quiebres bruscos entre sí.

8.7.5.7 Laderas muy escarpadas (B.1.5)

Son terrenos que presentan escarpes con pendiente altamente fuertes, generalmente mayores al 55%, su uso adecuado es forestal.

8.7.5.8 Ondulaciones (C.1.1) y (C.1.3)

Presentes en el macizo montañoso perteneciente al distrito Chocón Nacional, poseen pendientes entre 16 y 32%, con secciones montañosas expandidas.

8.7.5.9 Planicie de chocón (C.1.2)

Zonas con pendientes menores a 8%, son aptas para uso agrícola o ganadería.

8.7.5.10 Planicie (C.1.4)

Terrenos mayoritariamente para uso agrícola.

8.7.5.11 Laderas inclinadas (C.1.5)

Superficies con pendientes ligeras, entre 8 y 16%, su recomendación de uso es el forestal, el agrícola con prácticas de conservación de suelos, o agroforestal.

8.7.6 Regiones Naturales presentes en Sierra Santa Cruz

Se considera relevante tomar en cuenta la variación geológica, topográfica, climática y edáfica (lo cual se resume en la fisiografía), para conocer la influencia que estos componentes generan sobre la capacidad de uso de la tierra.

Se evaluó sobreponiendo el límite de Sierra Santa Cruz con la capa generada por el INAB (2001) de las divisiones del país en Regiones Naturales. Estas divisiones fueron delimitadas con el apoyo del Mapa Geológico de Guatemala y del Mapa Hipsométrico de Guatemala. Tomando en cuenta lo anterior fueron definidas siete Regiones Naturales.

Se hizo con el fin de evitar resultados divergentes al aplicar de una manera global los distintos niveles de los factores limitantes de la capacidad de uso de la tierra.

La Figura 6 muestra la localización de las dos Regiones Naturales presentes en Sierra Santa Cruz, como también su área en hectáreas y el valor porcentual con respecto al total de la superficie del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz (APESSC).

8.7.6.1 Tierras Calizas Altas del Norte

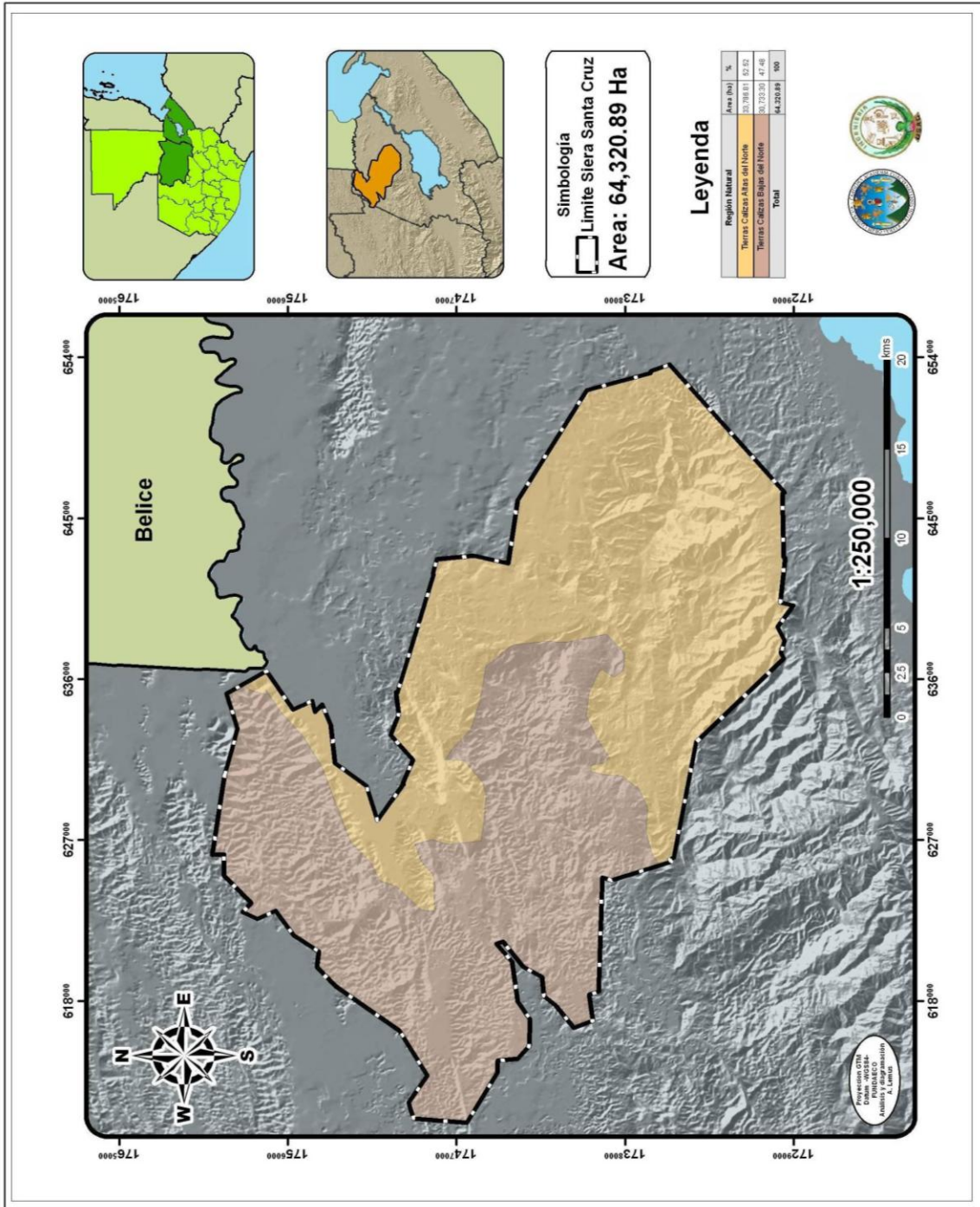
Presentes en la parte Sur de la Sierra, en esta región se incluyen tierras calizas que se encuentran en una cota mayor a los 600 metros sobre el nivel del mar. Dentro de las áreas importantes de estas zonas están las montañas de Los Cuchumatanes, dentro del sistema orográfico, la Sierra de Chuacús y las Montañas de Santa Cruz. Las tierras calizas altas del Norte comprenden un 47.48% de la superficie total de Sierra Santa Cruz, siendo éste un total de 30,733.3 hectáreas.

8.7.6.2 Tierras Calizas Bajas del Norte

En esta región geológicamente predominan las rocas carbonáticas pertenecientes a las formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa.

Esta región natural comprende una extensión de 33,786.81 hectáreas, lo cual representa un 52.52% del territorio total. Es importante mencionar que cada una de las regiones naturales posee una matriz de capacidad de uso de la tierra, la cual relaciona pendientes y profundidades de suelos.

Figura 7. Regiones naturales en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

8.7.7 Pendientes

Dentro de la superficie de Sierra Santa Cruz existe una gran variación en cuanto a altura sobre el nivel del mar con respecto a la distancia horizontal, lo cual provoca una amplitud en rangos de pendientes.

Como ya se mencionó, el APESCC está definida por dos regiones naturales las cuales poseen diferentes matrices de capacidad de uso de la tierra, estas difieren en los rangos a evaluar con respecto al porcentaje de pendientes.

