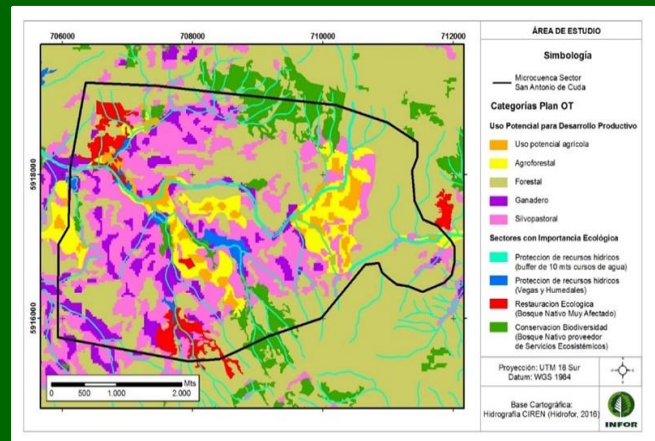


PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTICIPATIVO PARA LA RECONSTRUCCIÓN PRODUCTIVA Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA POST INCENDIOS

EXPERIENCIA EN SAN ANTONIO DE CUDA

COMUNA DE FLORIDA REGIÓN DEL BIO BIO

Proyecto PYT-2017-0734 Plan Piloto de Innovación Territorial en la Región del Bio Bio;
Con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios”



Las figuras e imágenes incluidas en tapa e interior de este Informe Técnico provienen de archivo INFOR o fueron desarrolladas en el desarrollo del este trabajo.

**PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTICIPATIVO PARA LA RECONSTRUCCIÓN
PRODUCTIVA Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA POST INCENDIOS
EXPERIENCIA EN SAN ANTONIO DE CUDA
COMUNA DE FLORIDA REGIÓN DEL BIO BIO**

Proyecto PYT-2017-0734 Plan Piloto de Innovación Territorial en la Región del Bio Bio
Con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios

**Benedetti Ruiz, Susana¹
García Rivas, Edison
Morales Calderón, Carolina
Labra Oyanedel, Felipe**

**INSTITUTO FORESTAL
2020**

¹ Investigadores Instituto Forestal sbenedet@infor.cl

ISBN N° 978-956-328-249-8
Registro Propiedad Intelectual
Inscripción N° 2020-A-6932
INSTITUTO FORESTAL
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

La presente publicación entrega resultados obtenidos en el marco del Proyecto “Plan Piloto de Innovación Territorial en la Región del Bio Bio, con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios”, PYT-2017-0734, desarrollado entre los años 2017 y 2020, con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Santiago Chile,
Agosto, 2020

Se autoriza la reproducción parcial de esta publicación siempre y cuando sea efectuada la cita correspondiente:

Benedetti Ruiz, Susana; García Rivas, Edison; Morales Calderón, Carolina y Labra Oyanedel, Felipe, 2020. Plan de Ordenamiento Territorial Participativo para la Reconstrucción Productiva y Restauración Ecológica Post Incendios. Experiencia en San Antonio de Cuda, Comuna de Florida Región del Bio Bio. Instituto Forestal, Chile. Informe Técnico N° 231. P. 31.



ÍNDICE

RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN	9
2. DISEÑO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	10
2.1 Antecedentes de Contexto	10
2.2 Caracterización Biofísica del Territorio	10
2.3 Diagnóstico Rural Participativo	11
2.4 Generación de Propuestas Técnicas de Producción y Restauración	12
3. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	15
3.1 Características Biofísicas del Territorio	15
3.1.1 Descripción Física y Climática del Área	15
3.1.2 Identificación de Sectores Afectados por los Incendios	17
3.1.3 Análisis de Cambios en el Uso del Suelo y Paisaje	19
3.2 Diagnóstico Rural Participativo	22
3.2.1 Visión de Futuro	22
3.2.2 Brechas, Necesidades y Acciones	23
3.2.3 Mapa de Acción Participativo	24
3.3 Generación de Propuestas Técnicas de Producción y Restauración	24
3.3.1 Zonificación de Sectores Productivos y Ecológicos	24
3.3.2 Mapa Conceptual	27
4. CONCLUSIONES	29
5. REFERENCIAS	29
ANEXO 1	31
CARACTERÍSTICAS DEL DISTRITO CURANILAHUE	31

RESUMEN

Las pérdidas provocadas por los grandes incendios forestales del año 2017 se encuentran entre las más grandes sufridas por el sector silvoagropecuario chileno en muchos años. Estas pérdidas no solo significaron un alto costo económico para el país, sino también un importante costo social y ambiental, principalmente para los propietarios y comunidades de las zonas afectadas.

Para apoyar la reconstrucción productiva y la restauración ecológica de las zonas afectadas, la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, diseñó un instrumento para el desarrollo de tres proyectos pilotos en las zonas que se vieron más afectadas por los incendios de la temporada verano 2017, como son las regiones de O'Higgins, Maule y Bio Bio, con el fin de generar, mediante participación comunitaria de los agricultores, las capacidades para contribuir al fortalecimiento de la resiliencia del sector agropecuario y forestal del territorio afectado por los incendios, con un enfoque de ordenamiento productivo territorial, estrategias preventivas y de diversificación productiva.

En este contexto, uno de estos proyectos pilotos fue adjudicado por la Fundación para la Innovación Agraria al INFOR con el objetivo de desarrollar un proyecto de innovación territorial en restauración para una de las zonas más afectadas por los incendios de la temporada verano 2017 de la región del Bio Bio, para propender a un sector silvoagropecuario resiliente frente a futuros desastres, tanto a nivel de ordenamiento territorial, como a nivel de estrategias preventivas “.

Para dar cumplimiento a este compromiso, la iniciativa se enfocó en la elaboración y ejecución de un Plan de Ordenamiento Territorial en la localidad de San Antonio de Cuda, comuna de Florida, región de Bio Bio, y contempló la generación de propuestas concretas con un grado importante de participación de la comunidad involucrando tecnologías innovadoras de producción para un uso más eficiente de los suelos, en términos de sistemas productivos apropiados y resilientes, así como para la restauración de los ecosistemas que dañados en esta zona.

El mencionado plan de ordenamiento, uno de los resultados de esta iniciativa, se materializó mediante el desarrollo de metodologías técnico-participativas en tres fases. Una primera fase referida a la caracterización biofísica del territorio involucrado, la segunda la realización de un diagnóstico rural participativo con los habitantes de la localidad de San Antonio de Cuda, y finalmente la generación de propuestas técnicas de producción y restauración.

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales ocurridos en Chile el año 2017, que afectaron a cerca de 370 mil hectáreas entre las regiones de O'Higgins y Bio Bio, han vuelto a colocar en el debate social, político y científico-técnico, la necesidad de generar y adaptar instrumentos de planificación territorial orientados a que zonas que sufren daños por catástrofes como estas se recuperen lo más pronto posible.

Habitualmente, estos instrumentos se enmarcan en la condición en la que se encuentran los recursos ya existentes, no obstante, se deben incorporar otros conceptos como reconstrucción productiva y restauración ecológica, en especial en territorios que se ven perjudicados por desastres naturales, o provocados por el hombre, tomando en cuenta que las actividades productivas y los ecosistemas ambientales obedecen a las características y vulnerabilidades propias de cada territorio, y un uso equivocado de los mismos, sumado a estas catástrofes, puede provocar procesos erosivos irreversibles y por consecuencia pérdidas en la calidad de vida.

El ordenamiento territorial es una herramienta efectiva que está orientada al uso eficiente de los recursos naturales existentes con miras al desarrollo de actividades productivas sustentables, con sistemas socio-ecológicos resilientes ante las diversas amenazas naturales y antrópicas que pudieran afectarlos. El valor de esta herramienta está dado por el enfoque en el uso racional de los terrenos, a partir de zonificaciones según condiciones de sitio y la generación de propuestas técnico-productivas de carácter participativo e integral, involucrando en ello a las comunidades locales en cada caso.

En el marco del proyecto “Plan Piloto de Innovación Territorial en la Región del Bio Bio; con miras a la reconstrucción productiva y restauración ecológica post incendios”, desarrollado por INFOR y financiado por la Fundación para Innovación Agraria, se plantea la elaboración e implementación de un plan de ordenamiento territorial en una de las zonas con mayor daño provocado por los incendios del año 2017 en la región del Bio Bio.

Cifras oficiales indican que la comuna de Florida aparece como la más perjudicada con cerca de 32 mil hectáreas quemadas, lo que representa el 52% de la superficie comunal. De las localidades insertas en esta comuna, San Antonio de Cuda se presenta como uno de los sectores más vulnerables y que fueron afectados en una importante superficie, con la consecuente degradación ambiental, pérdidas de productividad y del paisaje, y deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.

En el presente documento, se entrega el plan de ordenamiento territorial desarrollado para la localidad de San Antonio de Cuda, centrado en las características del territorio, físicas, productivas y ecológicas, a través del cual se recomiendan y sugieren áreas potenciales para su uso mediante diferentes opciones productivas y de manejo de los recursos naturales, zonas de protección o utilización con determinadas restricciones que permitan asegurar y mantener la provisión de servicios ecosistémicos claves y la conservación de la biodiversidad en el marco de la restauración ecológica.

El propósito de este plan es que se lo consigne como una pauta para la reconstrucción productiva y de restauración ecológica no solo para la comunidad de San Antonio de Cuda, sino también para otras localidades de la región y del país.

2. DISEÑO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.1 Antecedentes de Contexto

Producto de los incendios ocurridos el año 2017, en la región del Bio Bio fueron dañadas casi 100 mil hectáreas, en su mayoría plantaciones forestales, bosque nativo, pradera y cultivos, siendo la comuna de Florida la más perjudicada, con cerca de 32 mil hectáreas quemadas, 52% de la superficie comunal.

En general, todos los sectores de esta comuna poseen características muy similares, una topografía compuesta por lomajes suaves a pendientes mayores, esencialmente de aptitud preferentemente forestal, que se conectan con la formación de la cordillera de la costa. Los suelos, de baja productividad, presentan procesos erosivos importantes en algunos sectores, encontrándose en el área situaciones con restricciones severas de productividad, donde se ubican cerros y terrenos de alta pendiente con un estrato pedregoso superficial. Las áreas agrícolas y ganaderas son pequeñas y por lo general se ubican a pie de cerro, en micro cuencas de pequeñas superficies y donde se concentran asentamientos humanos, que viven en parcelas con características de subsistencia, donde practican cultivos de baja productividad, en suelos muy degradados.

San Antonio de Cuda es uno de los sectores de esta comuna seriamente afectados por el fuego, observándose luego del desastre daños y pérdidas de praderas, cultivos agrícolas, y de formaciones vegetacionales con especies nativas arbóreas, arbustivas asilvestradas y exóticas en plantación.

Debido al vínculo económico y productivo de la población con los ecosistemas forestales, la pérdida de la vegetación provocó la pérdida de un número importante de puestos de trabajo, que se relacionaban con la obtención de productos madereros y no madereros, tanto para comercialización como para autoconsumo. Desde el punto de vista productivo local, este daño se traduce en una disminución de los terrenos para cultivos anuales, praderas y frutales, como cerezos y hortalizas. Desde el punto de vista ambiental, la pérdida de la vegetación ocasiona que el suelo quede expuesto a procesos erosivos que pueden provocar una remoción importante de material desde las laderas, lo que sumado a que la comuna está ubicada en el secano interior, donde la escasez de agua es importante, genera un daño serio a la protección de los recursos hídricos. Esta adversa situación es una oportunidad para iniciar un proceso de innovación productiva, en conjunto con los actores relevantes de la zona, integrando los rubros silvícola, agrícola y pecuario bajo este contexto de ordenamiento territorial, para instalar un sistema productivo resiliente a catástrofes como la ocurrida.

