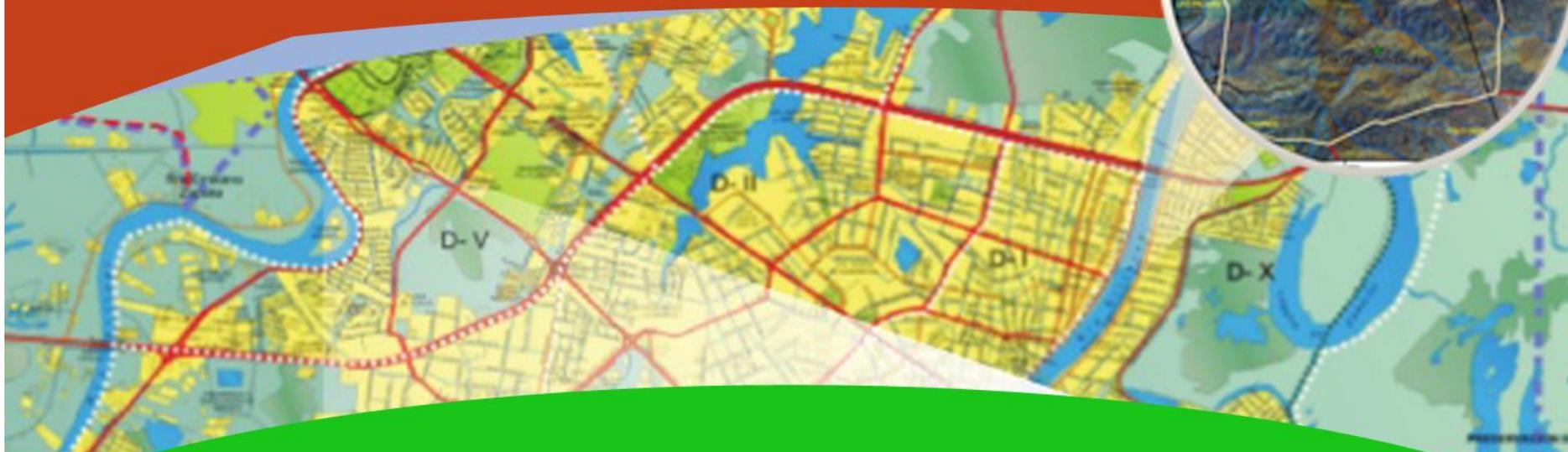


ATLAS DE RIESGO EJIDO SANTA ROSA LAS NUBES



PRESENTACIÓN

Chiapas, uno de los estados de la República Mexicana más propenso ante la ocurrencia de fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico, debido a sus condiciones físicas y geográficas. Sin embargo, la presencia de estas amenazas se transforma en un gran problema social, político y económico, debido a los altos grados de vulnerabilidad, rezago social y marginación que poseen los municipios, lo que se traduce anualmente en grandes daños en sus territorios.

Ante estas condiciones, el Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica (IDESMAC), A. C., ha sumado esfuerzos, como parte de su visión de colaborar como sociedad civil en la construcción de territorios con gobernanza, equidad y sustentabilidad, permitiendo generar una línea estratégica que coadyuve a la gestión del riesgo de los territorios en busca de una planeación participativa de los mismos.

Una de las acciones principales es la constitución de Atlas de Riesgo Comunitario, con el fin de identificar los mecanismos y dispositivos para la atención de emergencias asociadas a diversos fenómenos naturales. Instrumento que sirva, no solo a nivel comunitario, sino que, además, represente una herramienta para los Ayuntamientos Municipales al ejecutar acciones que permitan hacer frente a las situaciones de vulnerabilidad que poseen las diferentes poblaciones.

En este sentido, IDESMAC no solo trata de aportar un impacto positivo local, sino que, además, se suma a las acciones y directrices establecidas de manera internacional mediante el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Por una tierra con frutos

IDESMAC

ÍNDICE

CAPÍTULO I. GENERALIDADES	5
I.1 INTRODUCCIÓN	5
I.2. ANTECEDENTES	7
I.3 JUSTIFICACIÓN	8
I.4 OBJETIVOS	8
CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	10
II.1 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
II.2 MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO	12
II.2.1 PELIGRO.....	12
II.2.2 VULNERABILIDAD	13
II.3 METODOLOGÍA GENERAL	13
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.....	16
III.1 GEOLOGÍA	17
III.2 GEOMORFOLOGÍA	19
III.3 MORFOGÉNESIS.....	21
III.4 CLIMATOLOGÍA	23
III.5 EDAFOLOGÍA	25
III.6 MORFOEDAFOLOGÍA	27
III.7 USOS DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN.....	29
III.8 PAISAJES.....	31
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA.....	33
IV.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	34
IV.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS	35
IV.3. INFRAESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD	37
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	39
V.1 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INCENDIOS FORESTALES	40
V.2 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INESTABILIDAD DE LADERAS	51

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

V.3 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE SISMICIDAD	62
V.4 SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	73
CAPITULO VI. PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO COMUNITARIO.....	78
VI.1 PERCEPCIÓN DEL RIESGO: PELIGRO Y VULNERABILIDAD	79
CAPITULO VII. GESTIÓN DE RIESGO INTEGRAL	86
VII.1 RIESGO INTEGRAL COMUNITARIO.....	88
VII.2 MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	91
VII.3 MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: PREVENCIÓN Y RESILIENCIA.....	92
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

I.1 Introducción

En la actualidad, la sociedad enfrenta grandes desafíos ante el impacto de diversos fenómenos naturales, debido a condiciones que incrementan su vulnerabilidad y aumentan su exposición ante diversos riesgos. Estas condiciones se ven tan marcadas debido a las desigualdades económicas y sociales que ocasionan movimientos migratorios hacia zonas urbanas; falta de planeación e instrumentos de ordenamiento ecológico territorial; crecimiento demográfico acelerado; y, atención insuficiente a la gestión de riesgos de desastres (PNUD, 2014).

La Costa y Sierra Madre de Chiapas, es una de las regiones que más daños presenta por la ocurrencia de diversos fenómenos naturales (principalmente de origen hidrometeorológico y geológico), debido, no solo a la magnitud de los eventos, sino al alto grado de vulnerabilidad-exposición que poseen las diversas comunidades, sumando, además, la falta de instrumentos que permitan gestionar el riesgo.

Uno de los instrumentos que permite coadyuvar a la gestión del riesgo, son los Atlas de Riesgo Comunitario, los cuáles buscan identificar las áreas de mayor riesgo ante algún evento adverso, pero, además, con una capacitación y participación adecuada de la comunidad puede permitir la creación de una herramienta que favorezca el actuar antes, durante y después de una emergencia.

El presente Atlas de Riesgo Comunitario desarrollado por IDESMAC, es un esfuerzo por comprender los diversos elementos, tanto sociales y territoriales, presentes en el ejido Santa Rosa Las Nubes, ubicado en el municipio de Mapastepec, Chiapas (perteneciente a la Sierra Madre de Chiapas). La escala empleada en el análisis y desarrollo del atlas es de 1:20,000, contemplando el riesgo involucrado ante Incendios Forestales, Inestabilidad de laderas, Sismicidad y el peligro por sensibilidad al Cambio Climático. El Atlas se encuentra integrado por siete capítulos:

En el capítulo I, se presenta el contexto general del Atlas de Riesgo, incluyendo las razones del porqué realizarlo y los alcances que se obtendrán con su implementación.

En el capítulo II, se presenta la determinación del área de estudio y se establece la metodología general para la obtención del peligro, vulnerabilidad, resiliencia y riesgo; teniendo como referencia los lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Mientras que, en el capítulo III, se presenta los mapas de la cartografía temática que representan los elementos del paisaje. En este capítulo se describe la fisiografía, geología, geomorfología, climatología, edafología, usos de suelo y tipos de vegetación, hidrología y paisajes presentes en el ejido Santa Rosa Las Nubes.

Por otro lado, en el capítulo IV se presentan las características sociodemográficas y económicas presentes en el ejido de estudio; considerando principalmente las particularidades demográficas, sociales, económicas y el tipo de infraestructura existente.

En el capítulo V, se presentan los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante incendios forestales, inundaciones, inestabilidad de laderas, sismicidad; así como los mapas de peligro por sensibilidad al cambio climático.

Mientras que, en el capítulo VI, se presenta el resultado de los talleres y encuestas realizadas en la comunidad de Ovando, mediante la percepción social del riesgo comunitario.

Finalmente, en el capítulo VII, se presenta el Mapa Integral de Riesgo comunitario, el cual involucra la parte técnica realizada mediante los SIG y la percepción social del riesgo.

El capítulo final atribuye las referencias bibliográficas empleadas en la construcción y descripción del presente atlas de riesgo comunitario.

I.2. Antecedentes

Las comunidades de la Sierra y Costa de Chiapas son particularmente vulnerables a la presencia de eventos catastróficos, principalmente los de origen hidrometeorológico y geológico (ciclones tropicales Javier y Mitch en 1998; tormenta tropical Larry en 2003; Huracán Stan en 2005; Sismos en 2017); dadas las condiciones geográficas, sociales y territoriales en las que se ubican. Ambas regiones se identifican como las de mayor potencial económico en el estado. La Sierra se caracteriza por la producción de productos como el café, miel, palma Xate, manejo forestal y por ser una zona de atracción turística; mientras que, la Costa, por la alta actividad ganadera, acuícola y también de servicios turísticos que durante la última década se han desarrollado de manera importante.

La mayor parte de la organización para la producción se ha establecido a través de sociedades cooperativas de producción rural, mismas que cuentan con base territorial en diversas comunidades y municipios. Mientras que, en la Sierra, la organización se mantiene mediante el núcleo agrario a través del ejido, con lo cual, la cohesión social es mayor al contarse con una estructura de carácter colectivo en donde las decisiones son tomadas por consenso. A diferencia de la Costa, donde hay una prevalencia individual sobre el territorio, ya que la base no es el ejido sino la pequeña propiedad, salvo algunos casos específicos en donde se mantiene este carácter.

En este contexto, la presencia de fenómenos climáticos y geológicos es recurrente, agudizándose en algunos momentos, tal es el caso de los procesos de remoción de masas e inundaciones en la época de lluvias, así como, la recurrencia de sismos de magnitudes considerables (mayores a 6), generando grandes pérdidas económicas y humanas.

La mayor parte de las afectaciones se presentan en las zonas altas, el sistema de comunicación se da exclusivamente por radio y, en contados casos, por teléfono. La lejanía de los servicios de atención primaria es una constante, así como las medidas de prevención ante las amenazas. Mientras que, en la parte baja, si bien es cierto que cuenta con mayor comunicación terrestre y marina, las afectaciones son igualmente severas de manera particular en aquellos lugares situados en la línea del mar, esteros y lagunas, siendo mayores los daños ocasionados por los sismos, a consecuencia de la cercanía a los epicentros.

I.3 Justificación

A pesar de la recurrencia de fenómenos y evidencias constantes de daños ocasionados por fenómenos naturales. Fue hasta el año 2017, con la presencia del sismo de magnitud 8.2 y sus subsecuentes réplicas, que se decidió establecer la elaboración de Atlas de Riesgo Comunitario, con el fin de generar Planes de Gestión de Riesgo, ya que se sabe que las comunidades sin planes y atlas de riesgo son más vulnerables, debido a que los protocolos de evaluación realizados por protección civil son casi nulos en zonas de difícil acceso.

Durante los eventos sísmicos del 2017, se identificó que los lugares más expuestos ante la presencia de este tipo de fenómenos corresponden a los que se encuentran asentados en la línea de mar (susceptibles a la amenaza por tsunami); o bien, los ubicados en las zonas altas (por procesos de remoción de masas).

La elaboración del Atlas de Riesgo Comunitario permitirá diseñar y poner en marcha protocolos de seguridad que favorezcan la disminución de la vulnerabilidad de esta zona, identificando estrategias de prevención y actuación ante los diversos fenómenos.

I.4 Objetivos

Generar un instrumento que permita identificar las áreas de mayor riesgo ante diversos fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico que inciden en el ejido Santa Rosa Las Nubes, Mapastepec Chiapas.

Específicos:

- Generar la información cartográfica temática a escala de semi detalle (1:20,000).
- Identificar y modelar los peligros ante incendios forestales, inestabilidad de laderas, sismicidad y cambio climático.
- Identificar y representar cartográficamente la vulnerabilidad ante los diversos tipos de amenazas.
- Definir las áreas de riesgo ante Incendios forestales, inestabilidad de laderas y sismicidad.

I.5 Alcances

El Atlas de Riesgo Comunitario contará con cartografía de semi detalle (1:20,000), integrada por información georreferenciada de tipo ráster y vectorial para lograr una modelación detallada de los agentes perturbadores de origen natural que inciden en el área de estudio, pretendiendo con ello la identificación de áreas susceptibles que pueden ser afectadas ante la ocurrencia de un evento adverso.

Además, esta información técnica pretende ser una herramienta que le permita a las autoridades correspondientes (ejidales, municipales o estatales) tomar acciones para disminuir la vulnerabilidad y realizar acciones preventivas y obras de mitigación ante diversos riesgos, con el fin de estructurar una planeación territorial adecuada, evitando la expansión de asentamientos humanos hacia zonas de mayor peligro o riesgo. El adecuado uso de esta información permitirá consolidar Comités de Protección Civil Comunitario con el fin de generar mejores capacidades locales y crear mecanismos de prevención de riesgo de desastre y de adaptación, orientados hacia un desarrollo comunitario.

CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

II.1 Determinación del área de estudio

El ejido Santa Rosa Las Nubes se ubica en el municipio de Mapastepec, Chiapas; entre las coordenadas: 15°34'19.474" - 15°36'49.04" de latitud Norte y 92°55'18.657" - 92°58'17.579" de longitud Oeste, y a una altitud de 420 a 1,590 msnm. Colinda al Noroeste con el ejido El Rosario, Pijijiapan; al Noreste con el ejido Altamirano II, Mapastepec; al Sureste con el ejido Solo Dios, Mapastepec; al Sur con el ejido La Fortuna, Mapastepec; al Suroeste con el ejido Don Venustiano Carranza, Pijijiapan; y al Oeste con el ejido Las Palmas, Pijijiapan. Posee una extensión territorial de 12.65 km² que equivalen al 1% de la superficie total de Mapastepec.

La zona de estudio, de acuerdo con lo planteado en el proyecto "Elaboración de Planes de Gestión del Riesgo y Resiliencia en la Sierra y Costa de Chiapas", se enfocó exclusivamente en el polígono ejidal, sin embargo, con el objetivo de realizar una caracterización biofísica más eficiente, se diseñó una figura envolvente de forma rectangular como base geográfica de referencia para el proyecto.



Figura 1. Ubicación del Ejido "Santa Rosa Las Nubes"

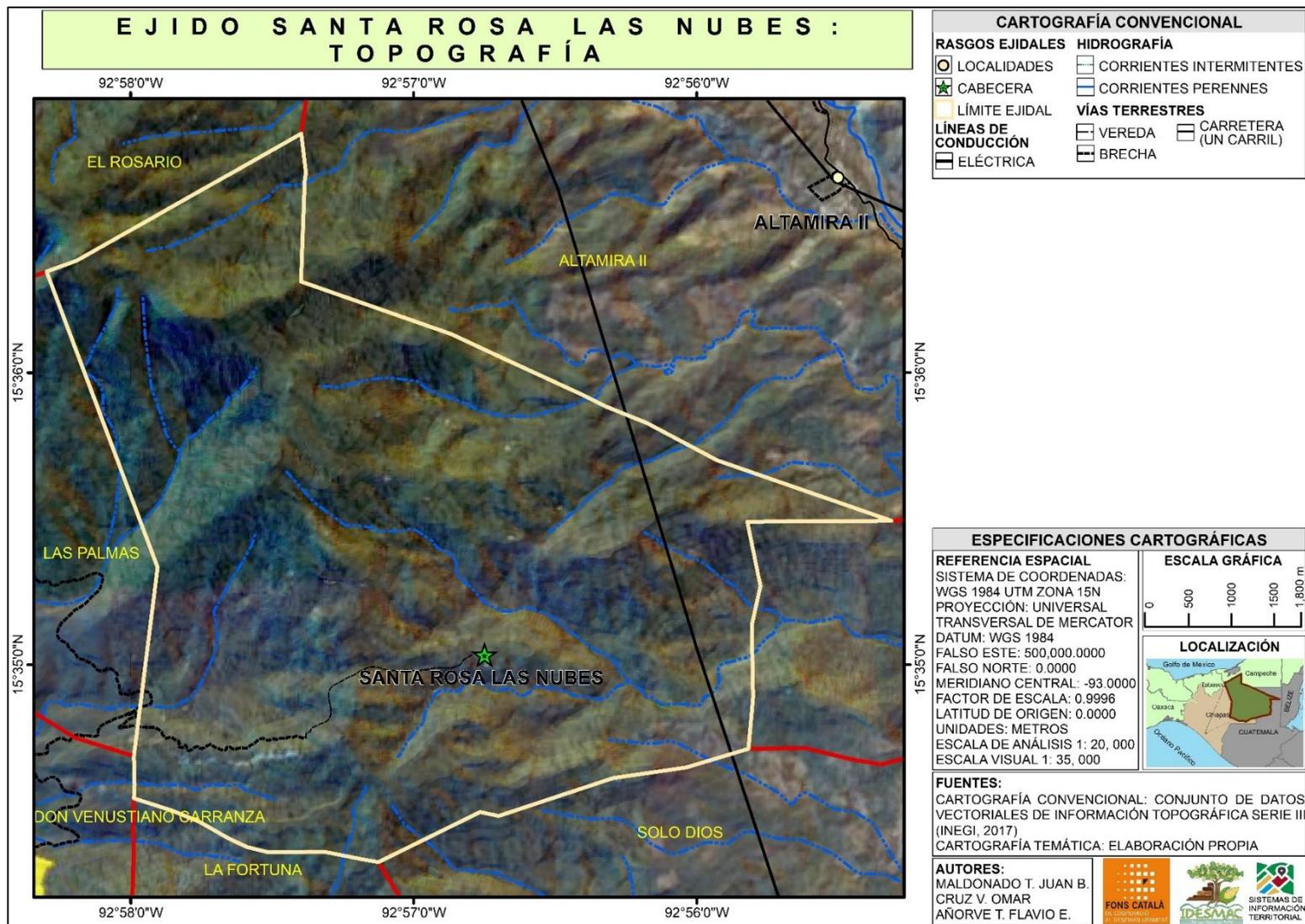


Figura 2. Topografía (Ranchería "Santa Rosa Las Nubes")

II.2 Marco conceptual del riesgo

Para entender los atlas de riesgo es necesario tener claro algunos conceptos como marco de referencia que permitan comprender los procesos involucrados ante cada fenómeno natural.

El tema del riesgo dentro de la prevención de desastres ha sido tratado y desarrollado por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes de manera diferente, aunque en la mayoría de los casos, de manera similar. Un punto de partida es que todos los riesgos se encuentran ligados a las actividades humanas. La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en un grado tal, que puede constituir un desastre (CENAPRED, 2006).

En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de dos factores: la probabilidad que ocurra un fenómeno potencialmente dañino (peligro), la vulnerabilidad asociada al valor de los bienes expuestos.

$$\text{RIESGO} = f(\text{PELIGRO} * \text{VULNERABILIDAD})$$

II.2.1 Peligro

Este elemento se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino, de cierta magnitud, durante un tiempo establecido y en un sitio dado.

Los peligros o amenazas naturales deben ser identificados e interpretados por especialistas, o bien, por un grupo interdisciplinario para su representación temática en mapas específicos de identificación de peligros. Esta actividad es muy importante, de ella deriva la proposición de modelos de zonificación de riesgos, que son el soporte para la toma de decisiones en regiones donde los riesgos son mitigables y en donde se pueden proponer obras de infraestructura, proyectos de crecimiento urbano, cambios de uso de suelo, entre otros.

II.2.2 Vulnerabilidad

Se refiere a la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir, el grado de pérdidas esperadas. Este factor es resultado de múltiples causas en procesos particulares, en otras palabras, se requiere el factor humano para que los procesos globales aumenten la vulnerabilidad o que la situación de vulnerabilidad se traduzca en situaciones de riesgo, e incluso que los riesgos se transformen en desastres.

La vulnerabilidad del territorio a los riesgos, la podemos definir como: “susceptibilidad de la vida, propiedades y medio ambiente, para ser dañados en caso de catástrofe”, o como “el nivel de resistencia a las pérdidas, que un lugar tiene cuando es afectado por un fenómeno dañino”. Depende de la fragilidad tanto del medio natural, como de la población humana y de sus actividades. Normalmente supone, la identificación de grupos humanos y usos del suelo sensibles.

II.3 Metodología general

La metodología empleada para la realización de este atlas se basa en los lineamientos establecidos por CENAPRED (2006), a través de la guía para la elaboración de atlas de riesgos. El cual tiene como base fundamental el conocimiento científico de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan a una región determinada, además, los posibles daños o pérdidas debido a las condiciones de vulnerabilidad que posee la población y su entorno.

El proceso para la integración de atlas de riesgo se encuentra dividido en cuatro fases:

1. Recopilación y análisis de información existente elemental para elaborar la cartografía temática, a través de fuentes oficiales como: INEGI, SGM, SSN, CONAGUA, SEMARNAT, CONABIO, etc. Además de la detección de información para la identificación de peligros en la zona de estudio, así como la identificación de amenazas naturales existentes (geológicos e hidrometeorológicos) a partir de diferentes reportes históricos (como DESINVENTAR).

2. Elaboración de la cartografía temática a escala 1:20,000, a través del empleo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), imágenes de satélite (resolución espacial menor a 15 m), puntos de muestro de INEGI e IDESMAC. Mediante esta información, se obtuvieron las cartas de: geología, geomorfología, usos del suelo y tipos de vegetación, edafología, climatología y paisajes.
3. Consulta de diversas metodologías para determinar el peligro y vulnerabilidad ante incendios forestales, inestabilidad de laderas, sismicidad y cambio climático (Alcántara-Ayala, 2004, 2006; Ballesteros, 2017; Cano-Saldaña, et al., 2007; CENAPRED, 2004; Chuvieco et al., 2007; Escuder et al., 2010; Moguel et al., 2010; Muñíz-Jauregui y Hernández-Madrigal, 2012; Paz-Tenorio et al., 2017; San Miguel-Ayanz et al., 2002; Ugarte, 2010; Yebra et al., 2007). Con la finalidad de adecuar los procedimientos al área de estudio, considerando la disponibilidad de información a la escala de trabajo, así como definir en tres rangos los niveles de peligro y vulnerabilidad.
4. Por último, integrar la información de peligro y vulnerabilidad para definir las zonas de riesgo (en tres clases) por tipo de amenaza.

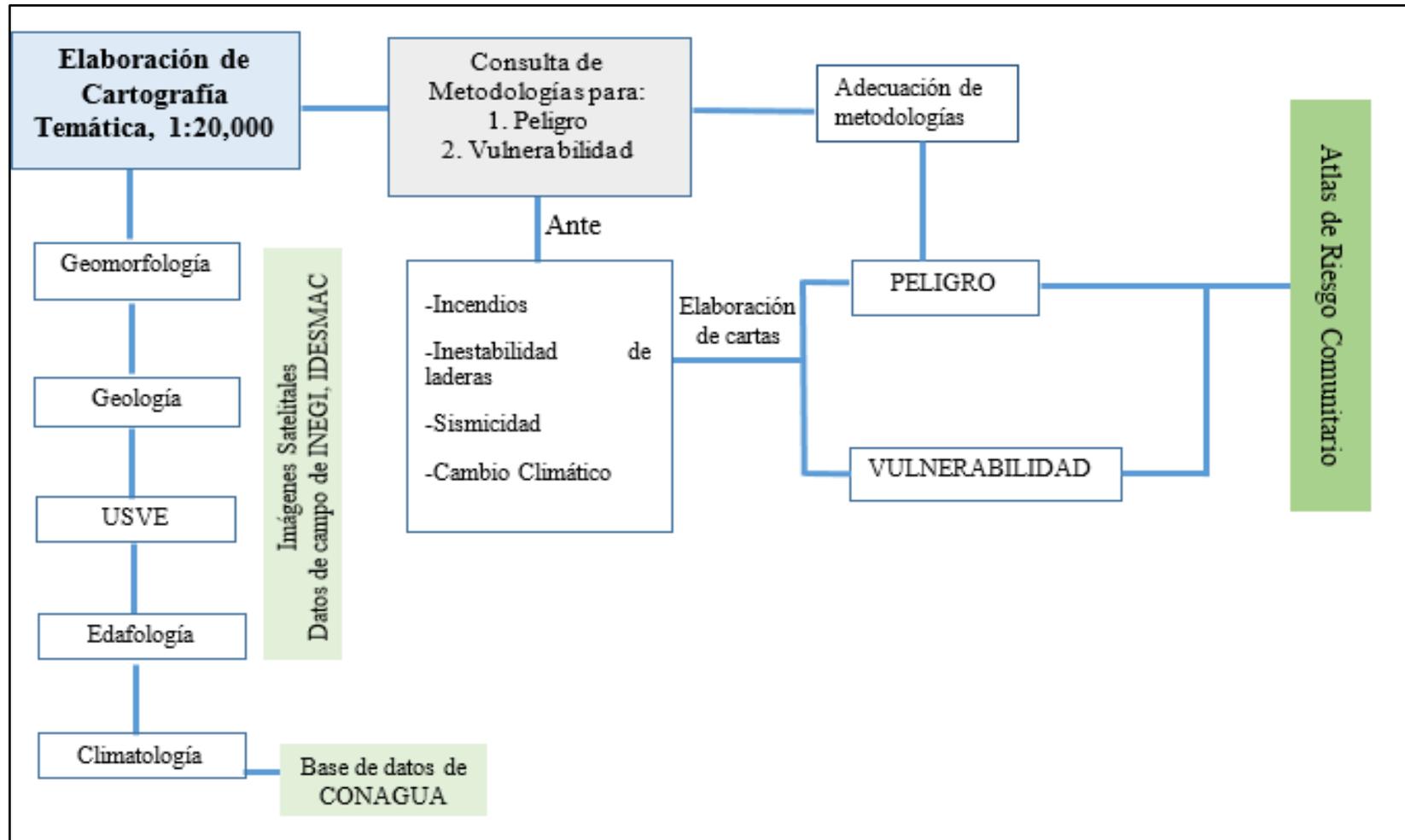


Figura 3. Metodología empleada para la realización del atlas

CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE



III.1 Geología

Conocer las características litológicas, genéticas-evolutivas y estructurales de la Tierra es bastante complejo, sin embargo, la Geología, permite realizarlo para poder comprender el relieve a través de los tipos de rocas, la presencia de esfuerzos tectónicos expresados en: fallas, fracturas y diferentes geoformas. Esto es producto de las interacciones internas y externas plasmados en la corteza terrestre (López-Ramos., 1993; Monroe et al., 2008).

En este sentido, el área que ocupa la superficie del ejido Santa Rosa Las Nubes corresponde en su totalidad a un complejo metamórfico, producto de procesos ocurridos a lo largo del tiempo que permitieron transformar materiales antiguos de rocas sedimentarias del Devónico-Cámbrico (hace aproximadamente 358-541 millones de años (Ma)) en materiales de tipo metamórfico.

Esta dinámica refleja la gran cantidad de presión que debieron tener los materiales hasta su consolidación, siendo un elemento clave la tectónica de la región y de la formación del batolito de la Sierra Madre de Chiapas, de la cual tiene una gran relación y cercanía, aunque son materiales más jóvenes que los anteriores.