Cuadro 4. Rangos de pendientes, según metodología

TIERRAS CALIZAS ALTAS DEL NORTE			TIERRAS CALIZAS BAJAS DEL NORTE		
RANGO PENDIENTE	ÁREA (HA)	%	RANGO PENDIENTE	ÁREA (HA)	%
<8%	774.64	1.20	<4%	0.00	0.00
8-16%	142.08	0.22	4-8%	295.51	0.46
16-32%	1009.25	1.57	8-16%	929.39	1.44
32-55%	13,524.47	21.03	16-32%	0.00	0.00
>55	17,792.69	27.66	>32	29852.86	46.41
TOTAL	33243.13	51.68	TOTAL	31077.76	48.32

Fuente: *Elaboración propia*

En el Cuadro 4 se muestra el área ocupada por cada uno de los rangos de pendientes observados dentro de Sierra Santa Cruz. Estos rangos de pendientes son los establecidos para las regiones naturales presentes dentro de Sierra Santa Cruz.

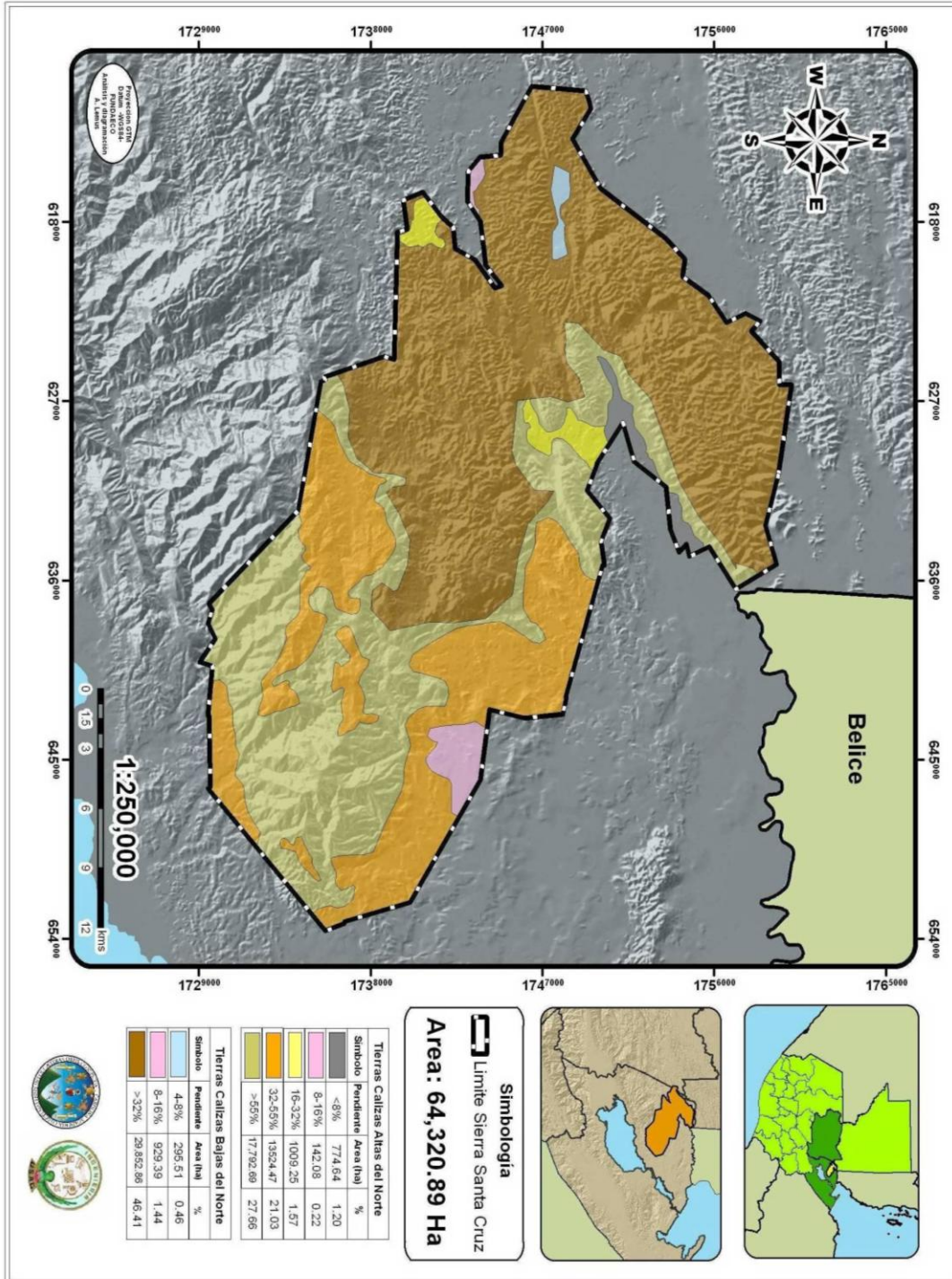
Los rangos de pendientes para la región natural Tierras Calizas Altas del Norte son: menor del 8%, entre 8 y 16 %, entre 16 y 32 %, entre 32 y 55 % y mayor de 55%. Las pendientes para Tierras Calizas Bajas del Norte son: menor del 4%, entre 4 y 8 %, entre 8 y 16 %, entre 16 y 32 % y mayor de 32%.

En la Figura 7 se puede verificar la distribución de las pendientes, teniendo un 95.10% (61,170.02 hectáreas.) con pendientes altamente fuertes, considerando estas mayores a 32%.

El restante 4.90% del total de la superficie de Sierra Santa Cruz está ocupada por pendientes relativamente planas, considerando estas en rangos de <4%, <8%, 4-8%, 8-16% y 16-32%.

Estas áreas ocupan pequeños bloques en las orillas del límite del APESSC, siendo el área máxima de estas pendientes de 1,071.47 hectáreas (entre 8 y 16%) y área mínima de 295.51 hectáreas (entre 4 y 8%).

Figura 8. Pendientes en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

8.7.8 Profundidad efectiva del suelo

La profundidad efectiva del suelo, como se muestra en el Cuadro 5 y en la Figura 8, está ocupada con el 77.05%, (49,561.9 hectáreas.) de la superficie total de Sierra Santa Cruz por profundidades efectivas de suelos entre 20 y 50 centímetros. Después de los 50 centímetros de profundidad encontramos una capa arcillosa con grava, estos suelos generalmente poseen buen drenaje, sin embargo en algunas áreas, poseen texturas arcillosas, lo cual produce anegamiento en algunas épocas del año

