

Informe Técnico Final

Producto 2

Mapa de Conversión de Tierras 1999 – 2008 en los municipios de Riberalta y Guayaramerín del Departamento del Beni - Proyecto REDD Amazonía



Presentado a:



Santa Cruz, septiembre 2009

Datos generales del Proyecto:

Título del Proyecto:

Mapa de Cambio de Cobertura de la Tierra 1976 – 2008 en los municipios de Riberalta y Guayaramerín del Departamento del Beni - Proyecto REDD Amazonía - (Producto 2)

Responsables:

Fundación Amigos de la Naturaleza:

Aspectos Técnicos: Eric Armijo (earmijo@fan-bo.org)

Aspectos Administrativos: Lic. Carmen R. García (cgarcia@fan-bo.org)

Fundación Amigos del Museo Noel Kempff:

Aspectos Técnicos: Lisete Correa (licorrea@museonoelkempff.org)

Aspectos Administrativos: René Rodríguez (rrodriguez@museonoelkempff.org)

Introducción

Las iniciativas para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques (REDD), reconocidas como un mecanismo válido en la lucha contra el cambio climático por las partes de la CMNUCC, desarrollan un papel muy importante para el mantenimiento de las áreas boscosas, las cuales son fundamentales tanto para la conservación de la biodiversidad y para el desarrollo de las poblaciones humanas, así como la mejor opción de mitigación del cambio climático por la gran capacidad de fijación y captura de carbono.

Como se conoce, los principales agentes o actividades que ocasionan deforestación y degradación de los bosques, son la expansión agrícola y ganadera, los incendios y el aprovechamiento forestal. Por tanto, las actividades desarrolladas en este estudio se basan específicamente en identificar las tendencias de la deforestación en el área de interés, determinando así una Línea base o Escenarios de referencia para el desarrollo del Proyecto sobre Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación en la Amazonía (REDD Amazonía), ejecutado por la FAN-Bolivia.

El análisis sobre la conversión de tierras en los municipios de Riberalta y Guayaramerín en el Dpto. del Beni, pretende documentar la deforestación anual entre 1999 y 2008, mediante la utilización de imágenes de satélite y representa el área central del Proyecto, continuando los análisis realizados anteriormente para el Área de Referencia que abarca los Dpto. de Beni y Pando, y que corresponden a los Productos 1 y 3 elaborados por el Museo de Hist. Nat. Noel Kempff para el Proyecto REDD Amazonía.

Justificación

Con la ejecución de este estudio se ha generado el Mapa de Conversión anual de Tierras en los Municipios de Riberalta y Guayaramerín, el cual servirá como uno de los insumos de Línea base para el desarrollo del Proyecto REDD Amazonía, ya que muestra el estado de conservación de la cobertura vegetal en el área y las tendencias de la deforestación.

Esta información podrá ser utilizada, y es indispensable, para el desarrollo de Escenarios futuros de Deforestación en la región, así como para posteriores análisis con relación a los agentes que la generan.

Objetivo del Proyecto

- Documentar la conversión anual de tierras en los municipios de Riberalta y Guayaramerín en el Departamento del Beni para el período 1999 – 2008.

Metodología de trabajo

El equipo técnico del Dpto. de Geografía e Informática ha consolidado una metodología de trabajo, sobre análisis de Cobertura y Cambios de Uso de la Tierra, que ha venido aplicando en una gran variedad de áreas de trabajo en Bolivia y Perú, y que es la que se ha seguido para el presente estudio.

Para el tratamiento digital de las imágenes de satélite se trabajó con el software ERDAS Imagine y los procesos que se realizaron son los que se describen a continuación:

Primeramente se procedió a la obtención de las 3 escenas Landsat 5 (Fig. 1) que conforman el área de estudio para los 10 años a ser analizados del período 1999 – 2008, las cuales suman un total de 30 imágenes. Estas escenas fueron sometidas a un proceso de corrección geométrica, el cual fue realizado con el software ERDAS IMAGINE 9.1, utilizando un modelo polinomial de segundo orden usando como imagen de referencia escenas orthorectificadas. Cada proceso de corrección tiene un error cuadrático medio menor a 1.