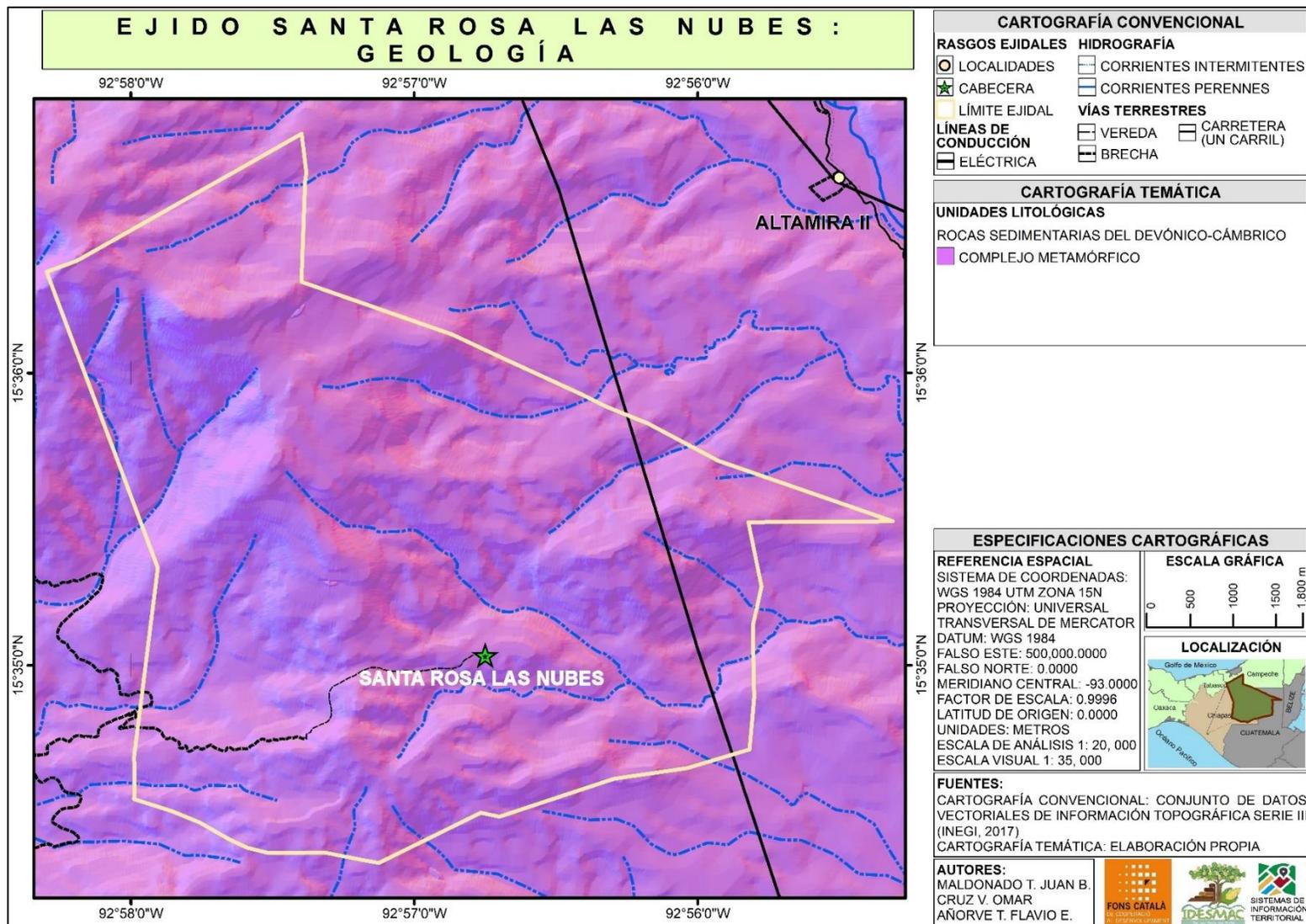


Figura 4. Geología (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.2 Geomorfología

La Geomorfología es la ciencia que se encarga de estudiar el relieve o modelado terrestre, definiendo al relieve como la configuración que adquiere la superficie terrestre resultado de un proceso de construcción y destrucción, en donde intervienen procesos endógenos (internos) y exógenos (externos), en las que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma (Errazuriz et al., 1998).

En la zona de estudio, estos procesos han generado una taxonomía relativamente homogénea regido por esfuerzos tectónicos, en este sentido, el 12.30% de la superficie total del ejido presenta Montañas fuertemente diseccionadas con laderas de elevadas inclinaciones (30-65°). La geoforma dominante corresponde a Montañas medianamente diseccionadas, ocupando el 83.70% de la superficie, la inclinación de sus laderas oscila entre los 15-30°.

Finalmente, la estructura geomorfológica con menor presencia en el ejido corresponde a Montañas ligeramente diseccionadas, ocupando únicamente el 4% de la superficie, esta geoforma presenta laderas con inclinaciones menores a 15°.

A pesar de que todas las unidades geomorfológicas existentes corresponden a Montañas, los procesos tectónicos dieron origen a diversos esfuerzos, favoreciendo, junto con los procesos de modelado terrestre que corresponden a erosivos y denudativos, la formación de diversas amplitudes del relieve.

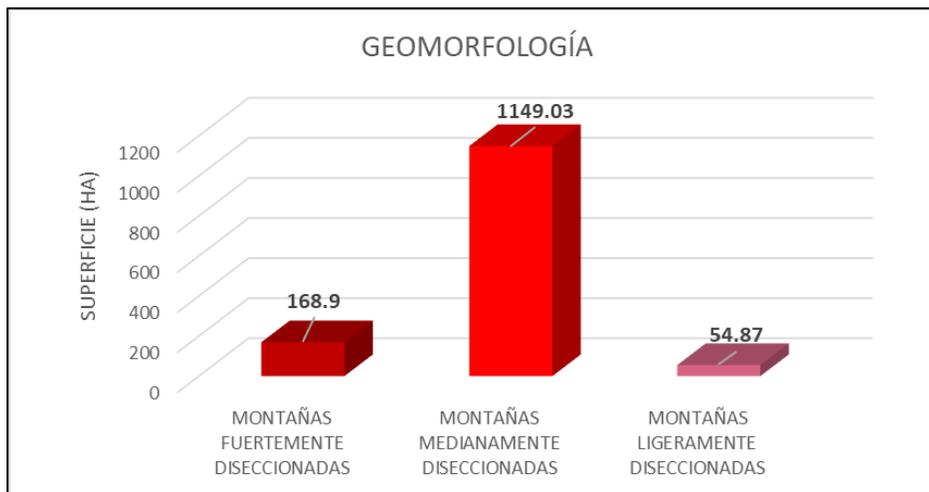


Figura 5. Superficie ocupada por unidades geomorfológicas

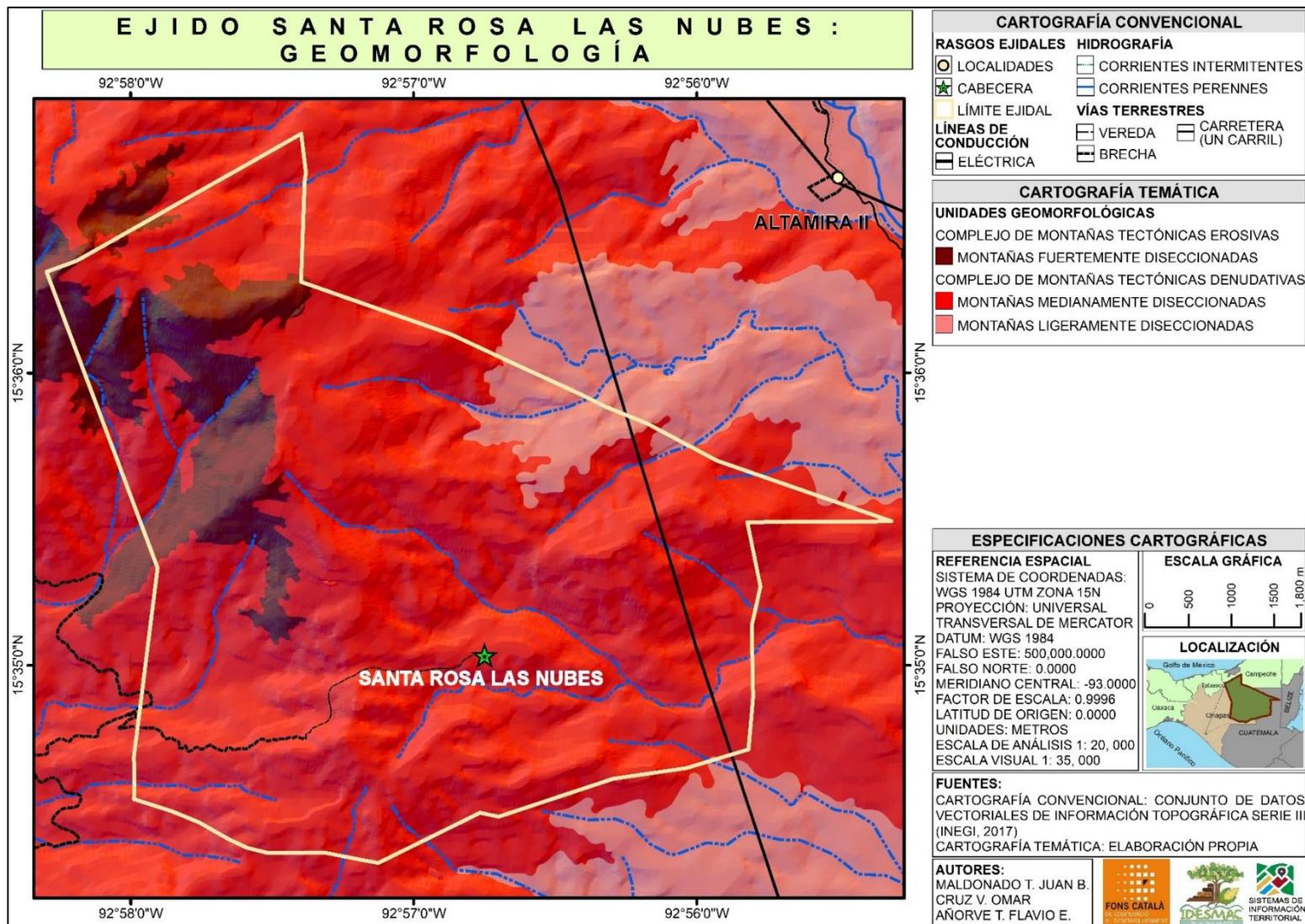


Figura 6. Geomorfología (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.3 Morfogénesis

De acuerdo con Geissert y Rosssignol (1987) y Lugo Hubp (2011), la morfogénesis es la ciencia encargada de la generación de conocimiento que permite entender la génesis, historia y dinámica de la configuración de la superficie terrestre. Este término permite abordar la variabilidad de las formas de relieve en función de su origen endógeno o exógeno, el proceso de modelado (dinámica interna y externa) y las condiciones litológicas dominantes [tipo de rocas aflorantes en un determinado sitio, las cuales son fundamentales para entender el relieve, ya que, dependiendo de la naturaleza de las rocas, este se comportará de una forma concreta ante los empujes tectónicos y los agentes de erosión y transporte (Abramson, 1996)].

En este sentido, las características geomorfológicas y litológicas del área de estudio permiten entender los procesos que ocurrieron durante el periodo Devónico-Cámbrico, en la formación de un Complejo Metamórfico que constituyen las diferentes Montañas tectónicas erosivas y denudativas existentes.

De acuerdo con la superficie cubierta por cada tipo de unidad morfogenética, el 12.30% corresponde a Montañas tectónicas denudativas formadas por Complejos Metamórficos hace aproximadamente 358-541 Ma; mientras que, la unidad dominante son las Montañas tectónicas erosivas, formadas por el mismo tipo de material y durante el mismo periodo geológico (Devónico-Cámbrico). Por lo que nos da pauta para entender que los procesos dominantes son los exógenos (erosivos y denudativos), influenciados por el grado de disección que permiten potenciar el grado de erosión o denudación en el territorio.

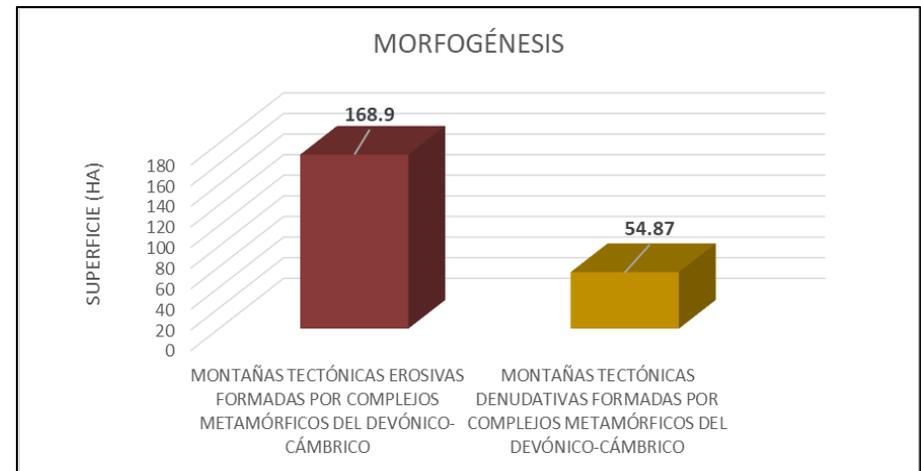


Figura 7. Superficie ocupada por unidades Morfogenéticas

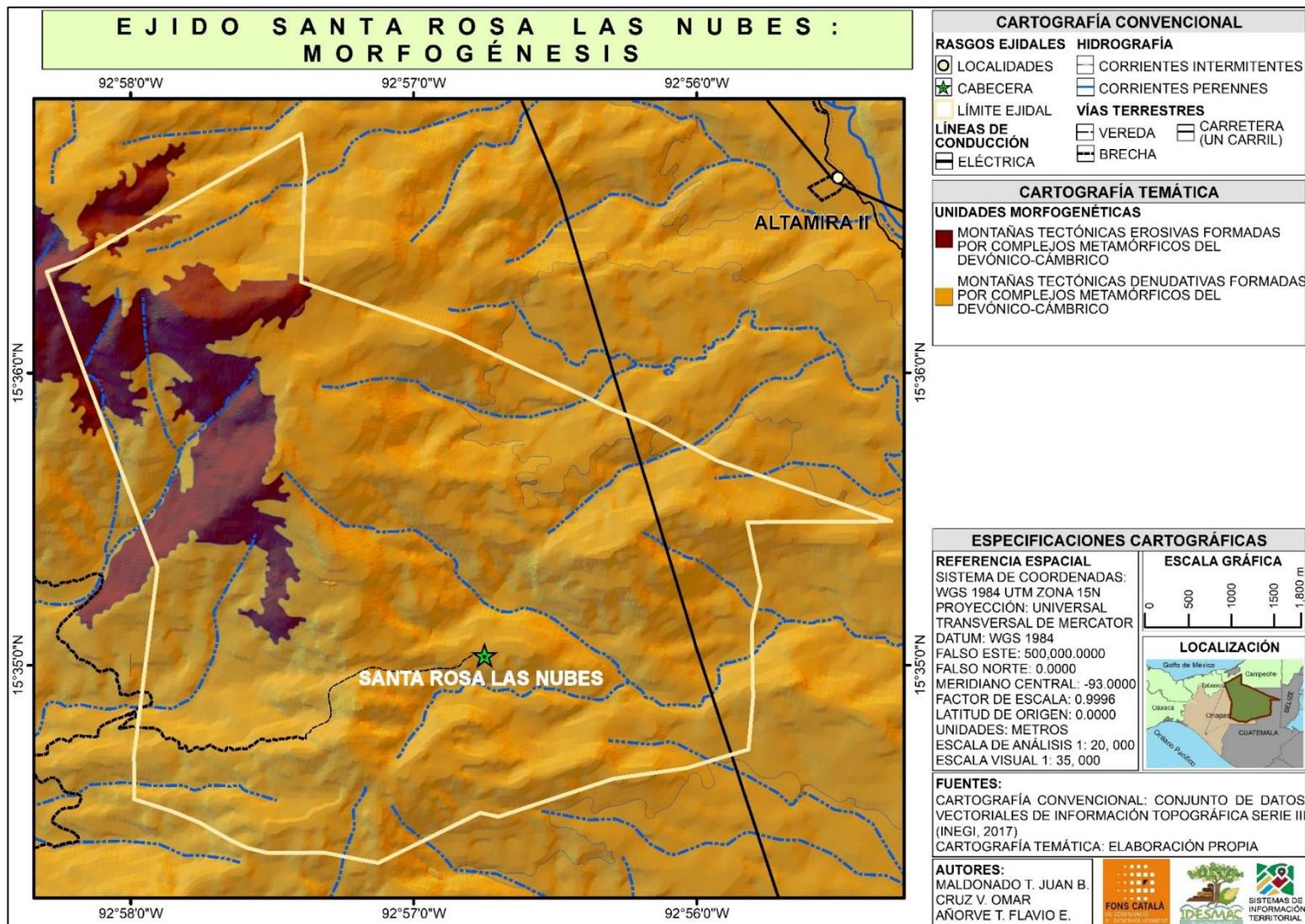


Figura 8. Morfogénesis (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.4 Climatología

La Climatología tiene como objeto de estudio el clima, es decir, el estado típico de la atmósfera en un lugar y periodo determinado, bajo una dinámica habitual del tiempo en una región y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos. Asimismo, este elemento presenta una connotación espacial y temporal: la primera, hace referencia a las condiciones atmosféricas obtenidas como promedio de muchas observaciones realizadas en un periodo extenso de tiempo, tomando en cuenta valores extremos, intensidad, periodicidad y frecuencia de estos; mientras que, la segunda, se refiere a la variabilidad del clima en un lugar a otro, en sentido horizontal y vertical (Jochen Heuveldop, 1986; Zúñiga López y Crespo del Arco, 2010; Rodríguez-Jiménez et al, 2004).

En este sentido, la zona de estudio presenta condiciones de temperatura, humedad y precipitación relativamente heterogéneas, debido a su particular diversidad caracterizada por presentar una relación de dependencia con el factor altitudinal, originando la presencia del grupo climático de los Cálidos.

El grupo de los cálidos presenta a su vez dos tipos de climas: cálidos húmedos y semicálidos húmedos. El primero se extiende sobre la porción central del ejido entre los 240-1,000 msnm, ocupando el 82.28% de la superficie ejidal; mientras que, el segundo, se distribuye en la porción Noroeste, entre los 1,000-1,500 msnm, ocupando el 17.72%.

Los tipos de climas presentes en el ejido responden a las condiciones altitudinales, ya que, a menor altitud, el clima es más cálido que a mayores altitudes, lo que permite además una distribución particular en las comunidades vegetales y demás elementos naturales.

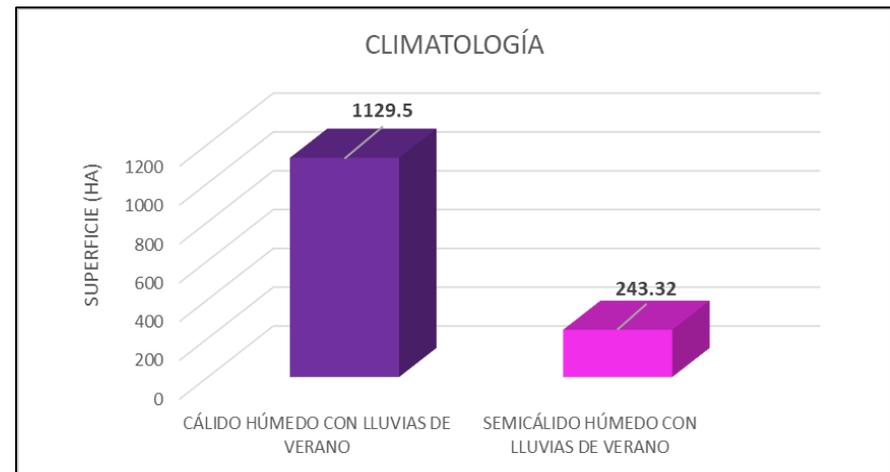


Figura 9. Superficie ocupada por unidades climatológicas

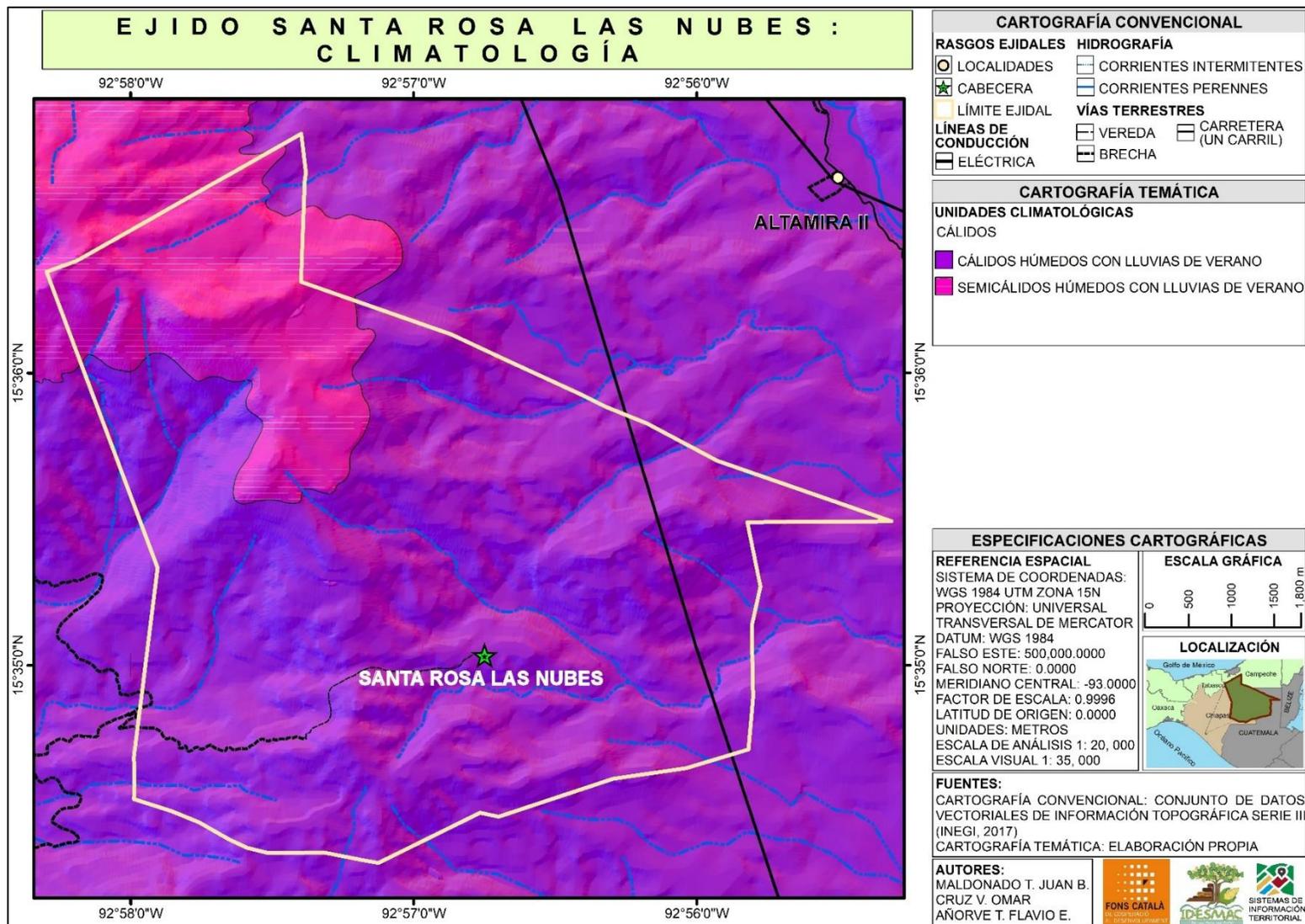


Figura 10. Climatología (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.5 Edafología

La Edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en relación con la flora y el entorno que le rodea. Permite definir las unidades del suelo, es decir, diferenciar el conjunto de materiales a través de un perfil del suelo, considerando sus propiedades físicas, químicas y biológicas provenientes de la desintegración o alteración física y/o química de las rocas y los residuos de actividad biológica (Huguet-Del Villar, 1983; Núñez-Solís; 1981; Día-Fierros y Núñez, 2011).

En la zona de estudio, la interacción entre las condiciones morfológicas, litológicas y climáticas con las comunidades bióticas ha generado una gran variedad desde el punto de vista edáfico, al grado de presentar cinco de los diez grupos de suelo de referencia (GSR) de la FAO (2014).

Las unidades de suelo dominantes (83.7% de la superficie total) corresponden a suelos moderadamente desarrollados y suelos sin desarrollo significativo de perfil, a esta unidad pertenecen los Cambisoles-Regosoles de tipo eútrico. Este tipo de suelos se caracteriza por desarrollarse sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas (en este caso de metamórficas), en general, son claros o pobres en materia orgánica, la fertilidad y productividad es variable asociada principalmente a la profundidad y pedregosidad. Mientras que, la unidad con una presencia intermedia (12.30%) corresponde a suelos moderadamente desarrollados, caracterizados únicamente por la presencia de Cambisoles eútricos-húmicos. Este tipo de suelo presenta una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes. Las principales limitaciones corresponden a la topografía.

Finalmente, la unidad de suelo con menor extensión (4%) corresponde a suelos con subsuelo enriquecido con arcilla de alta actividad y moderadamente desarrollados; a este tipo pertenece los Luvisoles háplico-Cambisoles eútrico.

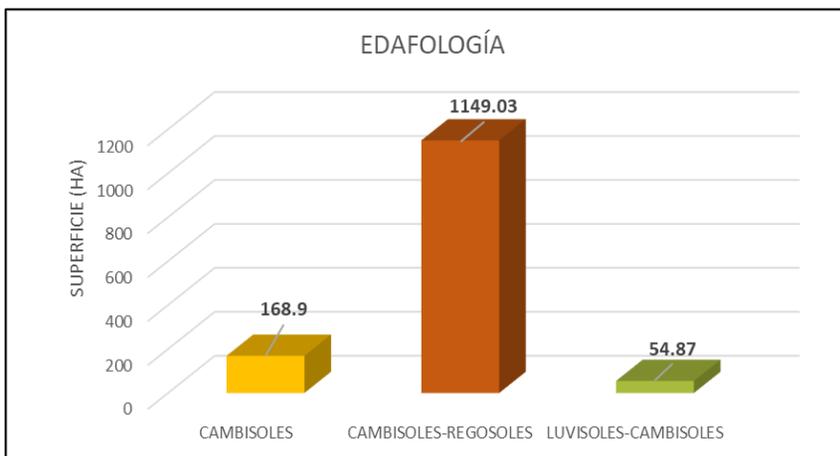


Figura 11. Superficie ocupada por unidades edafológicas

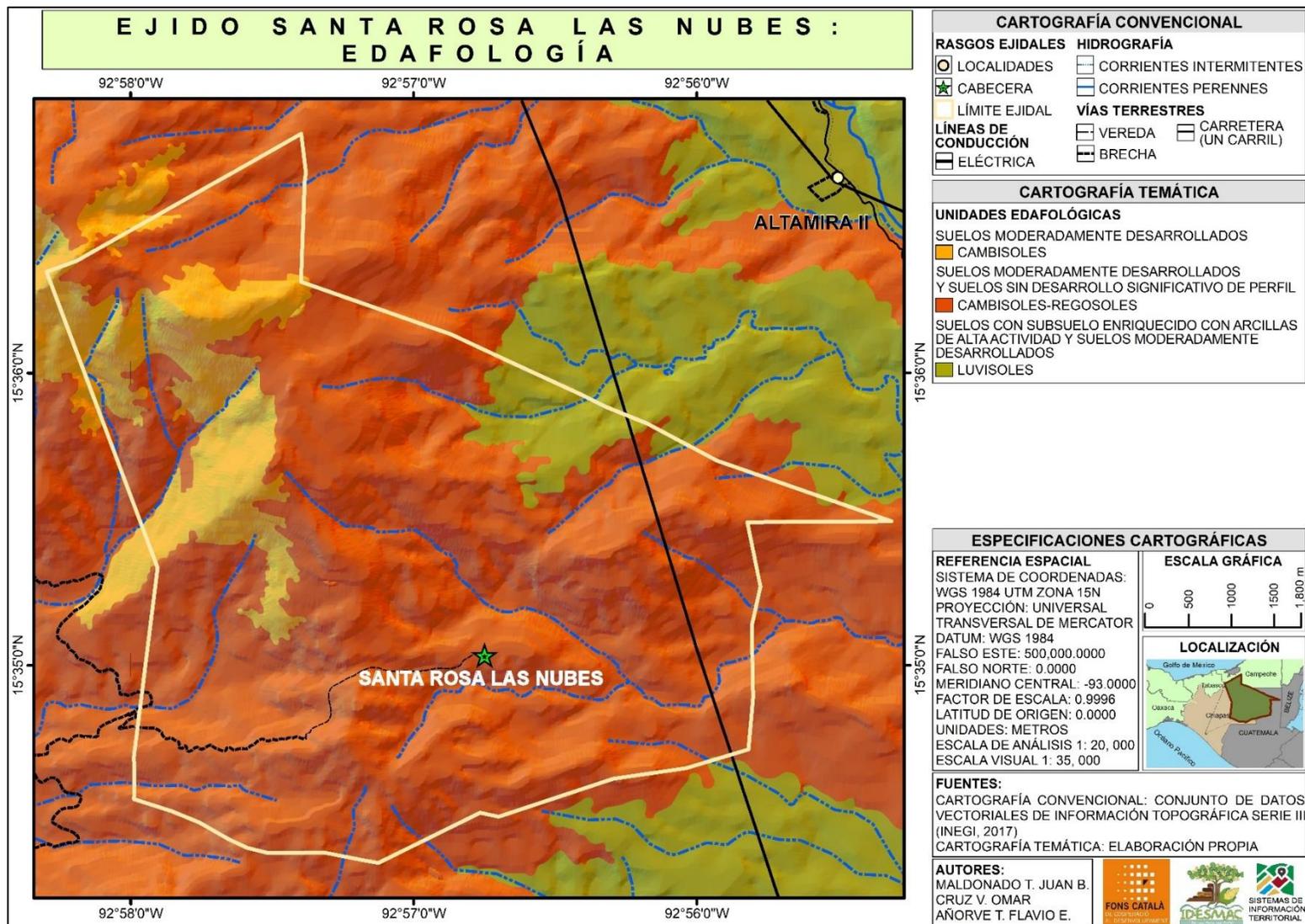


Figura 12. Edafología (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.6 Morfoedafología

La Morfoedafología es la disciplina encargada de la generación de conocimiento que permite entender el medio físico, tanto en su descripción, como en su dinámica (Geissert y Rossignol, 1987), permitiendo abordar procesos de formación, evolución del relieve, génesis y dinámica de las condiciones edafológicas dominantes [conjunto de materiales con características físicas, químicas y biológicas que se encuentran en la corteza terrestre, provenientes de la desintegración o alteración química o física de las rocas y de los residuos de la actividad biológica (Díaz-Fierros y Núñez, 2011)].