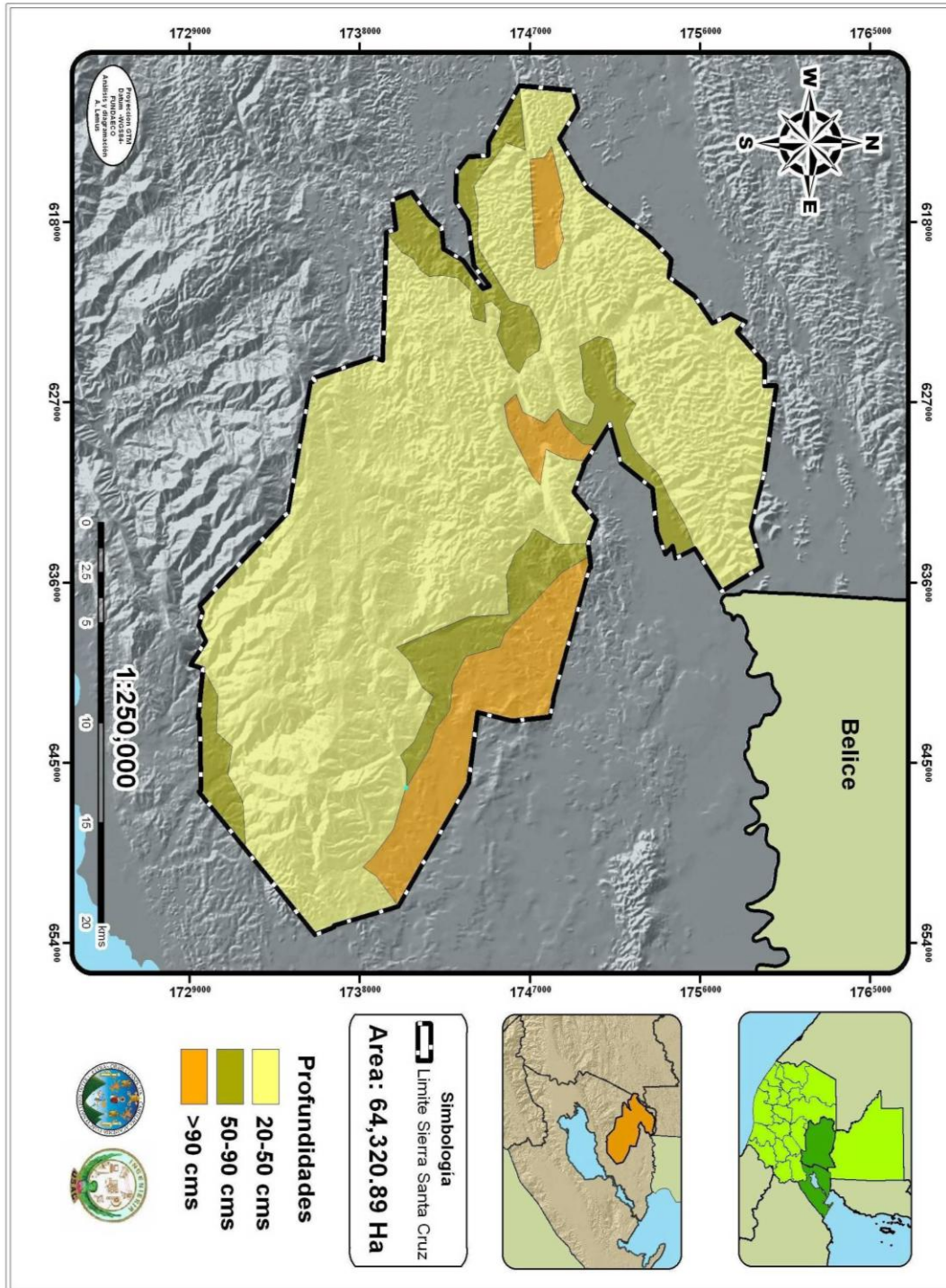
La segunda categoría predominante de profundidades efectivas es la comprendida entre 50 y 90 centímetros, ocupando 7,933.59 hectáreas (12.33%). Estos suelos pueden encontrarse principalmente en zonas con pendientes medias, usualmente con cobertura boscosa, estos suelos suelen ser fértiles y profundos, pero no tienen capacidad de ser utilizados para uso agrícola.

Por último la categoría de profundidades efectivas mayores de 90 centímetros es la que está menos representada en la zona de estudio, con únicamente 6,825.28 hectáreas. (10.61%). Éstas fueron encontradas en zonas ligeramente planas a levemente escarpadas siendo profundos por deposición gravitacional de partículas de suelo.

Cuadro 5. Profundidad efectiva del suelo, según metodología INAB

PROFUNDIDAD	AREA (HA)	%
>90 CMS	6825.28	10.61
50-90 CMS	7933.59	12.33
20-50 CMS	49561.99	77.05
TOTAL	64320.86	100.00

Figura 9. Profundidad efectiva de suelos en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA, elaboración propia

8.7.9 Capacidad de uso de la tierra

La capacidad de uso de la tierra, se definió aplicando las variables y criterios que considera la metodología para definir la capacidad de uso de las tierras del Instituto Nacional de Bosques de Guatemala (INAB, 2000).

Con el fin de delimitar, y en un futuro hacer un reordenamiento de la tierra en función de su capacidad de uso, se presenta el Cuadro 6, en donde se exponen las categorías de capacidad definidas en el APSSC y en la Figura 9 se define geográficamente la ubicación de éstos en el mapa de capacidad de uso de la tierra.

Cuadro 6. Clases de capacidad de uso de la tierra, metodología INAB

CLASE DE CAPACIDAD	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
		HA	%
A	AGRICULTURA SIN LIMITACIONES	1,070.15	1.66
AM	AGRICULTURAS CON MEJORAS	142.08	0.22
AP	AGROFORESTERÍA CON CULTIVOS PERMANENTES	1,857.43	2.89
SS	SISTEMAS SILVOPASTORILES	1,587.38	2.47
F/FP	FORESTAL DE PRODUCCIÓN/F. DE PROTECCIÓN	3,926.43	6.1
FP	FORESTAL DE PROTECCIÓN	55,737.42	86.66
TOTAL		64,320.89	100

Fuente: *Elaboración propia*

Las características de cada una de las categorías de esta clasificación se describen a continuación.

8.7.9.1 Agricultura sin limitaciones

Las tierras correspondientes a esta clase de capacidad consta de 1,070.15 hectáreas (1.66%), estas áreas están presentes en la planicie conocida como Nimlasajal y la planicie del parcelamiento Guitarras, ambos en el distrito Chocón Nacional. Esta clase de capacidad de uso de la tierra no presenta limitaciones, tanto de pendiente como de profundidad.

8.7.9.2 Agricultura con mejoras

La superficie que ocupa esta clase de capacidad es de 142.08 hectáreas siendo un 0.22% del total del área. Está localizado al Noroeste de Sierra Santa Cruz. Pueden establecerse cultivos intensivos que conlleven prácticas de manejo y/o conservación de suelos de acuerdo al cultivo en cuestión. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva las cuales demandan pocas prácticas de conservación de suelos.

8.7.9.3 Agroforestería con cultivos permanentes

Está conformado por 1,857.43 hectáreas (2.89%). Son áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, permanentes o transitoria de pedregosidad y/o drenaje. Permite el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas. Esta presente en la parte Sur de la Sierra Santa Cruz y en la planicie conocida como Nimlasajal.