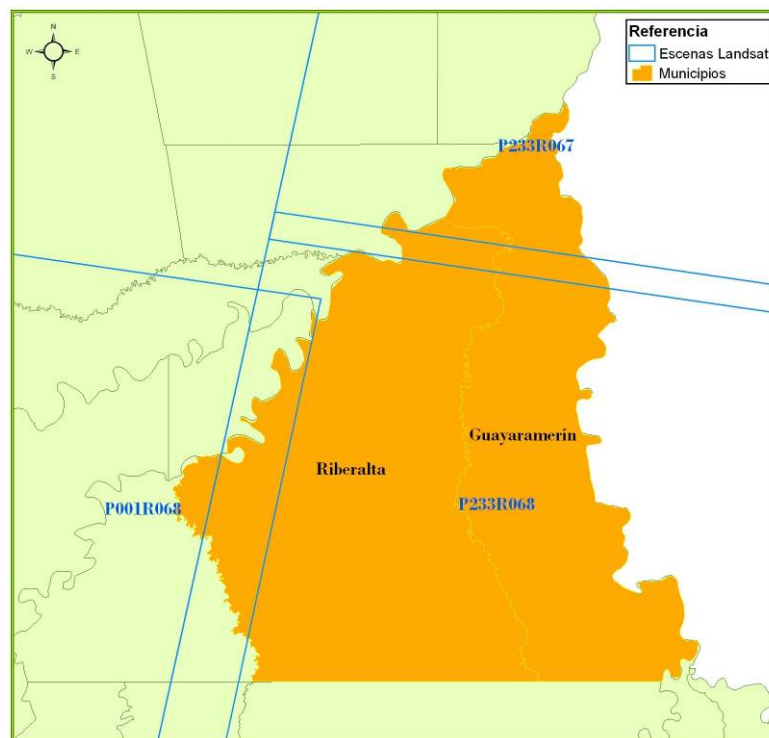


Figura 1. Área del análisis del producto 2 – Proyecto REDD Amazonía.

A continuación se muestran el Path/Row de las imágenes y la fecha respectiva de las escenas utilizadas (Cuadro 1).

	Path	Row	Fecha
1	001	68	16/06/1999
2	001	68	13/08/2000
3	001	68	16/08/2001
4	001	68	19/08/2002
5	001	68	18/05/2003
6	001	68	01/09/2004
7	001	68	16/06/2005
8	001	68	25/10/2006
9	001	68	25/08/2007
10	001	68	11/08/2008

	Path	Row	Fecha
1	233	67	11/07/1999
2	233	67	22/08/2000
3	233	67	25/08/2001
4	233	67	24/05/2002
5	233	67	22/07/2003
6	233	67	22/06/2004
7	233	67	12/08/2005
8	233	67	31/08/2006
9	233	67	01/07/2007
10	233	67	19/07/2008

	Path	Row	Fecha
1	233	68	11/07/1999
2	233	68	11/06/2000
3	233	68	22/06/2001
4	233	68	13/09/2002
5	233	68	22/07/2003
6	233	68	22/06/2004
7	233	68	12/08/2005
8	233	68	19/11/2006
9	233	68	15/06/2007
10	233	68	20/08/2008

Cuadro 1. Imágenes Landsat 5 utilizadas y su respectiva fecha.

El análisis digital para generar el Mapa de Conversión de Tierras fue realizado con la metodología de *clasificación no supervisada* que utiliza el algoritmo Isodata; los datos fueron agrupados en 125 clases y posteriormente asignados a las clases predeterminadas por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático), haciendo un análisis espacial y espectral. Las clases de cobertura que fueron identificadas en el análisis visual de las imágenes originales para el mapa de conversión de la tierra fueron:

Tipos de Cobertura

Bosque: Incluye todas las coberturas naturales donde predomina la vegetación arbórea.

Matorral: Área natural que presenta vegetación arbustiva que no es considerada como bosque.

Sabanas: Cobertura compuesta por extensos pastizales y árboles dispersos. La vegetación está conformada por plantas herbáceas, esencialmente gramíneas de gran altura, arbustos más o menos dispersos y árboles aislados.

Humedales: Esta categoría incluye áreas que están cubiertas o saturadas por agua la mayor parte del tiempo y que no incluye áreas de bosque u otra cobertura natural o antropogénica. Incluye todos los cuerpos de agua (lagunas, ríos, represas y otros).

Otras Tierras: Lugares naturales donde la vegetación es nula o casi nula como ser cauces de ríos, afloramientos rocosos, dunas y otros.