En consideración a esta situación, la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial para San Antonio de Cuda, se abordó en tres fases:

- Caracterización biofísica del territorio.
- Diagnóstico rural participativo.
- Generación e implementación de propuestas técnicas de producción y restauración

2.2 Caracterización Biofísica del Territorio

El objetivo de esta fase es caracterizar el área de acción en términos de suelos, clima, erosión, daños por incendio, usos del suelo, hidrografía, entre otros. Para este propósito se recopiló y utilizaron bases de datos cartográficas de uso de suelo, altitud y red hídrica, informes de erosión actualizados y de potencialidad de los suelos de Chile, Atlas Agroclimático de Chile, y Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos, desagregando la información en los siguientes aspectos:

- a) **Descripción física y climática del área:** Corresponde a la delimitación espacial y geográfica de la localidad de San Antonio de Cuda, así como la identificación de sus características de sitio (edafoclimáticas y vegetacionales), mediante el uso de sistema experto de información geográfico (SIG) y bases de coberturas tales como elevaciones, red hidrográfica, suelos, estado de erosión de los suelos, catastro de recursos vegetacionales, entre otros.

- b) **Identificación de sectores afectados por los incendios:** Consistente en la determinación de las zonas quemadas y el estado de ellas en el tiempo, ocupando como base los antecedentes entregados por la Corporación Nacional Forestal en su informe de 2017 Análisis de la Afectación y Severidad de los Incendios Forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 sobre los usos de suelo y los ecosistemas naturales presentes entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía de Chile (CONAF, 2017), imágenes satelitales y el catastro de recursos vegetacionales.
- c) **Análisis de cambios en el uso del suelo y paisaje:** Relacionado con la identificación y localización de los sectores susceptibles de ser utilizados en el desarrollo de actividades productivas de manera sustentable y/o que requieren de restauración ecológica, así como protección para efectos de conservación de la biodiversidad y mantención de servicios ecosistémicos. Para este análisis se utilizaron imágenes satelitales multiespectrales² de distintas fechas y técnicas de percepción remota, con lo cual se logró observar la recuperación de la vegetación en el tiempo y con ello finalmente la identificación de aquellos sectores que a la fecha aún se encuentran afectados por los incendios forestales del año 2017.

2.3 Diagnóstico Rural Participativo

En esta fase se identifica, a través de metodologías participativas con fuentes secundarias y primarias del territorio, los aspectos biofísicos, sociales, productivos y económicos locales de mayor importancia e interés para la comunidad. Para el caso de la recopilación de antecedentes desde fuentes secundarias, se realizaron entrevistas a actores claves, como autoridades comunales y técnicos de diferentes programas de fomento productivo del municipio de Florida.

Con la fuente primaria, la metodología precisó una etapa de recopilación de información directamente de los actores de la localidad, posteriormente una etapa de compartir con la comunidad los antecedentes recopilados y, por último, una etapa de validación y consenso común local. Para la primera etapa, se llevaron a cabo entrevistas personales y talleres participativos y, para la segunda y tercera etapas fundamentalmente talleres participativos.

De esta forma, se promueve la integración de los actores locales en la planificación de su propia localidad, consiguiendo un resultado representativo de los intereses y preocupaciones de la comunidad como un todo y, por ende, con la pretensión de conseguir un mayor grado de éxito en su implementación, toda vez que es generado y validado por los propios habitantes.

En el presente documento se entrega una síntesis de los resultados obtenidos de este diagnóstico, poniendo énfasis en aquellos aspectos que son claves para la definición y generación de las opciones técnicas productivas y de restauración a proponer por el plan de ordenamiento territorial.

El diagnóstico rural participativo se encuentra en su totalidad detallado en el informe “Diagnóstico Territorial Participativo de San Antonio de Cuda” generado por el proyecto.

Los aspectos claves a los que se hace mención son:

- a) **Visión de futuro del territorio:** Referido a la construcción colectiva desde la perspectiva de los mismos habitantes sobre el desarrollo futuro económico, productivo, social y ambiental de su localidad.
- b) **Brechas, necesidades y acciones:** Identificación de condicionantes e intereses en términos técnicos, económicos y de opciones innovadoras de producción, además de acciones para superarlas y alcanzar el desarrollo local deseado.
- c) **Mapa de acción participativa:** Integración de los antecedentes derivados de la visión de futuro y de las acciones visualizadas por la comunidad para el desarrollo local, interpretados en un mapa de actuación en el que se representa la localidad y la ubicación espacial de las acciones.

² Imágenes Sentinel 2 (resolución espacial de 10 m/pixel) e imágenes Planet (resolución espacial de 3 m/pixel), disponibles en portales de internet y también obtenidas por el proyecto.

2.4 Generación de Propuestas Técnicas de Producción y Restauración

En esta fase se realiza un análisis global, integrando los resultados generados en las dos fases anteriores con aspectos técnicos relacionados con los requerimientos de sitio para la implementación de opciones productivas o de restauración.

Mediante el uso de la tecnología SIG, se logra delimitar zonas con distintos tipos de aptitudes o potencial para el desarrollo de actividades sustentables, en un contexto de reactivación o reconstrucción productiva del sector, y delimitar zonas de interés de protección o utilizar con cierta restricción en función de una restauración ecológica con el objetivo de asegurar y mantener la provisión de servicios ecosistémicos claves para la comunidad y para la conservación de la biodiversidad.

Como resultado de esta fase, se obtiene un mapa conceptual con propuestas de acción adecuadas para las distintas zonas identificadas en el marco del desarrollo productivo y de restauración ecológica.

La definición de las opciones productivas y de restauración, su posterior zonificación y finalmente su representación en un mapa conceptual, se desarrollaron según como se indica a continuación:

a) Zonificación de sectores productivos y ecológicos: Delimitación de zonas mediante tecnología SIG según aptitudes y potencial productivo, de reconstrucción productiva o de protección y restauración ecológica. Para la identificación de estas zonas, se determinaron criterios y reglas de decisión, basados los primeros en variables críticas de sitio y, las segundas, en categorías definidas para este efecto en función de dichas variables críticas.

Las variables críticas relacionadas directamente con el ámbito productivo, corresponden a:

- Riesgo de erosión potencial del suelo
- Pendiente del terreno
- Clase de capacidad de uso del suelo

Para los aspectos de conservación y/o restauración ecológica, las variables críticas son:

- Presencia de cuerpos de agua (incluyendo vegas y humedales)
- Presencia de cursos de agua (red de drenaje superficial)
- Sectores con bosque nativo o bosque nativo remanente, afectado por los incendios forestales

Como se señaló, las propuestas técnicas se ajustaron a las condiciones de sitio que resultan de la combinación de los criterios y reglas, considerando para ello los requerimientos de sitio de los elementos que las componen.

Es así que, para las propuestas productivas asociadas a cultivos agrícolas, los requerimientos de sitio son principalmente suelos planos a pendientes suaves, suelos con pocas restricciones de manejo, pudiendo soportar ciertos grados de erosión; para ganadería y sistemas agroforestales, ya sea con cultivos o en combinación con ganado (uso silvopastoral), las pendientes pueden ser mayores, con grados de erosión hasta moderados, y suelos de baja fertilidad; y para el caso de las propuestas forestales, las limitaciones de sitio son mínimas, pendientes fuertes (de hasta 45°) y grados de erosión importantes.

Para el caso de propuestas de protección, restauración o conservación, la definición está determinada por la vulnerabilidad ambiental que pudieran presentar los sectores y que, por dicha condición, se deben llevar a cabo acciones que impidan un mayor deterioro.

En virtud de ello, a continuación, se presentan los potenciales de uso según condiciones generadas por la asociación de las variables críticas con reglas o criterios de decisión.

Cuadro N° 1
VARIABLES CRÍTICAS Y CRITERIOS DE DECISIÓN PARA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL DE USO PRODUCTIVO
EN SECTORES CON RIESGO POTENCIAL DE EROSIÓN BAJO O NULO

Variable crítica 1: Sectores con Riesgo Potencial de Erosión Bajo o Nulo				
Variable crítica 2: Pendiente del Terreno	Criterio de decisión	Variable crítica 3: Capacidad de Uso del Suelo		
		III	VI	VII
	0 a 5% (Plano)	Potencial de uso Agrícola	Potencial de uso Agrícola	Potencial de uso Ganadero
	6 a 15% (Suave)	Potencial de uso Agrícola	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Silvopastoral
	16 a 30% (Moderada)	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Silvopastoral
	31 a 45% (Fuerte)	Potencial de uso Forestal -	Potencial de uso Forestal -	Potencial de uso Forestal -
Mayor a 46% (Muy Fuerte)	Conservación de la Biodiversidad -	Conservación de la Biodiversidad -	Conservación de la Biodiversidad-	

Cuadro N° 2
VARIABLES CRÍTICAS Y CRITERIOS DE DECISIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL DE USO PRODUCTIVO
EN SECTORES CON RIESGO POTENCIAL DE EROSIÓN MODERADO

Variable crítica 1: Sectores con Riesgo Potencial de Erosión Moderado				
Variable crítica 2: Pendiente del Terreno	Criterios de decisión	Variable crítica 3: Capacidad de Uso del Suelo		
		III	VI	VII
	0 a 5% (Plano)	Potencial de uso Agrícola	Potencial de uso Agrícola	Potencial de uso Ganadero
	6 a 15% (Suave)	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Silvopastoral
	16 a 30% (Moderado)	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Forestal
	31 a 45% (Fuerte)	Potencial de uso Forestal	Potencial de uso Forestal	Potencial de uso Forestal
Mayor a 46% (Muy Fuerte)	Conservación de la Biodiversidad	Conservación de la Biodiversidad	Conservación de la Biodiversidad	

Cuadro N° 3
VARIABLES CRÍTICAS Y CRITERIOS DE DECISIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL DE USO DE PRODUCTIVO EN SECTORES CON RIESGO POTENCIAL DE EROSIÓN SEVERO

Variable Crítica 1: Sectores con Riesgo Potencial de Erosión Severo				
Variable Crítica 2: Pendiente del Terreno	Criterios de decisión	Variable crítica 3: Capacidad de Uso del Suelo		
		III	VI	VII
	0 a 5% (Plano)	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Agroforestal	Potencial de uso Silvopastoral
	6 a 15% (Suave)	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Forestal
	16 a 30% (Moderado)	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Silvopastoral	Potencial de uso Forestal
	31 a 45% (Fuerte)	Potencial de uso Forestal	Potencial de uso Forestal	Potencial de uso Forestal
	Mayor a 46% (Muy Fuerte)	Conservación de la Biodiversidad	Conservación de la Biodiversidad	Conservación de la Biodiversidad

Cuadro N° 4
VARIABLES CRÍTICAS Y CRITERIOS DE DECISIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CON POTENCIAL DE CONSERVACIÓN, PROTECCIÓN O RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE COMPONENTES AMBIENTALES

Variable Crítica	Criterio de Decisión	Uso Potencial
Sectores con Bosque Nativo	Presencia en el área de estudio según el catastro de bosque nativo de CONAF (2013)	Conservación de la Biodiversidad
Sectores con Bosque Nativo, afectados por los incendios forestales	Sectores de bosque nativo según el catastro de bosque nativo de CONAF (2013), incendiados remanentes según análisis de imágenes satelitales, con superficie de afectación mayor al 50%	Restauración Ecológica
Cursos de Agua (Ríos, Esteros y Quebradas)	Buffer de 10 metros desde los cursos de agua identificados por CIREN (2016)	Protección de Recursos Hídricos
Cuerpos de Agua (Vegas y Humedales)	Presencia de cuerpos de agua en el área de estudio según el catastro de bosque nativo de CONAF (2013)	Protección de Recursos Hídricos

b) Mapa conceptual: La conjugación y el análisis de toda la información obtenida, considerando los aspectos físicos, sociales y económicos, además de las potencialidades de los sitios identificadas en la zonificación anterior y las propuestas definidas por los actores locales, permitió la elaboración del mapa conceptual, en el que se representan dichas propuestas, productivas y de restauración o protección, de forma ordenada, en base a los recursos disponibles y sus potencialidades, y la experiencia y visión de sus habitantes.

3. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

3.1 Características Biofísicas del Territorio

3.1.1 Descripción Física y Climática del Área

La localidad de San Antonio de Cuda se encuentra ubicada al sureste de la comuna de Florida, en la región del Bio Bio (Figura N° 1), inserta en el área de acción de la microcuenca que da origen al río Andalién, perteneciente a su vez a una cuenca costera entre las cuencas del río Itata y del río Bio Bio. Según la clasificación de la Dirección General de Aguas (DGA, 2004) cubre una superficie de 1.766,9 hectáreas, y se accede a este sector desde Concepción vía ruta 146 y luego por ruta 148.

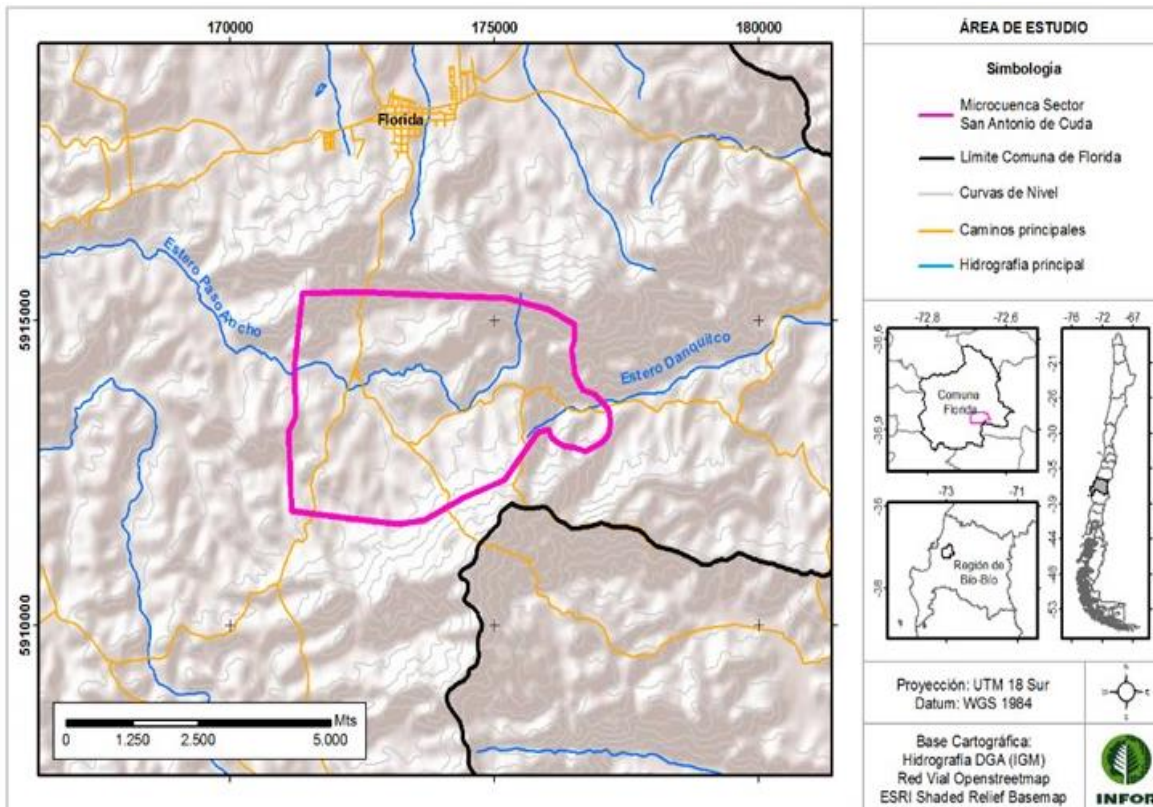


Figura N° 1
UBICACIÓN GEOGRÁFICA LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

De acuerdo con la descripción de Santibáñez *et al.* (2017), la microcuenca en estudio se inserta en el distrito "Curanilahue"³. Entre las principales características de este distrito están temperaturas que varían en promedio entre un máximo en el mes de enero de 25,1° C y un mínimo en el mes de julio de 5,8° C, y un periodo libre de heladas con un promedio de 304 días consecutivos; la precipitación media anual es de 1.587 mm, con un periodo seco de 4 meses y un déficit hídrico de 475 mm/año; el periodo húmedo corresponde a 6 meses, durante los cuales se estima que se produce un excedente hídrico de 882 mm. Sin embargo, al realizar un análisis más detallado y considerando la estación DGA más cercana al sector en estudio, Estación Cancha Los Litres, el análisis promedio de la precipitación anual de los último 10 años (1 de enero de 2010 al 31 de diciembre 2019), esta precipitación disminuye a 780,24 mm/año (DGA, 2020).

³ Características detalladas en Anexo 1

Las altitudes fluctúan entre los 100 y 500 msnm. Las cumbres divisorias de aguas al norte y al sur del área de estudio alcanzan alturas cercanas a los 600 msnm (Figura N° 2). El régimen hidrológico es del tipo pluvial, en donde las crecidas se producen en invierno luego de las precipitaciones.

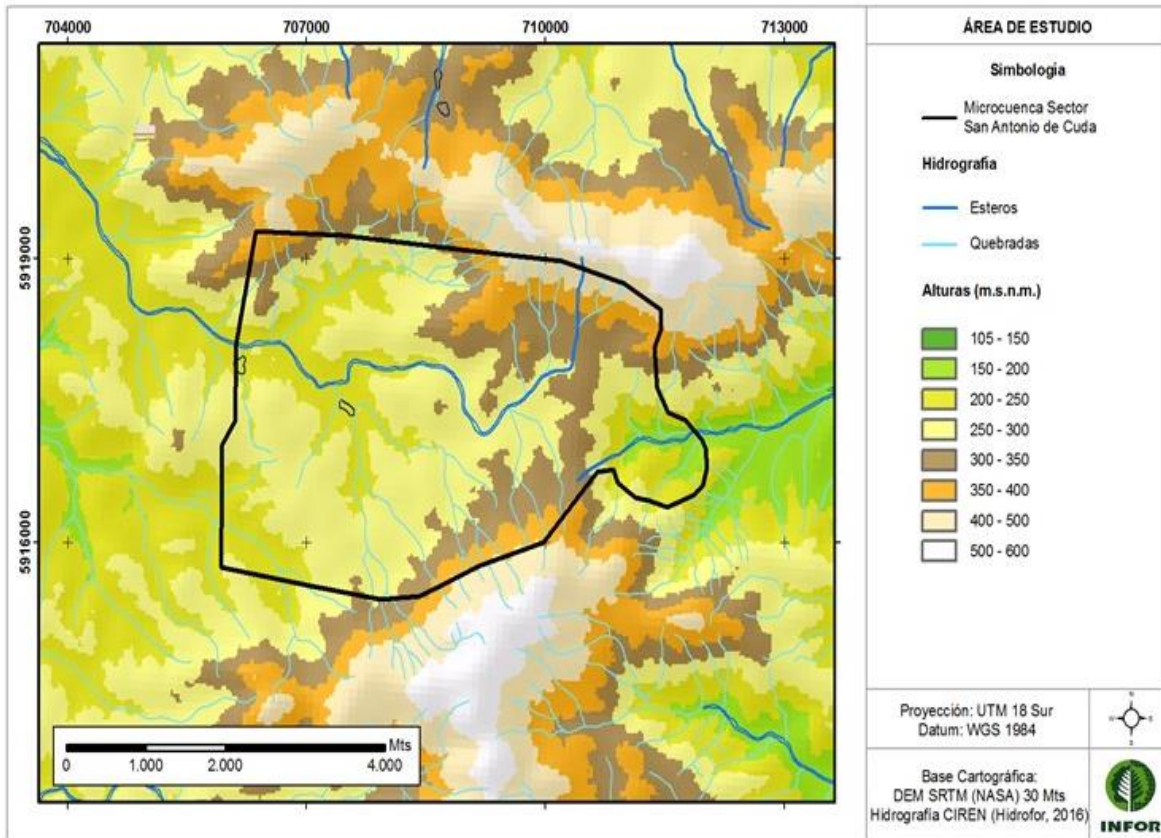


Figura N° 2
ALTITUD Y RED HIDROGRÁFICA, LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

Luebert y Pliscoff (2006) indican que la vegetación natural del sector se asocia a formaciones del tipo bosque caducifolio, identificándose dos pisos vegetacionales:

- Piso del bosque caducifolio mediterráneo interior de roble (*Nothofagus obliqua*) y peumo (*Cryptocarya alba*), dominado por roble, pero con presencia importante de elementos esclerófilos en su composición florística, como peumo y boldo (*Peumus boldus*). En algunas situaciones de degradación de este piso vegetacional se encuentra totalmente sustituido por comunidades de bosque esclerófilo, pero en su expresión potencial marca la transición de los bosques caducifolios mediterráneos a los templados
- Piso del bosque caducifolio mediterráneo templado costero de roble y keule (*Gomortega keule*), caracterizado por presencia de vegetación boscosa decidua dominada por roble, con presencia elementos laurifolios, destacando la presencia de keule, mañío (*Podocarpus saligna*), avellano (*Gevuina avellana*), avellanillo (*Lomatia dentata*), tiaca (*Caldcluvia paniculata*), copihue (*Lapageria rosea*) y olivillo (*Aextoxicon punctatum*), a pesar de encontrarse actualmente restringido solo a algunos enclaves específicos.

Los suelos característicos de la comuna de Florida, corresponden principalmente a la serie de suelo Cauquenes, el cual deriva de rocas graníticas o granodioríticas. En general, son suelos de color pardo, pardo rojizo o pardo oscuro, dependiendo de la ubicación en el perfil y de su humedad, de texturas francas, franco-arcillosas y arcillosas, por lo que es un suelo desde muy adhesivo y muy plástico a ligeramente adhesivo y plástico. Usualmente

con presencia de gravas finas de cuarzo, característicos de lomajes y cerros con topografía variable, de escurrimiento superficial generalmente rápido y de buen drenaje interno (Stolpe, 2005).

Actualmente, en la localidad de San Antonio de Cuda los suelos de los sectores más bajos y planos son mayoritariamente suelos con erosión moderada, y al noreste y sureste del área, correspondiente a laderas con alta pendiente de los cerros que delimitan el área, destacan sectores con erosión severa (CIREN, 2010) (Figura N° 3).