En este sentido, las condiciones morfogenéticas y edafológicas del área de estudio permiten entender la dinámica que ha existido para generar tres tipos de suelo, bajo condiciones morfogenéticas relativamente homogéneas. De acuerdo con su ubicación, las características de los suelos están influenciadas por la morfología del relieve, originando afectaciones en el desarrollo de los perfiles debido a los espesores que pueden ocupar por estar en pendientes con inclinaciones abruptas (>45°) a pendientes adecuadas para un desarrollo favorable (<20°).

Bajo estas condiciones, la unidad morfogenética dominante corresponde a Montañas tectónicas denudativas con Cambisoles y Regosoles (83.7% de la superficie total), con la presencia de pendientes menores a 30°, lo cual puede permitir un desarrollo moderado de los perfiles del suelo.

Mientras que, la unidad intermedia, corresponde a Montañas tectónicas erosivas con Cambisoles. El desarrollo de los suelos es bajo debido al factor topográfico (pendientes >35°).

Finalmente, la unidad morfoedafológica de menor influencia en el ejido, corresponde a Montañas tectónicas denudativas con luvisoles y cambisoles, la cual presenta pendientes menores a 15°, lo cual favorece el desarrollo de los suelos.

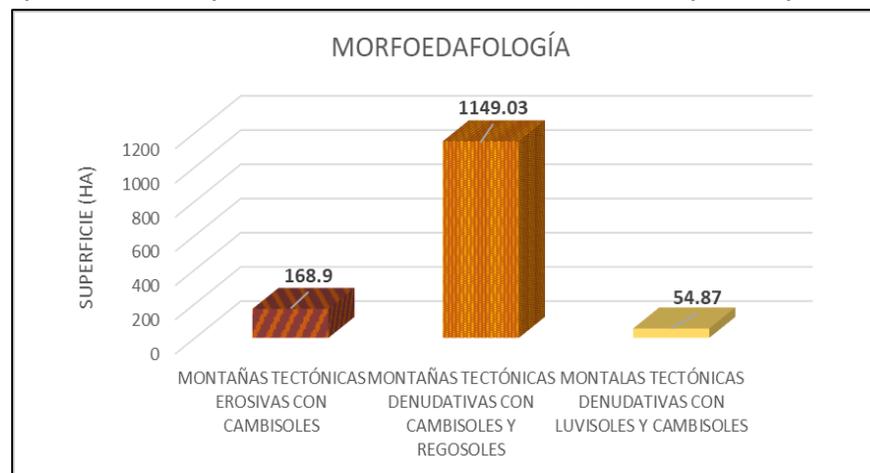


Figura 13. Superficie ocupada por unidades morfoedafológicas

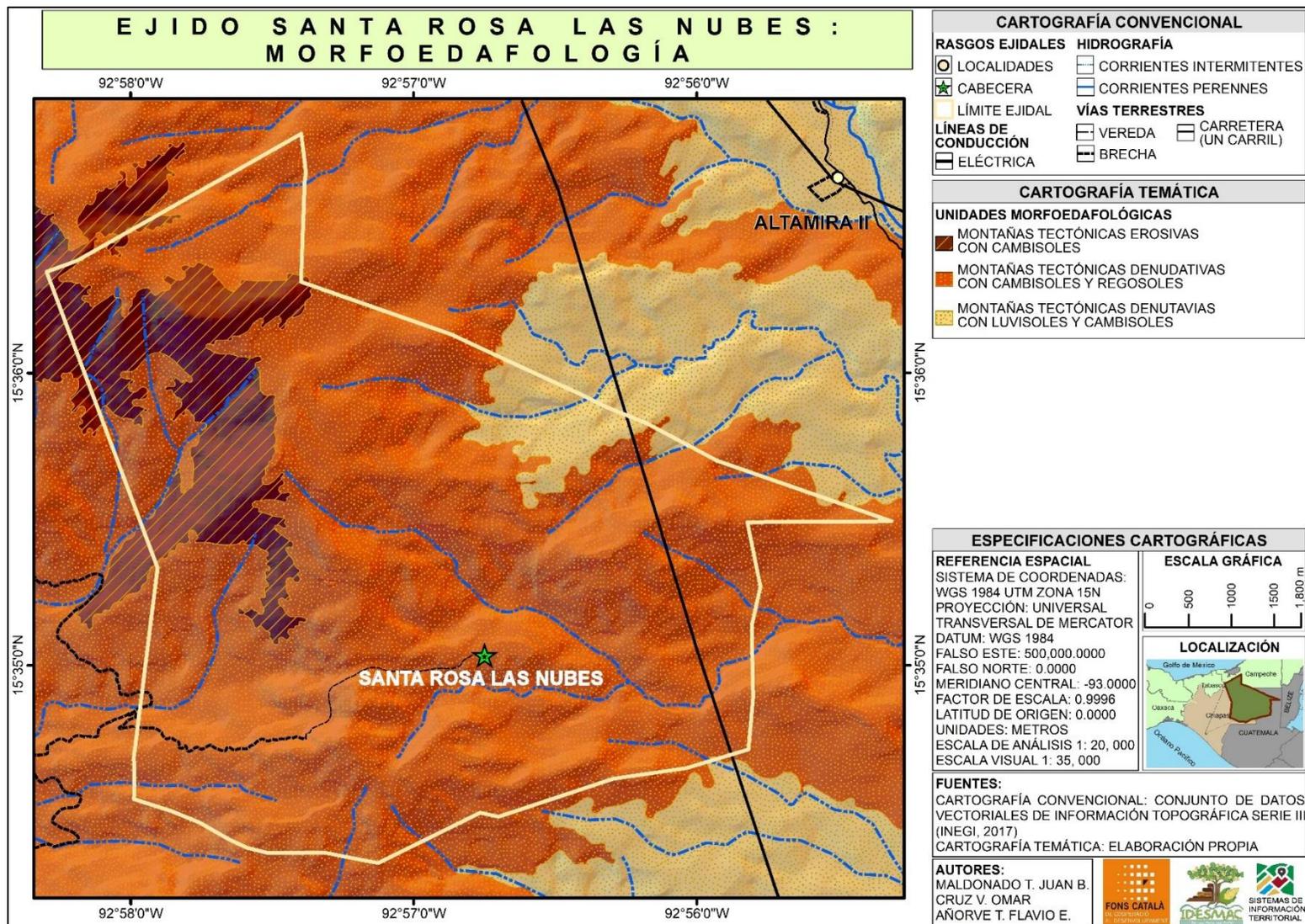


Figura 14. Morfoedafología (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.7 Usos del suelo y tipos de vegetación

El uso del suelo comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producirla, modificarla o mantenerla (FAO, 1996; FAO/UNEP, 1996); es decir, la modificación del medio ambiente natural para convertirlo en terrenos dedicados a actividades humanas. Mientras que, la vegetación, hace referencia a las comunidades vegetales con estructura y fisonomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala espaciotemporal específica (Luebert y Pliscoff, 2006).

En este sentido, el 87.40% de la superficie se encuentra ocupada por Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia; el 10.95% pertenecen a los Cultivos permanentes de café; mientras que, el 1.65% corresponde a Pastizales inducidos ubicado en las regiones con pendientes menores a 15°.

Los patrones de distribución y localización de los tipos de USVE, se encuentran asociados a: condiciones morfológicas, de tal forma que las actividades ligadas a la ganadería se localizan en zonas planas o de muy poca inclinación; y, a condiciones climáticas, ya que las selvas se localizan en las zonas donde los rangos de temperatura y precipitación son más elevados al igual que la distribución de cultivos de café, pero bajo un sistema de producción de sombra.

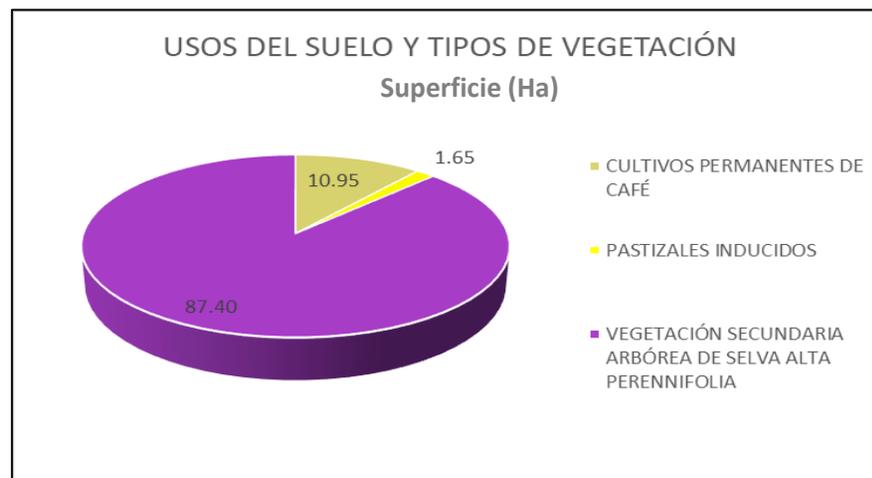


Figura 15. Superficie ocupada por usos del suelo y tipos de vegetación

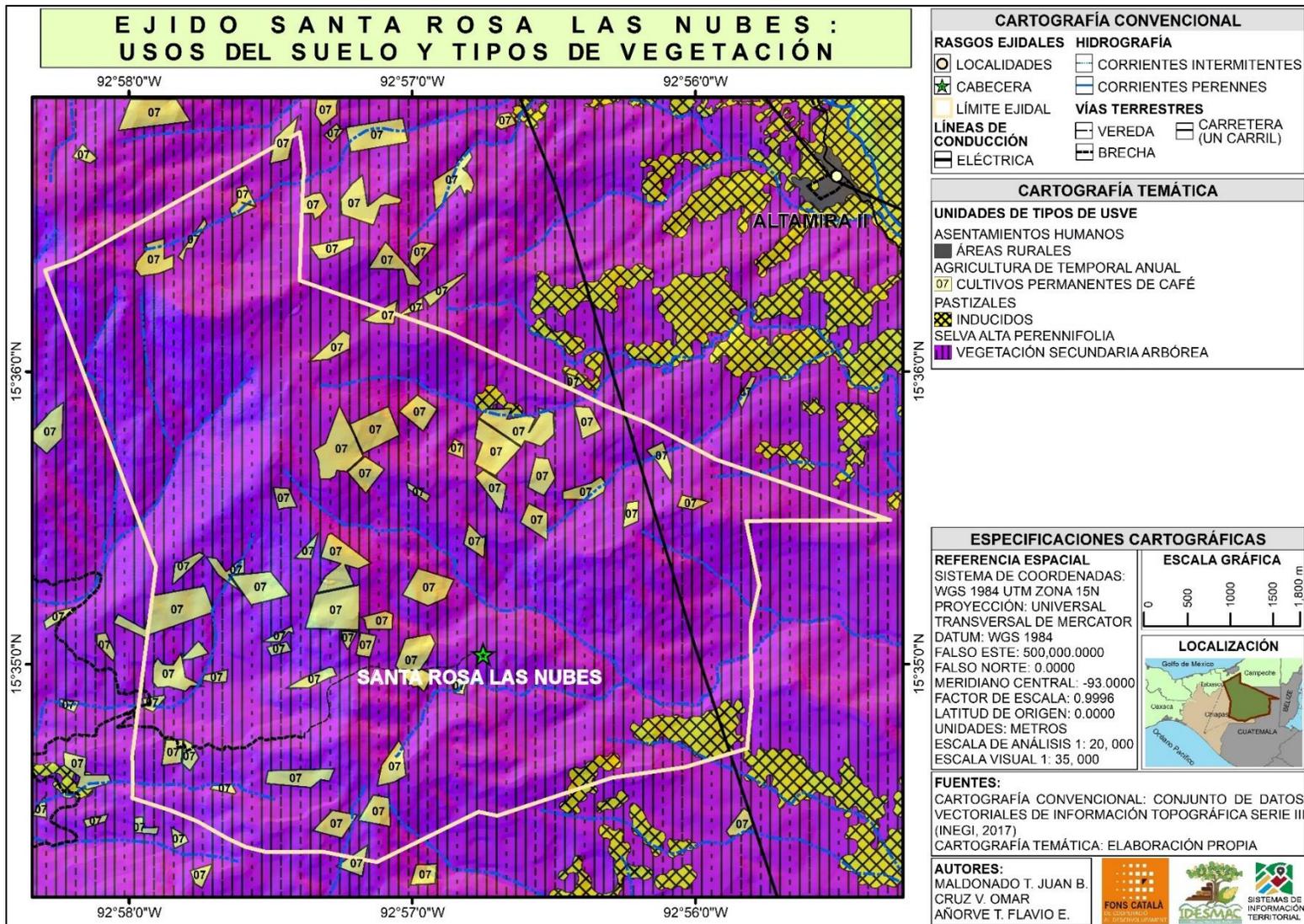


Figura 16. Usos del suelo y tipos de vegetación (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

III.8 Paisajes

El paisaje, desde el punto de vista de la Geoecología, se define como un sistema territorial integrado por componentes naturales abióticos y bióticos (geológicos, geomorfológicos, edáficos, florísticos y faunísticos), de complejos o unidades de diferente nivel o rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana que se encuentra en permanente interacción y que se desarrolla históricamente (Mateo, 1984; D´Luna-Fuentes, 1995).

El enfoque empleado para analizar los paisajes en la zona de estudio corresponde al propuesto por D´Luna-Fuentes (1995), quién integra la geomorfología, edafología y el uso de suelo y tipos de vegetación.

Siguiendo este enfoque, en el polígono ejidal existen seis tipos de paisajes. De acuerdo con las unidades geomorfológicas y edafológicas principales, la distribución de cada paisaje en el área de estudio corresponde a: 1) Montañas tectónicas erosivas con cambisoles, en el cual existen dos paisajes con una extensión del 12.30%; 2) Montañas tectónicas denudativas con cambisoles-regosoles, con la presencia de dos tipos de paisajes con una extensión del 83.70%; y, 3) Montañas tectónicas denudativas con luvisoles-cambisoles, el cual presenta dos tipos de paisajes y abarcan una superficie del 4%.

Las unidades de paisaje permiten entender la dinámica actual y futura que puede presentar la región al modificar alguno de los elementos que lo integran (Geomorfología, Edafología y USVE), por lo que es recomendable siempre tener presente estos elementos ante diversas acciones que podrían efectuarse en la zona de estudio.

UNIDADES DE PAISAJE			
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1
		USO AGROPECUARIO	2
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES-REGOSOLES	SELVAS	3
		USO AGROPECUARIO	4
	LUVISOLES-CAMBISOLES	SELVAS	5
		USO AGROPECUARIO	6
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7

Figura 17. Unidades de paisaje (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

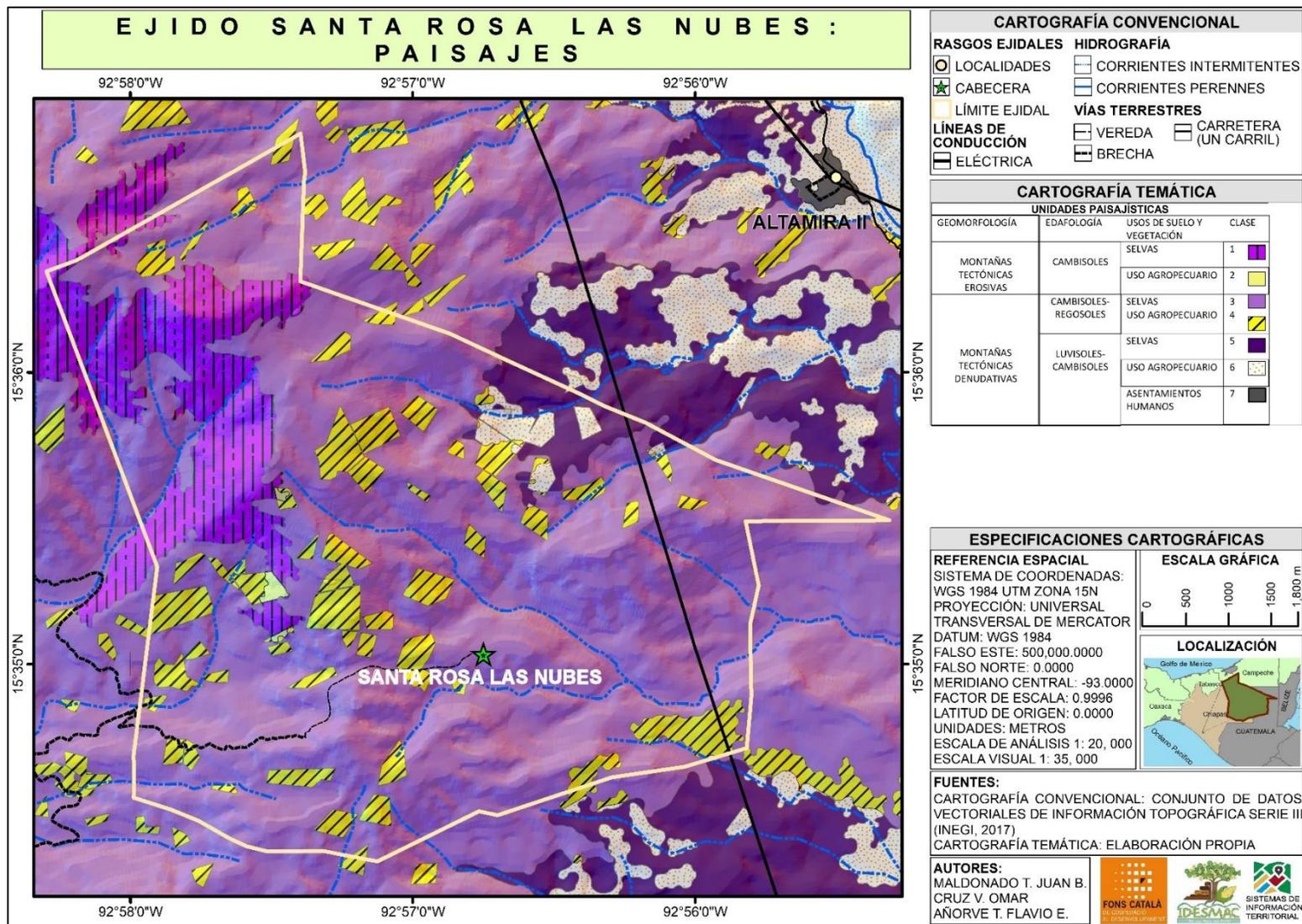


Figura 18. Paisajes (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA



IV.1 Características demográficas

El ejido Santa Rosa Las Nubes se encuentra integrado por la localidad Santa Rosa Las Nubes, sin embargo, se tomó en cuenta la localidad Altamira II (fuera del límite de estudio). De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en 2010 (Tabla 1), el ejido posee una población total menor a 300 personas, de los cuales, el 52.23% son hombres y el 47.76% mujeres. La localidad con mayor población corresponde a Altamira II con 270 habitantes, mientras que, Santa Rosa Las Nubes solo posee 21 personas.

Tabla 1. Censo de Población por localidad del 2010 (ITER, 2010)

Localidad	Hombres	Mujeres	Total de habitantes
Altamira II	142	128	270
Santa Rosa Las Nubes	10	11	21
Total	206 (51.5%)	183 (45.7%)	291



Figura 19. Vivienda de la comunidad de Santa Rosa Las Nubes

IV.2 Características sociales y económicas

De acuerdo con las características sociales, el 46.04% de la población total del ejido se encuentra en el rango de edad de 15-59 años, seguido del 40.20% con edades de 0-14 años, y, por último, la población mayor a los 60 años, con tan sólo el 6.1%; lo que indica que el ejido presenta una población joven. La tasa de fecundidad por localidad oscila entre 2.60-2.89 de hijos nacidos vivos para las mujeres en edad reproductiva; mientras que, la tasa de emigración es casi nula, el 99.99% nacieron en Chiapas.

Tabla 2. Distribución de población por edades (ITER, 2010)

Localidad/Edades (años)	0-14	15-59	>60
Altamira II	20	128	15
Santa Rosa Las Nubes	2	6	3
Total	22 (7.56%)	134 (46.04%)	18 (6.18%)

Los indicadores básicos de educación señalan que el 85.22% de la población de 15 años o más son alfabetos, mientras que, el 14.77% son analfabetas. Del grupo de habitantes alfabetos, sólo el 7.56% tiene estudios completos de secundaria debido a la falta de escuelas secundarias en el ejido. El grado de escolaridad oscila entre 1.18-4.75, lo que corresponde a un nivel bajo de educación básica.

Tabla 3. Escolaridad por localidad (ITER, 2010)

Localidad/Escolaridad	Población Analfabeta >15 años	Población Alfabeto sin aprobación de ningún grado de escolaridad	Población Alfabeto con Secundaria completa	Grado de escolaridad
Altamira II	38	32	22	4.75
Santa Rosa Las Nubes	5	5	0	1.18
Total	43 (14.7%)	37 (12.7%)	22 (7.56%)	Nivel bajo

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

En el sector salud, el 51.54% de la población es derechohabiente a servicios de salud, siendo las instituciones del IMSS y Seguro Popular o para una Nueva Generación, quienes brindan atención médica. Mientras que el 1.71% presenta capacidades diferentes.

Tabla 4. Estadísticas de salud por localidad (ITER, 2010)

Localidad	Derechohabiente a Servicios de Salud	Personas con capacidades diferentes
Altamira II	130	3
Santa Rosa Las Nubes	20	2
Total	150 (51.54%)	14 (3.59%)

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el grado de marginación es alto (0.26-2.24) y el rezago social oscila entre medio y alto (CONEVAL, 2010) (Tabla 5).

Tabla 5. Censo de Población por localidad del 2010 (CONAPO; CONEVAL, 2010)

Localidad	Marginación	Rezago Social
Altamira II	0.35 (alto)	0.09 (medio)
Santa Rosa Las Nubes	1.46 (Muy alto)	1.34 (alto)

En el sector económico y productivo del ejido, el 26.80% de la población total se encuentran económicamente activos, las principales actividades económicas son agropecuarias; 1) cultivos de café, 2) ganadería. El territorio designado para la agricultura permanente con cultivos de café representa el 10.94% de la superficie total, mientras que el espacio de pastizales inducidos para la ganadería constituye el 1.60%.

IV.3. Infraestructura de la comunidad

El acceso al ejido Santa Rosa Las Nubes, es a través de una brecha-vereda de terracería. Las condiciones particulares de las viviendas de las localidades se expresan a continuación:

El ejido presenta un total de 56 viviendas habitadas, de las cuales el 78.57% dispone de luz eléctrica; por otro lado, el 94.64% tiene acceso a agua entubada dentro de la vivienda; mientras que, el resto la obtiene a través de pozos; el 96.42% de la población tienen acceso a drenaje; y, en las condiciones de la vivienda, el 60% presenta casas con pisos diferente de tierra (piso de cemento, madera, mosaico u otro material).

Tabla 6. Censo de Vivienda por localidad del 2010 (ITER, 2010)

Localidad/Viviendas	Habitadas	Con Piso diferente de tierra	Con servicios eléctricos	Con disponibilidad de agua entubada	Con servicio de drenaje
Altamira II	50	28	44	47	48
Santa Rosa Las Nubes	6	6	0	6	6
Total	56 (100%)	34 (60.7%)	44 (78.57%)	53 (94.64%)	54 (96.42%)

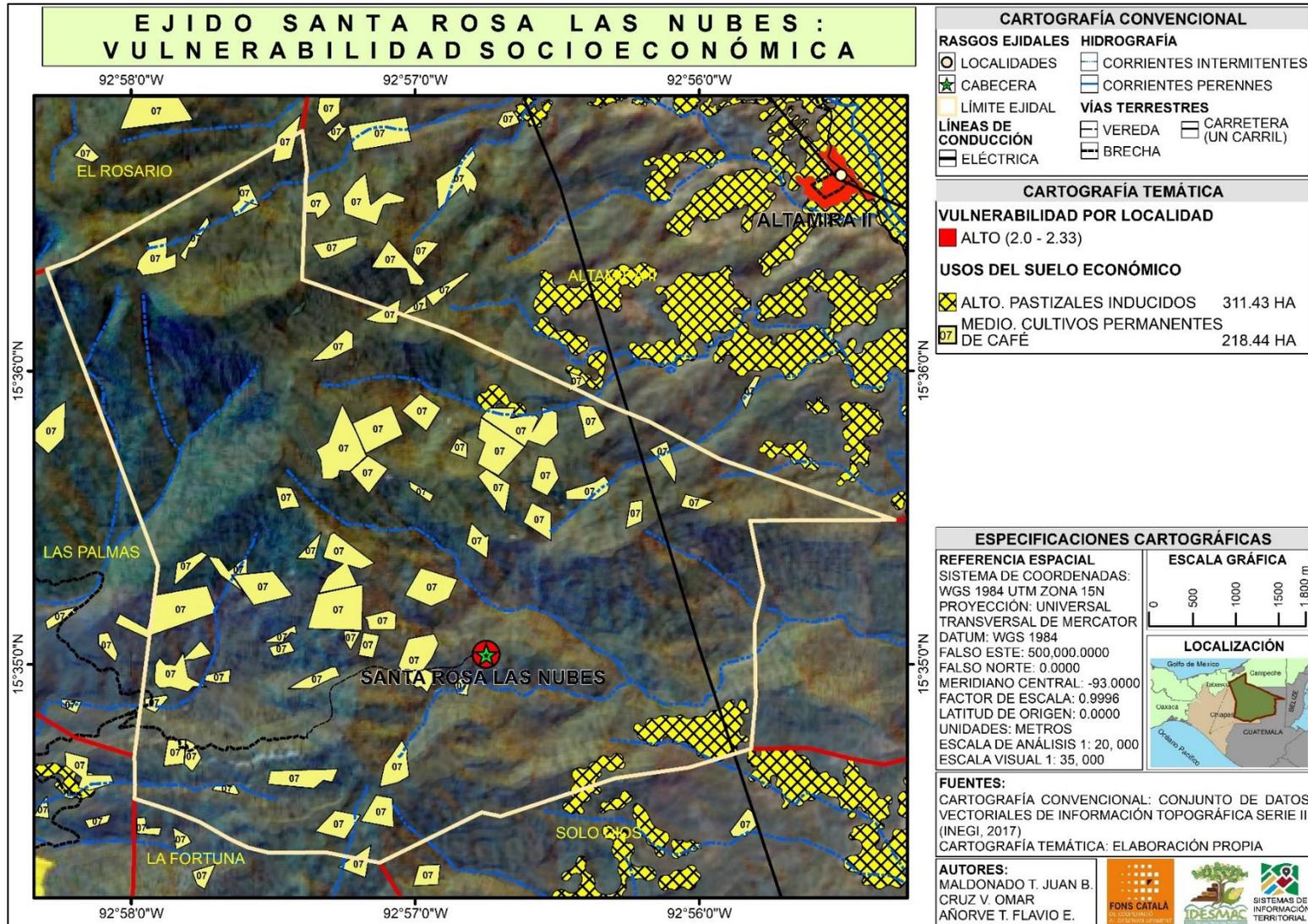


Figura 20. Vulnerabilidad socioeconómica (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS



V.1 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Incendios Forestales

Un Incendio Forestal es la propagación sin control del fuego sobre un terreno forestal o silvestre, afectando a combustibles vegetales (flora y fauna). Se distingue de otros tipos de incendios por su amplia extensión, la velocidad con la que se puede propagar desde su lugar de origen, el potencial para cambiar de dirección inesperadamente y su capacidad para superar obstáculos como carreteras, ríos y cortafuegos (CENAPRED, 2008).

Se conocen tres tipos de incendios forestales, determinados básicamente por los tipos de combustibles involucrados:

1. Incendio de copa o aéreos. Estos incendios se propagan principalmente en la parte alta de los árboles (copas) causándoles la muerte y afectando gravemente los ecosistemas, debido a que el fuego consume toda la vegetación. Constituyen el tipo de incendios más destructivos, peligrosos y difíciles de controlar, dado a que las llamas avanzan en forma de escalera, desde el nivel del suelo hasta las partes altas de los árboles.
2. Incendio superficial. Se debe a la propagación del fuego de forma horizontal sobre la superficie del terreno y alcanza hasta 1.5 m de altura. Afectan principalmente a combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, vegetación herbácea en general.
3. Incendio subterráneo. Se debe a la propagación del fuego bajo el suelo, debido a la quema de la materia orgánica acumulada y las raíces, llegando a alcanzar afloramientos rocosos; generalmente no producen llamas y emiten poco humo.