Nube: Áreas cubierta por nubes

Sombra: Sombra de nubes

Barbecho: Esta clase corresponde sólo al barbecho identificado hasta el año 1999 y son áreas intervenidas por el hombre con vegetación en diferentes etapas sucesionales.

Bosque intervenido: Vegetación boscosa que ha sufrido algún tipo de alteración no identificada, que no esta separada por fecha.

Área Urbana: Centros poblados y caminos principales.

Cambio de cobertura 1999 - 2008: Son áreas donde la cobertura natural ha sido intervenida por el hombre, principalmente para el establecimiento de agricultura y ganadería.

Para la detección anual de cambios en la cobertura de la tierra, se trabajó con cada escena por separado (001 068, 233 067, 233 068), procesando las imágenes temáticas para cada año. Se tomó como imagen base el año 1999 y los cambios ocurridos en los años posteriores fueron adicionados a esta imagen base.

Luego se generó un mosaico uniendo las tres escenas, y así se obtuvo el Mapa de Conversión de Tierras 1999-2008, el cual corresponde a un corte que abarca los Municipios de Riberalta y Guayaramerín y un área de influencia de 10 km.

Todos los pasos de tratamiento de las imágenes se trabajaron con una resolución espacial de 30 metros.

Resultados

Como producto del análisis de las imágenes satelitales e información secundaria se tiene el Mapa de Conversión de Tierras 1999-2008.