8.7.9.4 Sistemas silvopastoriles

Ocupa un área de 1,587.38 hectáreas siendo el 2.47% del total del área del APESSC. Estas áreas están localizadas en los extremos Noreste y Sureste de

la Sierra. Las limitaciones de esta clase se refieren a profundidad y drenaje, de carácter permanente y permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

8.7.9.5 Forestal de producción / de protección

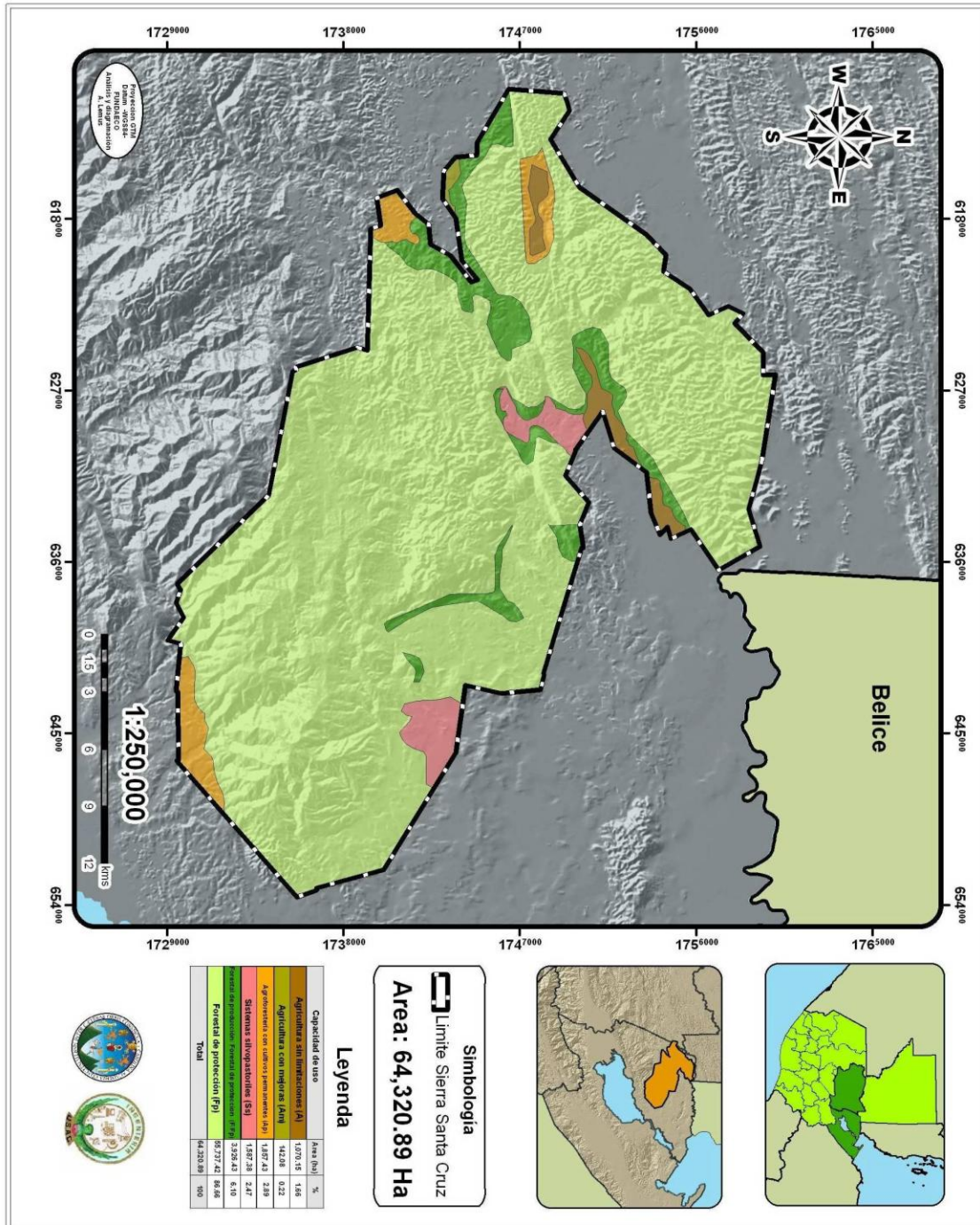
Ocupa el segundo lugar en cuanto a cantidad de área abarcada dentro de los límites de Sierra Santa Cruz, siendo ésta de 3,926.43 hectáreas representando un 6.1% de la superficie del APSSC. La presencia de esta categoría de clase se puede observar en la Figura 10, la cual está presente en bloques distribuida en casi toda la Sierra. Esta categoría de clase de capacidad de uso de la tierra permite el aprovechamiento de especies forestales de forma sostenible como también la conservación de los suelos cubierta por la masa boscosa.

8.7.9.6 Forestal de protección

Es la categoría de manejo con extensión más abundante en el APSSC, siendo esta del 86.66% de la superficie total, contando así con 55,737.42 hectáreas. Estas áreas presentan pendientes fuertes y suelos poco profundos. En algunos de los casos existe pedregosidad permanente como también problemas de drenaje a nivel permanente y/o estacional.

Las tierras clasificadas en esta clase, tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Pueden ser utilizadas como centros de investigación científicos y zonas ecoturísticas en ciertos sitios que llenen los requisitos para ello.

Figura 10. Capacidad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA, análisis propio

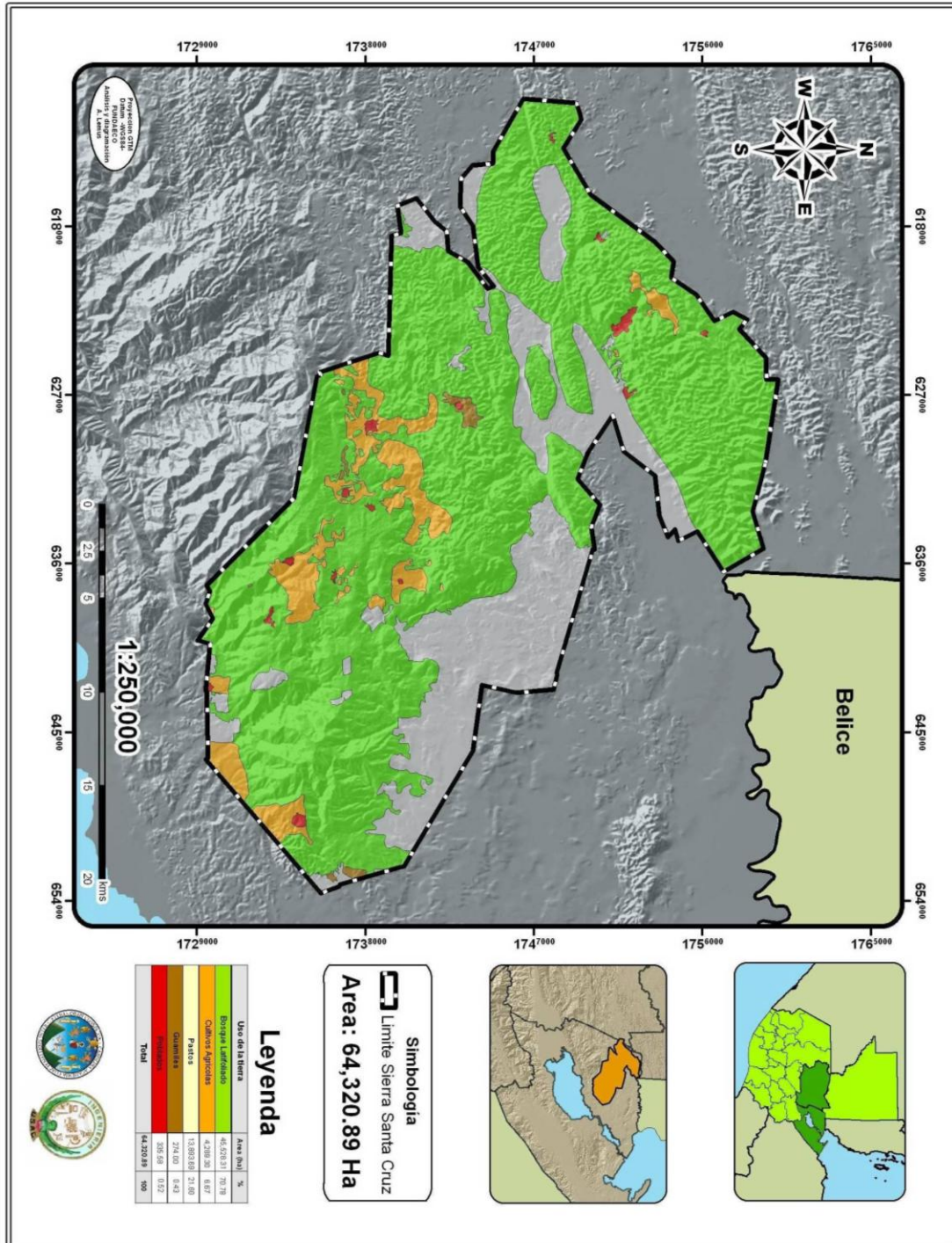
8.7.10 Cobertura vegetal y uso de la tierra