Por su parte, el peligro por incendios forestales representa la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en un lugar y tiempo determinado, con una magnitud específica (Chuvienco et al., 2007). Estos eventos están condicionados por las variables topográficas (pendiente, altitud, exposición de laderas y geomorfología), climáticas (temperatura, vientos, humedad y precipitación) y bióticas (combustible: tipo de uso del suelo o vegetación) (San Miguel-Ayanz et al., 2002; Yebra et al., 2007).

En este sentido, considerando las variables de tipo de combustible, elementos climáticos y topográficos, se realizó un análisis de **peligro por incendios forestales** en el ejido Santa Rosa Las Nubes, donde se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 7.09% presenta un nivel de peligro alto. Esta región se encuentra principalmente en la parte Suroeste y Sureste de la superficie ejidal, presenta biomasa de selvas secundarias arbóreas, pastizales inducidos y en menor cantidad de cultivos de café. Esta región, además, presenta temperaturas superiores a los 30°C, humedad cercana al 30% y vientos superiores a los 32 km/h, así como altos niveles de exposición solar que favorecen los procesos convectivos y potencializan la combustión. Las condiciones climáticas, topográficas y bióticas presentes en estas áreas, favorecen que existan altos niveles de peligro ante este fenómeno en temporada de seca o estiaje (febrero-mayo).

Con respecto al nivel de peligro medio, el 51.24% del territorio presenta este nivel de peligrosidad. En esta categoría existe la presencia de vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia, al igual que el peligro alto, pero los elementos climáticos juegan un papel decisivo para que la vegetación se encuentre en los niveles favorables para la ignición. En esta región, existen temperaturas menores a los 30°C, humedad superior al 30% y vientos mayores a 30 km/h; además, el régimen de precipitación oscila entre 2,000 mm anuales. La distribución de las áreas con este nivel de peligro se localiza principalmente en la zona central del ejido.

Finalmente, el nivel de peligro bajo ocupa el 41.67% de la superficie del ejido. Esta área se encuentra acotada por vegetación secundaria arbórea de selvas altas y por cultivos de café, al igual, existen condiciones con mucha humedad, menos cálidos, con poca velocidad de viento y altos niveles de precipitación. Estas condiciones permiten que la vegetación no presente estrés hídrico, incluso en temporada de estiaje, lo que favorece a la poca probabilidad de incendios en estas regiones.

Considerando que la única localidad del ejido no presenta un núcleo de asentamientos, sino que, están distribuidas aleatoriamente por las casas habitadas, el nivel de peligro que presentan corresponde a Medio-Bajo.

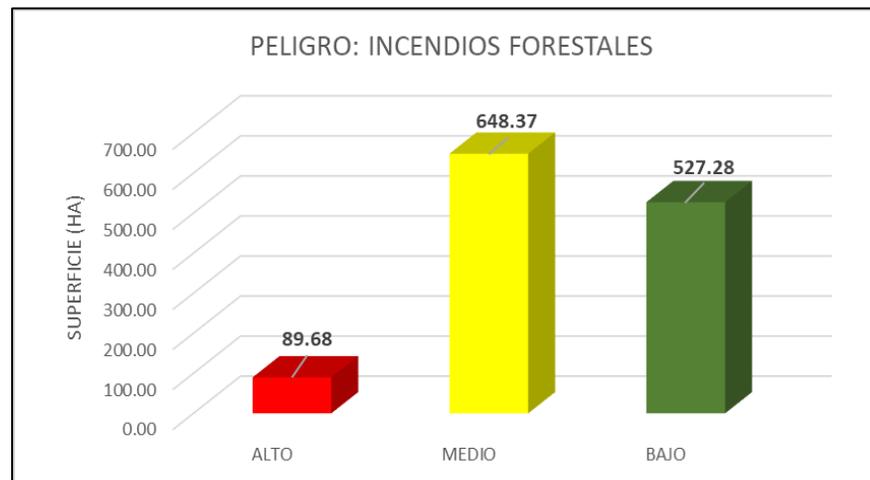


Figura 21. Superficie ocupada por niveles de peligro (incendios forestales)

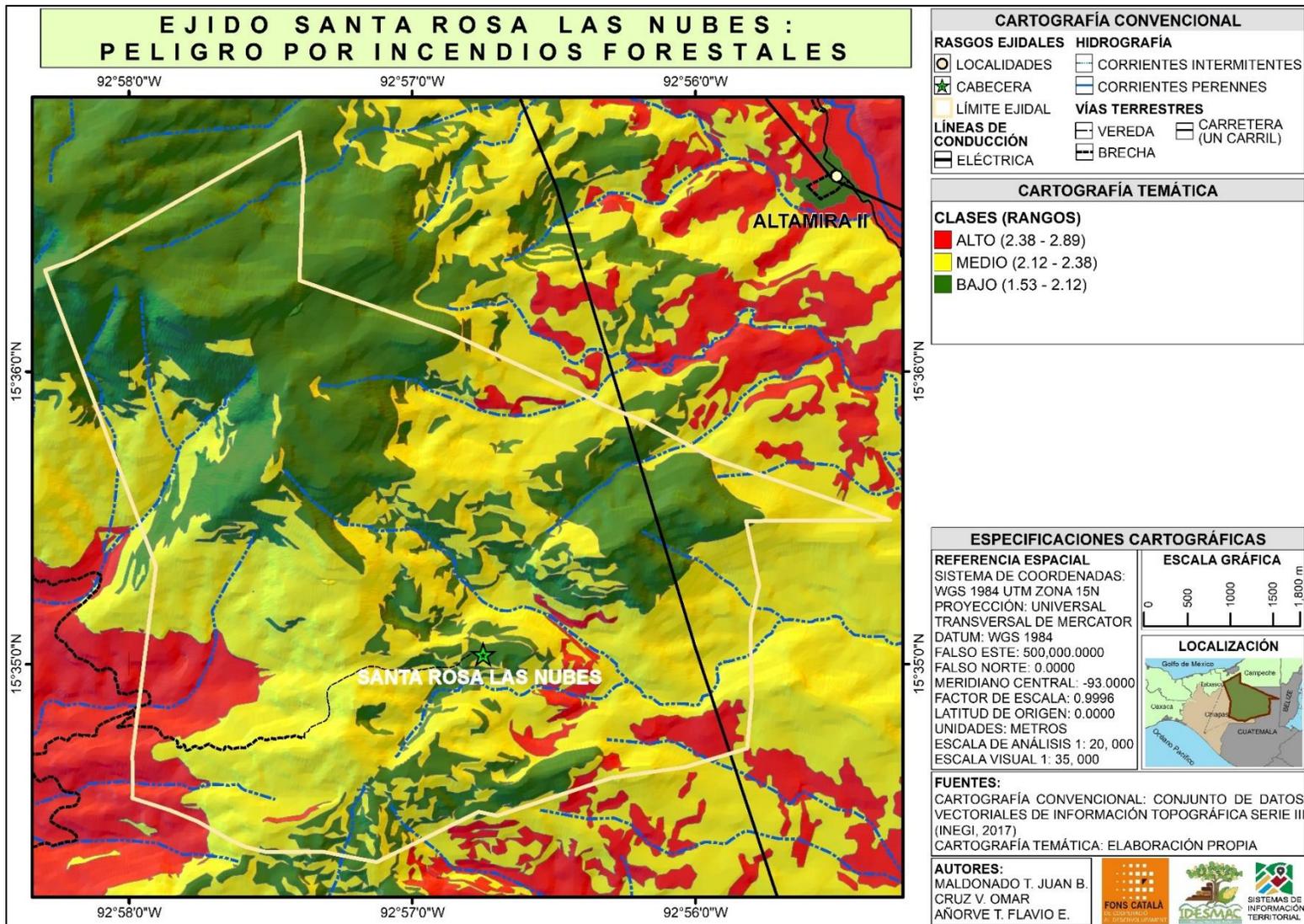


Figura 22. Peligro por incendios forestales (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Para tener un conocimiento más integral de las superficies que pueden ser dañadas por incendios forestales, es necesario analizar, bajo este modelo de peligrosidad, los siete tipos de **paisajes** que presenta el ejido Santa Rosa Las Nubes:

De acuerdo con las condiciones de peligrosidad, únicamente el 7% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales, cuatro son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de peligrosidad.

Por otro lado, más de la mitad del territorio (el 51.24% de la superficie) presenta paisajes en un nivel de peligro medio, siendo seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 41.67% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, siendo seis los tipos de paisajes involucrados.

Analizar el peligro ante incendios forestales por tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de optar por medidas que minimicen las afectaciones.

UNIDADES DE PAISAJE POR INCENDIOS FORESTALES: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	-	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	-	M	B
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES- REGOSOLES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES- CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 23. Unidades de paisaje por peligro a incendios forestales (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

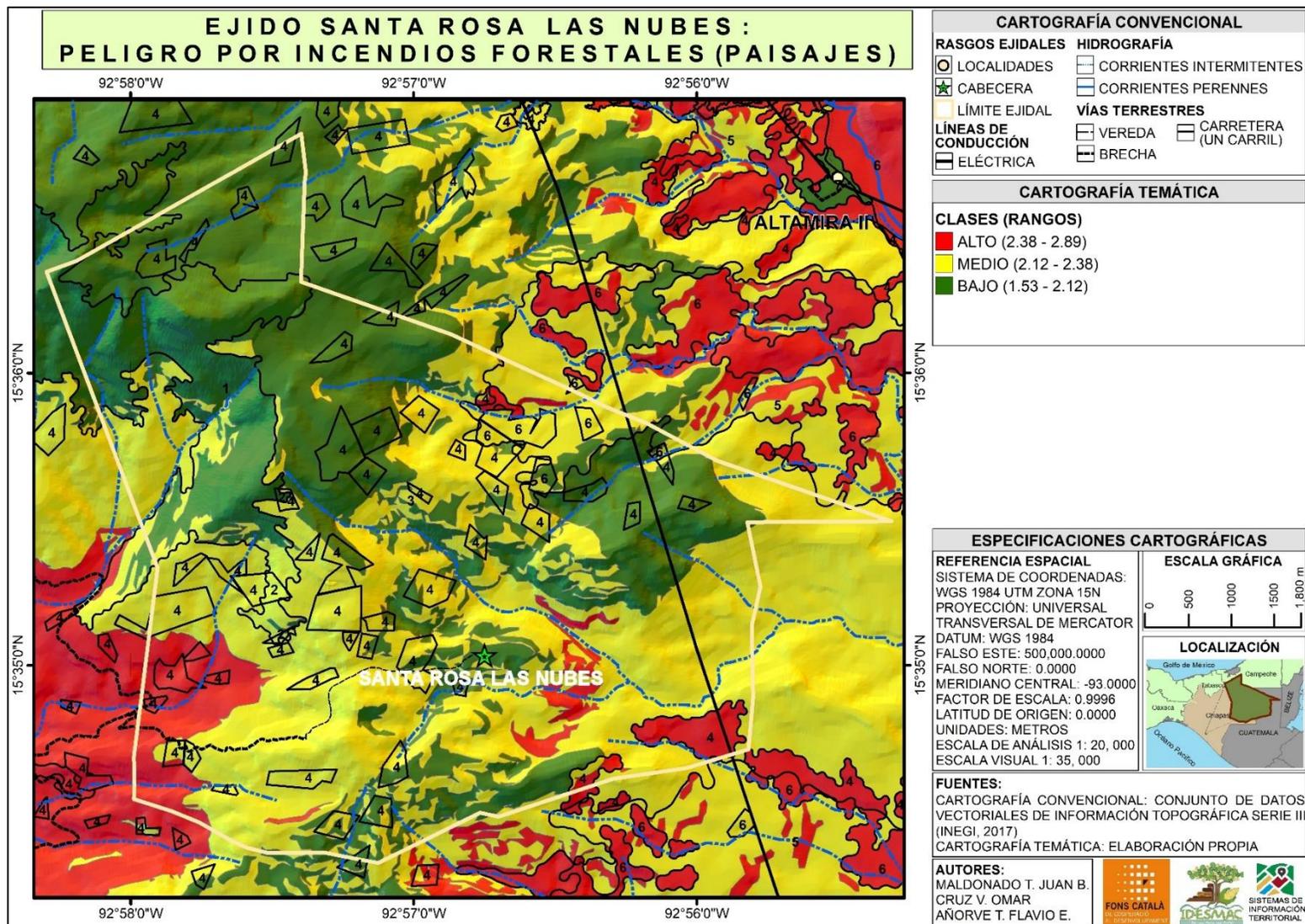


Figura 24. Peligro por incendios forestales a unidades de paisaje (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

La **Vulnerabilidad** es la disposición interna a ser afectado por una amenaza, si no existe, no hay riesgo o pérdidas. Bajo este concepto se analizó la vulnerabilidad territorial física, que hace referencia al potencial de un territorio o población a experimentar daños en caso de la presencia de una amenaza, en este caso, por los incendios forestales. Para obtener el mapa final de vulnerabilidad física ante incendios forestales, fue necesario considerar diferentes variables que actúan bajo este precepto como elementos vulnerables, los cuales corresponden a: el índice de Presión de Uso Circundante (IPUC) sobre la Vegetación con el fin de determinar cambios en la biomasa; la presencia de centros de población, caminos, carreteras y calles que aumentan la presencia de actividades humanas favoreciendo la ocurrencia de incendios; así como la existencia de cuerpos de agua y ríos pueden apoyar al control de incendios.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 8.01% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta, región ubicada en la parte Norte del ejido; mientras que, la mayor parte de la superficie ejidal (64.69%) presenta una vulnerabilidad media, ocupando la región central, Noroeste, Este y Sureste del ejido.

Finalmente, el 27.30% del ejido presenta una vulnerabilidad baja, situándose entre la parte Suroeste y Sur del ejido, atribuido a la accesibilidad de caminos y presencia de escurrimientos.

Es importante mencionar que existen otros tipos de vulnerabilidad (social, económica, cultura, etc.), sin embargo, debido al tipo de análisis bajo el cual se está trabajando y considerando los elementos involucrados, en esta sección únicamente se abordó la vulnerabilidad física territorial ante incendios forestales.

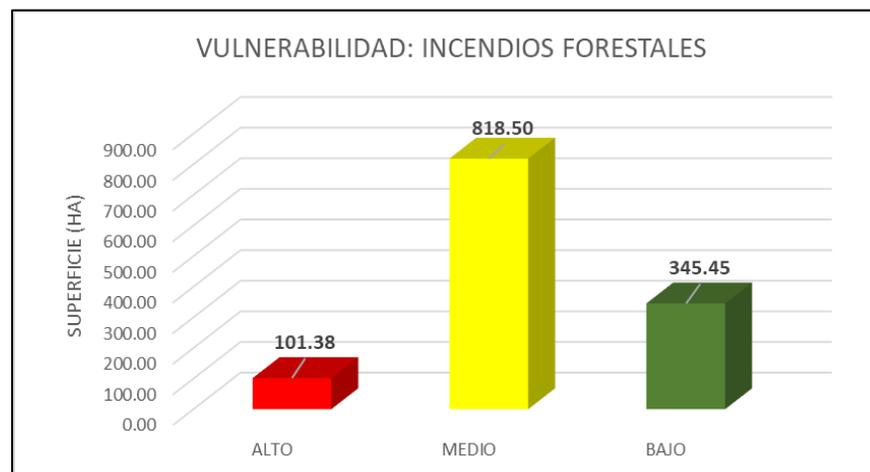


Figura 25. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Incendios forestales)

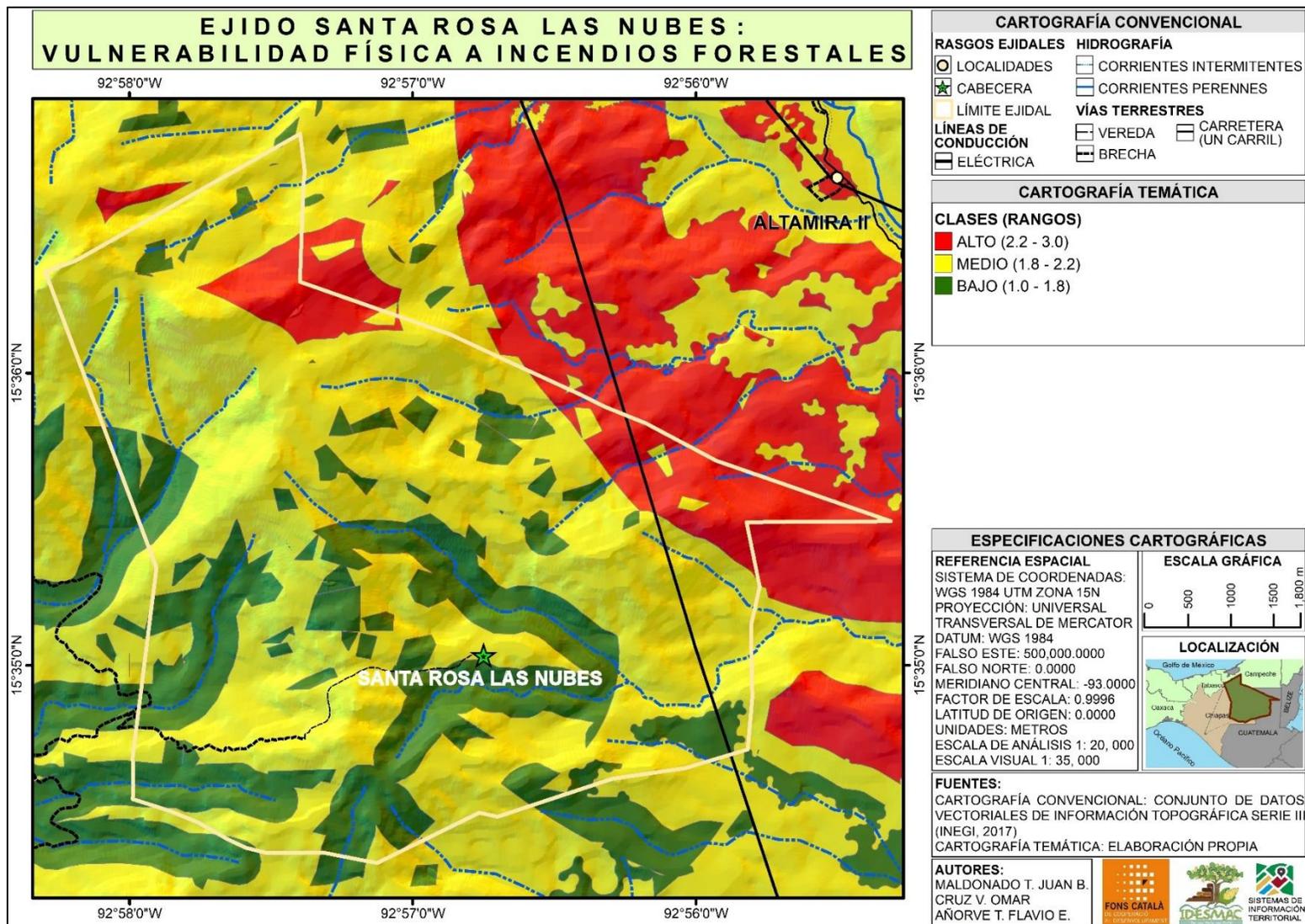


Figura 26. Vulnerabilidad física a incendios forestales (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Conocer las áreas más vulnerables físicamente por incendios forestales bajo el **enfoque de paisajes**, permite analizar los elementos más vulnerables que pueden ser impactados ante la presencia de este fenómeno, condición que permite realizar medidas de prevención o mitigación. Por este sentido, a continuación, se presenta este enfoque considerando los siete tipos de paisajes existentes en el ejido Santa Rosa Las Nubes:

De acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad física, únicamente el 8% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alto, atribuyendo esta condición a cuatro tipos de paisajes involucrados en este nivel de vulnerabilidad.

Por otro lado, más de la mitad del territorio (el 64.69% de la superficie) presenta paisajes en un nivel de vulnerabilidad medio, siendo seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 27.30% de la superficie presenta un nivel de vulnerabilidad bajo, siendo seis los tipos de paisajes involucrados.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR INCENDIOS FORESTALES: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	-	M	B
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES-REGOSILES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES-CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	6	-	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 27. Unidades de paisaje por tipo de vulnerabilidad ante incendios forestales (Santa Rosa Las Nubes)

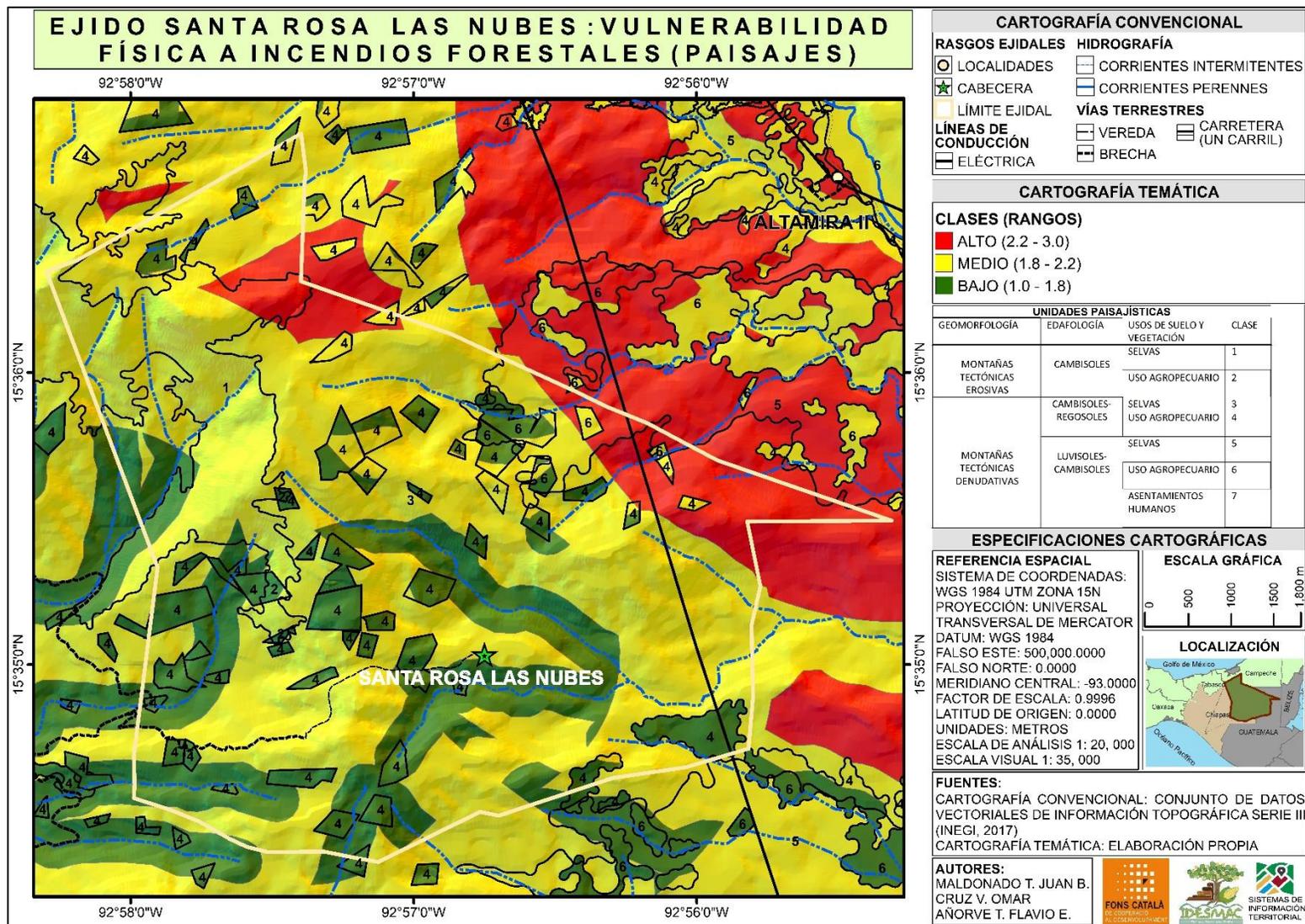


Figura 28. Vulnerabilidad física a incendios forestales (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

El **Riesgo por Incendios Forestales**, representa la probabilidad de que un incendio inicie en una zona durante un intervalo de tiempo determinado. Esto dependerá de los factores fundamentales que controlan y determinan el comportamiento del fuego (tipo de combustible, características orográficas, condiciones climáticas), produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad) para entender la dinámica de los incendios forestales del ejido Santa Rosa Las Nubes, además, de diversos factores físico-geográficos y elementos expuestos, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Incendios Forestales, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del ejido, el 4.74% presenta un nivel de riesgo alto. Esta superficie se encuentra principalmente en la parte Suroeste y Noreste-Este del ejido.

Mientras que, el 42.16% presenta un nivel de riesgo medio. Esta categoría se distribuye en diversas regiones del ejido, teniendo colindancia principalmente con el riesgo bajo, por lo que no existe un elemento de presión circundante que modifique este nivel de riesgo.

Finalmente, el 53.10% presenta un nivel de riesgo bajo. Se distribuye en su mayoría en la región más alta y central del ejido, ubicada al Noroeste, Centro y Sur de este. Esta categoría es atribuida a la alta densidad de cobertura de selvas altas perennifolias y a la baja acción antrópica, ya que la localidad es muy pequeña, cuenta con menos de 50 habitantes.

El conocimiento del riesgo por incendios forestales contribuye a desarrollar una adecuada política de prevención, además, de una mejor asignación de los medios de vigilancia y de extinción disponibles, por lo que es necesario la realización de acciones que disminuyan las regiones de mayor riesgo.

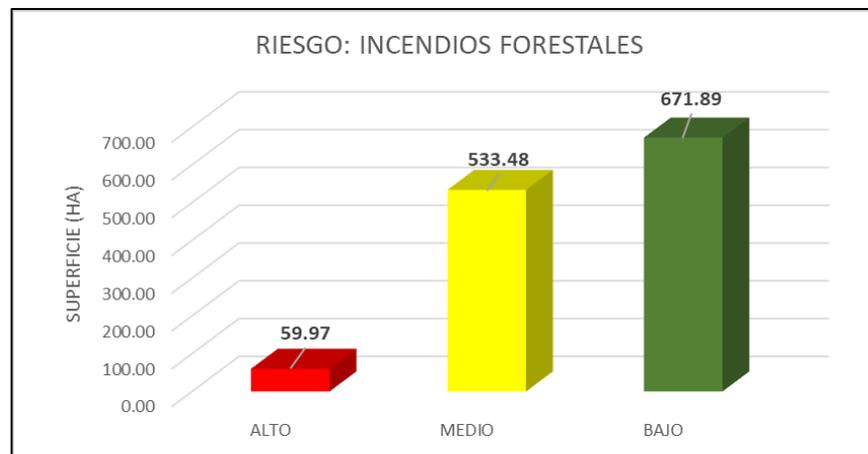


Figura 29. Superficie ocupada por unidades de riesgo (Incendios forestales)

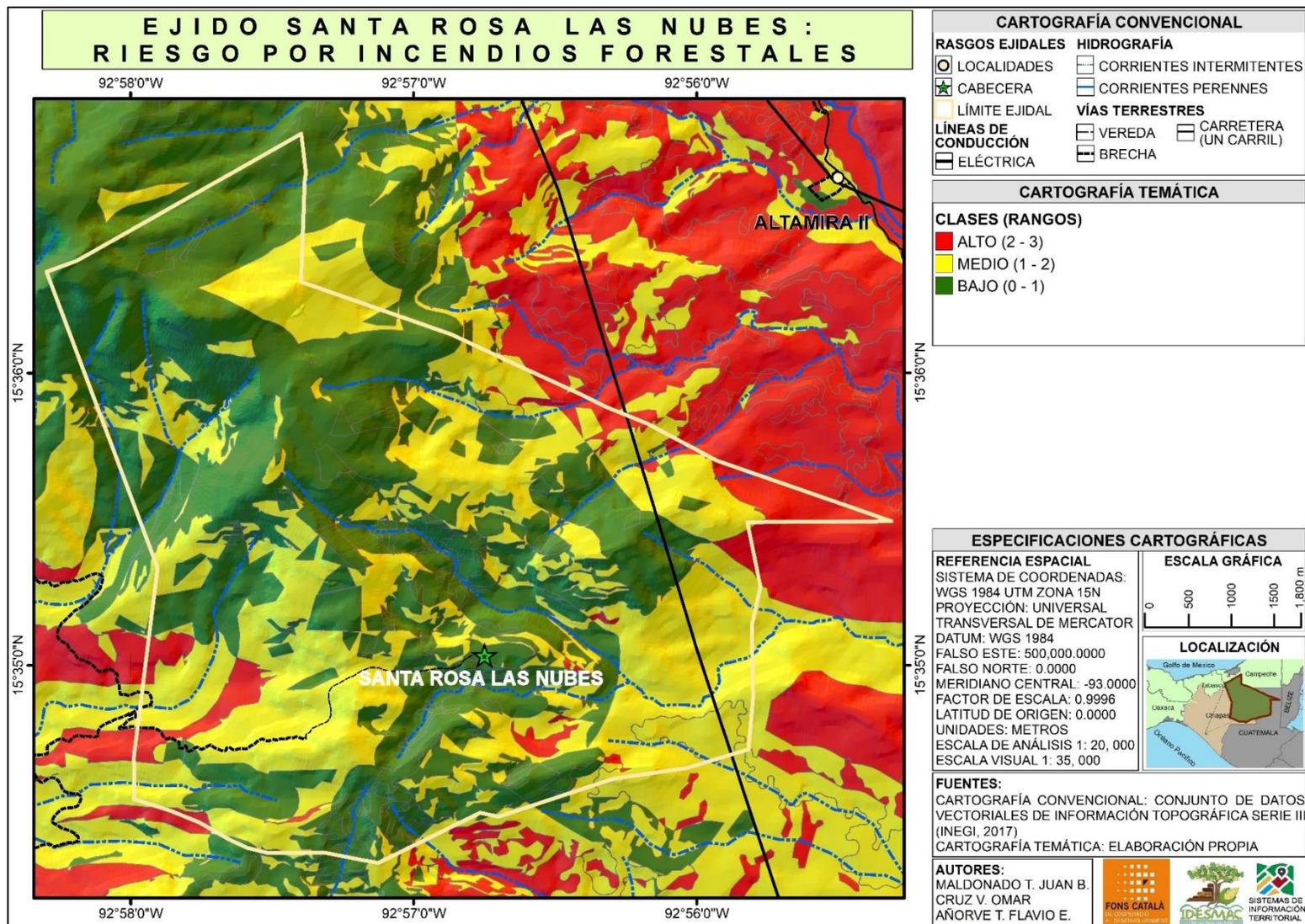


Figura 30. Riesgo por incendios forestales (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

V.2 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Inestabilidad de laderas

La Inestabilidad de Laderas forma parte de los Procesos de Remoción en Masa (PRM), se definen como el movimiento descendente de un volumen de material constituido por roca, suelo o por la presencia de ambos (Cruden, 1991). Estos se presentan sobre la superficie terrestre en una extensa variedad de escalas, lugares, condiciones geológicas, geomorfológicas, climáticas e inclusive sociales.