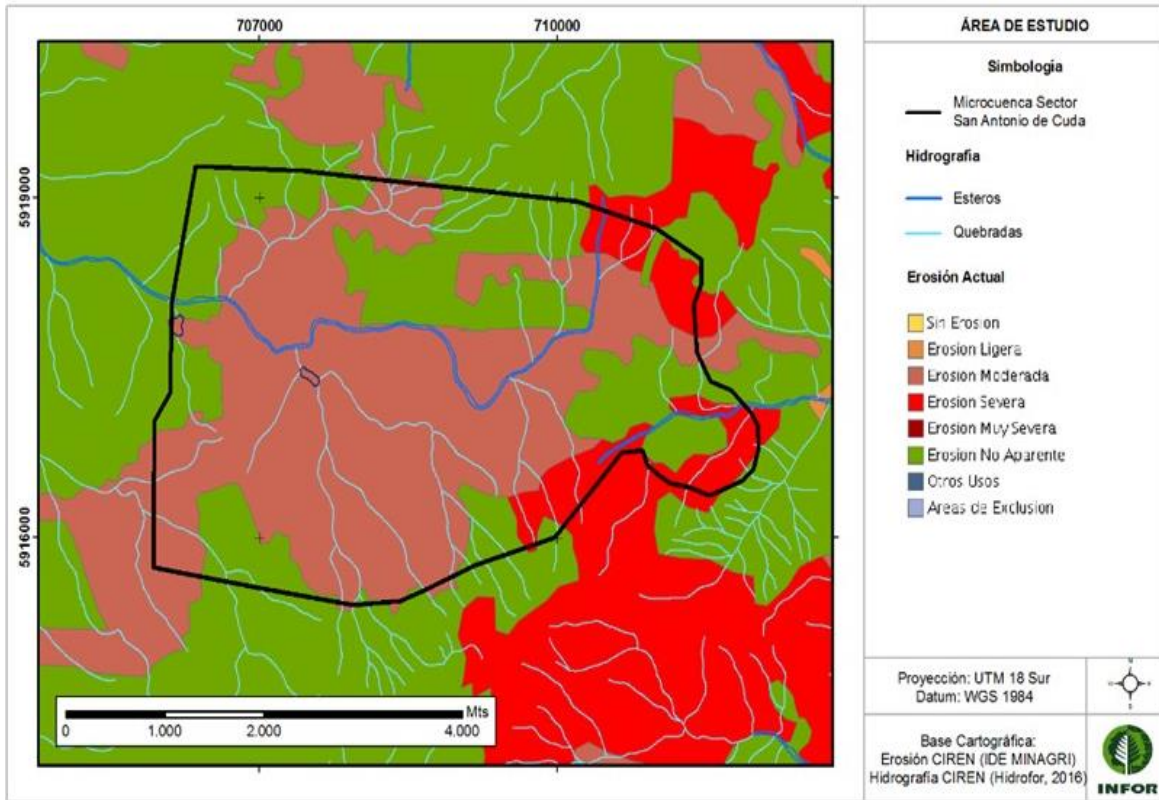


Figura N° 3
EROSIÓN ACTUAL LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

3.1.2 Identificación de Sectores Afectados por los Incendios

La superficie de San Antonio de Cuda, afectada por los incendios del año 2017, ascendió a 910 hectáreas, 52% del área total de la localidad (CONAF, 2017), situación que se puede visualizar en la imagen satelital, capturada el 25 de febrero de 2017, procesada combinando filtros de bandas multiespectrales (“falso color convencional”) y en las que los tonos rojos indican vegetación viva (Figura N° 4).

Mediante el análisis de la última actualización disponible del catastro de recursos vegetacionales (CONAF, 2013), se obtiene que los tipos de uso del suelo afectados por estos incendios, corresponden mayoritariamente a plantaciones forestales, seguido por praderas y matorrales, y en menor medida a formaciones mixtas de bosque nativo con especies exóticas (Cuadro N° 5 y Figura N° 5).

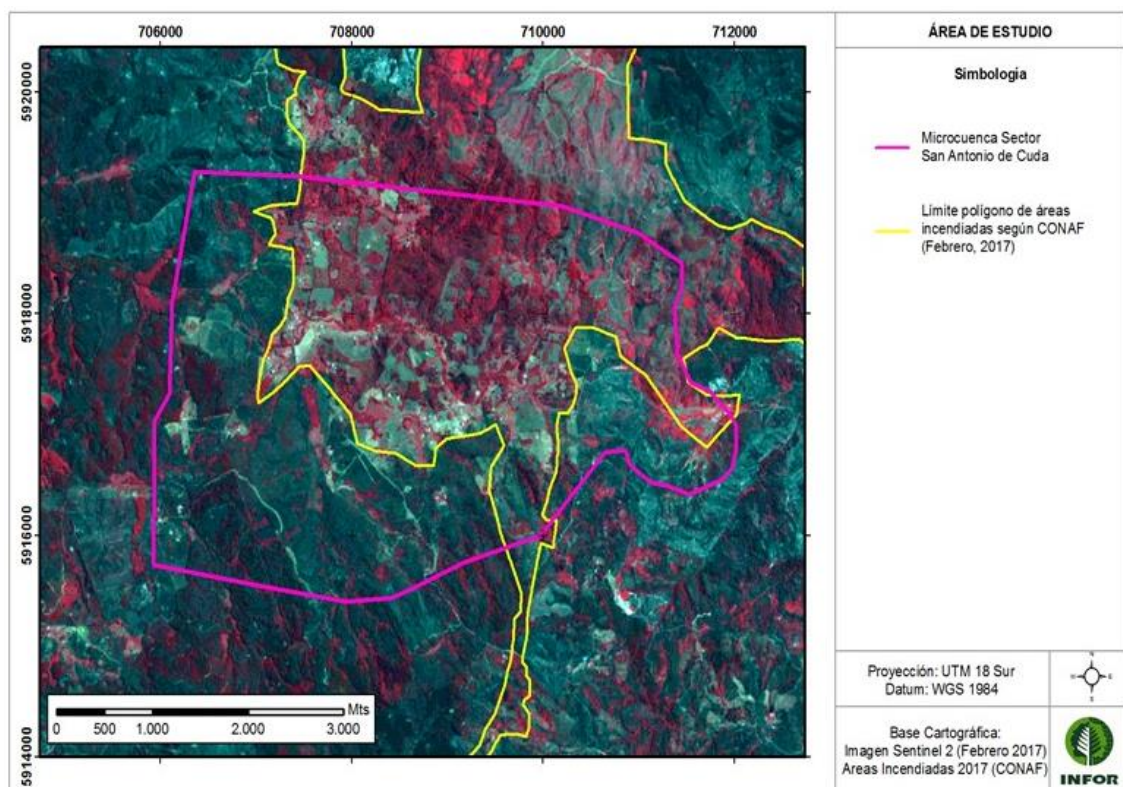


Figura N° 4
DELIMITACIÓN DE ÁREAS INCENDIADAS EN LOS MESES DE ENERO Y FEBRERO DE 2017
LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

Cuadro N° 5
SUPERFICIE DE USOS DE SUELOS DAÑADA POR LOS INCENDIOS DEL AÑO 2017
LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

Categoría de Uso de Suelo	Superficie Total (ha)	Superficie Dañada (ha)
Áreas desprovistas de vegetación	5,68	3,40
Praderas	13,51	7,95
Vegas	24,63	10,91
Bosque nativo (renovales)	171,26	103,82
Matorrales	205,82	111,87
Praderas y matorrales	237,59	158,10
Bosque nativo con exóticas	270,75	122,67
Terrenos agrícolas	271,07	79,81
Plantaciones forestales	566,61	311,87
Total	1.766,92	910,40

(Fuente: Elaboración propia a partir de Catastro de recursos vegetacionales CONAF, 2013).

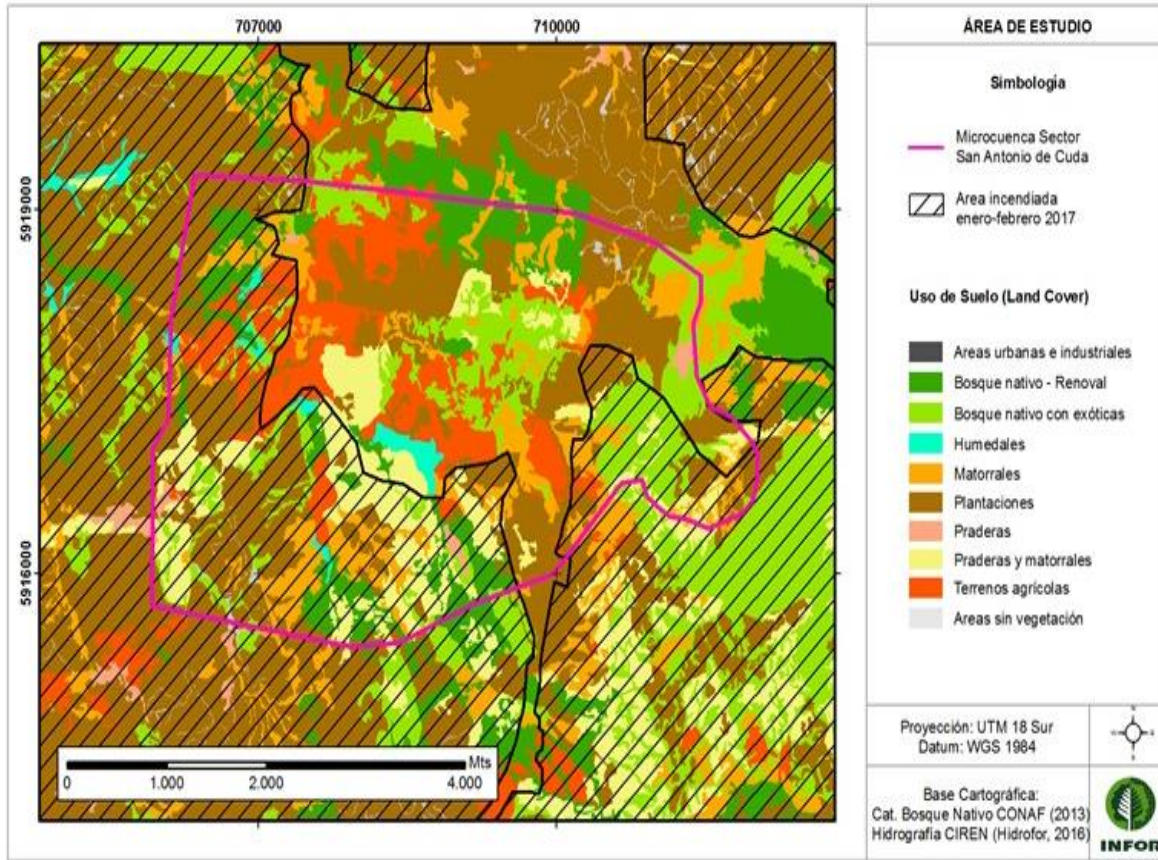


Figura N° 5
TIPOS DE USO DE SUELO AFECTADOS POR LOS INCENDIOS DE 2017
LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

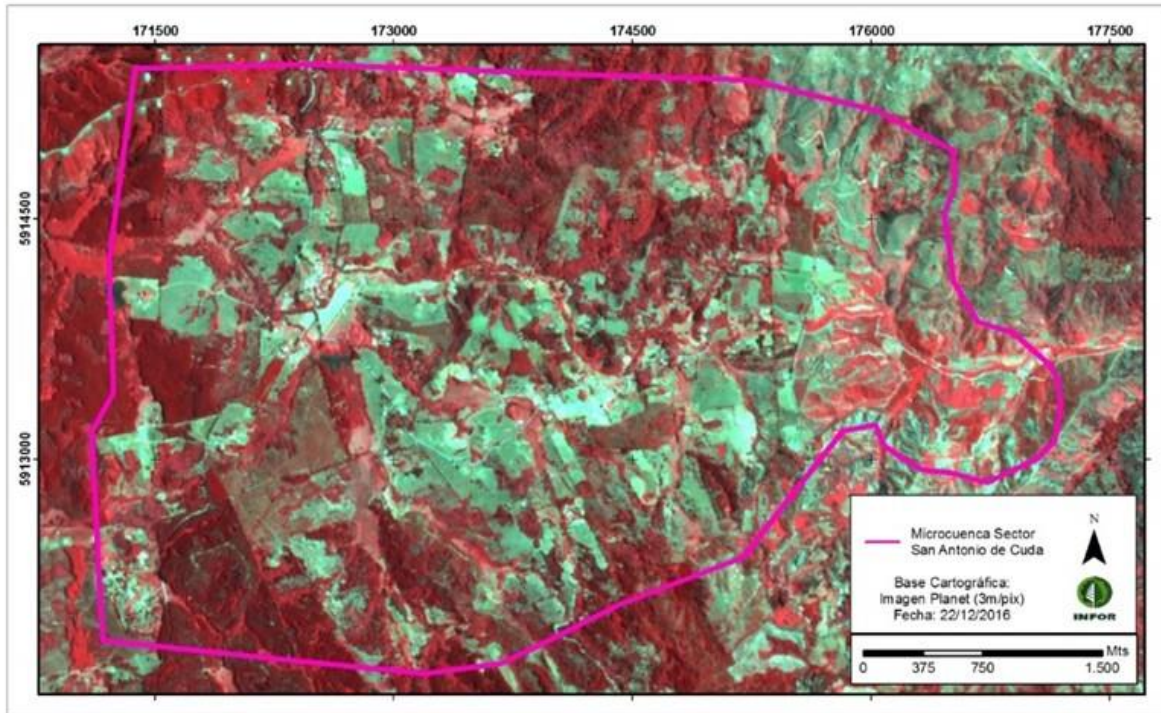
3.1.3 Análisis de Cambios en el Uso del Suelo y Paisaje

Al igual que para la identificación de los sectores afectados por los incendios, se realizó un procesamiento de imágenes satelitales para determinar cambios en el uso del suelo y en el paisaje.