El APESCC antiguamente estuvo cubierta por un denso bosque latifoliado. En dicha área históricamente han estado asentadas comunidades, las cuales obtienen de ésta recursos para sobrevivir, lo que ha repercutido en la disminución de la cobertura boscosa.

Una de las actividades que representa la mayor amenaza en la reducción de la masa boscosa es el cambio de uso de las tierras habilitadas principalmente para la agricultura, la ganadería (áreas extensas) y el establecimiento de áreas para viviendas. El aprovechamiento forestal dentro de los bosques ha modificado su estado original, porque se ha modificado con el fin de utilizarlo para la construcción de viviendas y/o la venta de madera. Algunas de las maderas aprovechadas son chico zapote (*Manilkara zapota*), cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), etc.

Utilizando ortofotos del año 2006 a escala de detalle proporcionadas por el MAGA y el reconocimiento en campo, se determinaron unidades de cobertura y los principales usos de las tierras (ver Figura 11 y Cuadro 7).

Figura 11. Cobertura y uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA

Cuadro 7. Cobertura de la tierra en Sierra Santa Cruz

CATEGORÍA	SUPERFICIE	
	HA	%
BOSQUE LATIFOLIADO	45,528.31	70.78
CULTIVOS AGRÍCOLAS	4,289.30	6.67
PASTOS	13,893.69	21.60
GUAMILES	274.00	0.43
POBLADOS	335.58	0.52
TOTAL	64,320.88	100.00

A continuación la descripción de las categorías de cobertura de la tierra encontradas.

8.7.10.1 Bosque latifoliado

Esta categoría ocupa aún el 70.78% del total del área del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, lo que equivale a 45,528.31 hectáreas.

Está disperso a lo largo y ancho de la Sierra, existe una reserva categorizada en la zonificación del APSSC como núcleo en cada uno de los distritos de ésta (Chocón Nacional, Jalaute y Cerro 1019).

8.7.10.2 Cultivos agrícolas

Esta categoría está establecida en 4,289.30 hectáreas siendo un 6.67%. Se caracteriza por la predominancia de cultivos limpios de maíz y frijol, obteniendo poca producción por la calidad del suelo. Estas áreas están principalmente establecidas en planadas, faldas de cerros en donde la agricultura puede ser más rentable.

8.7.10.3 Pastos

Ocupa el segundo lugar en presencia de uso de la tierra en el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, abarcando 13,893.69 hectáreas, equivalentes al 21.6% del total de la superficie en cuestión. Estas áreas están establecidas en zonas relativamente planas, en donde existe acceso para la introducción de los animales.

La ganadería es la actividad de alto riesgo de cambio de cobertura de los suelos, y por consecuencia la disminución del área boscosa debido a su supuesta alta rentabilidad comparado a conservar el bosque que en las montañas vírgenes aún se aprecia.

8.7.10.4 Guamiles

Son aproximadamente 274 hectáreas equivalentes al 0.43%. Estas áreas fueron utilizadas como potreros o para cultivos agrícolas, posteriormente fueron abandonadas, y a consecuencia de esto, existe producción de pasto natural en ellas.

8.7.10.5 Poblados

Dentro de Sierra Santa Cruz existen aproximadamente 48 comunidades asentadas, de las cuales no todas poseen grandes áreas en su entorno. Se identificaron las comunidades o centros poblados con mayor área, teniendo un total de 335.58 hectáreas equivalentes al 0.52% del total del APESCC.

8.7.11 Conflictividad de uso de la tierra

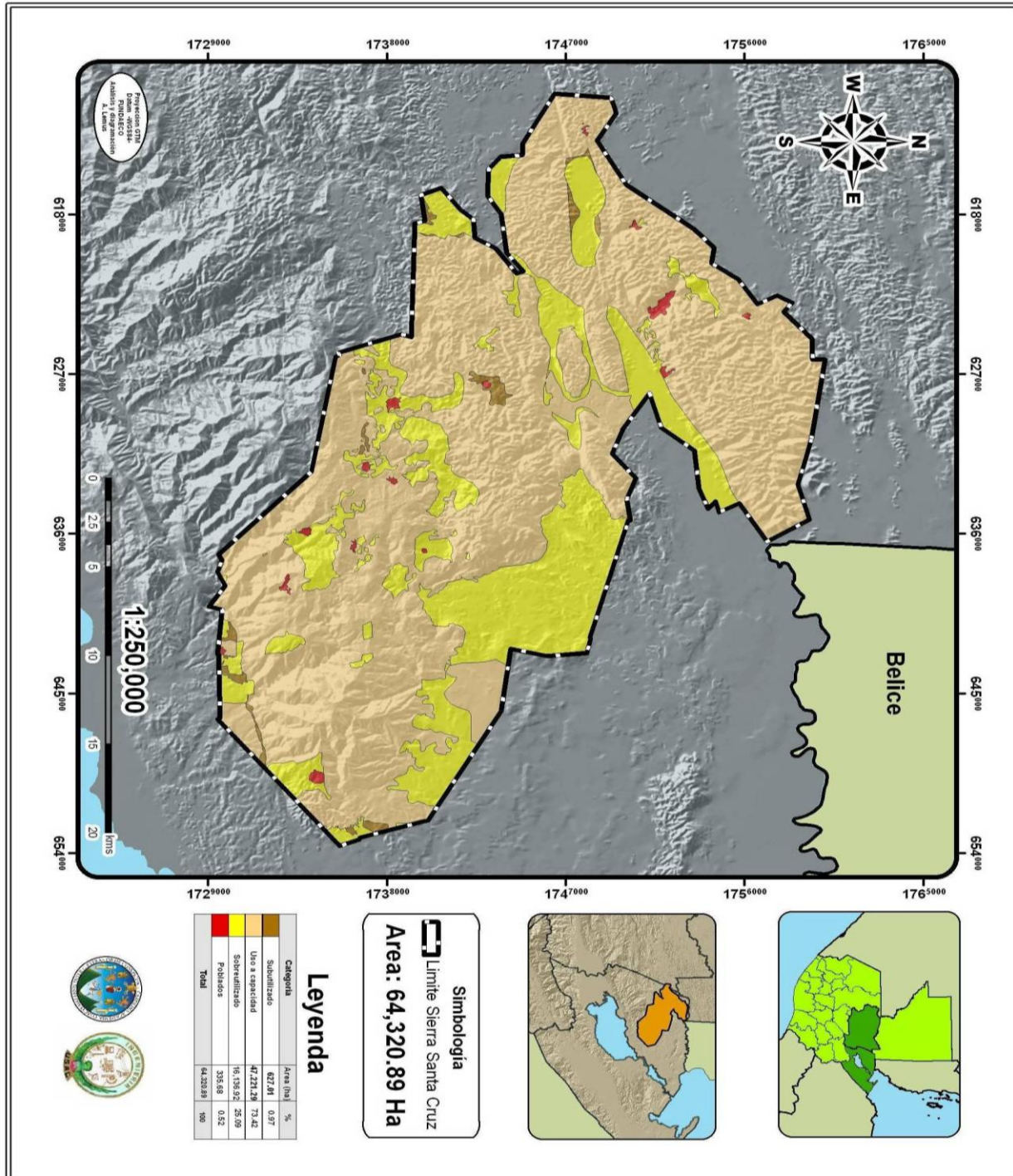
La conflictividad de uso de la tierra es una herramienta que indica de cierta forma el adecuado o inadecuado uso de las tierras. Este análisis se deriva de la superposición de los elementos de los mapas de capacidad de uso, cobertura vegetal y uso de la tierra realizado en la zona de estudio. Para organizar de mejor manera los resultados de conflictividad se definieron tres categorías relacionando las variables: Uso y capacidad uso de las tierras. En el Cuadro 8 se puede observar la cantidad en hectáreas correspondientes para cada una de las categorías y en la Figura 12 su distribución espacial.

