



Mapas del uso de la tierra

De mapas de CS basados en la DR a mapas de sistemas de uso de la tierra



Visión general

Datos espaciales:

- Visión general de los datos de DR disponibles y características;
- Visión general de las técnicas de clasificación por DR;
- Precisión y validación de mapas.

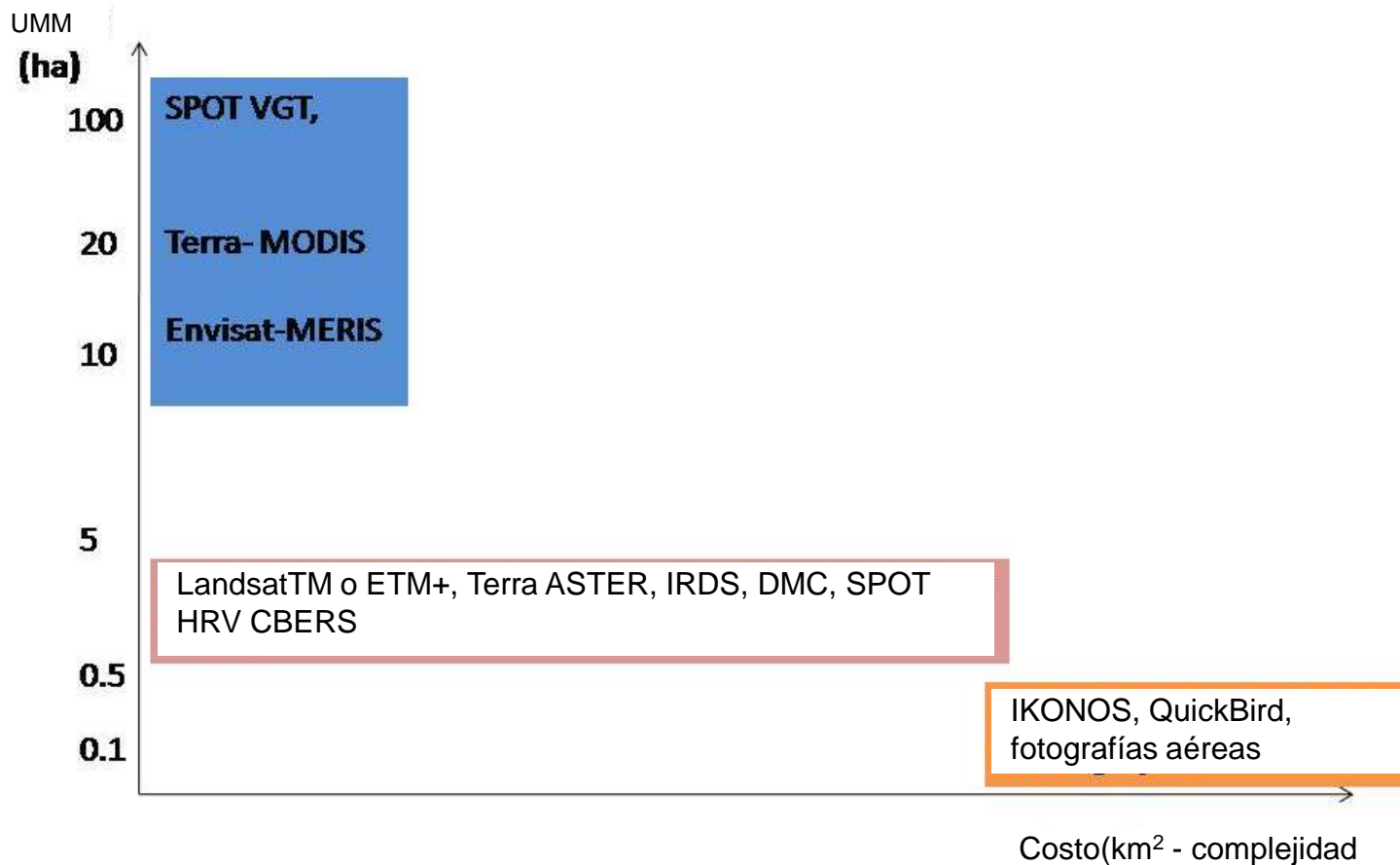
Detección remota: datos

Tabal 2.1.1: utilidad de sensores ópticos a múltiples resoluciones para la supervisión de la deforestación