De los antecedentes obtenidos se desprende que, para el caso de uso de suelo, a marzo 2018 algunos sectores aún muestran los efectos del fuego, no observándose recuperación o presencia de vegetación vigorosa respecto de la cubierta vegetal original.

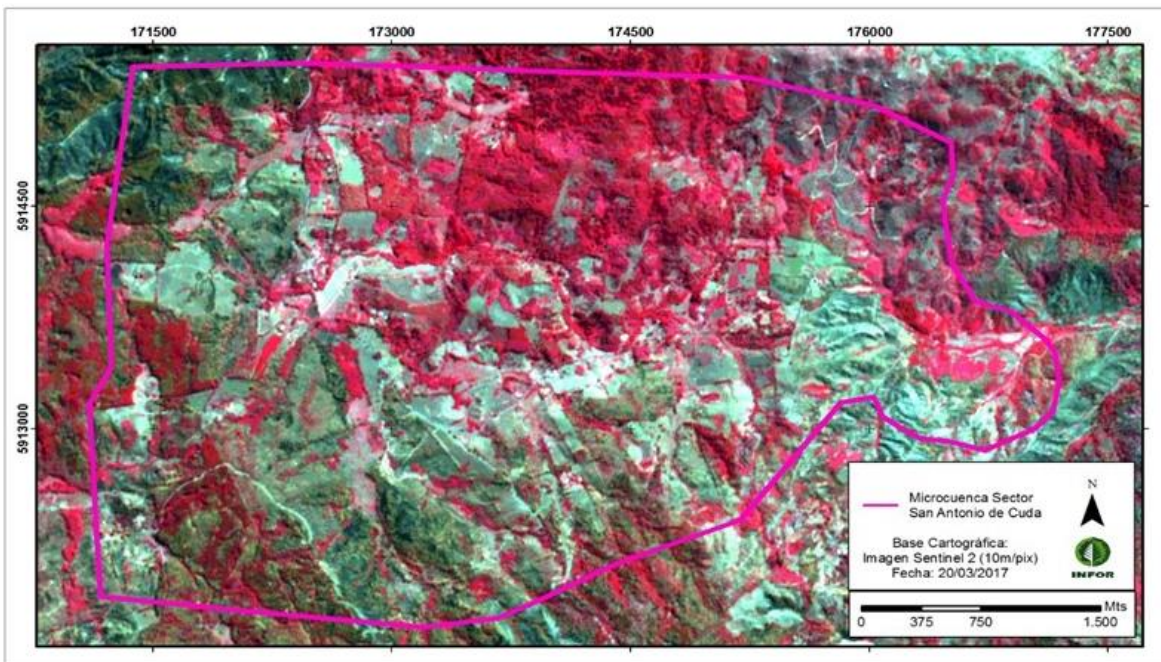
Sin embargo, se destaca la recuperación del paisaje, entendida como la disminución de sectores quemados, con un aumento notable de presencia de vegetación en terrenos con suelo desnudo, lo cual puede corresponder a sectores que fueron invadidos por especies arbóreas, arbustivas o herbáceas, colonizadoras o invasoras, o a cambios de uso para la actividad agrícola (Figuras N° 6, N° 7 y N° 8).

Con estos antecedentes, y mediante técnicas de clasificación supervisada para imágenes satelitales, con apoyo de fotointerpretación convencional, a marzo de 2018 persisten sectores remanentes afectados por los incendios de 2017, los cuales aparecen atomizados y disgregados en toda el área de la localidad de San Antonio de Cuda (Figura N° 9).



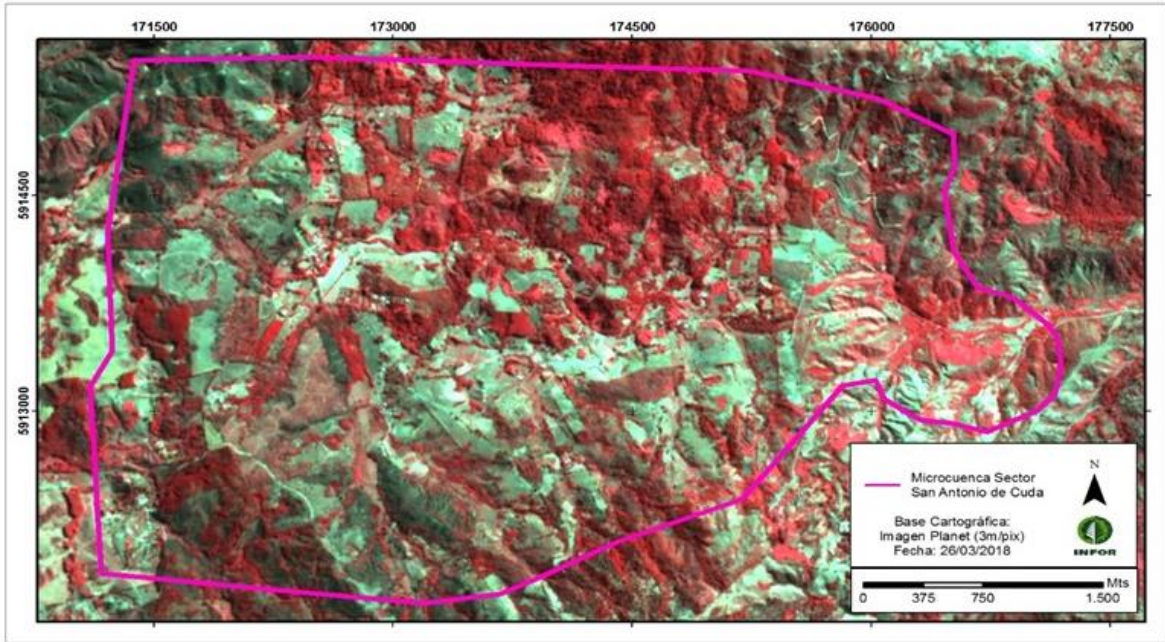
(Imagen satelital procesada para "falso color convencional", fecha de captura 22/12/2016).

Figura N° 6
SITUACIÓN LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA PREVIO A LOS INCENDIOS DE 2017



(Imagen satelital procesada para "falso color convencional", fecha de captura 20/03/2017).

Figura N° 7
SITUACIÓN LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA DESPUÉS DE LOS INCENDIOS



(Imagen satelital procesada para “falso color convencional”, fecha de captura 26/03/2018).

Figura N° 8
SITUACIÓN LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA A UN AÑO DE OCURRIDO LOS INCENDIOS

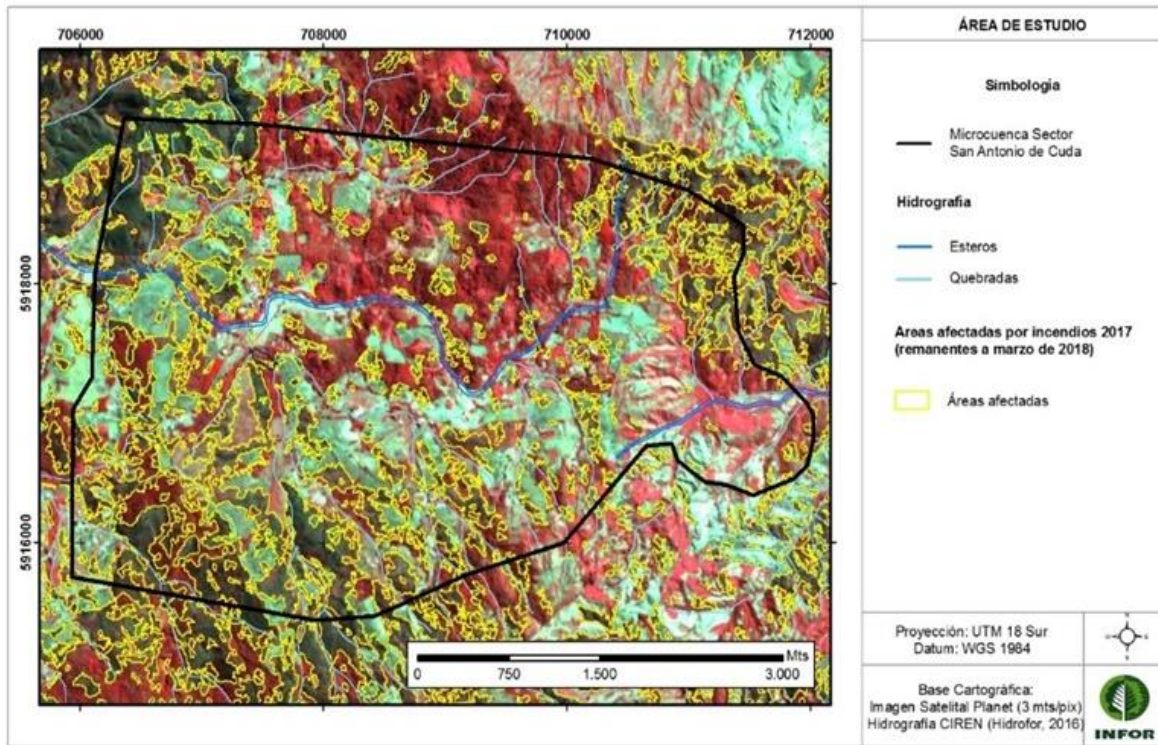


Figura N° 9
IDENTIFICACIÓN A MARZO DE 2018 DE SECTORES REMANENTES AFECTADOS POR LOS INCENDIOS DE 2017 LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

3.2 Diagnóstico Rural Participativo

3.2.1 Visión de Futuro

Del proceso llevado a cabo para el diagnóstico participativo, se rescatan una serie de aspectos como relevantes y que reflejarían las pretensiones comunes de los habitantes de ser una localidad con un desarrollo sustentable y que integra sus sueños y aprendizajes sobre la base de la identidad y aptitudes del territorio.