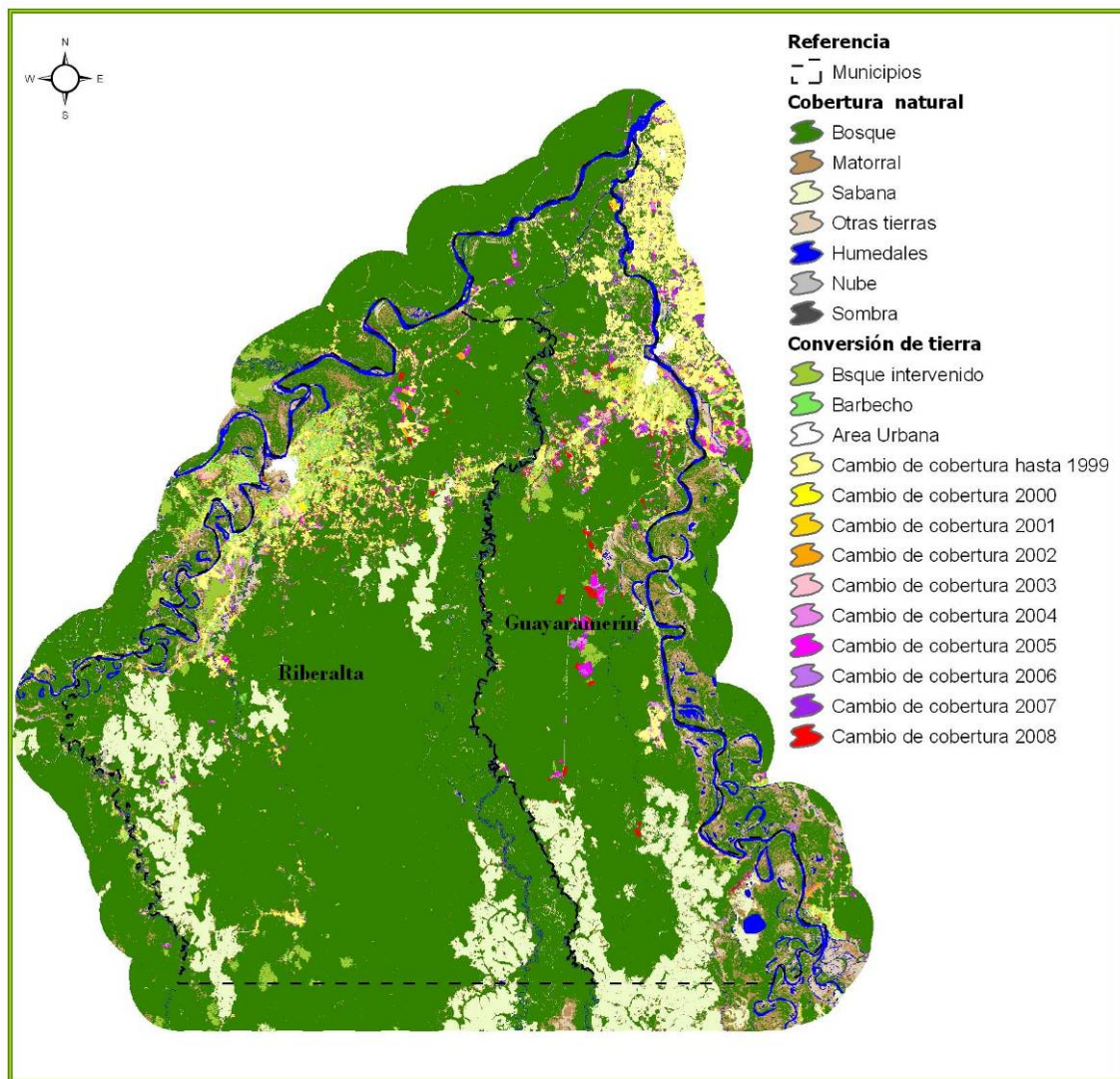


Fig. 4 Mapa de Conversión de Tierras 1999-2008.

A continuación, en los cuadros 2 y 3, se muestra las diferentes clases de cobertura y cambios en la cobertura de la tierra, con su correspondiente área (ha) y su porcentaje en relación al área total de cada municipio.

Tipo de cobertura y cambios	Superficie (ha)	%
Bosque	729.246	74,9
Matorral	18.647	1,9
Sabana	94.004	9,7
Otras tierras	9.176	0,9
Humedal	16.796	1,7
Nube	416	0,0
Sombra	327	0,0
Barbecho	16.846	1,7
Bosque intervenido	9.762	1,0
Área urbana	4.683	0,5
Cambio de cobertura hasta 1999	27.163	2,8
Cambio de cobertura 2000	10.328	1,1
Cambio de cobertura 2001	8.175	0,8
Cambio de cobertura 2002	5.047	0,5
Cambio de cobertura 2003	3.005	0,3
Cambio de cobertura 2004	5.235	0,5
Cambio de cobertura 2005	5.747	0,6
Cambio de cobertura 2006	4.994	0,5
Cambio de cobertura 2007	1.694	0,2
Cambio de cobertura 2008	2.320	0,2

Cuadro 2. Superficie por tipos de cobertura y cambios en el Municipio de Riberalta.

Tipo de cobertura y cambios	Superficie (ha)	%
Bosque	437.177	67,1
Matorral	28.447	4,4
Sabana	58.937	9,1
Otras tierras	11.850	1,8
Humedal	26.501	4,1
Nube	0	0,0
Sombra	13	0,0
Barbecho	7.776	1,2
Bosque intervenido	11.434	1,8
Área urbana	3.168	0,5
Cambio de cobertura hasta 1999	27.892	4,3
Cambio de cobertura 2000	5.883	0,9
Cambio de cobertura 2001	4.132	0,6
Cambio de cobertura 2002	1.270	0,2
Cambio de cobertura 2003	2.351	0,4
Cambio de cobertura 2004	4.835	0,7
Cambio de cobertura 2005	6.339	1,0
Cambio de cobertura 2006	4.715	0,7
Cambio de cobertura 2007	3.059	0,5
Cambio de cobertura 2008	5.386	0,8

Cuadro 3. Superficie por tipos de cobertura y cambios en el Municipio de Guayaramerín.