Cuadro 8. Conflictividad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz

CATEGORÍA	SUPERFICIE	
	HA	%
SUBUTILIZADO	627.01	0.97
USO A CAPACIDAD	47,221.29	73.42
SOBREUTILIZADO	16,136.92	25.09
CENTRO URBANO	335.68	0.52
TOTAL	64,320.90	100.00

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 12. Conflictividad de uso de la tierra en Sierra Santa Cruz (APESSC)



Fuente: Base de datos MAGA, análisis propio

Tomando en cuenta el Cuadro 8 y la Figura 12 las características de cada categoría de conflictividad de uso de las tierras en el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, se pueden sintetizar de la manera que se describe a continuación.

8.7.11.1 Tierras subutilizadas

Esta categoría representa únicamente 0.97% dentro de la APESSC, contando con 627.01 hectáreas. Son áreas relativamente planas donde actualmente la cobertura está constituida por matorrales o guamiles.

8.7.11.2 Tierras con uso a capacidad o uso correcto

Son áreas donde el uso en la actualidad es igual al que está apto para soportar. Esta categoría ocupa el primer lugar en cuanto a representatividad con 73.42% equivalente a 47,221.29 hectáreas. Las tierras con esa categoría están representadas por los bosques latifoliados.

8.7.11.3 Tierras sobreutilizadas

Ocupa 16,136.92 hectáreas del APESSC siendo esto el 25.09%, posicionado en segundo lugar. En estas tierras la intensidad de uso actual es superior a la capacidad de uso de las mismas. Esta característica está principalmente identificada en las zonas ganaderas.

El resto de las tierras son ocupadas por centros poblados comprendiendo un total de 335.68 hectáreas siendo 0.52%.

9 CONCLUSIONES

- El APESSC cuenta con un área de 64,320.89 hectáreas; está presente en dos municipios del Departamento de Izabal (Livingston y El Estor) y en uno de Alta Verapaz (Chahal). Del total de la superficie del APESSC, el 95.60% está dentro de Livingston, el 4.31% en El Estor y el 0.089% en Chahal. La zona de vida presente en la Sierra es el Bosque muy húmedo subtropical cálido (Bmhs(c)).
- Al realizar el estudio de cobertura y uso de la tierra, se verificó plenamente que dentro de los límites del APESSC existe un descenso en la cobertura boscosa debido a la intervención humana, esto demostrado en el cambio de uso de la tierra. Actualmente el APESSC cuenta con un 70.78% de bosque latifoliado equivalente a 45,528.31 hectáreas; 6.67% son cultivos agrícolas limpios (maíz, frijol), guamiles o matorrales ocupan un área de 0.43%. El uso de la tierra con fines de ganadería está en segundo puesto con 21.60% y un 0.52% ocupado por poblados.
- La capacidad de uso de la tierra, de acuerdo con la metodología del INAB, define que el 1.66% de las tierras son aptas para una producción agrícola sin limitaciones. Las tierras que soportan un uso con agricultura con mejoras es de 0.22%. Se encontró que el 2.89% del total del Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz son aptas para la producción Agroforestal con cultivos permanentes. Los Sistemas Silvopastoriles también tuvieron presencia dentro de la Sierra, teniendo un 2.47% de consideración dentro de la misma. El 6.1% corresponde a las tierras con

aptitud a Forestal ya sea de protección como de producción. El resto del APESCC fue definido como Forestal de Protección con un 86.66%.

- Es importante resaltar que el alto porcentaje con categoría Forestal de Protección, es consecuencia de las pendientes relativamente altas, suelos poco profundos y la presencia de factores modificadores a nivel permanente o temporal.
- Al analizar la capacidad de uso de las tierras según metodología INAB y el uso de las mismas, se obtuvo la conflictividad de uso de éstas. El 0.97% de las tierras están subutilizadas; el 73.42% son tierras con uso adecuado, las tierras sobreutilizadas son el 25.09% y finalmente el 0.52% es representado por las comunidades asentadas. Tomando en cuenta lo anterior expuesto, se definió que el 26.06% (0.97% y 25.09%) del total de las tierras del APESCC presentan conflictividad de uso.

10 RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de diferenciación de cobertura boscosa a través del tiempo, con el fin de definir el área y porcentaje de bosque talado de diez años atrás.
- Realizar una proyección del estado a futuro para el año 2020 de Sierra Santa Cruz en cuanto a cobertura boscosa, tomando en cuenta las áreas con estrategias de conservación, avance de la frontera agrícola y fenómenos que repercuten en la destrucción de zonas montañosas, con el fin de establecer la importancia de realizar dichas prácticas.