Entre estos elementos están:

- Disponibilidad de agua con el uso de tecnologías que permiten su rescate, mejoramiento y aprovechamiento racional.
- Superficie de plantaciones acotadas, cumpliendo con la normativa vigente, ambiental y socialmente amigable.
- Infraestructura de caminos y luminaria con estándares de calidad.
- Bosques y afluentes de agua recuperados, restaurados y con potencial productivo.
- Producción silvoagropecuaria mejorada y diversificada.
- Producción limpia y agroecológica, que releva los saberes y la experiencia campesina.
- Agricultores con apoyo del Estado en capacitación y recursos para realizar su trabajo.
- Niñez y juventud arraigada en el territorio y capacitada, que aporta a su desarrollo.
- Canales de comercialización expeditos para los productos locales.
- Comunidad fortalecida y organizada con altos grados de participación.
- Suelos con procesos erosivos recuperados.
- Desarrollo de opciones de negocio innovadoras relacionadas con el medioambiente.
- Comunidad capacitada y organizada para enfrentar situaciones de catástrofes.

En virtud de estos elementos, la comunidad elabora la siguiente visión de futuro:

“San Antonio de Cuda, es un sector con identidad campesina, donde la agricultura en toda su diversidad (horticultura, fruticultura, apicultura, etc.) se desarrolla sustentablemente en términos económicos, ambientales y sociales, con un fuerte componente de producción limpia y comercio justo.

Un sector que se desarrolla de manera armónica, que protege su bosque nativo, con disponibilidad y uso eficiente del agua, con atractivos turísticos naturales y culturales.

Una comunidad organizada y fortalecida, capacitada en la defensa de su territorio, y con fuerte presencia de jóvenes, arraigados a su tierra y con las herramientas y conocimientos necesarios para aportar a su desarrollo”

3.2.2 Brechas, Necesidades y Acciones

Si bien la comunidad distingue diversos aspectos que fundamentan su visión de futuro, existen brechas que se deben reducir y acciones que abordar para enfrentarlas.

En el Cuadro N° 6 se entrega un resumen de las brechas y necesidades identificadas por la misma comunidad y las respectivas acciones propuestas que permitirían resolverlas.

**Cuadro N° 6
IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS, NECESIDADES Y ACCIONES, POR PARTE DE LA COMUNIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA PARA ALCANZAR EL DESARROLLO LOCAL**

Brechas/Necesidades	Acciones	Responsable
Asesoría técnica para obtener mayores recursos	- Educarnos en conocimientos agrícolas	Junta de Vecinos y grupos interesados
Capacidades técnicas	- Cursos agropecuarios, plantación e intercambio de experiencias - Ampliar a los beneficiarios del PRODESAL	
Apoyos económicos y apalancamiento de nuevos recursos financieros	- Tener más recursos técnicos de INDAP - Presentar proyectos	Lograr información mediante la Junta de Vecinos
Organización social	- Más reuniones	
Estándares en infraestructura vial	- Mejoramiento de nuestros caminos rurales	Junta de Vecinos. Formar grupos para la gestión del mejoramiento
Disponibilidad y mejoramiento de agua	- Construir tranques, estanques, sistemas de acumulación de aguas, sistemas de distribución de agua; usar las barrancas y estudiar lagunas artificiales. - Limpieza de cauces. - Buscar financiamiento para estos proyectos.	
Comercialización de productos	- Participación y espacio en eventos y ferias en Florida - Contar con lugar permanente en Florida	Junta de Vecinos. Grupo de mujeres
Iniciativas en turismo	- Crear algo para traer personas al sector (fiestas costumbristas), lugares bien habilitados, con instalaciones adecuadas, seguridad (emergencias, vías de evacuación, etc.) - Local de venta de productos de la zona	
Eficiencia energética	- Paneles solares para riego	
Elementos básicos de emergencia para los incendios		

3.2.3 Mapa de Acción Participativo

Como se señaló en el diseño del plan de ordenamiento, elementos fundamentales del diagnóstico participativo son la representación espacial de los aspectos relevantes de la visión de futuro y las acciones visualizadas por la comunidad para el desarrollo local.

En la Figura N° 10 se muestra el mapa de actuación elaborado por los mismos habitantes, en el que integraron ambos elementos.

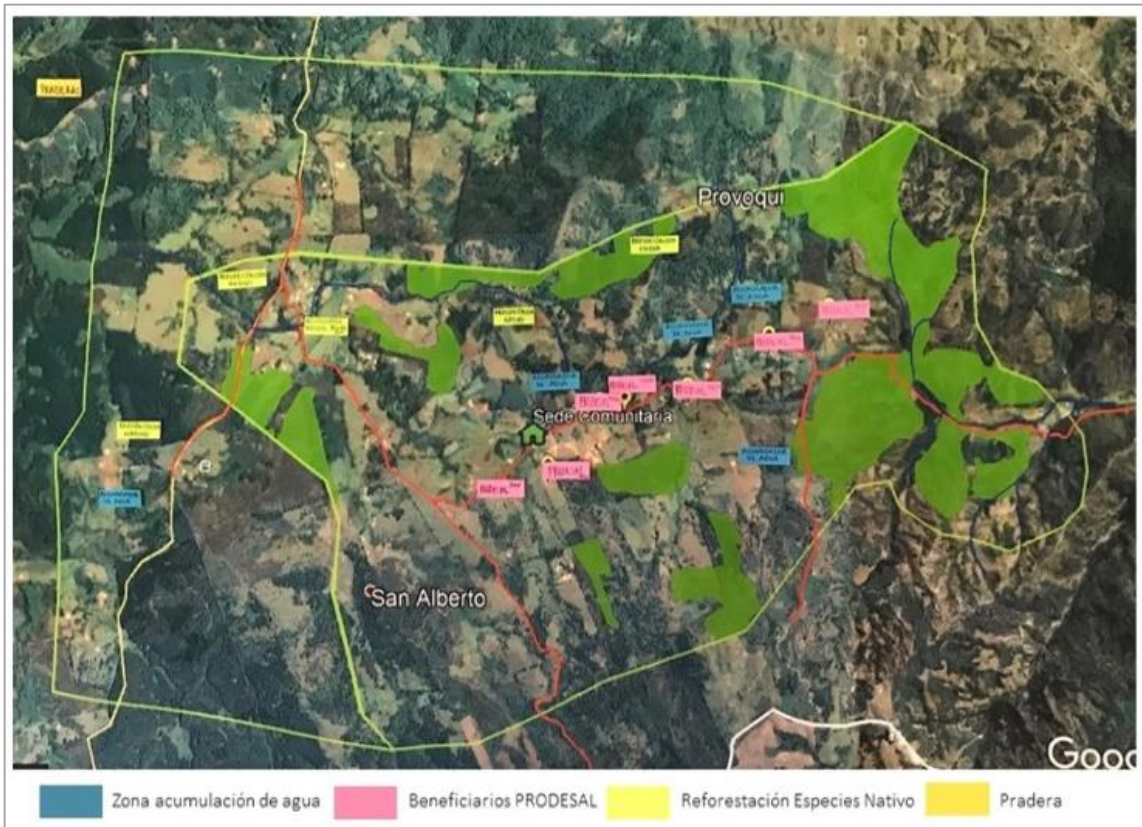


Figura N° 10
RESULTADOS DE EJERCICIO DE MAPEO COLABORATIVO DE LA VISIÓN DE FUTURO
PARA EL SECTOR DE SAN ANTONIO DE CUDA REALIZADO CON ACTORES DE LA COMUNIDAD

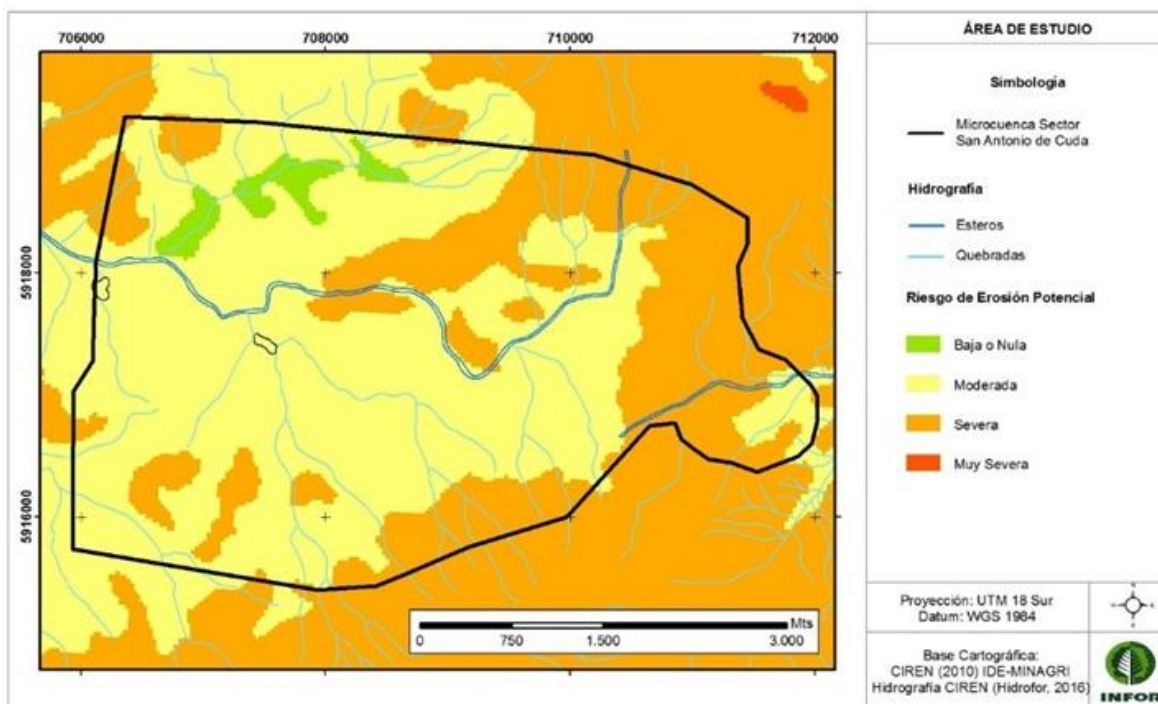
3.3 Generación de Propuestas Técnicas de Producción y Restauración

3.3.1 Zonificación de Sectores Productivos y Ecológicos

En función de las variables críticas y reglas de decisión establecidas para delimitar zonas con aptitudes y potencial productivo, de reconstrucción productiva o de protección o restauración ecológica se puede señalar que gran parte de la superficie de la localidad de San Antonio de Cuda presenta riesgo de erosión de moderado a severo, con mayor proporción de la condición de moderado (Figura N° 11).

No existen zonas que presenten condiciones de riesgo de erosión muy severo y para el caso de bajo o nulo estas ocupan escasos sitios en el área norte de la localidad.

La topografía de la localidad es mayoritariamente de lomajes y cerros, lo que se puede confirmar con la zonificación por pendiente (Figura N° 12). Por esta razón, en el sector se observa una superficie importante de suelos en laderas suaves a empinadas, con cumbres altas distribuidas en toda la zona, y las de mayor pendiente rodeando gran parte de la localidad. Los suelos más planos se sitúan en las zonas en que convergen las laderas, produciéndose sectores de escasa superficie con estas características, distribuidas irregularmente y de manera discontinua.