Existen diferentes clasificaciones con los cuales se hace referencia a este fenómeno, la más aceptada a nivel internacional se basa en el mecanismo del movimiento, teniendo de esta forma los siguientes términos (Alcántara et al., 2007; CENAPRED, 2008):

- **Desprendimiento o caídas y/o vuelcos o desplomes.** Son movimientos repentinos de suelos y fragmentos aislados de roca que se originan en pendientes abruptas y acantilados, por lo que el movimiento es prácticamente de caída libre, rodando y rebotando.
- **Deslizamientos.** Movimientos de una masa de materiales térreos pendiente abajo, delimitada por una o varias superficies, planas o cóncavas, sobre la que se desliza el material inestable.
- **Expansión lateral.** Movimientos de masas térreas que ocurren en pendientes suaves, que dan como resultado desplazamientos casi horizontales.
- **Flujos.** Movimientos de suelos y/o fragmentos de rocas ladera abajo, en donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie de falla.
- **Movimientos complejos.** Son resultado de la transformación del movimiento inicial en otro tipo de movimiento al ir desplazándose ladera abajo.

De acuerdo con el Atlas Mundial de Peligros Naturales (McGuire et al., 2004), la inestabilidad de laderas constituye uno de los peligros más recurrentes y extensos de la Tierra, lo cual se traduce como una de las mayores amenazas para la vida y bienes materiales de la población.

En este sentido, el **peligro por Inestabilidad de laderas** representa la probabilidad de que ocurra este proceso en un lugar y tiempo determinado, presentado cierta severidad.

Bajo este esquema, se realizó el análisis de peligro por inestabilidad de laderas en el ejido Santa Rosa Las Nubes, para ello se consideraron: aspectos geológicos (tipo de rocas), el tipo de pendiente, régimen de precipitación y densidad de drenaje, las características de infiltración de los tipos de suelo y usos de suelo y vegetación, así como la sismicidad de la zona.

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 36.04% presenta un nivel de peligro alto. Esta se ubica principalmente en zonas montañosas con pendientes bastante inclinadas ($>30^\circ$), regímenes de precipitación superiores a los 2,000 mm anuales y una proximidad menor a 10 km a epicentros de sismos mayores a 4.5. Mientras que, el nivel de peligro medio ocupa el 50.42%, abarcando regiones con pendientes entre $15-30^\circ$, altos niveles de drenaje, y, precipitaciones entre 2,270-2,340 mm anuales.

Finalmente, sólo el 13.54% del ejido presenta un nivel de peligro bajo. Esta categoría se localiza en zonas de laderas con pendientes menores a 15° y altos niveles de infiltración por la vegetación secundaria arbórea de selvas altas perennifolias.

Considerando que la única localidad del ejido (Santa Rosa Las Nubes) no posee un polígono de asentamientos humanos, el peligro de las viviendas ante inestabilidad de laderas oscila entre medio y bajo, sin embargo, por encontrarse en un sistema de montañas, la localidad puede verse afectada por la caída de materiales de las partes altas con peligro alto.

La configuración de los niveles de peligro, responden a las configuraciones geomorfológicas, pero a su vez, a las características geológicas, por lo que las zonas de mayor peligro se encuentran en regiones con laderas abruptas de alta montaña.

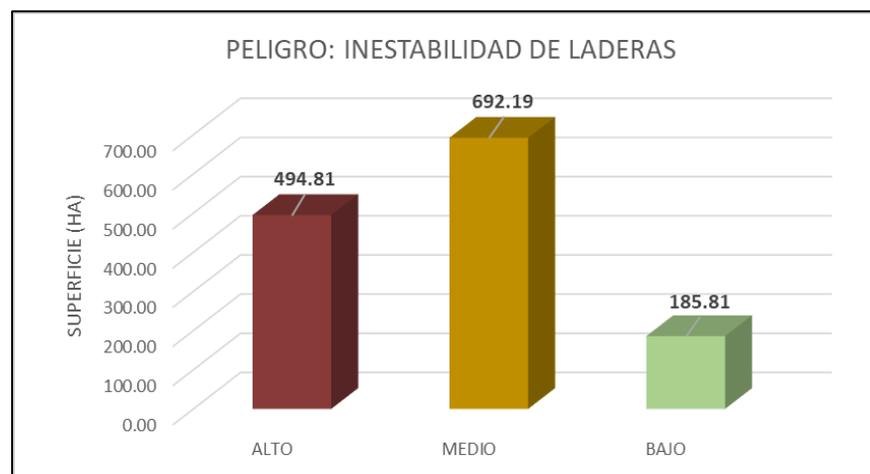


Figura 31. Superficie ocupada por niveles de peligro (Inestabilidad de laderas)

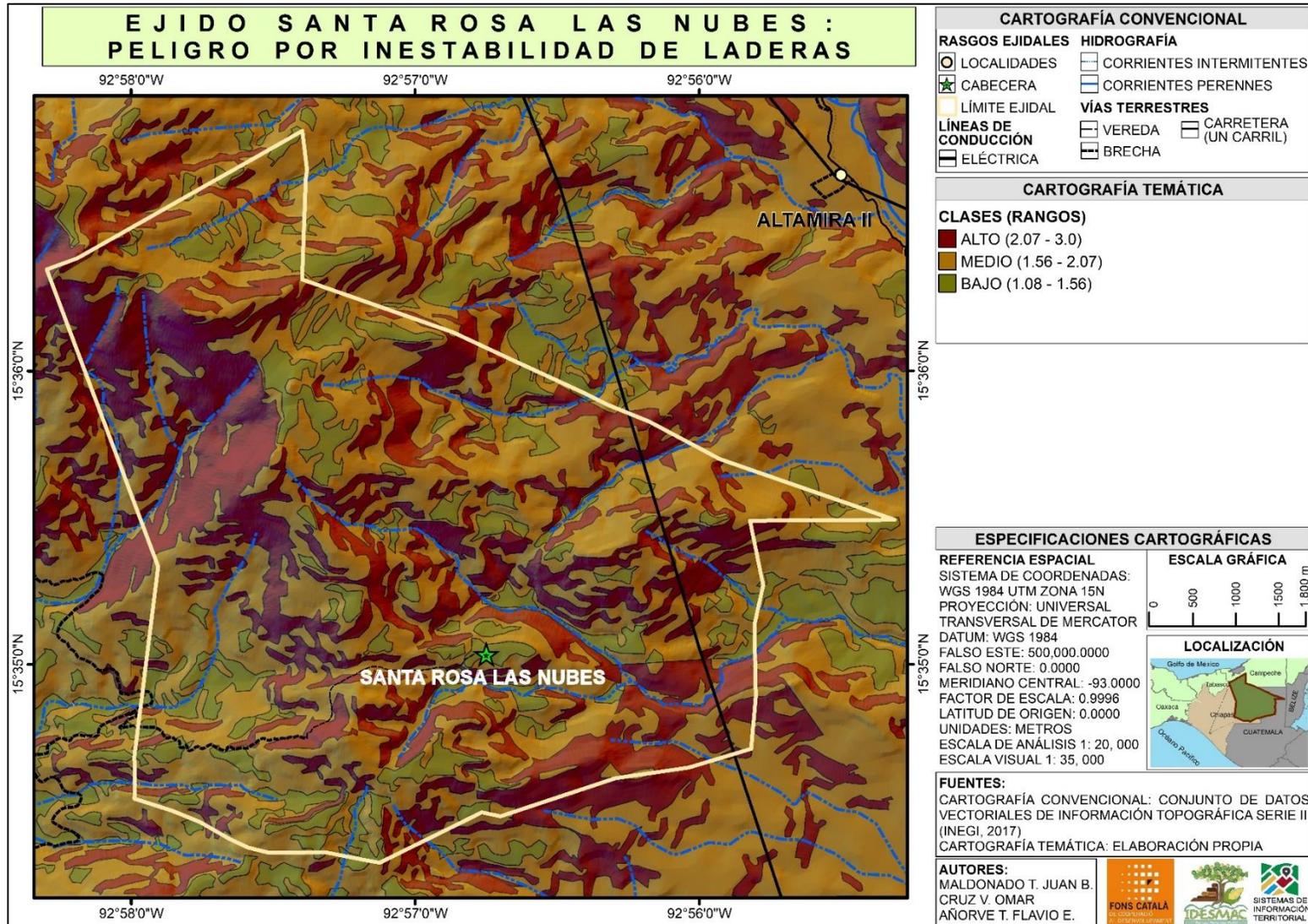


Figura 32. Peligro por inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Con base al análisis de paisajes del ejido Santa Rosa Las Nubes, bajo el esquema de peligrosidad por inestabilidad de laderas, se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones de peligrosidad, el 36.04% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales, seis son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de peligrosidad.

Mientras que, en el nivel de peligro medio, el 50.42% de los paisajes es afectado, siendo también, seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 13.54% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, siendo cinco tipos de paisajes sin probabilidades de ser afectados.

Analizar el peligro ante la inestabilidad de laderas por tipo de paisaje permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de optar por medidas que minimicen las afectaciones, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro si se cambian las prácticas de uso de suelo y se perturba los tipos de vegetación existentes en la región.

UNIDADES DE PAISAJE POR INESTABILIDAD DE LADERAS: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	-
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES-REGOSOLES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES-CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 33. Unidades de paisaje por peligro a inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

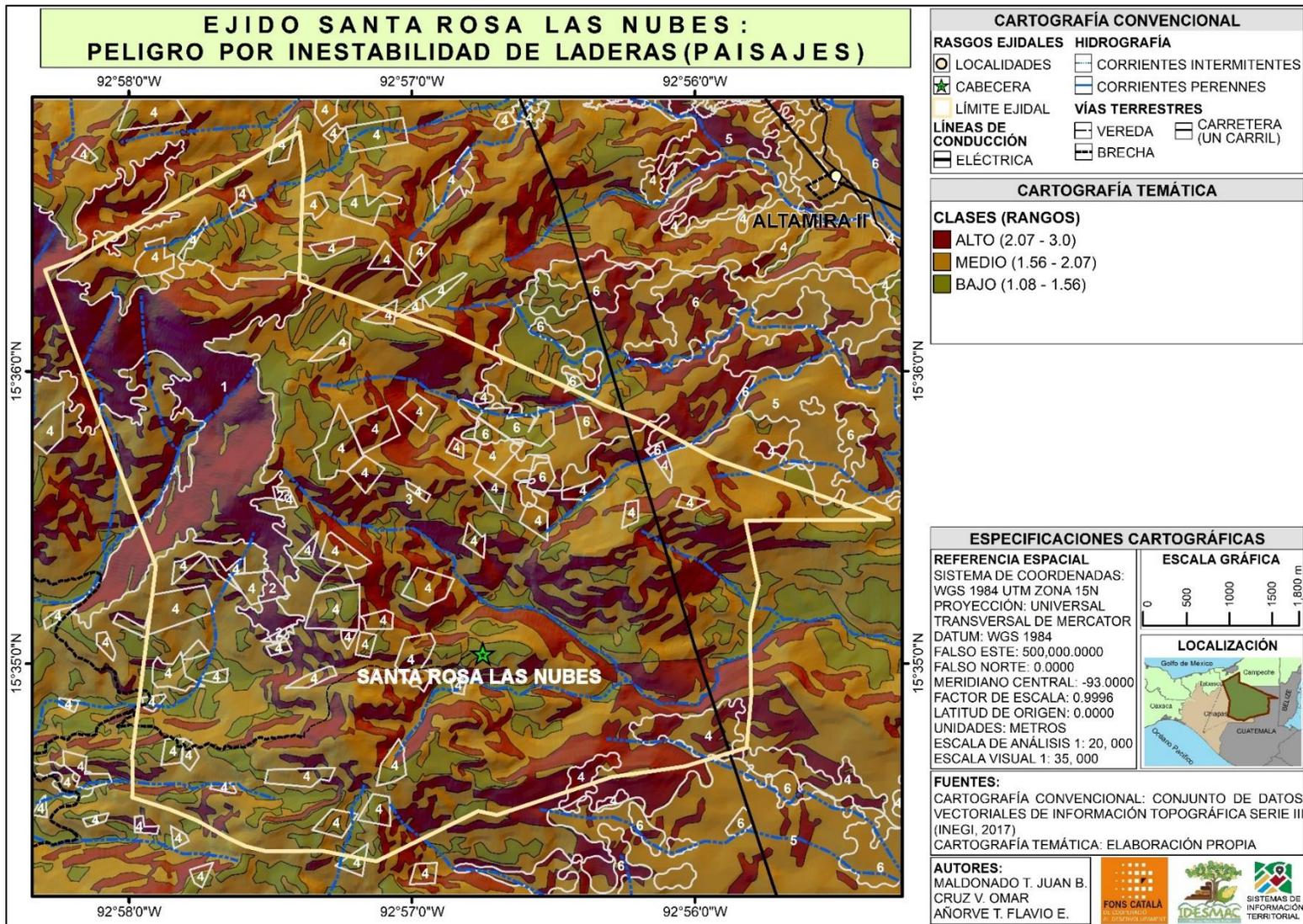


Figura 34. Peligro por inestabilidad de laderas a unidades de paisaje (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

La **Vulnerabilidad** que existe en el ejido Santa Rosa Las Nubes, ante la inestabilidad de laderas, se obtuvo siguiendo el concepto de vulnerabilidad territorial. Para ello, se consideraron: elementos vulnerables de acuerdo con los Uso de Suelos y Tipos de Vegetación, siendo los Asentamientos Humanos y Uso Agropecuario los más vulnerables, y, la Vegetación Secundaria Arbórea la menos vulnerable; Además, se consideró la proximidad a ríos, así como la cercanía a carreteras, caminos y/o calles.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, se determinó que el 12.63% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta. Esta región se ubica en las partes más altas con escurrimientos sobre pendientes abruptas (>30°). Mientras que, la mayor parte de la superficie ejidal (65.71%) presenta una vulnerabilidad media. Esta categoría se ubica principalmente en zonas donde se concentra la mayor longitud de escurrimientos y presencia de vías terrestres (caminos y brechas).

Finalmente, el 21.67% del ejido, presenta una vulnerabilidad baja, situándose en partes medias del ejido, atribuido a la baja acción antrópica entre los elementos analizados (red de viabilidad, centros de población, cambios en los tipos de USVE).

Considerando el resultado obtenido, aunque la mayor parte de la superficie del ejido presenta un nivel medio de vulnerabilidad ante la presencia de inestabilidad de laderas, las condiciones topográficas y geomorfológicas propician la exposición de daños de la infraestructura como vías de acceso (caminos, veredas) y los propios asentamientos, por lo que es necesario considerar estrategias que salvaguarden la integridad de estas comunidades.

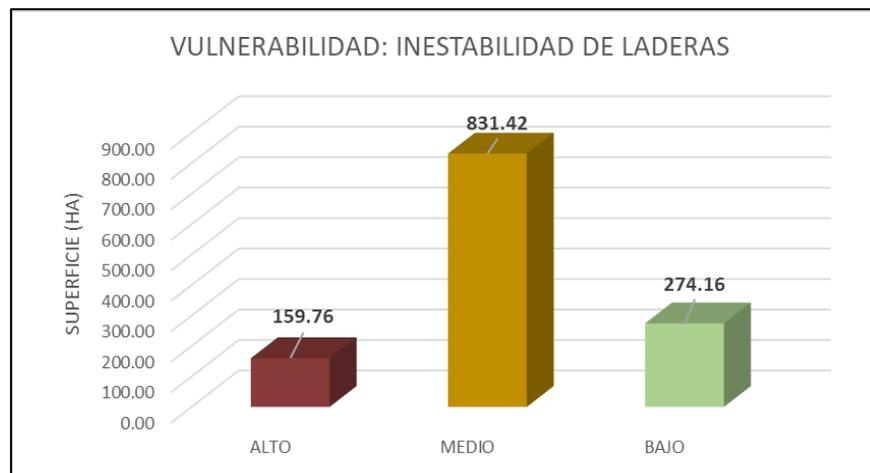


Figura 35. Superficie ocupada por vulnerabilidad (Inestabilidad de laderas)

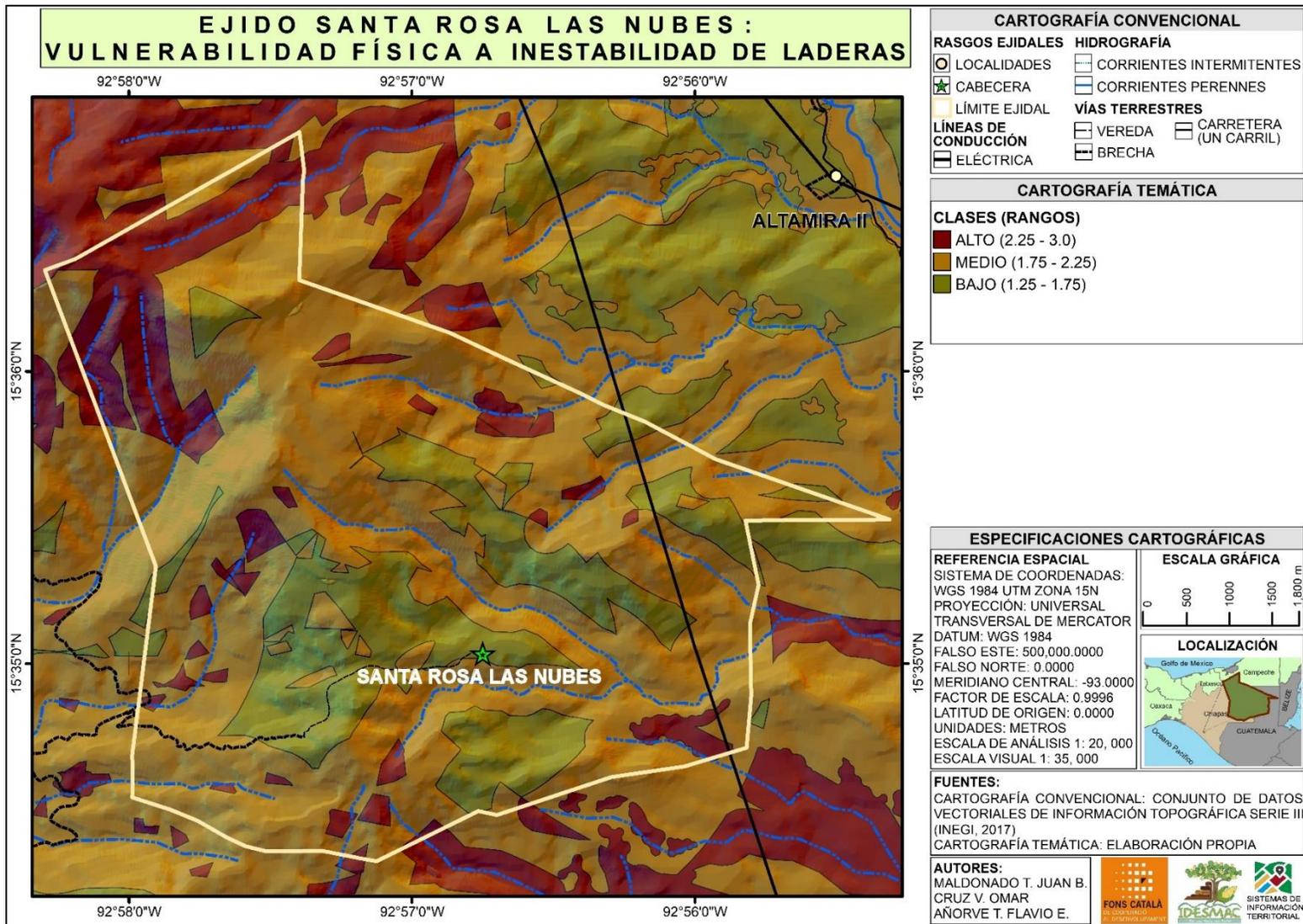


Figura 36. Vulnerabilidad física a inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Con base al análisis de vulnerabilidad física por inestabilidad de laderas bajo el esquema de **enfoque de paisajes**, se obtuvo las siguientes consideraciones

El 12.63% de los paisajes en Santa Rosa, presentan una vulnerabilidad alta, estos paisajes están constituidos desde usos agropecuarios hasta selvas, siendo un total de seis tipos de paisajes involucrados en este nivel de vulnerabilidad.

Mientras que, en el nivel de vulnerabilidad medio, el 65.71% de los paisajes es afectado, siendo también, seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 21.67%% de la superficie presenta un nivel de vulnerabilidad bajo, atribuida a cinco tipos de paisajes sin probabilidades de ser afectados.

Estas condiciones permiten generar una modelo de prevención para disminuir o reducir el impacto de este fenómeno en los elementos expresados anteriormente.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR INESTABILIDAD DE LADERAS: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES- REGOSOLES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES- CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 37. Unidades de paisaje por vulnerabilidad física a inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

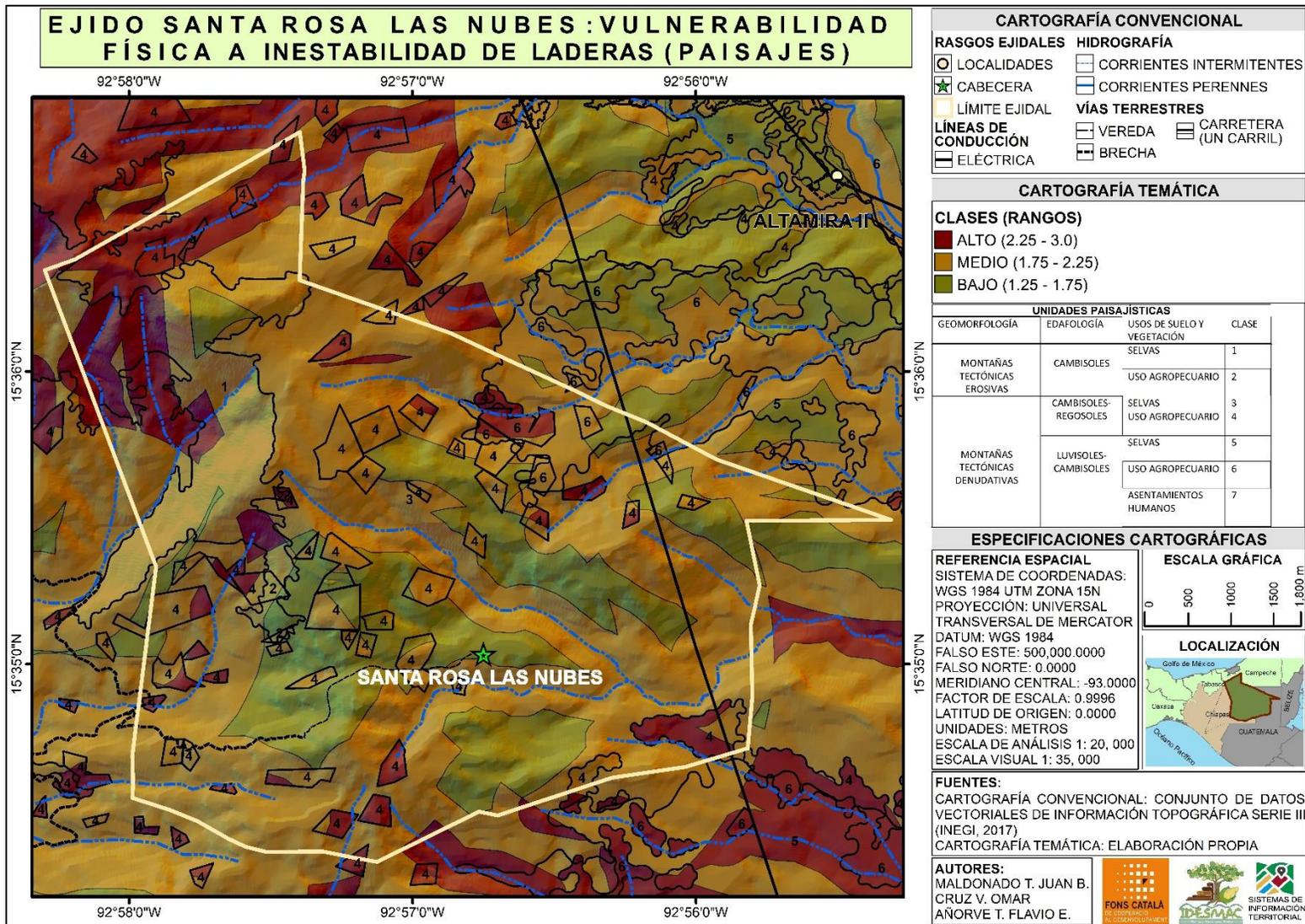


Figura 38. Unidades de paisaje por vulnerabilidad física a inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

El **Riesgo por Inestabilidad de Laderas** se refiere a la probabilidad de que se produzca un tipo de movimiento de material rocoso o parte del suelo en una zona, durante un intervalo de tiempo determinado. Estos fenómenos dependen de los factores que controlan y determinan la configuración de las laderas, produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad) y contemplando los factores físico-geográficos del ejido Santa Rosa Las Nubes, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Inestabilidad de Laderas, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del ejido, el 33.98% presenta un nivel de riesgo alto. Esta superficie se encuentra principalmente sobre laderas con inclinaciones mayores a los 25°, afectando aisladamente algunas de las viviendas de la localidad Santa Rosa.

Por otro lado, el 42.94% del ejido presenta un nivel de riesgo medio. Este nivel se localiza en zonas con presencia de laderas con pendientes de 15°, bajo este nivel de riesgo se encuentran algunas viviendas, pero los elementos más afectados corresponden a las vías terrestres (brechas y veredas).

Finalmente, el 23.08% de la superficie presenta un nivel de riesgo bajo, esta se ubica en la parte central y sur del ejido. En este nivel de riesgo se encuentra la mayor cantidad de viviendas de la localidad Santa Rosa, sin embargo, existen viviendas que podrían ser afectadas por los materiales que se desplacen en las partes altas.

Las condiciones del territorio favorecen que existan procesos de inestabilidad de laderas, por lo que es necesario considerar rutas alternas ante la presencia de eventos, además, de evitar el crecimiento de las poblaciones sobre áreas de mayor riesgo.