11 BIBLIOGRAFIA

1. Barrios, R. 1996. 50 áreas de interés especial para la conservación en Guatemala. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Centro de Conservación – Centro de Estudios Conservacionistas. 171 p. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
2. CALAS (Centro de Acción Legal-Ambiental y Social de Guatemala, GT). 1990. Reglamento de la ley de áreas protegidas. Guatemala. 24 p.
3. CCDAG (Centro de Cartografía Digital y Análisis Geográfico de FUNDAECO, GT). 2005a. Áreas bajo aprovechamiento forestal en Sierra Santa Cruz. Guatemala. Esc. varía. 1 p. Color.
4. _____. 2005b. Zonificación propuesta para el APSSC. Guatemala. Esc. varía. 1 p. Color. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
5. Cerezo, A; Martínez, M. 2005. Informe final: evaluación de la avifauna del Cerro 1,019 (Sierra Santa Cruz). Guatemala, FUNDAECO. 22 p. Citado por Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
6. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1973. Código penal, decreto no. 17-73 (en línea). Guatemala, CALAS. Consultado 26 ago 2005. Disponible en: <http://www.calas.org.gt/leyes/casual/006%20Código%20Penal%20Decreto%2017-73.pdf>

7. _____. 1985. Constitución política de la república de Guatemala. Guatemala, Ayala y Jiménez. 61 p. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
8. FUNDAECO (Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación, GT). 2003. ECO2003 SSC R, parcial 2.2.1: con base al análisis registral y catastral del cerro 1,019 se identifican y se proponen acuerdos con los propietarios(as) de tres fincas ubicadas en la zona núcleo para la conservación del área. Puerto Barrios, Guatemala, FUNDAECO. 12 p.
9. _____. 2004. ECO2004 SSC: resultado 1.3 elaboración de acuerdo con la comunidad Sahilá para un aporte económico como pago de servicio ambiental al Comité de Agua Potable y/o COCODE para la protección y manejo de la microcuenca del río Branchi, el cual nace en el cerro 1,019 y que abastece de agua potable a dicha comunidad. Puerto Barrios, Guatemala. 19 p. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
10. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. 1 p. Color. Citado por: Veliz Pérez, ME. 1998. La vegetación de Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 69 p.
11. _____. 1973. Mapa de cuencas de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:500,000. 1 p. Color. Citado por: Veliz Pérez, ME. 1998. La vegetación de Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 69 p.
12. _____. 1978. Diccionario geográfico de Guatemala. Francis Gall comp. Guatemala. tomo 1, p. 350. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
13. _____. 2000. Mapa red vial república de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda. Esc. 1:750,000. 1 p. Color. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.

14. _____. 2001. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja San Antonio Sejá, no. 2363-II. Esc. 1:50,000. 1 p. Color. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
15. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000a. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p. (Manual no. 1).
16. _____. 2000b. Oficio no. 109-2000-DSR-III-1, INAB. In Expediente de cancelación de licencia no. 01-2000. Guatemala. 38 p.
17. _____. 2005. Mapa de tierras forestales de captación y regulación hidrológica de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color. 1 CD. Citado por Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
18. Leiva, J; Quinteros, C. 1999. Actualización del estudio técnico del área de Sierra Santa Cruz. Guatemala, Fundación Defensores de la Naturaleza. 86 p. Citado por: Arrecis, L. 2006. Institucionalidad rural vinculada con la conservación del recurso hídrico en la microcuenca del río Caquijá, Sierra Santa Cruz, Izabal, Guatemala. Tesis MSc. Socioecon. Amb. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 153 p.
19. Ronda Pupo, GA. 2009. Concepto de estrategia (en línea). Colombia. Consultado 21 jun 2009. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/34/estrategia.htm>
20. Simmons, C; Táranos, JM; Pinto Zúñiga, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.
21. Villota, H. 1994. Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 94 p. (Documento de apoyo).

12 ANEXOS

12.1 Generalidades de la clasificación de tierras por capacidad de uso metodología INAB

La metodología adoptada por el Instituto Nacional de Bosques _INAB-, para la clasificación de tierras por capacidad de uso, así como el procedimiento general para su aplicación en el territorio de la República de Guatemala. Surge como una necesidad de orientar y uniformizar el procedimiento de certificación de la vocación forestal de las tierras. La metodología descrita, es producto de una revisión que se hizo al esquema metodológico planteado a mediados del año 1997. Recoge la experiencia, criterios y opiniones de diferentes expertos nacionales y algunos internacionales, que la han utilizado para los fines que demanda la Ley Forestal de Guatemala.

La guía será de utilidad principalmente para las acciones regulatorias y de fomento forestal en los siguientes aspectos:

- Otorgamiento de concesiones forestales
- Ingreso al programa de incentivos forestales
- Proceso de adjudicación de tierras por parte del INTA
- Autorización de cambios de cobertura; y
- Procedimientos de registro y estadística forestal

No se descarta la utilidad de la metodología presentada como guía para la planificación del uso en unidades de tierra, dentro de procesos de ordena-

miento del territorio, medio que la política agraria y sectorial reconoce como contribuyente del desarrollo sostenible del país. Al igual que la primera versión, la presente esta sujeta a modificaciones conforme se aplique, en función de las diferentes condiciones geográficas que existen en el país y los diferentes fines para los cuales fue diseñada.

12.2 Descripción de la metodología

Para el desarrollo de una metodología, el Instituto Nacional de Bosques de Guatemala _INAB_, con fines de clasificar y certificar la capacidad de uso de la tierra, hizo una revisión de diferentes sistemas de clasificación que han sido utilizados en la región centroamericana y particularmente en Guatemala.

Con base en revisiones practicadas a estos sistemas y con la participación de un grupo de expertos nacionales en planificación del uso de la tierra, después de una serie de talleres, se adoptó una metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos de los sistemas o esquemas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos _USDA_, T.C. Sheng y sus modificaciones, Centro Científico Tropical de Costa Rica - C.C.T. -

Después de probarse la metodología, por un espacio de tiempo mayor de un año, se organizó un seminario-taller al que se convocó a los técnicos que participaron en la formulación inicial de la metodología, así como a una serie de profesionales que habían tenido la experiencia de poner en práctica el instrumento de clasificación de tierras; los asistentes a este evento, tuvieron la oportunidad de vertir sus opiniones con relación a la aplicabilidad de esta metodología, así como los principales obstáculos que se les presentaron cuando la usaron.

El esquema metodológico propuesto, parte de los siguientes elementos conceptuales:

- Guatemala es un país que a pesar de tener relativamente una pequeña extensión territorial, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- Todas las tierras del país son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual esta definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos).
- Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en que se dividió el país.
- Las categorías de capacidad de uso, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.
- Como factores que limitan la utilización de las tierras, se han considerado aquellos que afecten directamente a los usos forestales en cuanto a su crecimiento, manejo y conservación; de fácil medición o estimación y de bajo costo.

12.3 Marco referencial para la aplicación de la metodología

12.3.1 Divisiones del país en regiones naturales

Con la finalidad de considerar las variaciones geológicas, topográficas, climáticas y edáficas (fisiográficas), así como la influencia que generan estos componentes sobre la capacidad de uso de las tierras, se hizo una división del país en lo que se le denominó regiones naturales. Con ello se pretende evitar resultados divergentes al aplicar de una manera global los distintos niveles de los factores limitantes de la capacidad de uso de la tierra. Siguiendo límites naturales comprendidos entre los componentes fisiográficos (suelo, clima, geología y relieve), se identificaron siete regiones naturales en Guatemala. La delimitación de cada una de las Unidades Naturales, se realizó con el apoyo del Mapa Geológico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000 y del Mapa Hipsométrico de Guatemala (IGN) a escala 1/500,000.

Se hace necesario enfatizar, que esta regionalización, es específicamente para los fines de aplicación de la presente metodología de clasificación de tierras. Los usos para otros fines debe fundamentarse.

