



MUSEO DE HISTORIA NATURAL "NOEL KEMPPF MERCADO"

FUNDACIÓN AMIGOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL N.K.M



ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN BASE A IMÁGENES SATELITALES Y SU RELACIÓN CON LAS PATENTES DE DESMONTE EN EL ÁREA DE CONCEPCIÓN – SAN JAVIER EN LOS PERIODOS 1996 - 1998 y 1998 – 2000. Santa Cruz - Bolivia

ANTECEDENTES

Según Morales (1990), por la explotación irracional de los bosques en lugares accesibles un porcentaje creciente de los mismos se encuentra totalmente destruido. Este nivel de deforestación de carácter permanente o temporal de los bosques, y su reemplazo por usos no forestales de la tierra, se explica principalmente por la expansión de la ganadería y agricultura sobre tierras forestales. Las actividades agrícolas, en zonas no aptas para este tipo de trabajo, da como resultado no sólo la pérdida de recursos forestales, sino la degradación de los suelos.

San Javier es un municipio pequeño que cubre una superficie de 275.960 ha; aquí la deforestación está relacionada con la expansión ganadera y es importante hacer notar que es una zona que históricamente ha promovido el turismo basándose en sus riquezas naturales paisajísticas, las que están desapareciendo, y donde la mayor parte de la deforestación está ocurriendo en propiedades privadas con títulos legales. A lo largo del camino San Javier - Concepción es evidente la deforestación de áreas para ganadería, deforestación que en muchos casos lo que descubre son piedras, pues son tierras de protección o servidumbres ecológicas sin capacidad de producción y que no deberían deforestarse.

El municipio de Concepción abarca una mayor extensión con una superficie de 3.448.956 ha, cuyas tierras están en proceso de revisión de títulos y el desmonte ilegal en este Municipio es menor que en San Javier.

La Ley Forestal 1700 establece normas para evitar los impactos ambientales a la flora, fauna, suelo y aire. Las actividades de desmonte y quema deben ser ejecutadas basándose en un plan y deberán enmarcarse dentro de las disposiciones legales en actual vigencia, como es la Norma Técnica donde cada propietario deberá contar con un permiso otorgado por la Superintendencia Forestal (SIF), la cual es la responsable del uso apropiado del bosque.

Utilizando imágenes satelitales y SIG (Sistema de Información Geográfica) como herramientas de análisis, este estudio trata de obtener datos acerca del cambio de uso de suelo y cuantificar la tendencia de cambio en los periodos 1996/1998 y 1998/2000, obtener información sobre la deforestación en las propiedades privadas y relacionarlas con las patentes de desmonte para verificar el cumplimiento de la ley Forestal, en los municipios de San Javier y Concepción.

METODOLOGÍA

El método utilizado para la detección de cambio fue el de comparación de épocas diferentes o *clasificación cruzada*, utilizando imágenes clasificadas definidas en 4 clases propuestas: Bosque, No Bosque, Regeneración y Áreas antrópicas - cultivo - potreros (consideradas como deforestación) y agrupadas en tres categorías las cuales son las siguientes:

Sin Cambios:

Bosque a Bosque
No Bosque a No Bosque
Regeneración a Regeneración
Área antrópica, potrero y cultivo a área antrópica, potrero y cultivo