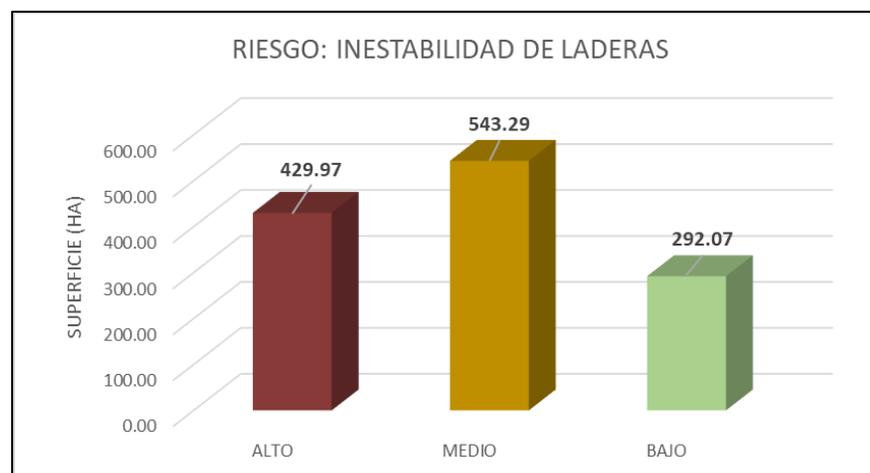


Figura 39. Superficie ocupada por unidades de riesgo (Inestabilidad de laderas)

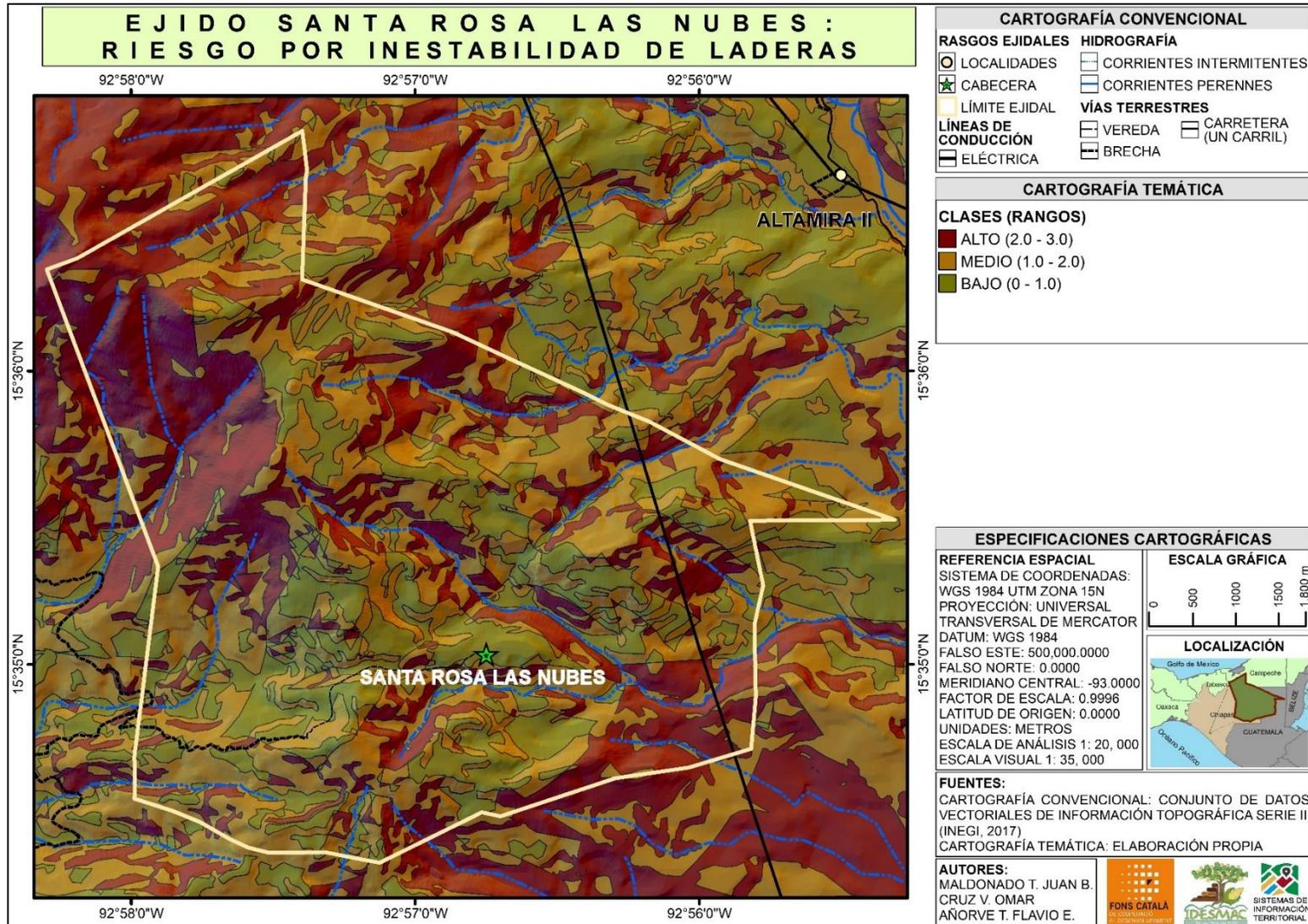


Figura 40. Riesgo por inestabilidad de laderas (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

V.3 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Sismicidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicas más activas del mundo, zona conocida como Cinturón de Fuego del Pacífico. En ella se concentra la mayor actividad sísmica del planeta, asociada a la interacción entre las placas tectónicas de Norteamérica, Cocos, Pacífico, Rivera y del Caribe, así como la presencia de fallas en diversos estados de la república (SSN, 2016).

Chiapas es uno de los estados con mayor sismicidad de México, debido a la interacción de las placas tectónicas de Cocos, Norteamérica y del Caribe. Particularmente, los sismos que han afectado a Chiapas han tenido cinco fuentes sismogénicas producto de (Figueroa, 1973; Barrier et al., 1998; Herrera, 2000):

- La subducción de la placa de Cocos bajo la de Norteamérica (produciendo sismos mayores a 7)
- La deformación interna de la placa subducida (sismos profundos o de mediana profundidad)
- Deformación cortical debida a sistemas de fallas superficiales (sismos de pequeña profundidad)
- La presencia de dos volcanes activos (Chichón y Tacaná)
- Sistema de fallas laterales entre la placa Norteamericana y del Caribe

La sismicidad o **peligro sísmico** se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un sismo, en un lugar determinado y con una magnitud específica, en un tiempo dado. Para conocer los niveles de peligro ante este fenómeno es necesario analizar los eventos sísmicos que han ocurrido, con el fin de determinar una distribución espacio temporal de la energía sísmica asociada a las fuentes sismogénicas, la presencia de fallas y fracturas que potencializan los efectos en la liberación de energía; la resistencia litológica y el comportamiento de los suelos ante las ondas sísmicas, debido al efecto de sitio o amplificación local de las ondas sísmicas.

Bajo este esquema, se analizó la sismicidad que tiene influencia en el ejido Santa Rosa Las Nubes. Para ello, se consideraron sismos con magnitud mayor a 4.5, del catálogo sísmico del Servicio Sismológico Nacional, con registro del año 1900 al 2019. A consecuencia de la nula existencia de epicentros dentro del área, se abarcó un área mayor a la del ejido. Esta área se estableció en la zona de subducción y el sistema de fallas Motagua-Polochic (en el municipio de Motozintla).

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 4% presenta un nivel de peligro alto. Esta área abarca zonas con presencia de texturas de suelo fino que favorecen la ampliación de las ondas sísmicas, además, una cercanía de 6-10 km a epicentros con sismos de magnitud mayor a 4.5.

Mientras que, el nivel de peligro medio ocupa el 87.54% de la superficie, y, se extiende en regiones con texturas gruesas y medias que minimizan la ampliación de las ondas sísmicas, además, presentan una proximidad menor a 10km a epicentros sísmicos.

Finalmente, el 8.46% de la superficie presenta un peligro bajo. Este nivel se ubica principalmente en la región Noroeste del ejido, con una proximidad mayor a 10 km a epicentros sísmicos y materiales con textura gruesa.

De acuerdo con la ubicación de las viviendas de la localidad Santa Rosa, el nivel de peligro asociado es del tipo medio.

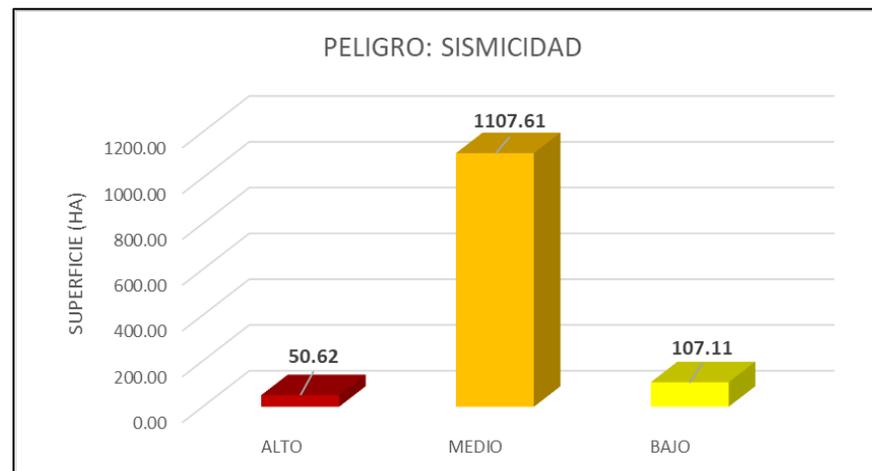


Figura 41. Superficie ocupada por niveles de peligro (Sismicidad)

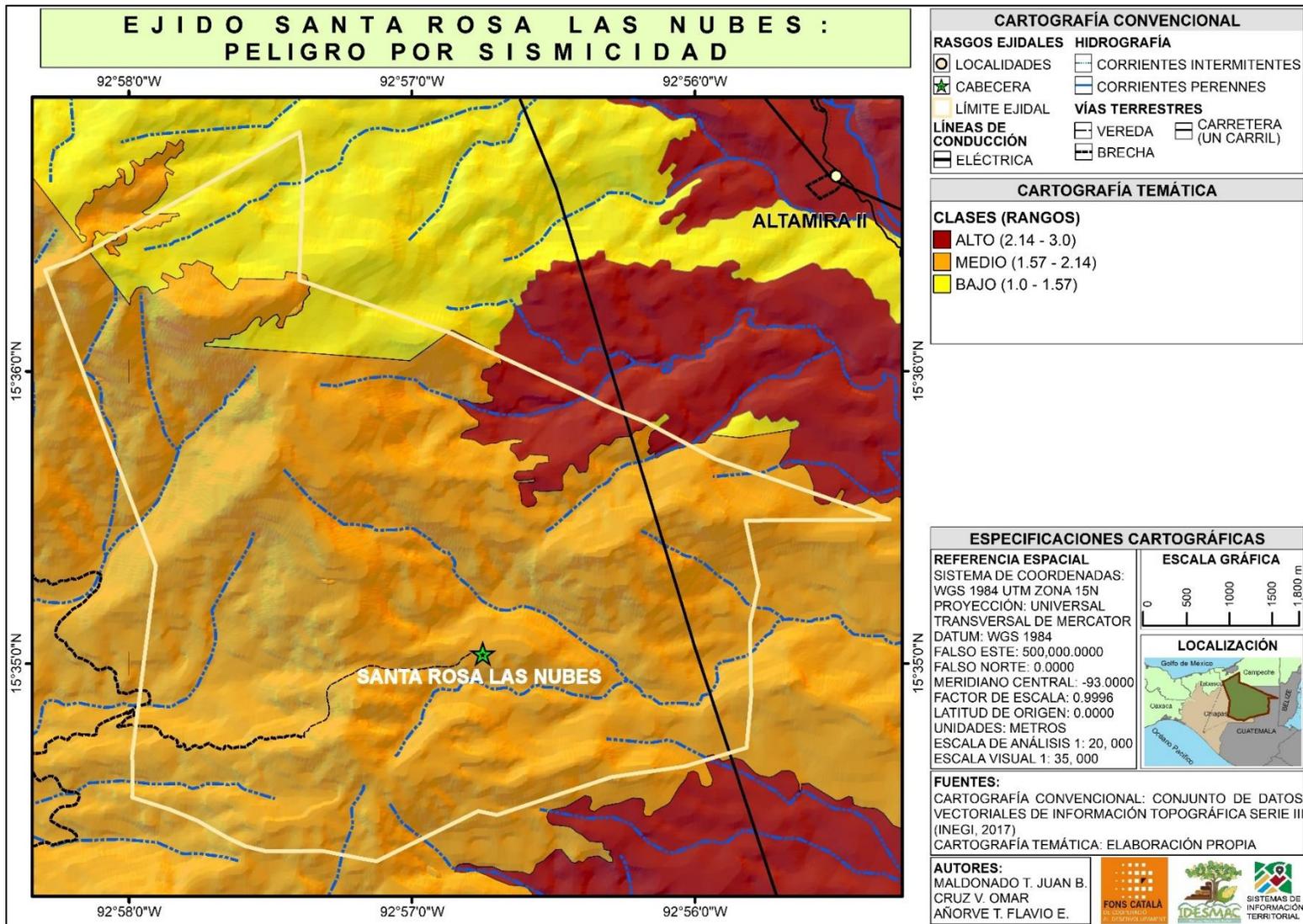


Figura 42. Peligro por sismicidad (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Con base al análisis de paisajes del ejido Santa Rosa Las Nubes, bajo el esquema de peligro por sismicidad, se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones del área, únicamente el 4% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales, cuatro son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de peligrosidad.

Mientras que, en el nivel de peligro medio, el 87.5% de los paisajes es afectado, siendo seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 8.47% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, siendo cuatro tipos de paisajes con probabilidades de ser afectados.

Analizar el peligro por sismicidad por tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno con el fin de optar por medidas que minimicen las afectaciones, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro.

UNIDADES DE PAISAJE POR SISMICIDAD: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	-	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	-	M	-
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUATIVAS	CAMBISOLES- REGOSOLES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES- CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 43. Unidades de paisaje por peligro a sismicidad (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

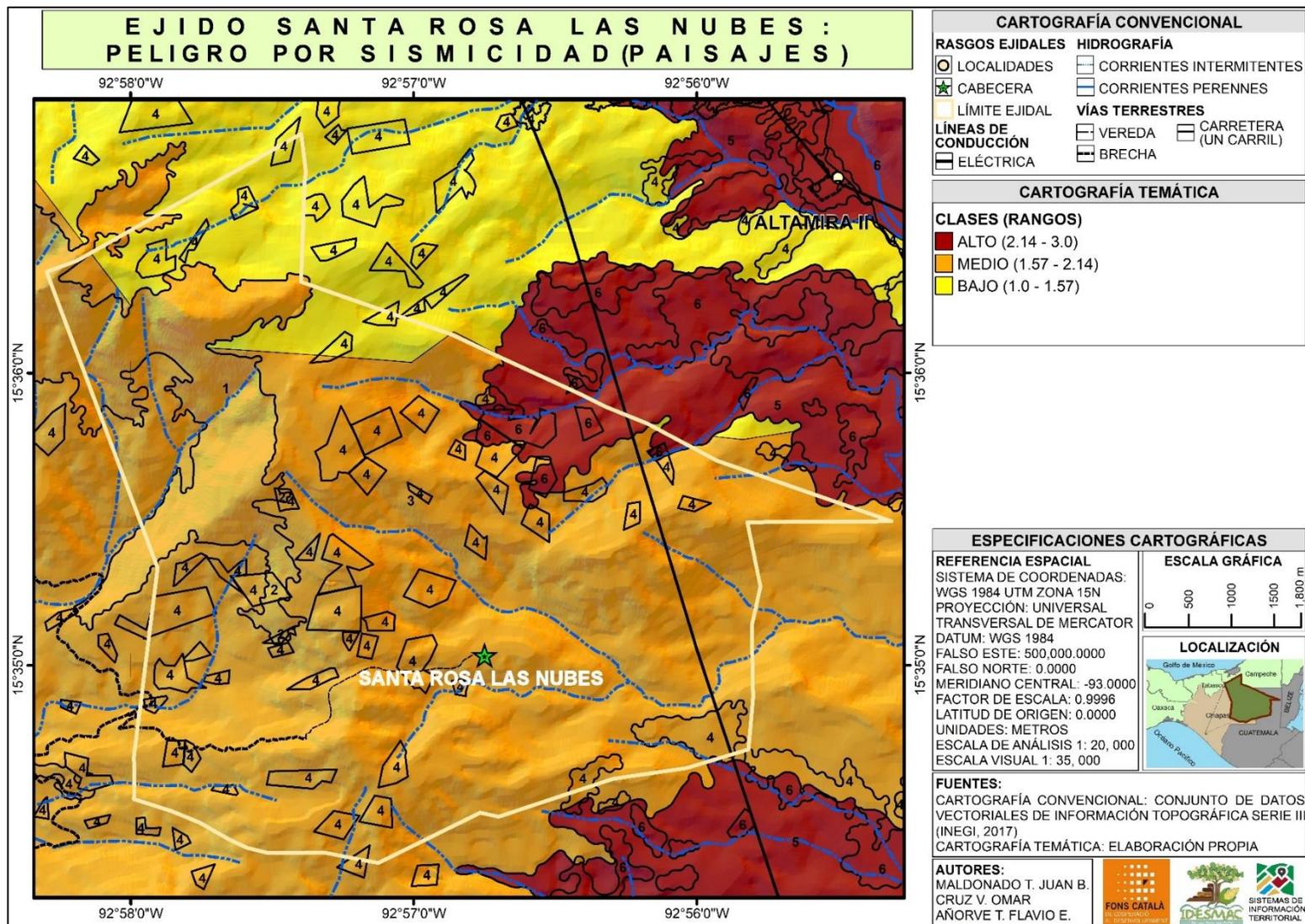


Figura 44. Peligro por sismicidad a unidades de paisaje (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

La **Vulnerabilidad** existente en el ejido Santa Rosa Las Nubes ante la sismicidad, se obtuvo siguiendo el concepto de vulnerabilidad territorial. Para ello, se consideraron: elementos vulnerables de acuerdo con los Asentamientos Humanos; la proximidad a carreteras, caminos y/o calles; así como la proximidad a ríos.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 38.05% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta. Esta categoría abarca regiones con alta densidad de drenaje y al menos el 10% de las vías terrestres.

Por otro lado, el 58.78% presenta una vulnerabilidad media, afectando el 90% de la infraestructura de acceso a la localidad, así como el 99% de las viviendas de la localidad Santa Rosa.

Finalmente, el 3.17% de la superficie total presenta una vulnerabilidad baja, ocupando áreas aisladas cercanas a la localidad y con influencia de al menos 1% de las viviendas.

Considerando los resultados, el 90% de la infraestructura de acceso a la localidad se encuentra en un nivel alto a medianamente vulnerable a la sismicidad. Esto se traduce en dificultades de comunicación terrestre ante la presencia de sismos, por lo que es necesario, considerar un sistema que permita monitorear el estado de las poblaciones ante la ocurrencia de un evento sísmico.

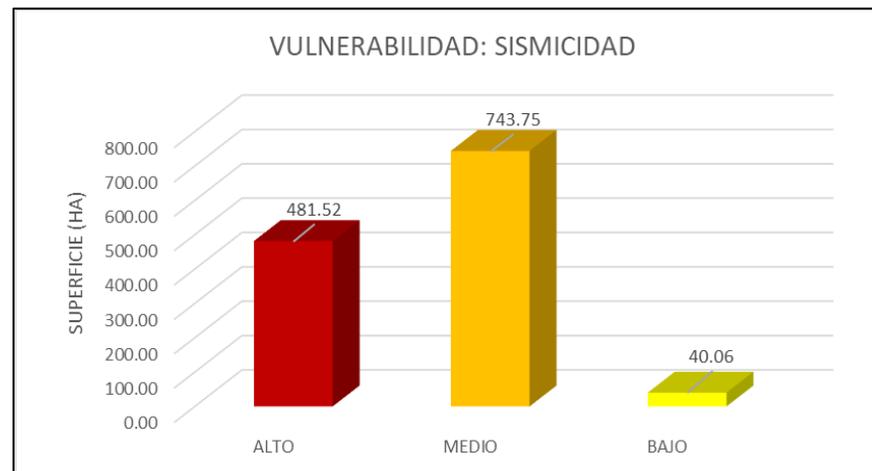


Figura 45. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Sismicidad)

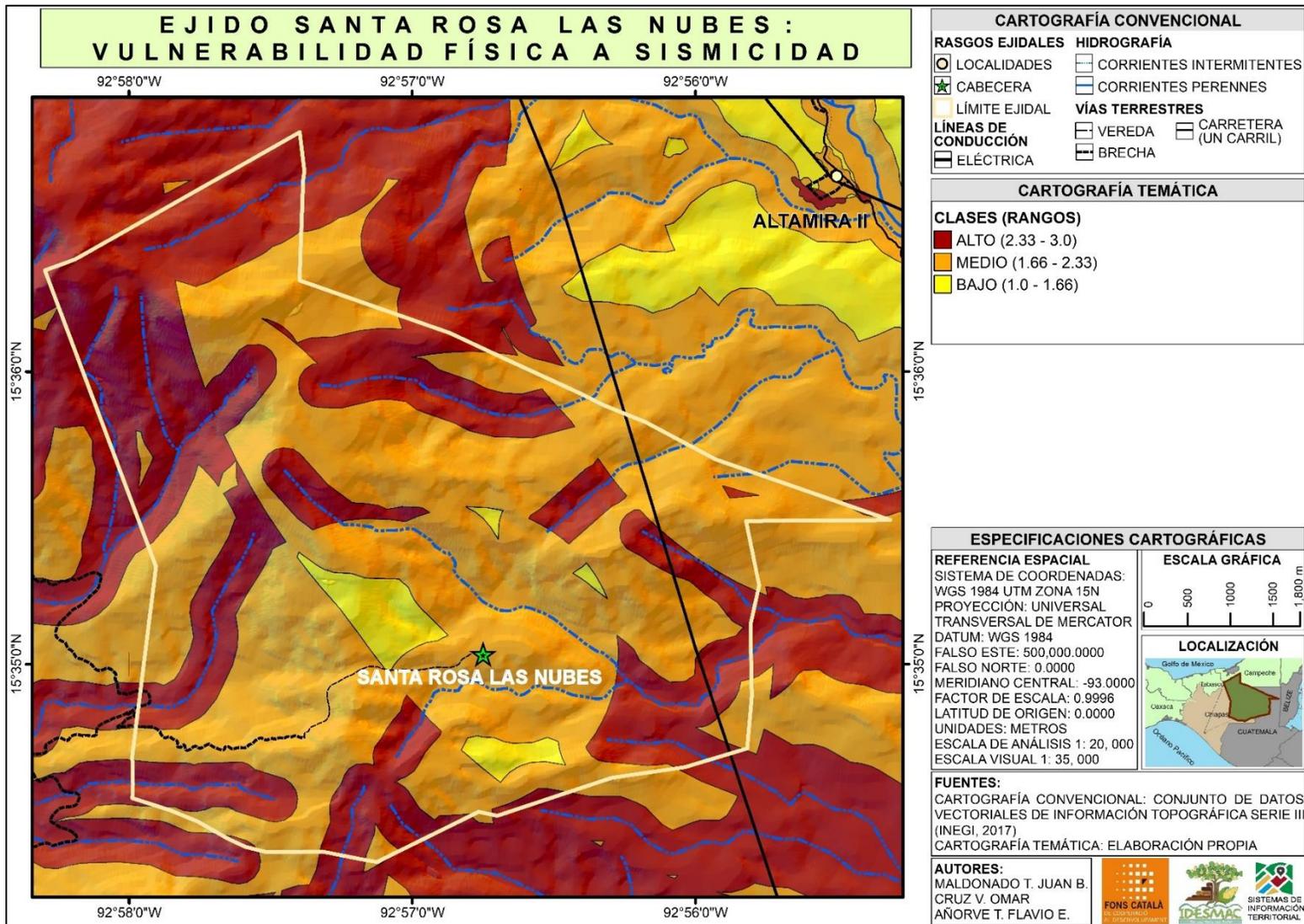


Figura 46. Vulnerabilidad física a sismicidad (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Con base al análisis de vulnerabilidad física por sismicidad bajo el **enfoque de paisajes** del ejido Santa Rosa Las Nubes, se obtuvo lo siguiente:

El 38.06% presenta una vulnerabilidad alta, involucrando seis tipos de paisajes en el ejido, debido a la exposición que genera las condiciones geológicas del territorio.

Mientras que, en el nivel de vulnerabilidad medio, el 58.78% de los paisajes es afectado, siendo también, seis tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, únicamente el 3.17% de la superficie presenta un nivel de vulnerabilidad bajo, atribuido a la existencia de paisajes de montañas tectónicas denudativas con cambisoles-regosoles conformados por selvas y usos agropecuarios.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR SISMICIDAD: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	A	M	-
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	-
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES-REGOSOLES	SELVAS	3	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	B
	LUVISOLES-CAMBISOLES	SELVAS	5	A	M	-
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 47. Unidades de paisaje por vulnerabilidad física a inestabilidad de laderas (Ejido “Santa Rosa Las Nubes”)

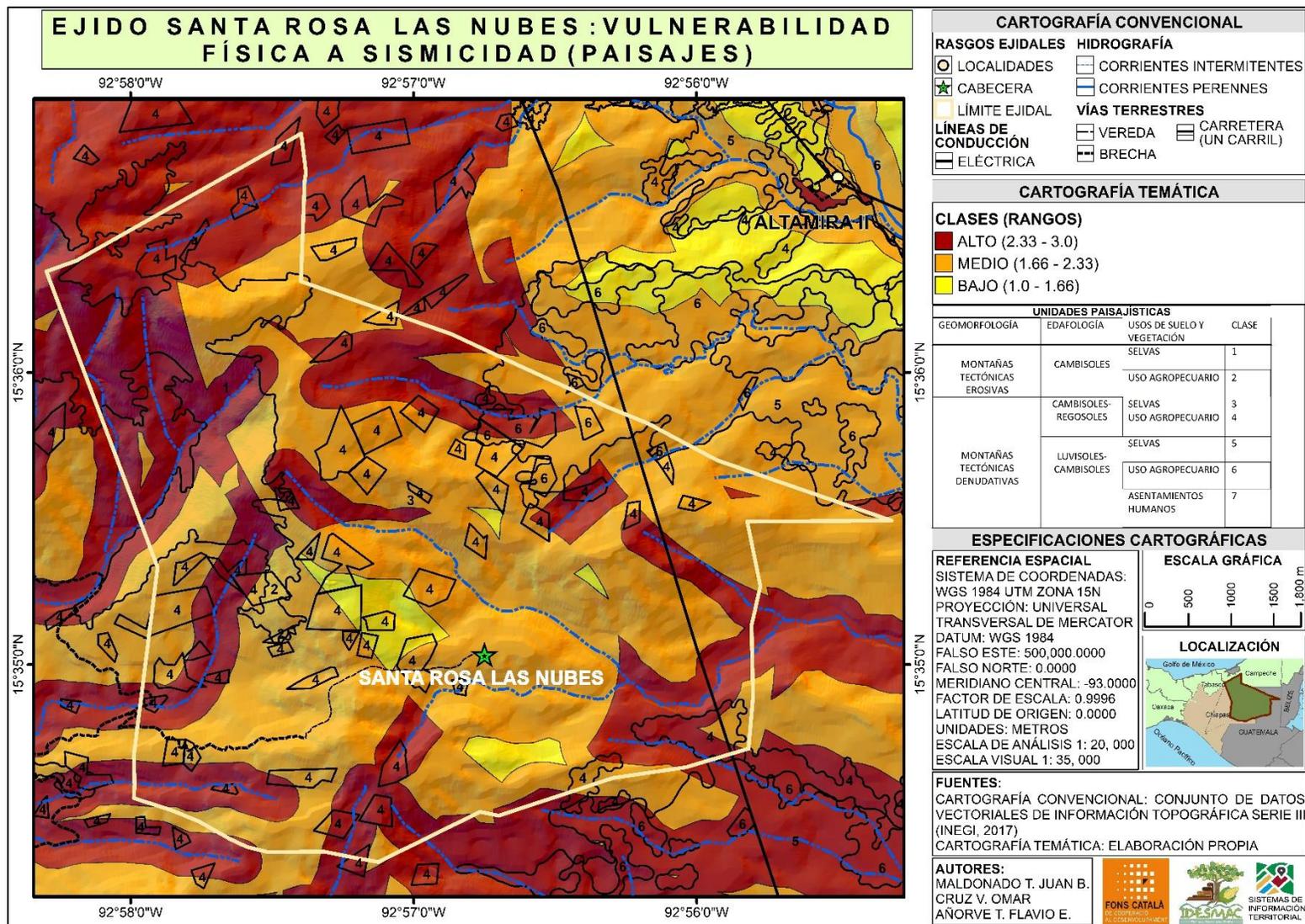


Figura 48. Unidades de paisaje por Vulnerabilidad física a sismicidad (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

El **Riesgo por Sismicidad** se define como la probabilidad de que se produzca un sismo en una zona, durante un intervalo de tiempo determinado, así como de una magnitud en específica, de acuerdo con la cantidad de energía liberada en el interior de la Tierra, produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad) y contemplando los factores físico-geográficos del ejido Santa Rosa Las Nubes, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Sismicidad, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del ejido, el 34.70% presenta un nivel de riesgo alto, esta superficie se encuentra principalmente en las regiones Noroeste, Norte y Sureste, y afectan a la vía de acceso principal a la localidad Santa Rosa.

Por otro lado, el 59.85% de la superficie ejidal presenta un nivel de riesgo medio. Esta categoría afecta, principalmente al 99% de las viviendas de la localidad Santa Rosa, así como gran parte de las vías terrestres.

Finalmente, el 5.45% de la superficie presenta un nivel de riesgo bajo, ubicado en regiones cercanas a la localidad de Santa Rosa y al Noroeste de esta.