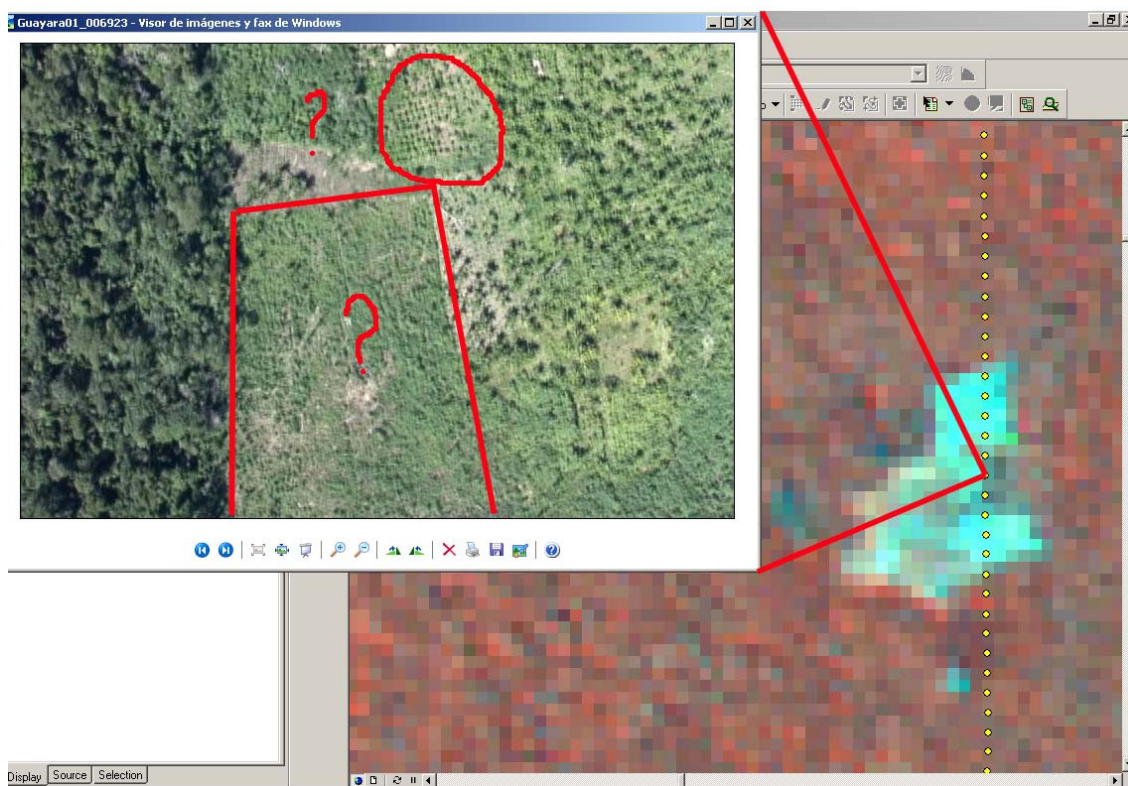
En ambos municipios se observa un gran porcentaje en cuanto a las coberturas naturales, y se evidencia que los cambios más notorios han ocurrido principalmente en los años 2000, 2001 y 2005.

OBSERVACIONES y RECOMENDACIONES

Se analizaron las imágenes satelitales con el fin de cumplir con los requerimientos del IPCC, en cuanto a documentar la conversión de bosques a tierras agrícolas o ganadería. Para este propósito se ha revisado fotografías aéreas generadas en el sobrevuelo realizado sobre los municipios de Riberalta y Guayaramerín para tratar de identificar estos usos en la región.

A continuación se muestran algunos ejemplos donde se pueden observar áreas de cultivo y de ganadería, así como también de barbecho (Fig 1). Al momento de la interpretación en las imágenes tanto satelital como la fotografía aérea se encitraron dificultades que generaron mucha incertidumbre para discriminar espectral y espacialmente estos usos, esto debido principalmente a razones de escala y por el carácter alterno en que se llevan a cabo estas actividades en muchos de los casos.

Fig. 1



Existe mucha incertidumbre para la interpretación, como se observa en las siguientes figuras. Se pueden observar áreas que podrían ser interpretadas como áreas de cultivo pero viendo la fotografía aérea se puede ver que son pastizales (Fig. 2). Este mismo caso se puede dar entre áreas de cultivos y áreas de vegetación secundaria en diferentes grados de sucesión (barbechos), que se encuentran en zonas cercanas a áreas de cultivo y pastizales (Fig. 3). Así mismo existen extensas áreas que reflejan como suelo desnudo y/o quemas en la mayoría de las diferentes fechas analizadas que podrían estar siendo utilizadas para ganadería (Fig. 4).