Cambios Positivos

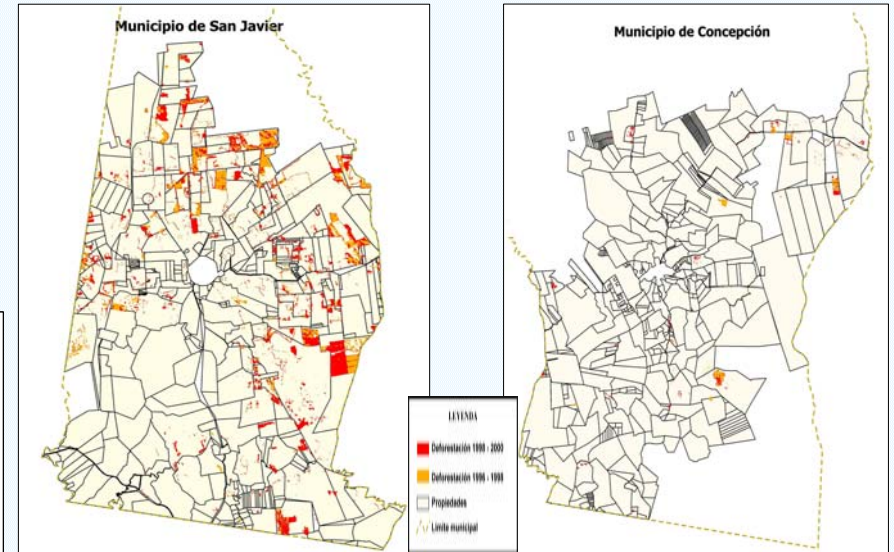
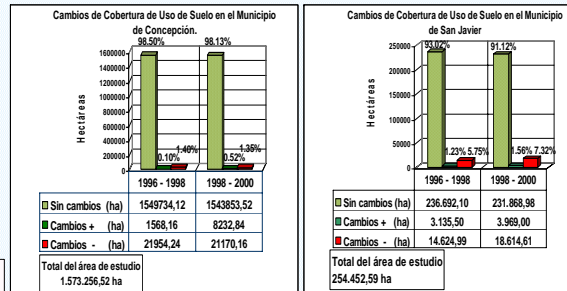
Área antrópica, potrero y cultivo a Regeneración

Cambios Negativos

Bosque a Regeneración.
Bosque a Área antrópica, potrero y cultivo.
No Bosque a Área antrópica, potrero y cultivo.
No Bosque a Regeneración.
Regeneración a Área antrópica, potrero y cultivo.

IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS POR MUNICIPIO

El cambio de uso de suelo se analizó por medio de la comparación de mapas de diferentes épocas o *clasificación cruzada*, y se relacionó con la superficie total del área de estudio de cada Municipio.

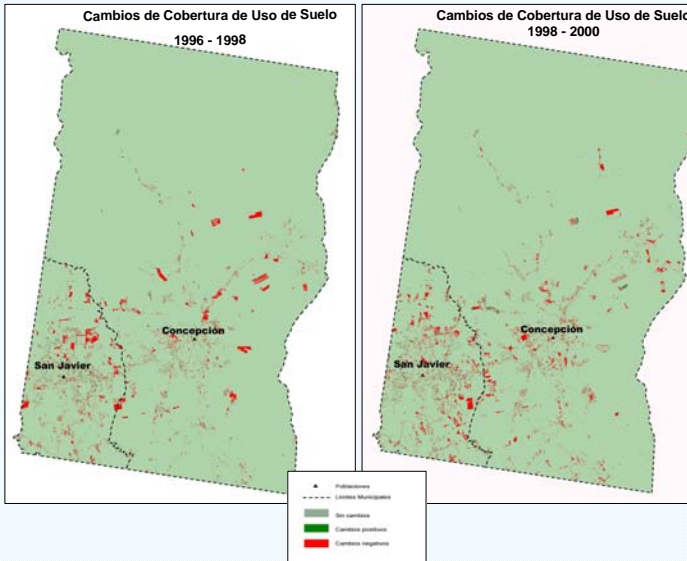


IDENTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Para la realización del estudio se consideró como área de trabajo toda la superficie que abarca la imagen TM 230/071 del satélite Landsat, en los municipios de San Javier (254.452,59 ha) y Concepción (1.573.256,52 ha).

El análisis digital se realizó utilizando el método de "clasificación no supervisada" para cada una de las imágenes por separado.

La detección de cambios permitió conocer aspectos muy importantes sobre el área de estudio, observándose los cambios ocurridos en el bosque definiendo así cambios de la cobertura vegetal, para un periodo determinado de tiempo.



En el Municipio de Concepción se obtuvo un menor porcentaje en *cambios negativos*, 1,40% para el periodo 1996 - 1998 y 1,35% para el periodo 1998 - 2000. Hay que resaltar que el área de *cambio positivo* se incrementó, pasando de 1.568,16 ha en el periodo 1996 - 1998 a 8.232,84 ha para el periodo 1998 - 2000, representando un incremento de 525%; este aumento puede ser atribuido al abandono de tierras agrícolas por agotamiento de los suelos, pasando a barbechos o regeneración.

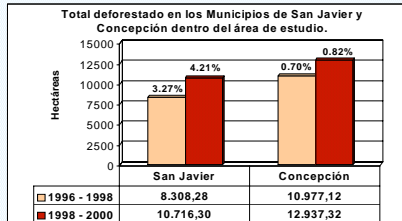
El Municipio de San Javier presentó el porcentaje más significativo de *cambios negativos* con un 5,75% para el periodo 1996 - 1998 y en aumento para el periodo 1998 - 2000, llegando a 7,32%.

DEFORESTACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La información sobre desmonte o deforestación se obtuvo a partir de la detección de cambio, tomando en cuenta los siguientes tipos de cambio:

De Bosque a regeneración.

De Bosque a potrero, área antrópica, cultivos.



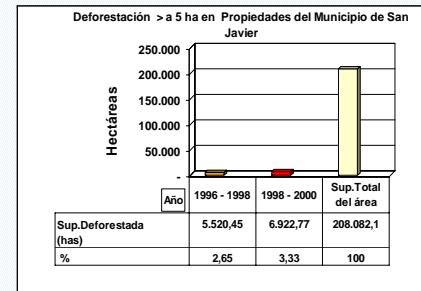
Para el análisis de la deforestación en el Municipio de San Javier, se abarcó una superficie total de 254.452,59 ha (área de estudio) llegando a un resultado de 3,27% en el periodo 1996 - 1998 y 4,21% en el periodo 1998 - 2000.

En el Municipio de Concepción, con una superficie total del área de estudio de 1.573.256,52 ha, en el periodo 1996 - 1998 se obtuvo un 0,70% y para el periodo 1998 - 2000 el porcentaje fue de 0,82%.

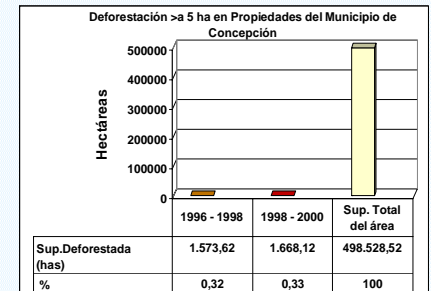
DESMONTES RELACIONADOS CON LAS PATENTES FORESTALES

Según la Ley Forestal 1700, el pago de patente es obligatorio para los desmontes mayores a 5 hectáreas en tierras forestales y tierras aptas para diversos usos.

La deforestación mayor a 5 ha en propiedades en el Municipio de San Javier se calculó sobre una superficie total de 208.082,1 ha referentes al área total de las 449 propiedades. La superficie desmontada va en aumento al igual que las propiedades que desmontaron sin permiso de desmonte, dejando de obtener un considerable monto económico por pago de patentes.



En el Municipio de Concepción se calculó la deforestación sobre una superficie total de 498.528,52 ha referentes a un total de 537 propiedades dentro del área de estudio, de las cuales solo una pagó la patente de desmonte; sin embargo la superficie deforestada va en aumento al igual que el número de propiedades, detectándose una superficie considerable de desmontes sin pago de patentes.



San Javier Año	# de propiedades que pagaron la patente	Superficie efectivamente desmontada (ha)	# de propiedades sin pago de patente	Superficie deforestada (Has)	% de Deforestación en los predios	Monto total de Patentes sin pago (15\$/ha)
1996 - 1998	1	128,88	101	5.520,45	2,65%	82.806,76
1998 - 2000	3	210,47	153	6.922,77	3,33%	103.841,57

Concepción Año	# de propiedades que pagaron la patente	Superficie efectivamente desmontada (ha)	# de propiedades sin pago de patente	Superficie Deforestada (Has)	% de Deforestación en los predios	Monto total de Patentes sin pago (15\$/ha)
1996 - 1998	-----	-----	19	1.573,62	0,32%	23.604,34
1998 - 2000	1	48,83	36	1.668,12	0,33%	25.021,87

Con este estudio se busca demostrar la utilización de Sensores Remotos y SIG como herramientas para un mejor mecanismo de control y seguimiento; en este caso específico, se obtuvieron datos que en el área de estudio no se cumple con el pago de patentes de desmonte previsto en la Ley Forestal 1700.

La utilización de herramientas como esta facilita y motiva al personal técnico responsable a controlar a los desmontes y su pago de patentes, principalmente en San Javier y Concepción, ya que estos municipios, por su crecimiento, son los más susceptibles a una mayor deforestación con fines de cambio de uso del suelo, aumentando así la posibilidad de propiedades que desmontan en forma ilegal.

Los resultados del presente trabajo pueden servir de línea base para el análisis de estrategias de desarrollo, que puedan ser sostenibles a largo plazo de modo que los beneficios se reviertan para el desarrollo del Municipio y la calidad de vida de la población.