Las condiciones del territorio propician que exista una condición media a la sismicidad en el ejido, sin embargo, sobre las áreas de mayor afectación se encuentran las viviendas de la localidad, por lo que el riesgo, en términos de daños y afectaciones, es muy alto para el ejido.

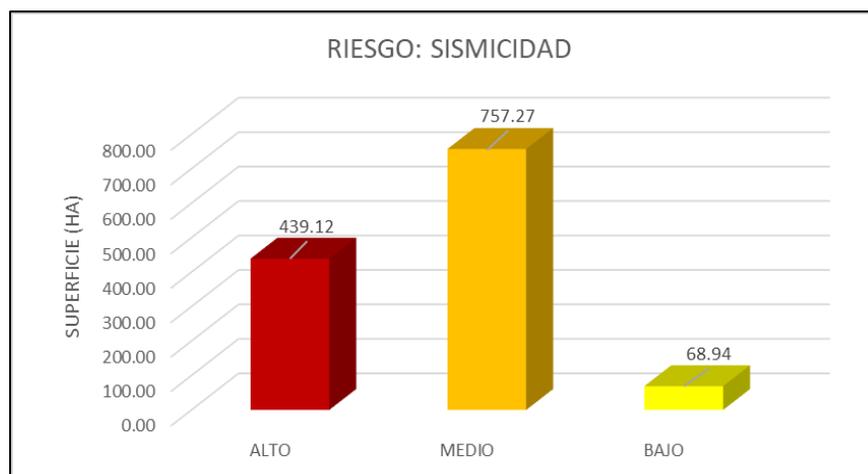
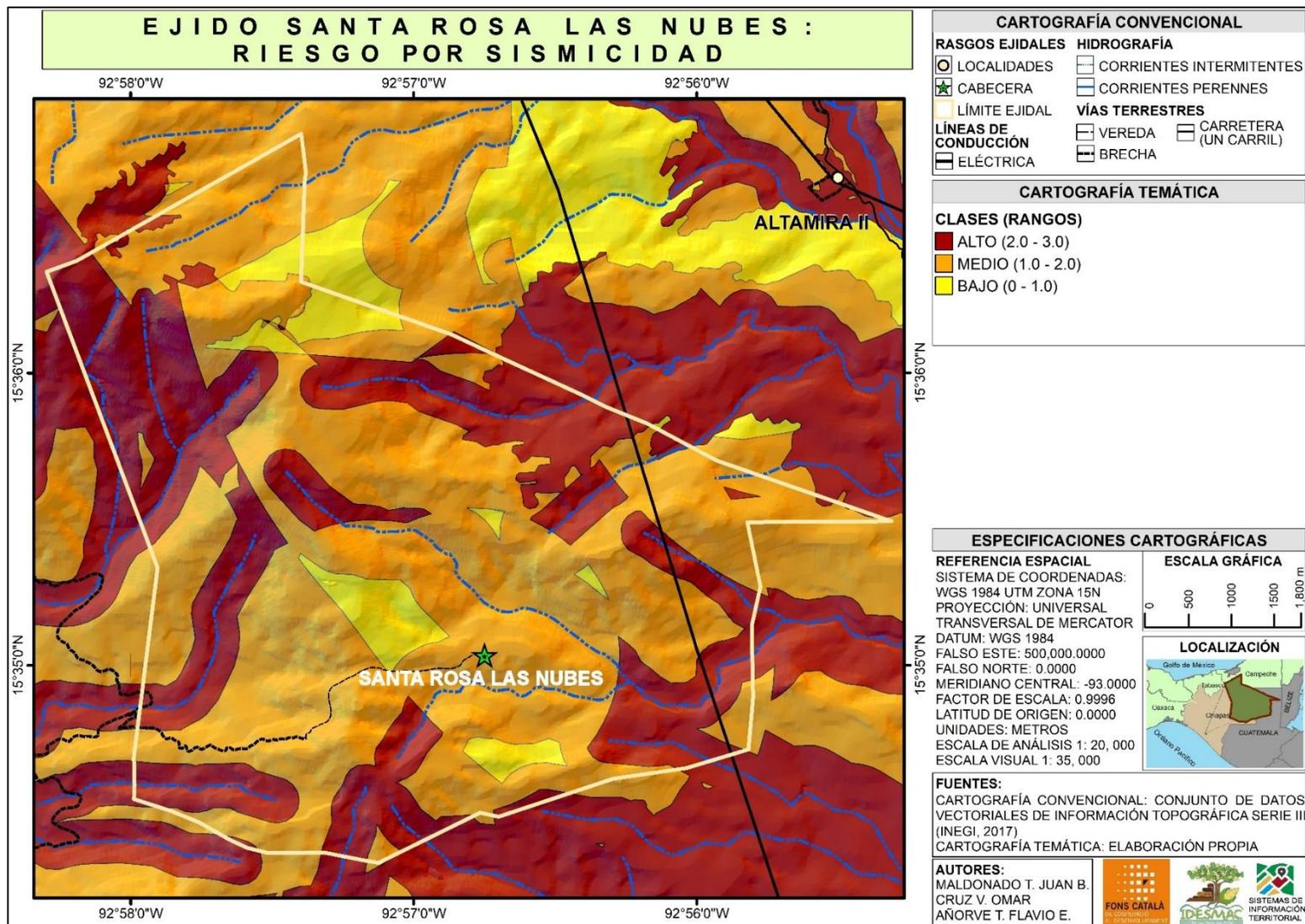


Figura 49. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Sismicidad)



ESPECIFICACIONES CARTOGRÁFICAS

REFERENCIA ESPACIAL
 SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM ZONA 15N
 PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
 DATUM: WGS 1984
 FALSO ESTE: 500,000.0000
 FALSO NORTE: 0.0000
 MERIDIANO CENTRAL: -93.0000
 FACTOR DE ESCALA: 0.9996
 LATITUD DE ORIGEN: 0.0000
 UNIDADES: METROS
 ESCALA DE ANÁLISIS 1: 20, 000
 ESCALA VISUAL 1: 35, 000

ESCALA GRÁFICA

LOCALIZACIÓN

FUENTES:
 CARTOGRAFÍA CONVENCIONAL: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA SERIE III (INEGI, 2017)
 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: ELABORACIÓN PROPIA

AUTORES:
 MALDONADO T. JUAN B.
 CRUZ V. OMAR
 AÑORVE T. FLAVIO E.

Figura 50. Riesgo por sismicidad (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

V.4 Sensibilidad al Cambio Climático

El estado de Chiapas ha sufrido grandes pérdidas en la cobertura vegetal durante las últimas décadas, debido a los cambios de uso del suelo que ha propiciado la tala inmoderada de sus bosques y selvas, además, la inadecuada planificación territorial acorde a la vocación natural del suelo, generando las condiciones para que los fenómenos naturales causen grandes impactos traducidos en desastres.

Uno de los fenómenos que impacta y amenaza al mundo, particularmente a Chiapas, es el Cambio Climático. Esto se refiere como al cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad antrópica, alterando la composición de la atmósfera mundial y sumándose a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (ONU, 1992).

El Cambio Climático genera una importante presión adicional a los ecosistemas terrestres naturales, y, si a eso le sumamos que en Chiapas el 70% de la superficie de Bosques y Selvas está alterada o fragmentada, las consecuencias pueden ser aún más graves.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) y tomando como base modelos predictivos a meso escala, el 33% del área forestal se verá afectada a causa de cambios en la frecuencia e intensidad de incendios, diversidad del agua y la distribución de vida silvestre (Dale, 2001).

Debido a que es un fenómeno global, existen diversos modelos sobre los efectos ante este fenómeno, sin embargo, de manera local no existe suficiente información. Para realizar el análisis de Sensibilidad al Cambio Climático en el ejido Santa Rosa Las Nubes, se tomó como referencia el escenario B2 del IPCC (Escenario de Crecimiento Poblacional), el cual se centra en los niveles local y regional orientado hacia la protección ambiental y equidad social, además de realizar análisis climático con 40 estaciones climáticas de la región Costa y Sierra de Chiapas, así como el estado de los diferentes usos del suelo y tipos de vegetación.

De acuerdo con las condiciones del ejido Santa Rosa Las Nubes, y, considerando los elementos mencionados anteriormente, se obtuvo lo siguiente:

El 10.95% de la superficie ejidal presenta un nivel de sensibilidad alto al cambio climático, afectando principalmente a los diferentes usos del suelo, como la agricultura con cultivos de café y los asentamientos humanos.

Mientras que, el 1.65% presenta una sensibilidad media al cambio climático, teniendo influencia en los pastizales inducidos.

Finalmente, ante un nivel de sensibilidad bajo, el 87.40% de la superficie resulta menos afectado. En esta clase se encuentra las áreas con vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia.

Considerando las actividades económicas primarias del ejido Santa Rosa Las Nubes, que corresponden a las actividades agropecuarias (agricultura y ganadería), la afectación a este sector se encuentra en un nivel alto y medio, pudiendo tener posibles afectaciones a la productividad por la presencia de eventos alternos, como sequías e incendios. Es necesario tener acciones locales que minimicen estos efectos del cambio climático.

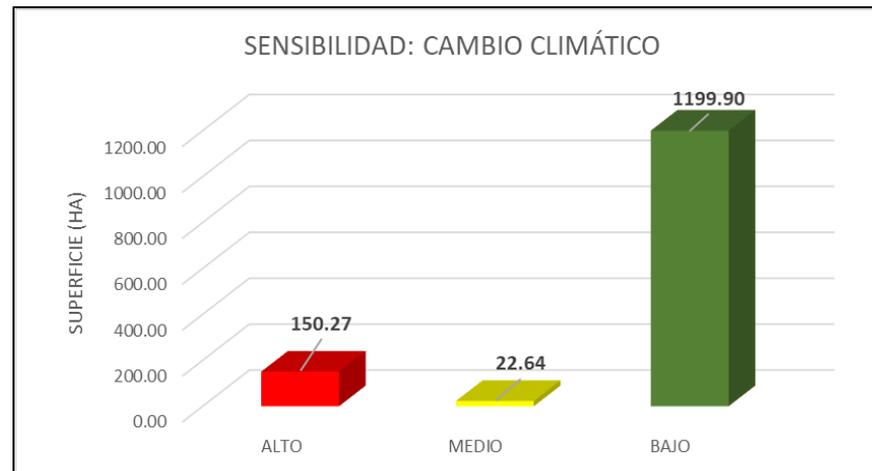


Figura 51. Superficie ocupada por niveles de sensibilidad (Cambio climático)

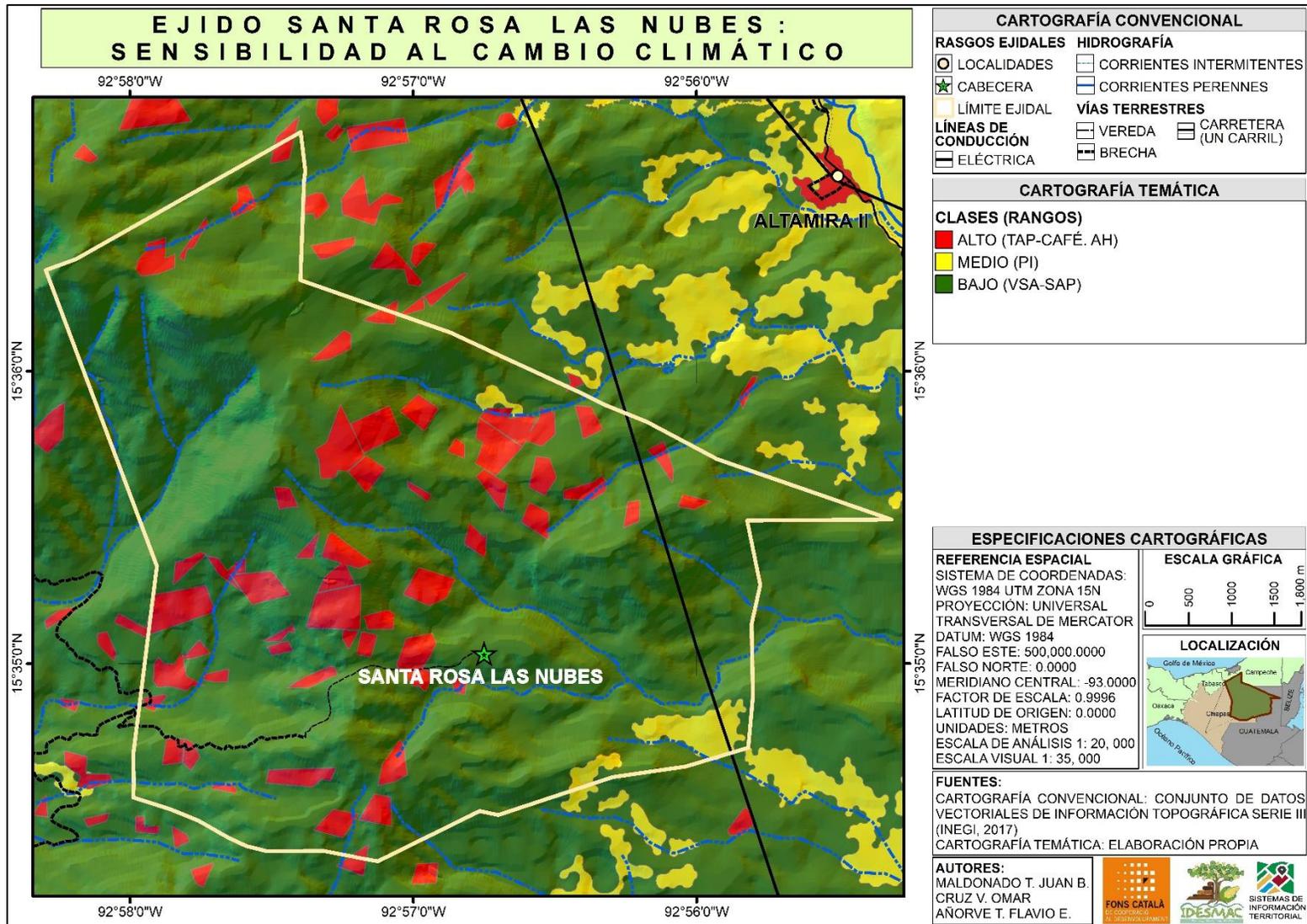


Figura 52. Sensibilidad al cambio climático (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Con base al análisis de paisajes del ejido Santa Rosa Las Nubes, bajo el esquema de sensibilidad por cambio climático, se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones de sensibilidad, el 10.95% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de sensibilidad alto, de los cuales, tres son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de peligrosidad.

Mientras que, en el nivel de sensibilidad medio, únicamente el 1.65% de los paisajes es afectado, siendo dos tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 87.40% de la superficie presenta un nivel de sensibilidad bajo, siendo tres tipos de paisajes sin probabilidades de ser afectados.

Analizar la sensibilidad del cambio climático por tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de optar por medidas que minimicen las afectaciones, así, como tener presente las posibles afectaciones a futuro.

UNIDADES DE PAISAJE POR CAMBIO CLIMÁTICO: SANTA ROSA LAS NUBES						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	-	-	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	-	-
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES- REGOSOLES	SELVAS	3	-	-	B
		USO AGROPECUARIO	4	A	M	-
	LUVISOLES- CAMBISOLES	SELVAS	5	-	-	B
		USO AGROPECUARIO	6	A	M	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-

Figura 53. Unidades de paisaje por sensibilidad al cambio climático (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

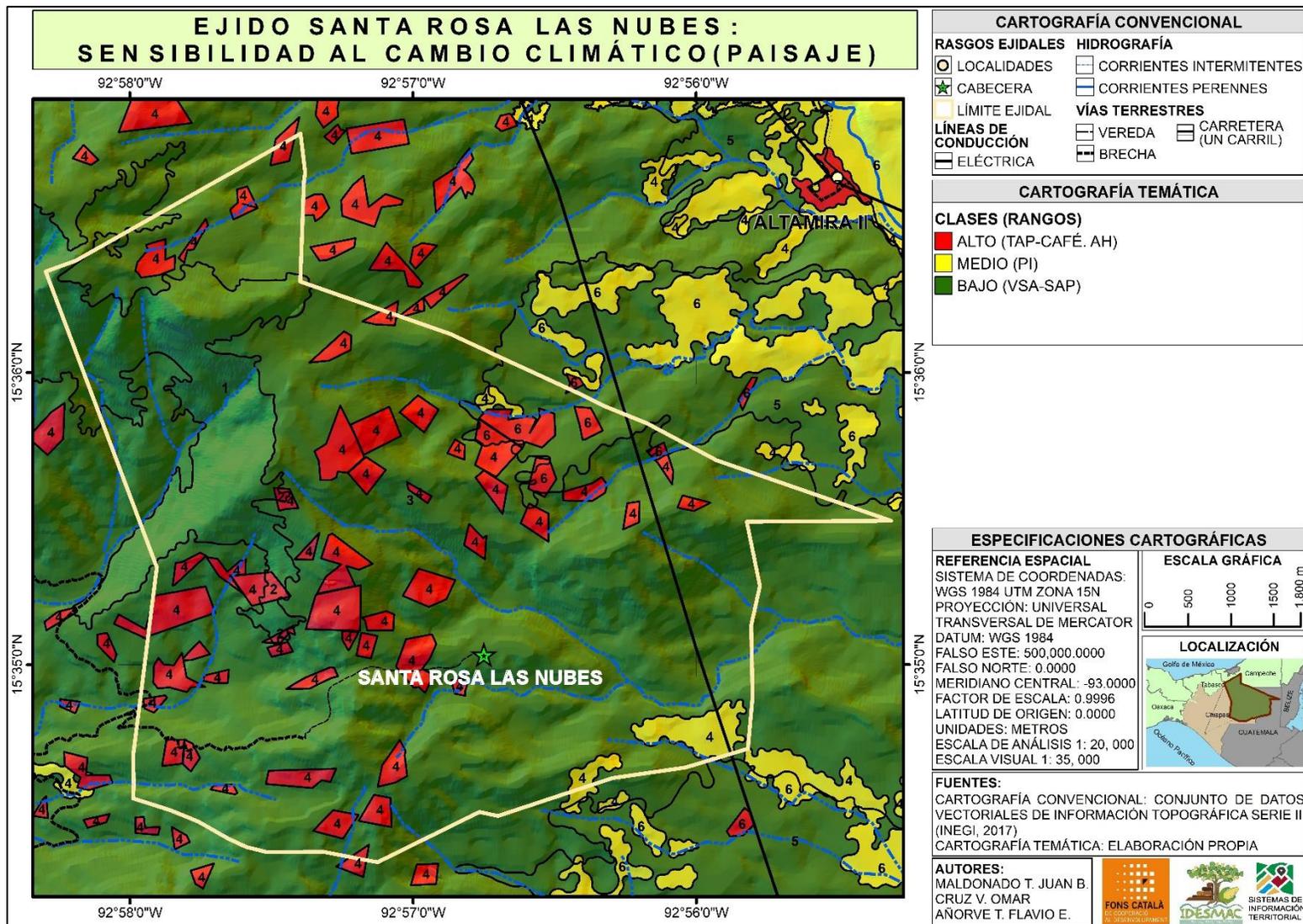


Figura 54. Sensibilidad al cambio climático a unidades de paisaje (Ejido "Santa Rosa Las Nubes")

CAPITULO VI. PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO COMUNITARIO



VI.1 Percepción del riesgo: peligro y vulnerabilidad

La percepción es un proceso cognitivo, de carácter espontáneo e inmediato, esta permite realizar estimaciones o juicios más o menos básicos, acerca de situaciones, personas u objetos, en función de la información que inicialmente selecciona y posteriormente procesa la persona (Pastor, 2000). Sin embargo, pueden aparecer factores de diversa índole que alteren la percepción de una situación, provocando que las inferencias perceptivas de una persona difícilmente coincidan con las de otras; algunos de estos factores son:

- Experiencias (historias personales)
- Cantidad y calidad de la información.
- Creencias y actitudes
- Estereotipos
- Motivación

De acuerdo con estos factores, la percepción puede ser estudiada desde diversos puntos de vista, y, probablemente la consideración de todos ellos sea importante para explicar la misma y evaluar adecuadamente el comportamiento de los individuos ante situaciones de riesgos y desastres.

Considerando el enfoque de Gestión de Riesgo de Desastres, es importante conocer la percepción en términos de como visualizan las amenazas naturales y que tan expuestos se encuentran a sufrir daños; considerando que el ejido de Santa Rosa Las Nubes han sufrido un proceso de reubicación y por ende tienen una percepción comunitaria más amplia de cada componente del riesgo (peligro y vulnerabilidad).

La **percepción del peligro** se abordó mediante la identificación de los principales eventos que han causado impactos en el territorio de Santa Rosa Las Nubes; los cuales corresponden a:

- Derrumbes
- Inundaciones
- Incendios

De acuerdo con estos elementos, las principales zonas afectadas corresponden a la sección central y Noreste del ejido.

Los derrumbes son el peligro que más recuerdan y tienen presente, debido al evento ocurrido en 1998. A consecuencia de ello, los habitantes identifican la parte central como la principal y potencial generador de este fenómeno. Y, aunque hay regiones donde también han ocurrido, la magnitud de la masa removida no se compara como la de esta zona.

Las inundaciones se presentan en las áreas con ríos o vertientes intermitentes, debido a la presencia de lluvias intensas en la temporada de mayo-octubre, imposibilitando en algunas ocasiones el paso en los caminos. La principal región que se ve afectada por estas condiciones corresponden a la región Este-Sureste, ya que existe más influencia de las diferentes vertientes y una zona con menor inclinación en el terreno.

Con respecto a los incendios, debido a las políticas de conservación comunitaria de Santa Rosa, dentro del ejido, no han tenido presencia de incendios; al Noreste del ejido (cerca de Altamira II) se han presentado eventos de este tipo, atribuidas principalmente por las actividades agropecuarias y al inadecuado manejo de técnicas ancestrales como la roza, tumba y quema.

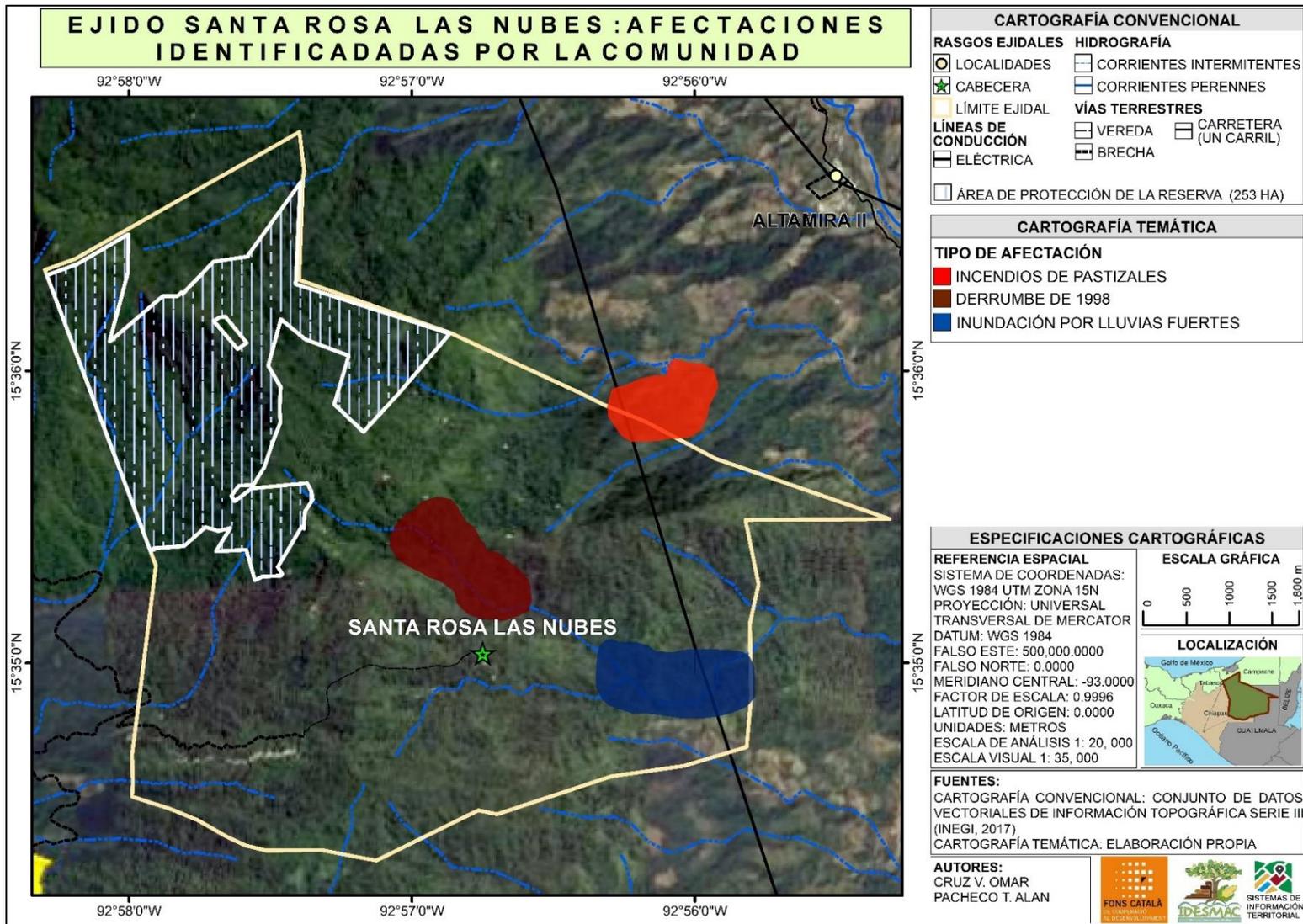


Figura 55. Mapa de localización de zonas de afectaciones percibidas por la comunidad

La **percepción de la vulnerabilidad** permite, no solo conocer los elementos o infraestructura que puede ser dañada por la ocurrencia de los eventos descritos anteriormente, sino que, además, puede dar la pauta para establecer medidas que minimicen las afectaciones a estos elementos o sistemas.

Debido a las condiciones del ejido, y, tomando en cuenta la reubicación de la mayoría de los pobladores, la cantidad de infraestructura vulnerable es poca, comparado con los elementos (funcionales) que existían cuando vivían en Santa Rosa. Sin embargo, aún hay familias que viven permanentemente en el ejido. Teniendo en cuenta estos aspectos, los elementos vulnerables para los habitantes corresponden a:

- Actividades económicas (agricultura, café y ganado)
- Infraestructura (camino, viviendas, casa ejidal, iglesias, escuela)
- Medios de vida



Figura 57. Vivero comunitario



Figura 56. Cultivos de maíz en el ejido

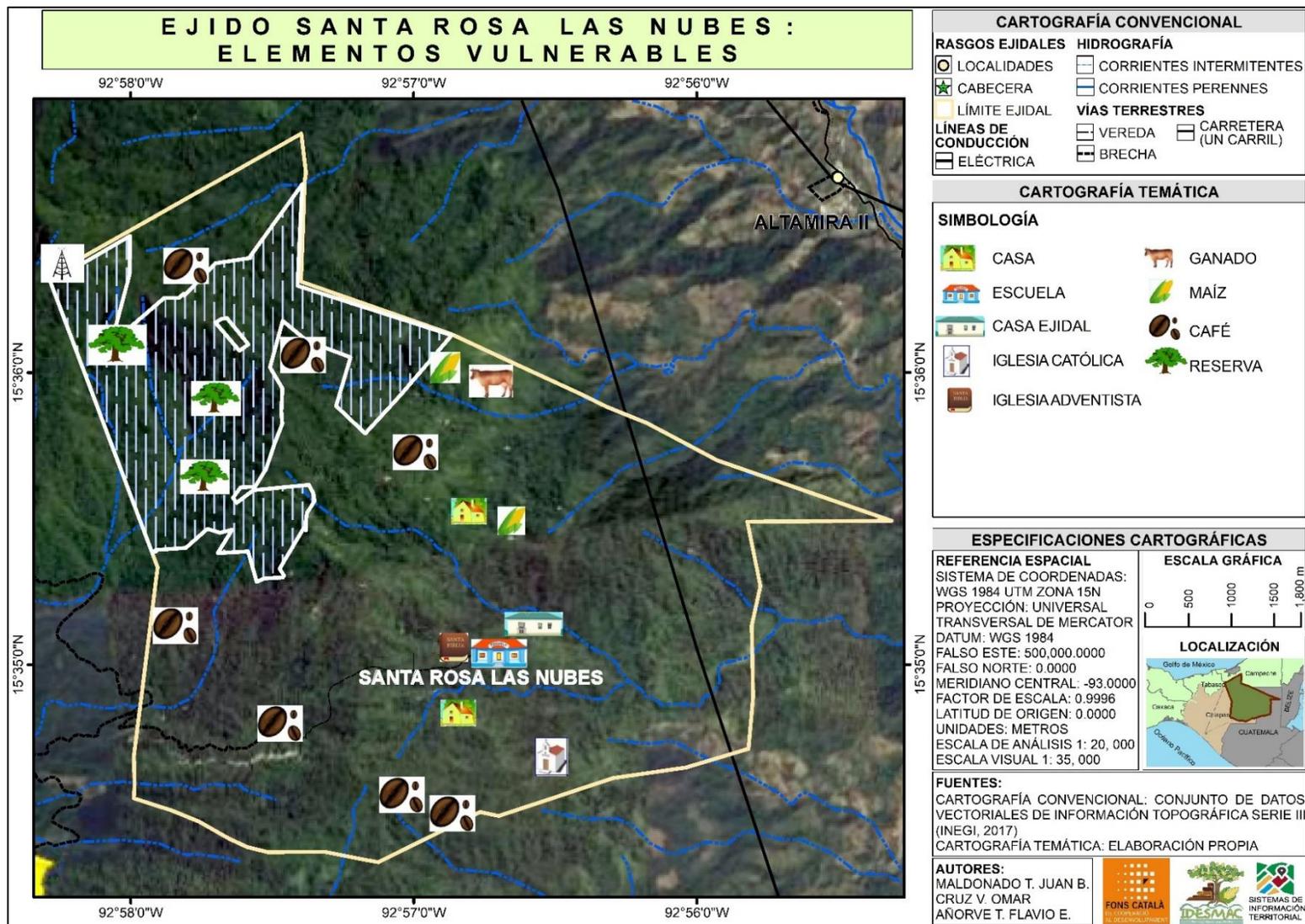


Figura 58. Mapa de localización de elementos vulnerables

Percepción del riesgo

Las experiencias y vivencias de los habitantes del ejido Santa Rosa Las Nubes, permitieron generar el Mapa de Percepción de Riesgo Comunitario, el cual describe la combinación de elementos de peligro y vulnerabilidad, descritos anteriormente.