(Fuente: CIREN, 2010. Cobertura disponible en IDE-MINAGRI)

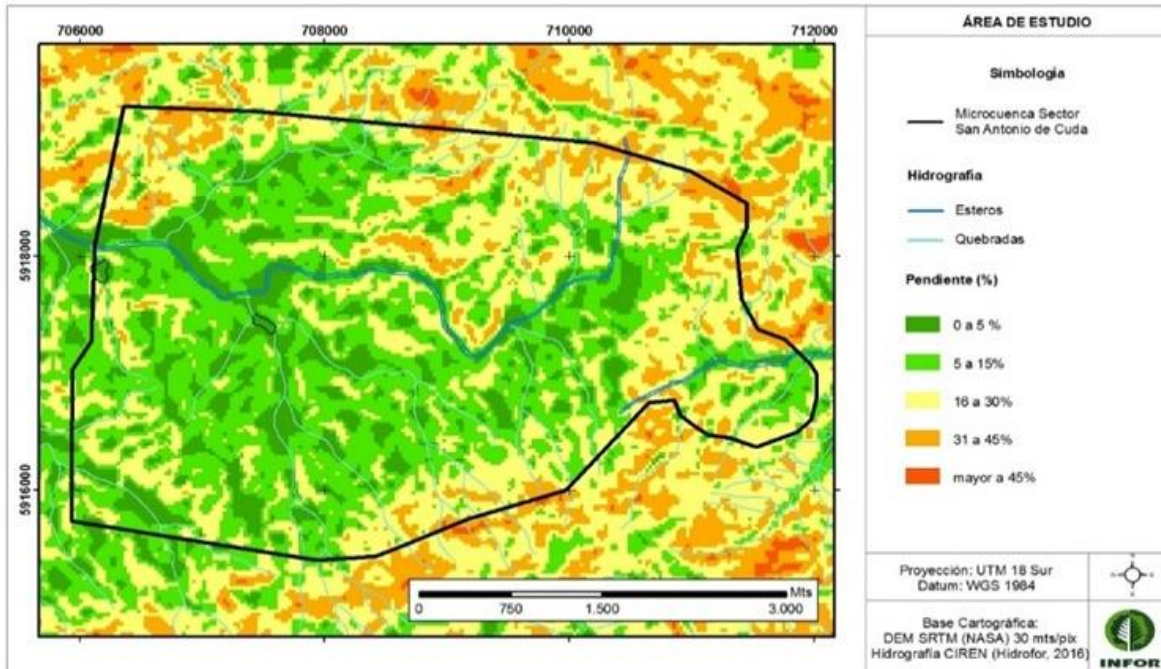
Figura N° 11
ZONIFICACIÓN SEGÚN RIESGO DE EROSIÓN POTENCIAL LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA

Relacionando ambas zonificaciones se puede señalar que para la generación de propuestas técnicas se debe tener en cuenta que los riesgos de erosión potencial se podrían suceder en casi la totalidad de la localidad, con grados moderados en suelos con pendientes menores o iguales a 15% y más severos con pendientes por sobre dicho porcentaje.

Del mismo modo, la capacidad de uso de suelo es preponderante al momento de definir las propuestas técnicas, en especial aquellas que tengan relación con el aprovechamiento productivo.

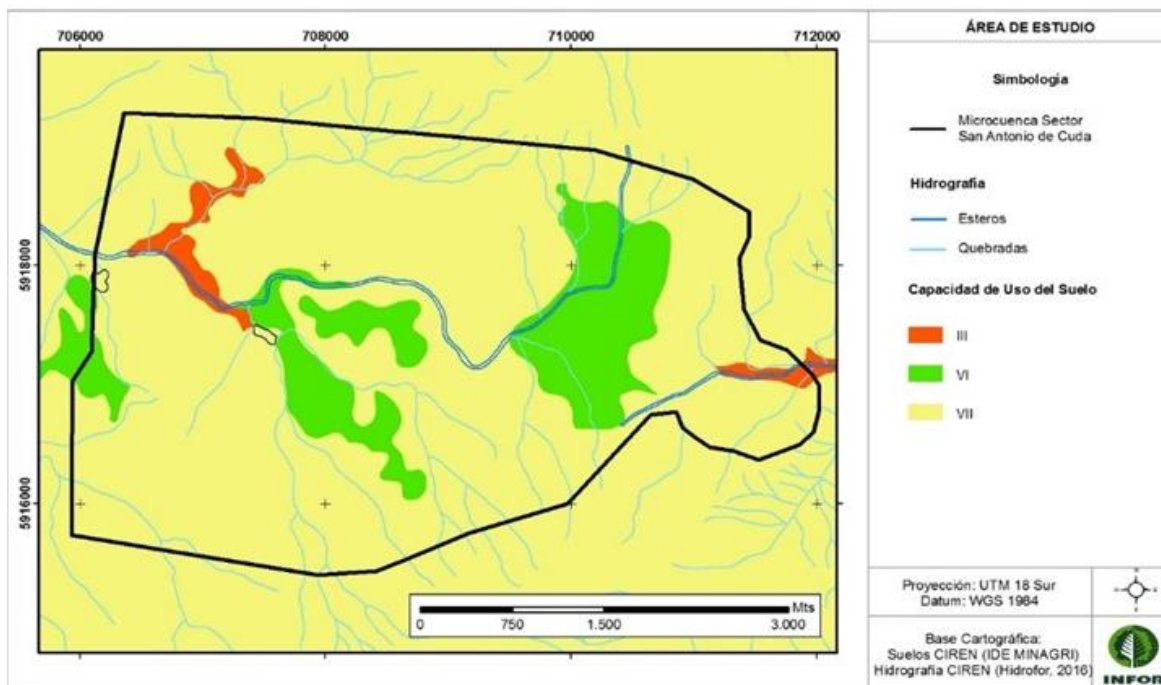
Como se puede observar en la Figura N° 13, en San Antonio de Cuda se encuentran fundamentalmente suelos con capacidad de uso VII que, de acuerdo con la Pauta para Estudio de Suelos (SAG, 2011), son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos, recomendándose más bien para uso en pastoreo y bosques. Los siguen suelos con capacidad de uso VI, con limitaciones menos graves que los anteriores, pero de igual modo son para uso normal ganadero y forestal.

Por último, se presentan sectores con suelos con capacidad de uso III, los cuales, a pesar de presentar condiciones más favorables para cultivos intensivos, presentan ciertas limitaciones y requieren prácticas de conservación de suelo.



(Fuente: Elaboración propia a partir de DEM SRTM con resolución espacial de 30 m.)

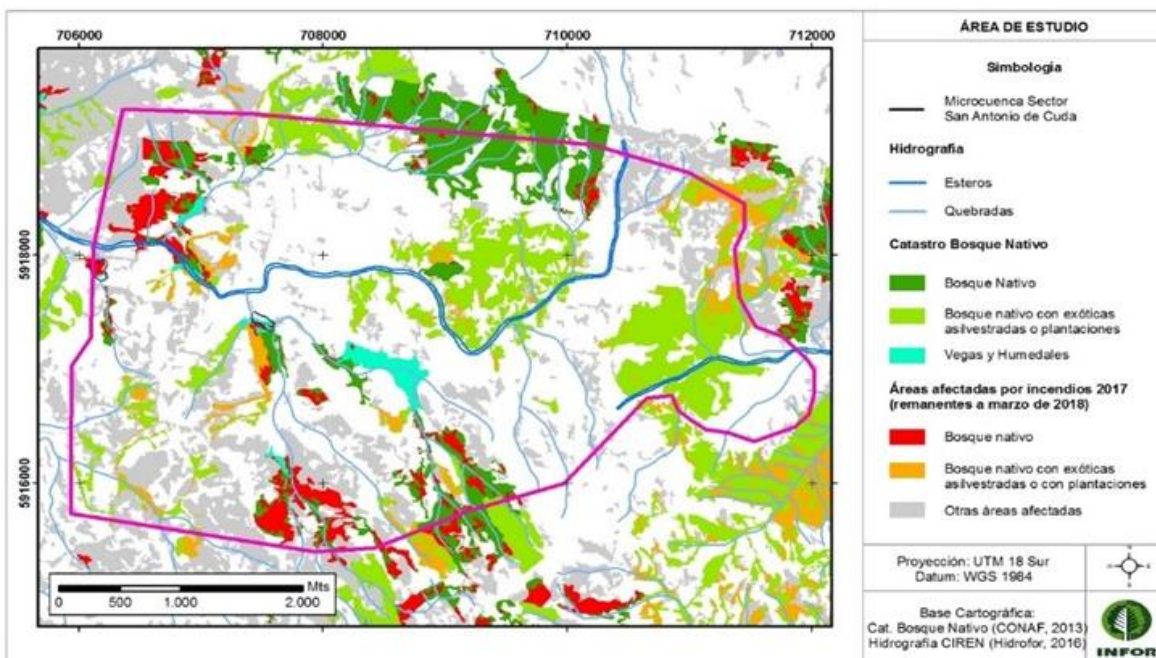
Figura N° 12
ZONIFICACIÓN SEGÚN PENDIENTE DEL TERRENO
LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA



(Fuente: CIREN. Cobertura disponible en IDE-MINAGRI)

Figura N° 13
ZONIFICACIÓN SEGÚN CAPACIDAD DE USO DE SUELO
LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA

En relación con las variables críticas para la identificación de zonas con potencial de conservación, protección o restauración ecológica de componentes ambientales, en las zonas de pendientes moderadas a fuertes se encuentra principalmente la cobertura vegetal, ya sea en formaciones naturales nativas o mezcladas con especies exóticas, con diversos sectores con remanentes de áreas que fueron afectadas por los incendios del año 2017 (Figura N° 14).



(Fuente: Elaboración propia, a partir de Catastro de Bosque Nativo de CONAF, 2013, disponible en SIT de CONAF, e imagen satelital Planet)

Figura N° 14
ZONIFICACIÓN SEGÚN COBERTURA VEGETACIONAL A MARZO DE 2018
LOCALIDAD SAN ANTONIO DE CUDA

3.3.2 Mapa Conceptual

Del análisis de la zonificación anterior se puede señalar que los sitios de la localidad presentan en general condiciones restrictivas para la implementación de cualquier tipo de cultivo de manera intensiva, no obstante, en la actualidad existen tecnologías y conocimientos técnicos suficientes que incorporan, además de medidas de prevención y contención, diseños y esquemas productivos adecuados para un uso óptimo de los suelos en función de sus características, con especies definidas, evitando y disminuyendo procesos erosivos. Por esta razón, y en consideración de lo anterior, la zonificación que se propone brinda amplias posibilidades y superficies con potencial de uso para el desarrollo de actividades productivas silvícolas, pecuarias y agrícolas, respondiendo a uno de los intereses manifestados por la comunidad en las instancias de trabajo participativo, que es la diversificación productiva.

Del mismo modo, y en concordancia con otro de los intereses de la comunidad, de cuidar el medioambiente, se destaca que para la zonificación de las propuestas técnicas, se plantea explícitamente el contexto de sustentabilidad en el desarrollo de las actividades productivas, debido a que las reglas de decisión se establecieron con el objeto de evitar mayor deterioro de los recursos naturales y de la localidad en su conjunto, restringiendo el desarrollo de las actividades productivas en los sectores donde es posible realizarlas sin perjuicio de otros componentes ambientales, de la calidad de vida de las personas y del desarrollo económico local.

En la Figura N° 15 se muestra el mapa conceptual elaborado con las propuestas técnicas para la localidad de San Antonio de Cuda, derivado de la integración de todos los aspectos de la zonificación anterior. En este mapa destaca la fuerte aptitud del territorio para el desarrollo de la actividad forestal, seguida por la silvopastoral. Asimismo, los usos potenciales agrícola y ganadero neto se muestran bastante restringidos, lo que se compensa con el amplio potencial para el desarrollo de actividades de tipo agroforestal y silvopastoral.