Las regiones definidas son las siguientes:

- Tierras de la Llanura Costera del Pacífico
- Tierras Volcánicas de la Bocacosta
- Tierras Altas Volcánicas
- Tierras Metamórficas
- Tierras Calizas Altas del Norte
- Tierras Calizas Bajas del Norte
- Tierras de las Llanuras de Inundación del Norte

Las regiones naturales utilizadas para este estudio fueron:

12.3.1.1 Tierras Calizas Altas del Norte

Esta región comprende las áreas de formaciones sedimentarias clásticas y carbonáticas en las mayores alturas del territorio de Guatemala, para efectos de la presente metodología, se ha incluido aquí las tierras calizas que se encuentran en una cota superior a los 600 metros sobre el nivel del mar. Incluye algunas áreas importantes tales como las montañas de Los Cuchumatanes, que son las formaciones de materiales sedimentarios con mayor altura en el país, puesto que se encuentran a alturas superiores a los 3,600 metros sobre el nivel del mar. Dentro del sistema orográfico, la Sierra de Chuacús (principalmente en Alta Verapaz) y las Montañas de Santa Cruz (al norte de Izabal), las Montañas Mayas en el límite con Belice, forman parte de esta región. Por otra parte, tiene también superficies que podrían considerarse comparativamente de mediana elevación.

Los principales departamentos que cubren esta región son:

Huehuetenango, El Quiché, Alta Verapaz e Izabal. Algunos poblados dentro de la región, son: Todos Santos Cuchumatan, San Rafael La Independencia, Barillas, Nentón, Jacaltenango, La Libertad, San Pedro Necta, Santa Eulalia, Chajul, Nebaj, Cotzal, Aguacatan, Uspantan, Tactic, Cobán, San Cristobal Verapaz, Senahú, Purulhá. Los usos de la tierra son variables, pero entre los mas importantes se encuentran los cultivos de cardamomo y café, así como las tierras con bosques y los cultivos de subsistencia como maíz.

12.3.1.2 Tierras Calizas Bajas del Norte

Esta región comprende todo el departamento de Petén, así como una parte de Alta Verapaz . Por su composición geológica predominan las rocas carbonáticas pertenecientes a las formaciones Cobán, Ixcoy, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa. En la parte norte de la región predominan los Sedimentos Marinos y Margas. Por otra parte se encuentran materiales geológicos tales como, Aluviones del Cuaternario o Yesos. La llamada región fisiográfica _Planicie interior baja del Petén (Atlas Nacional), también forma parte de las tierras bajas del norte.

Entre los principales poblados de la parte sur de esta región, se encuentran San Luis Ixcan, Fray Bartolomé de las Casas, Chisec y Chaal. En la parte norte de la región, se localizan todos los municipios del departamento de Petén.

La región está cubierta en gran parte por bosques, esto ocurre principalmente en su extremo norte y han crecido las áreas destinadas a la agricultura y ganadería, principalmente al sur.

12.4 Factores que determinan la capacidad e uso de la tierra

12.4.1 Pendiente

La pendiente es el grado de inclinación de los terrenos expresados en porcentajes, los rangos de pendientes son variables dentro de cada una de las regiones naturales en que se encuentre el área de estudio.

Esta puede ser calculada con una análisis SIG, mediante cartografía (mapa de curvas de nivel) y se debe corroborar en campo.

12.4.2 Profundidad efectiva del suelo

Es la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas.

La profundidad del suelo tiene que ser muestreada mediante barrenamientos dentro de las unidades de mapeo previamente definidas.

12.4.3 Factores modificadores

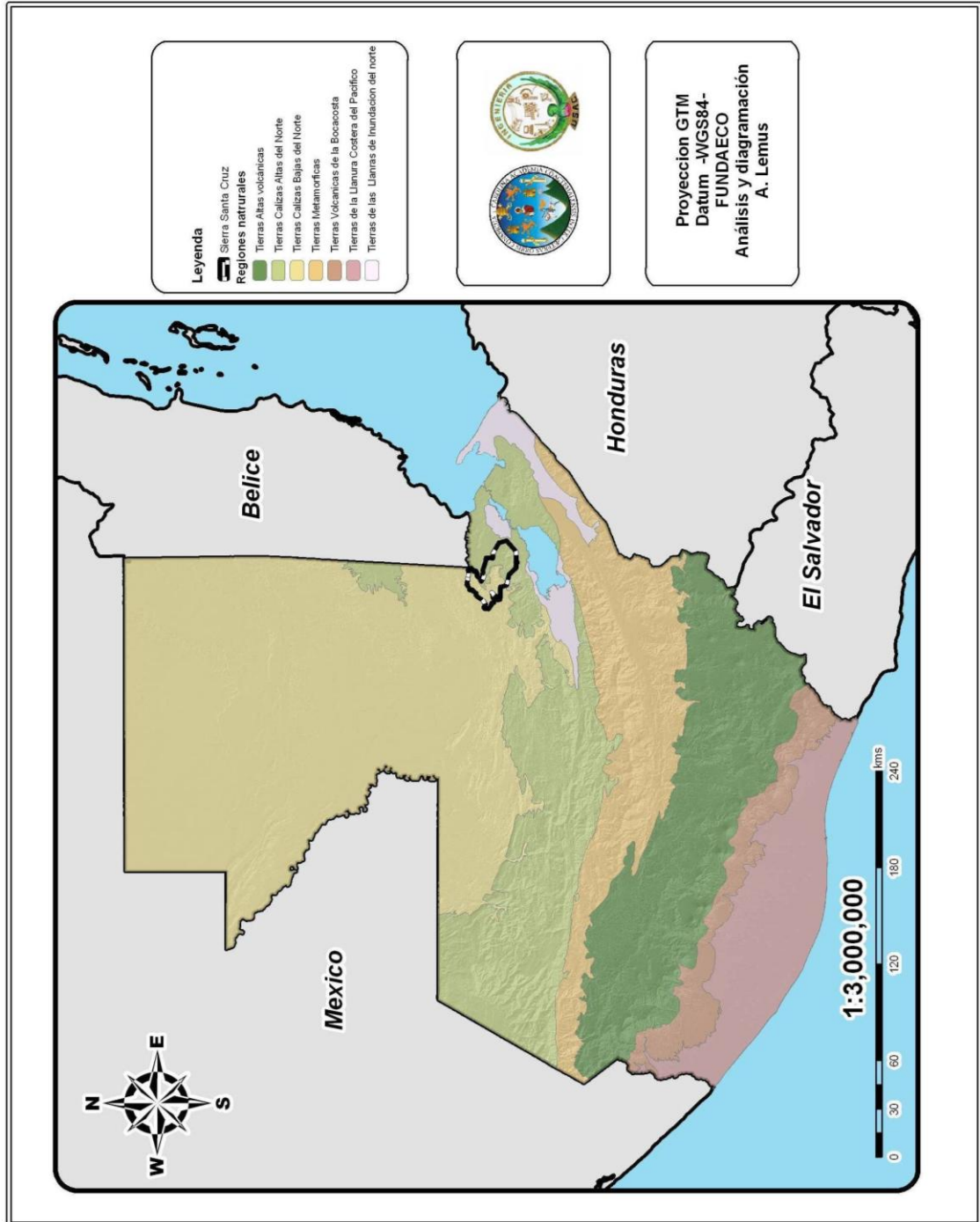
12.4.3.1 Pedregosidad

Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gracas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil del mismo. Este factor puede modificar la capacidad de uso de la tierra, según su presencia en la superficie de la tierra.

12.4.3.2 Drenaje

El drenaje es un factor también considerado como modificador de la capacidad de uso de la tierra. Esta variable se mide únicamente con avistamientos dentro de las áreas de estudio.

Figura 13. Divisiones regiones naturales en Guatemala



Fuente: Base de datos iNAB