Fig. 2

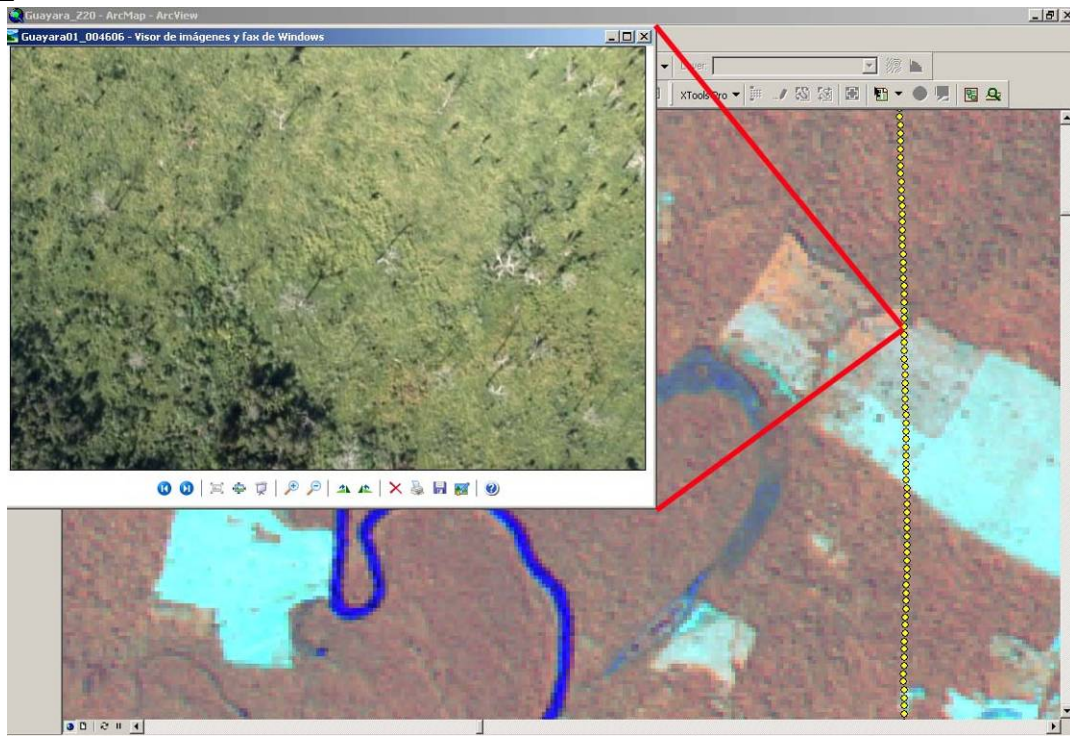


Fig. 3

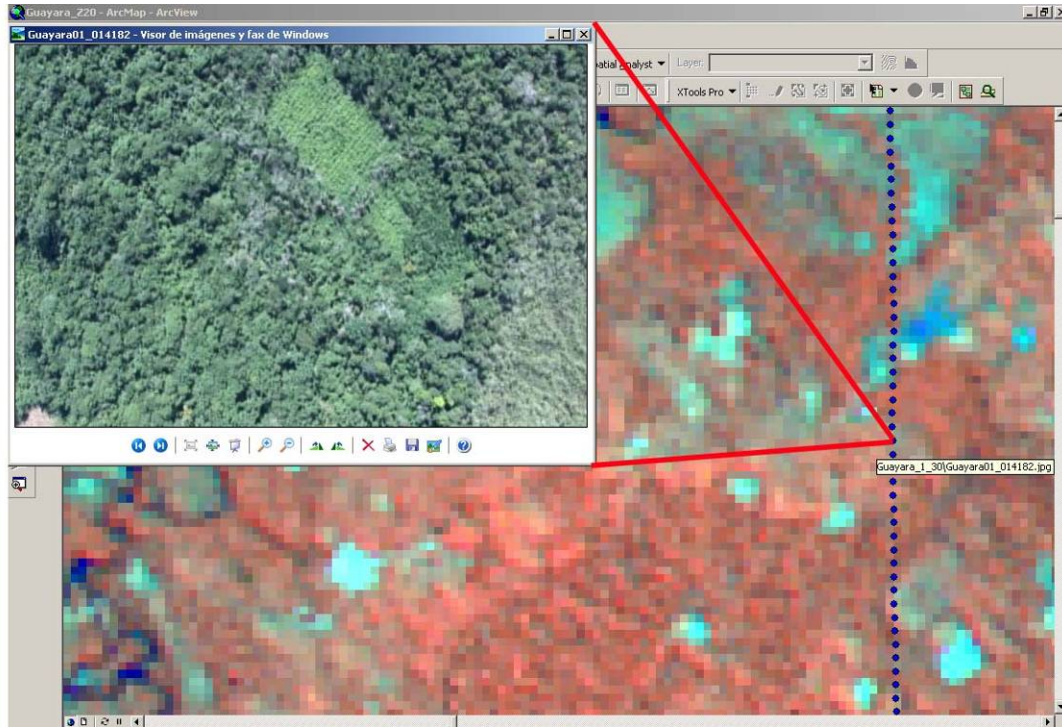
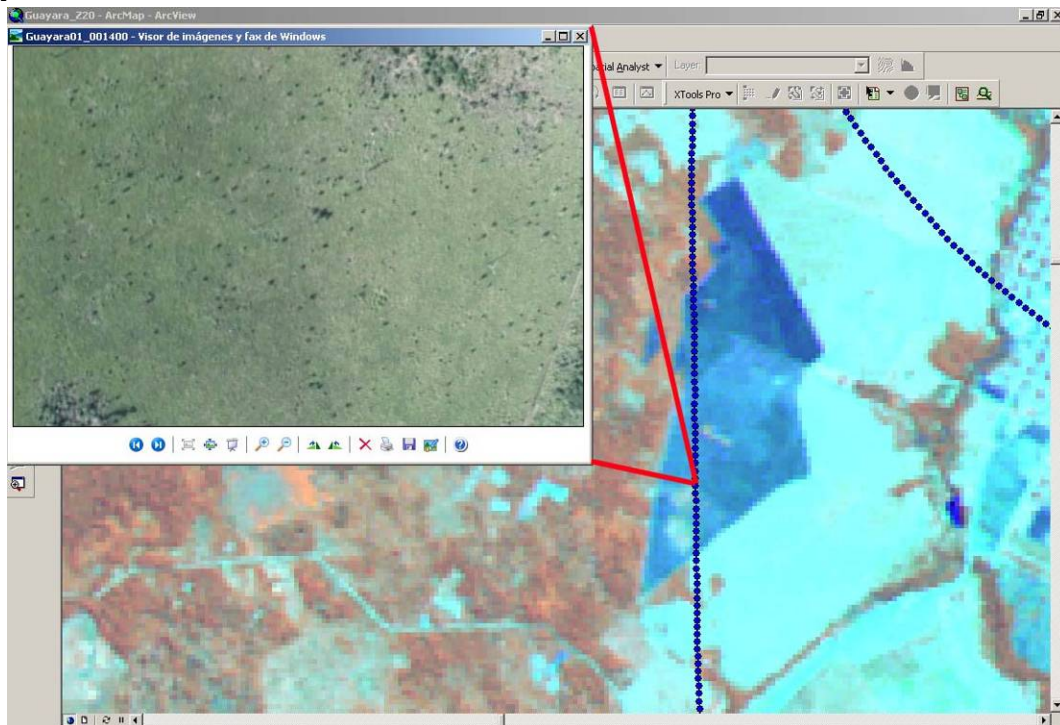


Fig. 4



Otra observación en la ruta del sobrevuelo de la videografía es que no cubre áreas significativas de cultivo para poder comparar con la imagen satelital y así poder separar las áreas de cultivo y pastos

Por lo anteriormente expuesto, no se ha podido separar las áreas de cultivo y ganadería por lo que se muestran en una sola clase los dos tipos de uso dominantes en la zona. La discriminación de estas clases merecería un análisis posterior más detallado para ver si es posible identificar características que permitan separar estos dos usos en el área de estudio. Esto podría incluir trabajos de campo, además del uso de información secundaria como coberturas de predios con estratificación por el uso que se hace de las tierras, información que podría estar disponible en el INRA.

Algo que podría ayudar en la discriminación de áreas de cultivo y ganadería sería hacer una interpretación visual de la imagen para separar los lugares dedicados a la ganadería considerando los patrones espaciales característicos de esta actividad, que tienden a tener bordes irregulares y que generalmente presentan pequeños cuerpos de agua distribuidos en toda el área que podrían ser los bebederos del ganado. Además se observa cicatrices de quemas.

Con relación a los términos de referencia

Con relación a lo que se incluye en los términos de referencia para la entrega de este Producto, se requiere hacer aclaraciones en dos puntos específicos:

- Existieron limitaciones para generar las clases de uso de la tierra según lo especificado por el IPCC, por lo cual las clases de Agricultura y Ganadería se presentan en una sola clase, como ya ha sido explicado en la sección de observaciones en el presente informe.
- La unidad mínima de mapeo alcanzada en este producto es menor a 2 hectáreas, esto debido a que no se realizó ningún tipo de filtrado para no perder información de áreas pequeñas de deforestación que son muy frecuentes en esta región.