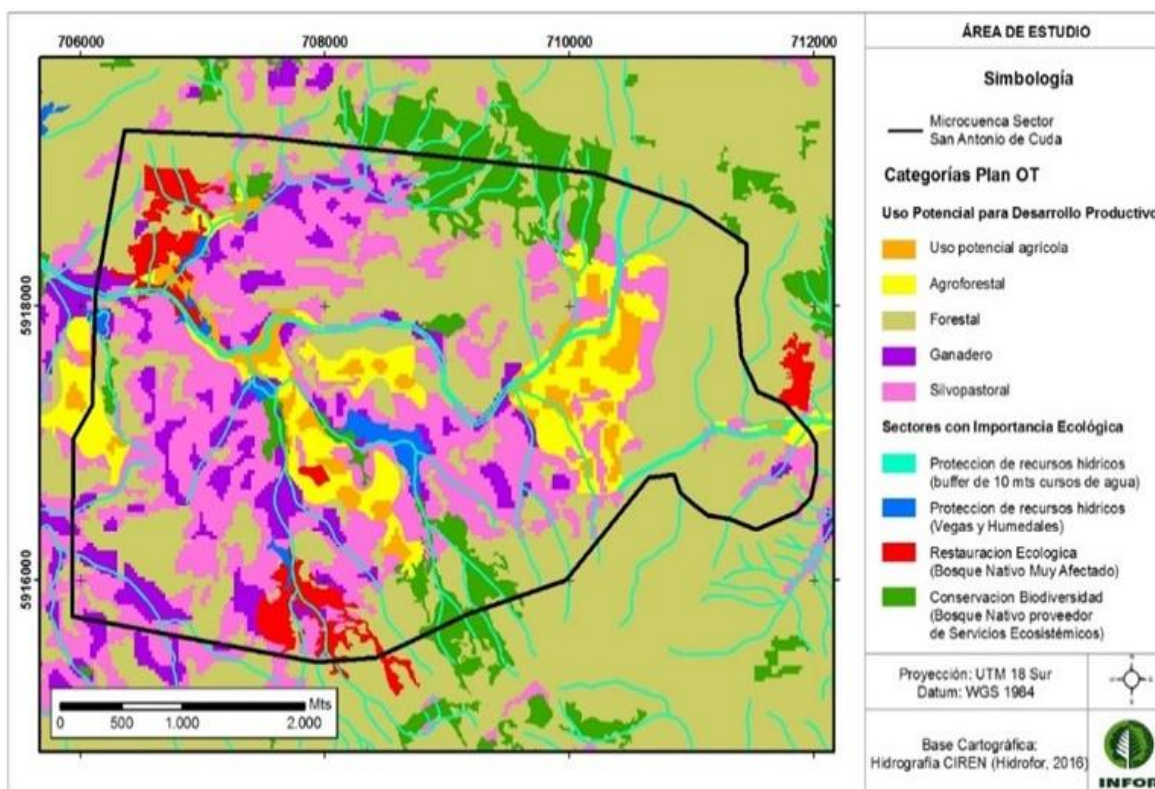


Figura N° 15
MAPA CONCEPTUAL CON PROPUESTA TÉCNICA PARA EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL LOCALIDAD DE SAN ANTONIO DE CUDA

Las zonas que requieren ser destinadas a conservación de la biodiversidad se encontrarían replegadas prácticamente a los sectores de cerros con mayor altitud en el área de estudio, o con los mayores riesgos de erosión potencial, propuesta que se sustenta por los diversos servicios ecosistémicos que proveen estos sectores a la comunidad.

Por último, es preciso señalar que, producto de las escalas de análisis que permiten los procesamientos de imágenes, fueron eliminadas zonas muy pequeñas (polígonos menores a 1 ha) o pasaron a ser parte de zonas con otras aptitudes aledañas de mayor tamaño, razón por la cual las propuestas representadas en el mapa conceptual se deben considerar como una herramienta de ordenamiento de carácter macro o referencial, indicativa de las potencialidades del lugar en aquellos sectores que poseen características homogéneas con superficies considerables, visibles a escala de microcuenca.

Es muy probable que a escala local o de terreno, producto de microrelieves y sectores específicos con características particulares que se encuentren en determinada posición geográfica, existan zonas que sean susceptibles de ser utilizadas o que presenten potencial de uso productivo o ligado a la conservación, protección o restauración ecológica, que no se logran identificar en la zonificación obtenida.

4. CONCLUSIONES

- La localidad de San Antonio de Cuda, como se define en la visión de futuro elaborada por sus habitantes, refleja claramente una comunidad de perfil rural o campesino, con intereses comunes por la agricultura en general. Sin embargo, la comunidad no está ajena a los deterioros de los recursos naturales de su territorio y manifiestan de manera constante preocupación por el desarrollo de las actividades agrícolas de manera cada vez más sustentable, por esta razón destaca la inclinación de la comunidad por la protección y conservación de la biodiversidad y por la disponibilidad y protección de sus recursos hídricos.
- La identificación de las brechas, necesidades y actividades a desarrollar, propuestas por la comunidad, expresan claramente estas preocupaciones, las que se traducen en la necesidad de conocimiento para el desarrollo de actividades agrícolas de manera sustentable, incluyendo actividades turísticas como parte de sus sistemas productivos.
- Asimismo, y por medio de las acciones o actividades propuestas en el mapa participativo, que responde básicamente a la identificación espacial de sectores con necesidad o potencial para la instalación de acumuladores de agua, y sectores a reforestar o restaurar con bosque nativo, se refleja la importancia y preocupación que expresa la comunidad en la disponibilidad y protección de los recursos hídricos, en la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos del bosque. por ejemplo obtención de productos forestales no madereros del bosque nativo, atractivos turísticos, producción de agua.
- De acuerdo con el mapa conceptual obtenido y con las condiciones de sitio de la superficie que ocupa la comunidad, las actividades forestal y silvopastoral son las que priman en términos de usos recomendados para esta localidad, seguidos por los usos agroforestal y ganadero, y en menor medida se presentan superficies para uso agrícola. Las zonas definidas para la conservación de la biodiversidad y de restauración ecológica, se suscriben a superficies menores, cabeceras de microcuencas o quebradas.
- El Plan de Ordenamiento Territorial Participativo de San Antonio de Cuda es resultado de un trabajo colaborativo entre diversos actores con intereses comunes, en el que los habitantes de la localidad tuvieron una participación relevante en la orientación que se debe otorgar a este instrumento, y la visión técnica viene a aportar con propuestas que se pueden transformar en soluciones concretas en favor de la reconstrucción del territorio.

5. REFERENCIAS

CIREN, 2010. Determinación de la Erosión Actual y Potencial de los Suelos de Chile. Proyecto CIREN-Innova Chile-SAG-INDAP-ODEPA-CONAF. Publicación N°139. Santiago, Chile. 285p. Consultado en <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/2016>.

CIREN, 2016. Hidrofor: Zonificación de Estándares y Parámetros Edafoclimáticos para la Conservación y Protección de Suelos y Aguas incluidos en la Ley 20.283. Regiones V - X. Proyecto CIREN-FIBN. Publicación N° 197. Santiago, Chile. 117p. Consultado en <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/26163>.

CONAF, 2013. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales nativos. Región de Bio Bio. Actualización 2013.

CONAF, 2017. Datos sobre Severidad de los Incendios Forestales en la Vegetación y otros Tipos de Uso del Suelo. Documento de Trabajo. Programa Nacional de Restauración Ecológica. CONAF. Santiago, Chile.

DGA, 2004. Diagnóstico y Casificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad, Cuenca del Río Andalién. MOP-DGA. Santiago, Chile. 66p. Consultado en <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Andalien.pdf>.

DGA, 2020. Información Oficial Hidrometeorológica y de Calidad de Aguas en Línea. Consultado en <https://snia.mop.gob.cl/BNAConsultas/reportes>.

FIA, 2017. Términos de referencia proyecto “piloto de innovación territorial en restauración”, 14p.

Luebert, F. y Plischoff, P., 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. Santiago, Chile. 384p.

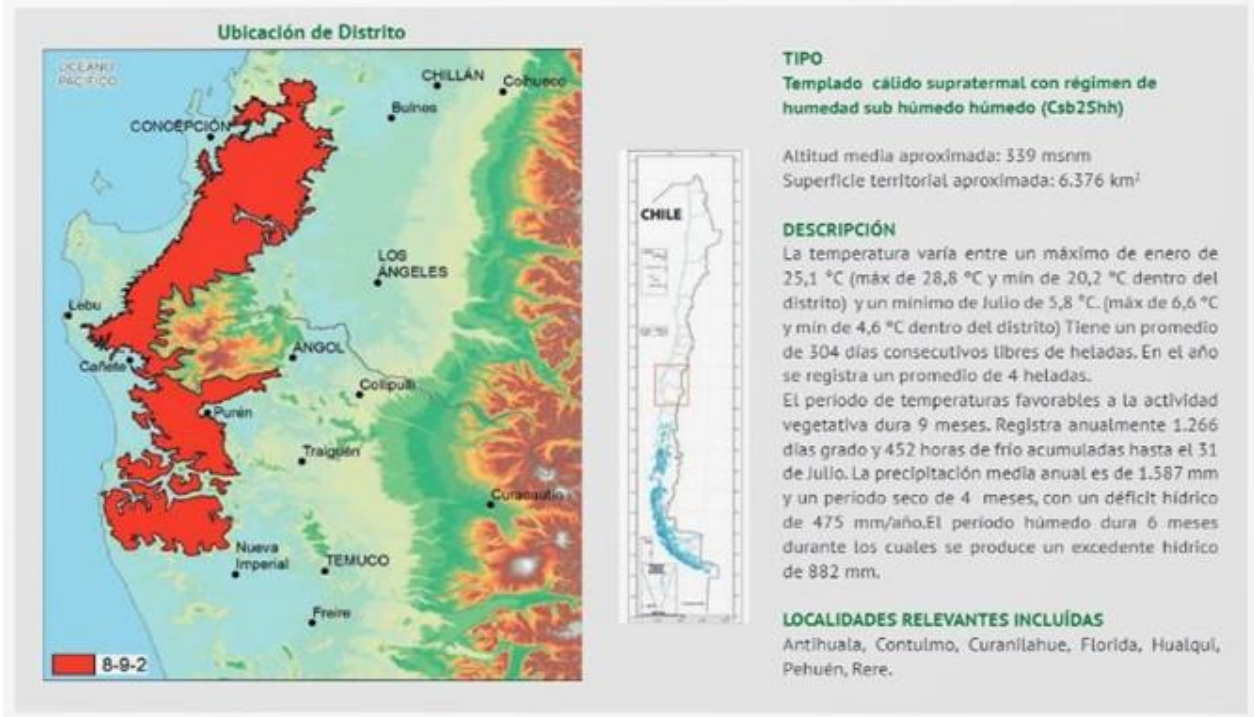
SAG, 2011. Pauta para Estudio de Suelos (versión rectificada). SAG-MINAGRI. Santiago, Chile. 26p. Consultado en <https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/pauta-para-estudio-de-suelos--mod-2016.pdf>.

Santibáñez, F.; Santibáñez, P.; Caroca, C. y González, P., 2017. Atlas Agroclimático de Chile. Estado Actual y Tendencias del Clima. Tomo IV: Regiones de Bio Bio y La Araucanía. AGRIMED. Universidad de Chile, Santiago. 136p.

Stolpe, N., 2005. Descripciones de los Principales Suelos de la VIII Región de Chile. Depto. de Suelos y Rec. Naturales. Universidad de Concepción. Chillán, Chile. 96p. Consultado en: https://www.researchgate.net/publication/341685579_DESCRIPCIONES_DE_LOS_PRINCIPALES_SUELOS_DE_LA_VIII_REGION_DE_CHILE.

ANEXO 1 CARACTERÍSTICAS DEL DISTRITO CURANILAHUE

2.13. DISTRITO 8-9-2: CURANILAHUE



(Fuente: Santibáñez *et al.*, 2017)



www.infor.cl