Considerando los factores descritos en el Mapa de Percepción de Riesgo Comunitario, los riesgos que perciben por fenómenos naturales dentro del ejido, corresponden a: derrumbes e inundaciones,

Los derrumbes, son sin duda, el fenómeno que más ha marcado a los habitantes de Santa Rosa, por lo que es el evento de mayor riesgo y mayores pérdidas (económicas y humanas) que han presentado. Actualmente, dada a la dinámica del ejido ante este fenómeno, los daños estarían centrados en el café, agricultura y algunas viviendas (habitadas parcialmente en temporada de cosecha de café). Además, las afectaciones en caminos siempre son evidente, ocasionando bloqueos para llegar al ejido.

Por otro lado, las inundaciones afectan el paso a diferentes parcelas, debido al aumento de los arroyos. Gracias a las características de estos cauces (intermitentes), únicamente se dan en temporada de lluvias.

Este riesgo impide las actividades productivas, pero no afecta la infraestructura de viviendas.



Figura 59. Pobladores del ejido "Santa Rosa Las Nubes"

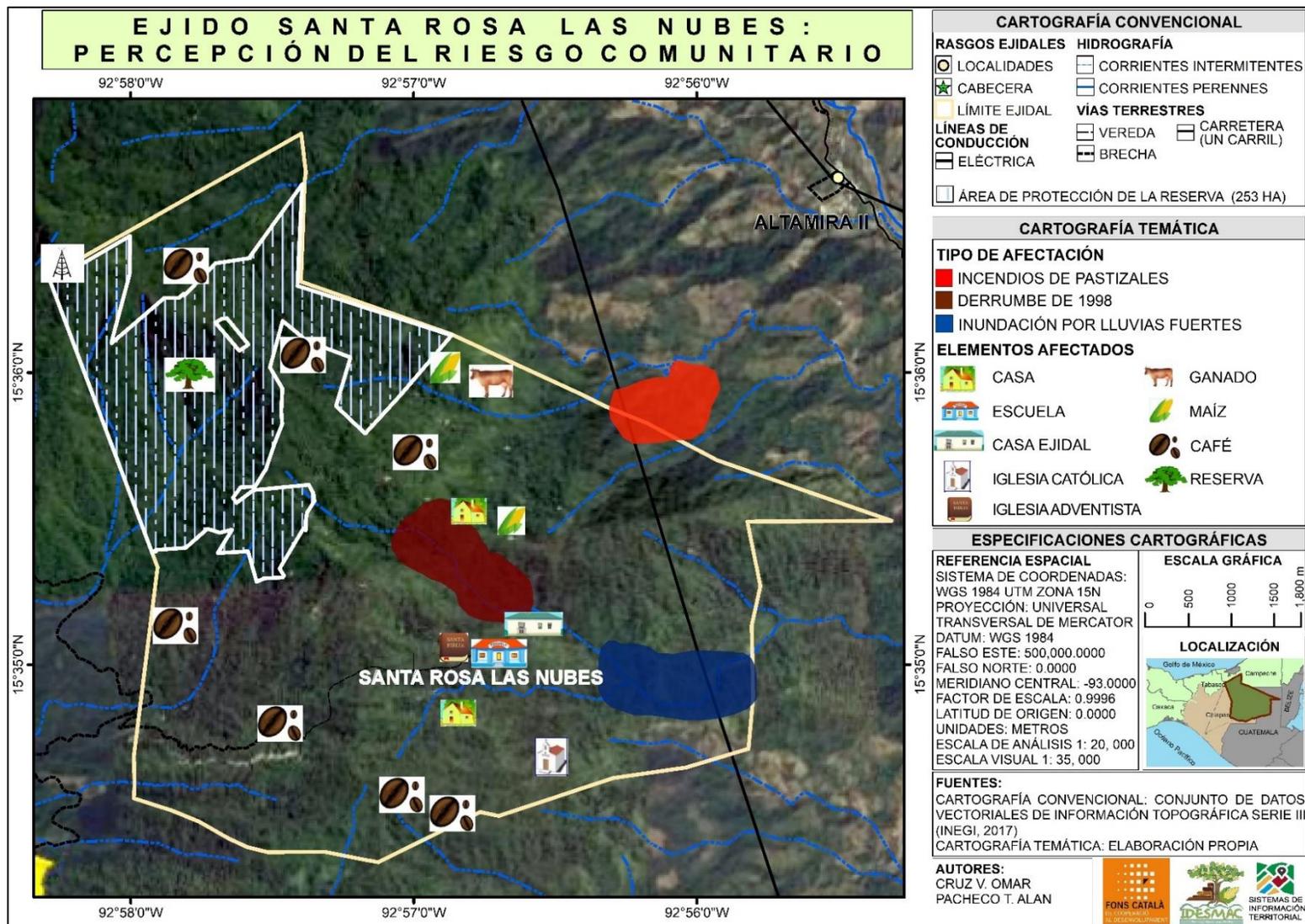


Figura 60. Mapa de la percepción del riesgo comunitario

CAPITULO VII. GESTIÓN DE RIESGO INTEGRAL



La **Gestión Integral de Riesgo (GIR)**, es el conjunto de acciones que permite identificar, analizar, evaluar, controlar y realizar acciones para la reducción de los riesgos, considerándolos por su origen como procesos en permanente construcción que involucra a cualquier individuo de la sociedad, facilitando la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de estrategias y procedimientos que combatan las causas esenciales de los desastres, fortaleciendo las capacidades de resiliencia de la comunidad (modificado de LGPC, 2014)

De acuerdo con la Coordinación Nacional de Protección Civil, la GIR involucra seis etapas, que representan el ciclo de este proceso:

Sin embargo, en este estudio se hace énfasis en los procesos de identificación de riesgos, prevención, mitigación y fortalecimiento de capacidades de resiliencia. Generando un mapa de riesgo integral de riesgo, así como matrices de planificación en la identificación de riesgos, prevención y resiliencia comunitaria.



Figura 61. Gestión de Riesgos

VII.1 Riesgo integral comunitario

El Riesgo Integral forma parte de un proceso social en el que se incluye conocer las causas de fondo que generan cada una de las condiciones de riesgo ante fenómenos naturales. Para lograr conocerlo, se debe emplear un control permanente del riesgo de desastres desde un nivel comunitario, en el que se revierta el proceso de construcción social de los riesgos, para así, fortalecer las capacidades de resiliencia de las comunidades.

Sin embargo, aunque cada riesgo es temporal, espacialmente distinto y los impactos son diferenciados, se presenta la propuesta de un Mapa Integral del Riesgo Comunitario, en donde se analizaron los tres tipos de riesgos por fenómenos naturales principales en el ejido (Incendios forestales, deslizamiento de laderas y sismicidad), así como, la percepción de riesgo comunitario, con el fin de contar con un mapa clasificado en cinco niveles de riesgo, basado en el método de Natural Breaks (Jenks, 1967).

Con base al análisis e integración de los diferentes tipos de riesgo bajo el enfoque de paisajes se obtuvo que únicamente el 0.37% de la superficie ejidal presenta un nivel de riesgo muy alto, atribuido a la existencia de tres tipos de paisaje (clase 3, 5 y 6) ubicados en zonas colindantes a Altamira II. Por otro lado, el 7.74% de la superficie presenta un riesgo alto, involucrando a cinco tipos de paisajes (1, 3, 4, 5, 6). Mientras que el nivel de riesgo que ocupa mayor extensión territorial corresponde al riesgo medio, con la presencia de los seis tipos de paisaje existentes en el territorio ejidal. Además, bajo un nivel de riesgo bajo, el 24.29% del territorio ocupada esta clase, con seis tipos de paisaje en menor proporción que los expresados en el riesgo medio. Por último, únicamente el 11.05% tiene un nivel de riesgo muy bajo, atribuido en la presencia de una porción de paisajes de cambisoles y regosoles con selvas y usos agropecuarios (clases 1, 3, 4).

Considerado el mapa de riesgos integral como la base de análisis para conocer el nivel de riesgo que poseen los sistemas productivos del ejido: café y pastizal, se obtuvo que:

De acuerdo con las superficies de café, el 48% presenta un nivel de riesgo medio, mientras que el 35% posee un nivel bajo. Por otro lado, el 65% de las áreas destinadas a pastizales presenta un nivel de riesgo alto, a diferencia del 34% con un nivel de riesgo bajo.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

Las zonas de mayor riesgo (muy alto y alto) se encuentran en regiones límites con Altamira II y Solo Dios (Noreste y Sureste), por lo que las familias que habitan en Santa Rosa deben evitar exponerse (caminando hacia estas localidades) ante la presencia de fenómenos naturales.

RIESGO INTEGRAL COMUNITARIO POR UNIDADES DE PAISAJE: SANTA ROSA LAS NUBES								
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE RIESGO				
				MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
MONTAÑAS TECTÓNICAS EROSIVAS	CAMBISOLES	SELVAS	1	-	A	M	B	MB
		USO AGROPECUARIO	2	-	-	M	B	-
MONTAÑAS TECTÓNICAS DENUDATIVAS	CAMBISOLES-REGOSOLES	SELVAS	3	MA	A	M	B	MB
		USO AGROPECUARIO	4	-	A	M	B	MB
	LUVISOLES-CAMBISOLES	SELVAS	5	MA	A	M	B	-
		USO AGROPECUARIO	6	MA	A	M	B	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-	-	-

Figura 62. Unidades de paisaje por nivel de riesgo comunitario

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

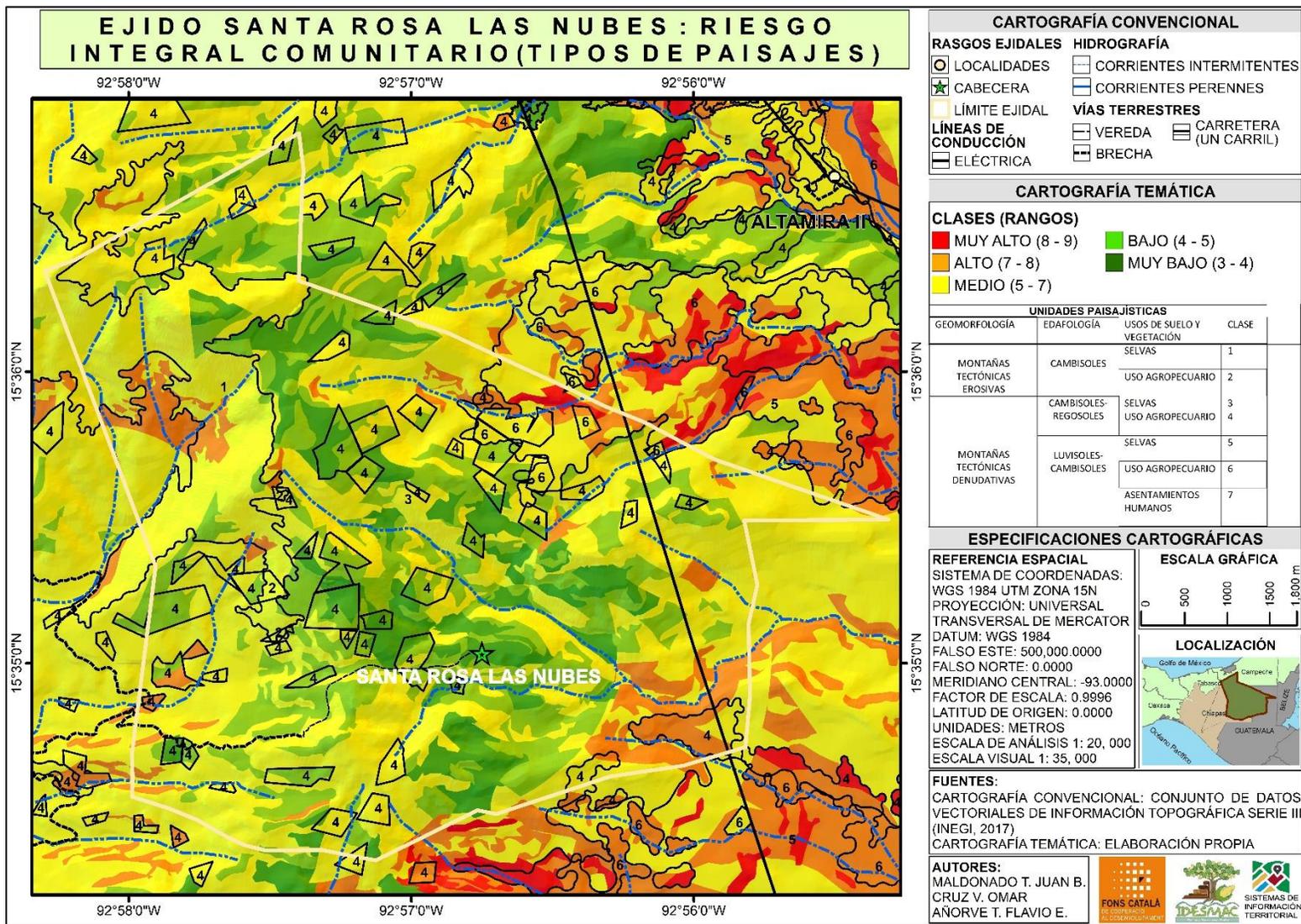


Figura 63. Riesgo integral comunitario

VII.2 Matriz de Planificación: Identificación de Riesgos

La matriz de planificación representa un arreglo visual entre los elementos que conforman el riesgo y el nivel de cada uno de ellos, en este caso la construcción de la matriz de identificación de riesgos fue elaborada con el fin que los lectores tengan una panorámica puntual y rápida de los riesgos existentes en el ejido Santa Rosa Las Nubes, analizando los elementos expuestos que pueden ser vulnerables y la condición que generaría el riesgo por fenómeno natural. En este caso los fenómenos naturales analizados corresponden a la inestabilidad de laderas, sismicidad e incendios forestales; analizados desde la perspectiva que condiciona tres niveles de riesgo (alto, medio y bajo).

CLASE	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
ALTO	INESTABILIDAD DE LADERAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Árboles de la reserva ➤ Bloqueos en caminos y veredas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo entre los ranchos al obstruir el paso en los caminos ➤ Pérdidas de café o maíz ➤ Pérdida de cobertura vegetal
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Área de pastizales cercanas a Altamira II 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expansión de fuego por biomasa de pastizales
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas cercanas a arroyos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Casa de Don Emmanuel ➤ Infraestructura de viviendas
MEDIO	INESTABILIDAD DE LADERAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parcelas de café ➤ Veredas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo de caminos ➤ Pérdidas de cultivos de café
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selva alta perennifolia ➤ Zona de conservación de la reserva comunitaria (cerro de la V) ➤ Parcelas de café 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectar la calidad de los cafetos por la presencia de fuego ➤ Pérdidas en producción de café o maíz
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Veredas entre parcelas ➤ Viviendas de Santa Rosa 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Colapso de casas
BAJO	INESTABILIDAD DE LADERAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Primaria, casa ejidal ➤ Iglesia ➤ Invernadero comunitario 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No poder accesar al centro de Santa Rosa
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zonas de interfluvios (sitio onde pasan los arroyos) ➤ Zonas de café ➤ Viviendas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quema dentro de la reserva, pérdida de árboles ➤ Menor resistencia del suelo ante las lluvias si disminuyen la cobertura vegetal
	SISMICIDAD	No existen elementos relevantes en este nivel	No existen elementos relevantes en este nivel

Figura 64. Matriz de identificación de riesgos en la rancharía Las Garzas

VII.3 Matriz de Planificación: Prevención y Resiliencia

La Matriz de Prevención y Resiliencia representa un instrumento que permita fortalecer o realizar acciones en términos de reducción de desastres, a partir de la identificación de acciones que pueden realizarse antes, durante y después de la presencia de cada fenómeno natural, disminuyendo la vulnerabilidad de los elementos o sistemas expuestos.

En este sentido, la Matriz realizada para Santa Rosa Las Nubes contempla el análisis de las acciones ante Deslizamientos, Incendios Forestales y Sismos; con el fin de lograr que los habitantes trabajen en conjunto y estén mejor preparados ante los eventos analizados. Además, es importante mencionar que las acciones propuestas en la matriz están basadas en las condiciones sociales y recursos con los que cuenta la comunidad.

Tabla 7. Matriz de prevención y resiliencia en Santa Rosa Las Nubes

PELIGRO	VULNERABILIDAD		RIESGO		ACCIONES		
	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
	Deslizamientos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caminos y veredas ➤ Árboles de la reserva comunitaria 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parcelas de café ➤ Veredas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo entre los ranchos al obstruir el paso en los caminos ➤ Pérdida de café o maíz ➤ Pérdida de cobertura vegetal 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo de caminos ➤ Pérdidas de cultivos de café 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crear barreras vivas o muertas para evitar derrumbes ➤ Evitar cortar árboles ➤ Creación de camellones o elementos de soporte en caminos y carreteras ➤ Identificar rutas de evacuación ➤ Hacer prácticas de conservación de suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar cruzar zonas altamente riesgosas ➤ Mantenerse alejados de zonas de derrumbes ➤ Si nuestro hogar no es seguro buscar una zona mejor

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

					<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer terrazas y empleo de aparato A en cultivos ➤ Evitar construir casas en zonas con mucha pendiente o suelos arenosos 		
<p>Incendios forestales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas pastizales de 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parcelas de café ➤ Selva alta ➤ Cobertura vegetal del cerro de la V 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expansión de fuero hacia otras biomاسas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectación en la calidad de los cafetos por la presencia de fuego 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realización de brechas cortafuego. ➤ Disminuir las prácticas de rosa, tumba y quema. ➤ Establecer brigadas ante incendios. ➤ Ubicar cuerpos de agua cercanos. ➤ No dejar encendidas fuentes de calor en zonas agrícolas. ➤ No tirar colillas de cigarros a orillas de caminos o veredas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alejarse de la zona a la hora del evento. ➤ No exponerse mucho tiempo al humo, especialmente niños y adultos mayores. ➤ Dejar realizar el trabajo a las brigadas. ➤ Si el incendio sobrepasa sus capacidades pedir apoyo al municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar zonas dañadas por el fuego. ➤ Atención inmediata a personas dañadas por el fuego. ➤ Revisar si el incendio se encuentra totalmente apagado. ➤ Reforestar zonas dañadas.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Santa Rosa Las Nubes

					<ul style="list-style-type: none"> ➤ No generar fuego en presencia de vientos fuertes y en temporada de sequías (enero-abril) ➤ Recoger objetos de vidrio en el campo o zonas cercanas. 		
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas cercanas a los arroyos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas en Santa Rosa ➤ Veredas entre parcelas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños a la infraestructura de viviendas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Colapso de casas menos resistentes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar puntos seguros ➤ Reforzar bases estructurales de viviendas menos resistentes ➤ Ajustar objetos que puedan caerse ➤ Contar con una bolsa de vida ➤ Identificar rutas de evacuación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener la calma y permanecer en una zona segura ➤ Cerrar las llaves de gas ➤ Alejarse de infraestructura con cuarteaduras o fracturas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No ingresar a la vivienda hasta que se revise que sea seguro ➤ Verificar daños estructurales ➤ Reconstrucción de infraestructura dañadas críticamente ➤ Destrucción de viviendas imposibles de habitar

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramson L.W. (1996) "Engineering Geology Principles". Slope stability and stabilization methods. Wiley interscience. Pp. 60-106.
- Alcántara–Ayala, I. (2004), Hazard assessment of rainfall induced landsliding in Mexico, *Geomorphology*, no. 61, pp. 19–40.
- Alcántara–Ayala, I., O. Esteban–Chávez and J. R Parrot (2006), Landsliding related to land–cover change: a diachronic analysis of hillslope instability distribution in the Sierra Norte, Puebla, Mexico, *CATENA*, núm. 65, 2, pp. 152–165.
- Ballesteros C., Jiménez J., Viavattene C., (2017), "Evaluación del riesgo de inundación a múltiples componentes en la costa de Maresme", *Revista Iberoamericana del Agua*.
- Barrier, E., L. Velasquillo, M., Chávez y R., Gaulon (1998). Neotectonic evolution of Isthmus of Tehuantepec (Southern Mexico). *Elsevier Science Tectonophysics*. 287, 77-96.
- Cano-Saldaña, L., Monsalve-Jaramillo, H., Agudelo-Calvo, J. A., Upegui-Botero, F. M., Jaramillo-Fernández, J. D. (2007). Metodología para la evaluación del riesgo sísmico de pequeñas y medianas ciudades. Estudio de caso: zona centro de la ciudad de Armenia-Colombia. *Rev. Int de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil* Vol. 5 (1) 3.
- CENAPRED (2004). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Ciudad de México. Pp 318-322.
- Chuvieco E, Kasischke E. S., (2007). Remote sensing information for fire management and fire effects assessment. *J. Geophys. Res.*, 112, G01S90, doi:10.1029/2006JG000230.
- Cruden, D M (1991) A simple definition of a landslide. *Bulletin International Association for Engineering Geology*, 43: 27–29.
- Dale, V.H., 2001. Climate change and forest disturbance. *Bioscience*: 1-21.
- Díaz-Fierros F. y Núñez A. (2011). *La ciencia del Suelo*. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago, Chile.

- D'Luna-Fuentes, C. A. (1995). Evaluación del paisaje para el ordenamiento territorial en el área de conservación La Esperanza., Guanajuato. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 181 p.
- Escuder I., (2010), "Análisis y evaluación de riesgos de inundación: estimación del impacto de medidas estructurales y no estructurales", Universidad Politécnica de Valencia.
- Errázuriz A., Troncoso P., González J., González M., Reyes M., y Rioseco R. (1998). Manual de geografía de Chile. Editorial: Andrés Bello. Santiago, Chile.
- FAO. (1996). Forest Resources Assesment 1990. Survey of Tropical Forest Cover and Study of Changes Processes. Roma, Italia.
- FAO/UNEP. (1999). The Future of Our Land. Guidelines For Integrated Planning For Sustainable Management Of Land Resources. Roma, Italia.
- FAO (2014). Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Consultado vía <http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>
- Figuroa J. (1973) Sismicidad en Chiapas. Instituto de Ingeniería de la UNAM, México, D.F.
- García del Castillo, José A. (2012). CONCEPTO DE PERCEPCIÓN DE RIESGO Y SU REPERCUSIÓN EN LAS ADICCIONES Salud y drogas, vol. 12, núm. 2, pp. 133-151 Instituto de Investigación de Drogodependencias Alicante, España.
- Geissert D. y Rossignol J.P., (1987). La Morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y primeras aplicaciones en México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz.
- Herrera, R. G. (2010). Fuentes sismogénicas en el estado de Chiapas. Tuxtla Gutierrez Chiapas.
- Huget Del Villar, E. (1983). El estado actual de la edafología. Universidad de Barcelona.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Marco Geoestadístico Nacional 2010: principales resultados por localidad (ITER). Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. Aguascalientes, México
- IPCC (2001). Impactos adaptación y vulnerabilidad: tercer informe de evaluación de cambio climático. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd50/escenarios/cap2.pdf>
- Jenks, G. F. (1967). The data model concept in statistical mapping, en International Yearbook of Cartography. Pp 186-190.

- Jochen Heuvel dop (1986). Agroclimatología tropical. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 378 p.
- Ley General de Protección Civil (LGPC) (2014) en Políticas Públicas para la Prevención de Desastres. Consultado vía https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/269239/2._GIR_y_Pol_ticas_P_blicas.pdf
- López-Ramos, E., 1993, Contribución a la historia de la Geología en México: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 43(1), 42-53.
- Luebert, F. y Pliscoff, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Edit. Universitaria. Santiago, Chile.
- Lugo-Hubp, J. (2011). Diccionario geomorfológico. México: Instituto de Geografía, UNAM. 480 p
- Mateo J. (1984). Apuntes de Geografía de los Paisajes. Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana. Edit. André Voisin, Empresa Nacional de Producción y Servicios del Ministerio de Educación Superior de Cuba. Ciudad de la Habana. Cuba. 470 pp.
- McGuire, B., Burton, P., Kilburn, Ch., Willetts, O. (2004) World Atlas of Natural Hazards, Oxford University Press, 120 pp
- Moguel A. G., Tejeda A., García V., (2010), "Propuesta para la evaluación de riesgos por inundaciones urbanas: el caso de Xalapa (México)", Universidad Veracruzana, México.
- Monroe J. S., Wicander, R., Pozo-Rodríguez, M. (2008). Geología: Dinámica y evolución de la Tierra. 4ª edición. Paraninfo. ISBN: 0-495-01020-0. Madrid, España. 715 p.
- Muñiz-Jauregui, J.A., Hernández-Madrigal, V.M. (2012). Zonificación de procesos de remoción en masa en Puerto Vallarta Jalisco, mediante combinación de análisis multicriterio y método heurístico. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas 2, 9(1) pp. 103-114
- Muñoz-Duque, L. A. y Arroyave, O. (2017). Percepción del riesgo y apego al lugar en población expuesta a inundación: un estudio comparativo. Pensamiento Psicológico, 15(2), 79-92. doi:10.11144/Javerianacali.PPSI15-2.pral.
- Núñez-Solís, J. (1981). Fundamentos de Edafología. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 189 p.
- OMM/UNESCO, (1974), "Glosario hidrológico internacional", WMO/OMM/BMO, No. 385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza

- Paz-Tenorio, J. A., González-Herrera, R., Gómez-Ramírez, M., Velasco-Herrera, J.A. (2017). Metodología para elaborar mapas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, análisis del caso ladera sur de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Boletín del Instituto de Geografía. Volume 2017, Issue 92, Abril 2017, PP 128-143
- PNUD (2014). Gestión del riesgo de desastres: ¿Qué hace el PNUD en Gestión del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe? Consultado vía <http://www.regionalcentre-lac-undp.org> ©2014
- Qualytec Consultores, (2018), “Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial en ambas márgenes del río Huarmamayo entre las localidades de Ninabamba y Acobamba del distrito de San Miguel, provincia La Mar – Ayacucho”, Municipalidad provincial de La Mar – San Miguel.
- Rodríguez-Jiménez, C., Fernández-Nava, R., Arreguín-Sánchez, M., Rodríguez-Jiménez, A. (2004). Plantas vasculares endémicas de la cuenca del Río Balsas, México. Núm.20, pp.73-99, ISSN 1405-2768.
- San Miguel – Ayantz J., (2002), “Methodologies for the evaluation of forest fire risk: from long term (static) to dynamic indices. Forest fires: Ecology and control, 117 – 132. University Degli Studi di Padova, Italy.
- Servicio Geológico Mexicano (2018). Carta geológica y minera, escala 1:50,000.
- SSN-UNAM. (2016). Sismicidad histórica de México. Obtenido de Servicio Sismológico Nacional UNAM, México: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- Ugarte, A. (2010). Metodología de modelación de escenarios de riesgo sísmico en Managua, Nicaragua. Nexo Revista Científica. Vol. 23, No. 01, pp.09-17/mayo 2010
- Yebra M., Aguado I., García M., Nieto H., Chuvieco E., Salas J., (2007) “Fuel moisture estimation for fire ignition mapping. En: Proceedings 4th International Wildland Fire Conference – Wildfire07, Sevilla 14 – 18th May (2007) Ministerio de Medio Ambiente.
- Zúñiga López, I., Crespo del Arco, E. (2010). Meteorología y Climatología. Editorial UNED. 270 P.

IDESMAC
INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MESOAMÉRICA A.C.
Av. Cristóbal Colón, No. 35-B
Barrio El Cerrillo
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
Web: www.idesmac.org.mx
Tel: (967) 6782163
(967) 6784463