Sensor y resolución	Ejemplos de sensores corrientes	Unidad mínima de trazado de mapas (cambio)	Costo	Utilidad para la supervisión
Baja (250-1000 m)	SPOT-VGT (1998-) Terra-MODIS (2000-) Envisat-MERIS (2004 -)	~ 100 ha ~ 10-20 ha	Bajo o gratuito	Supervisión anual pan-tropical coherente para identificar grandes desmontes y localizar “puntos calientes” para análisis adicionales con resolución media
Media (10-60 m)	Landsat TM or ETM+, Terra-ASTER IRS AWiFs or LISS III CBERS HRCCD DMC SPOT HRV	0.5 - 5 ha	Landsat y CBERS son gratuitos desde 2009, <0,001USD/km ² para datos históricos de 0,02USD/km ² a 0,5USD/km ² para datos recientes	Herramienta principal para trazar mapas de la deforestación y estimar el cambio en las zonas
Alta (<5 m)	KONOS QuickBird Fotos aéreas	< 0.1 ha	De alto a muy alto, 2-30 USD/km ²	Validación de los resultados de un análisis de baja resolución y algoritmos de entrenamiento

Fuente: Sourcebook (Manual de referencia) de GOFC-GOLD (2009)

Detección remota: datos costo y complejidad del uso frente a la resolución



DetECCIÓN REMOTA: DATOS

Sitios web para obtener datos:

- el sitio web GLOVIS del Servicio Geológico de los Estados Unidos (<http://glovis.usgs.gov/>)
- El sitio web Global Land Cover Facility de la Universidad de Maryland (<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>).

Sourcebook (Manual técnico de referencia):

- GOFC-GOLD sobre la REDD (para supervisión y presentación de informes)
(<http://www.gofc-gold.uni-jena.de/redd/index.php>)

Detección remota: análisis de imágenes

- pre-procesamiento de las imágenes vía satélite
- clasificación:
 - interpretación visual
 - procesamiento de imágenes digitales basado en los píxeles
 - segmentación de la imagen

La selección del método de interpretación puede depender de la capacidad de recursos humanos y técnicos, de los costos relativos de los diferentes métodos y de las características y el tamaño del área en cuestión.

Segmentación de imágenes



Detección remota: análisis de imágenes

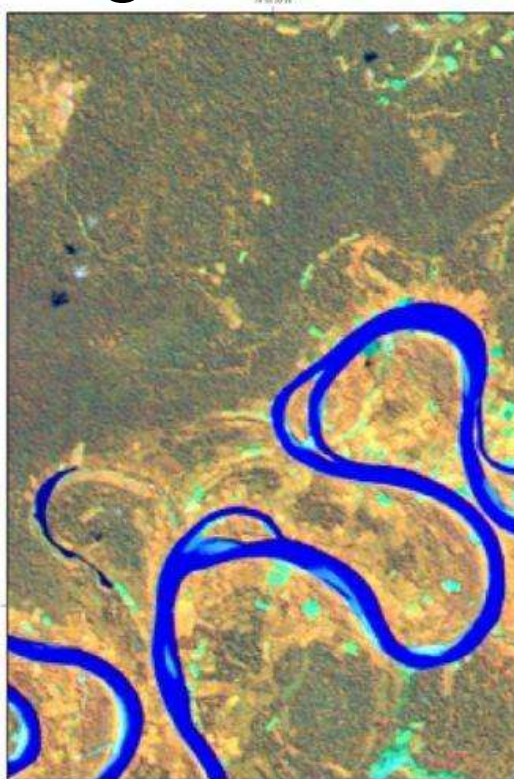
técnica	descripción	+	-
Visual	Los analistas dibujan polígonos alrededor de diferencias visuales en las imágenes vía satélite en la pantalla del ordenador.	Las imágenes recientes se pueden actualizar coherentemente utilizando el mapa base de una fecha inicial: clasificación interdependiente.	Subjetiva Entretenida, depende del conocimiento de la zona y de la dinámica de la ocupación del suelo.
Basada en los píxeles	Se utilizan algoritmos informáticos para clasificaciones no supervisadas y supervisadas.	Objetiva	Depende de - el algoritmo de software -el conocimiento de la zona (zonas de entrenamiento)
Segmentación	El algoritmo agrupa conjuntos de píxeles en función de sus respuestas espectrales y reglas establecidas por el analista.	Objetiva Costo bajo para áreas grandes Adecuada para imágenes de resolución moderada-media	Depende de -el algoritmo de software -el conocimiento de la zona (zonas de formación)

Detección remota: análisis de imágenes

Comparación entre la clasificación visual y digital de las imágenes



Interpretación visual

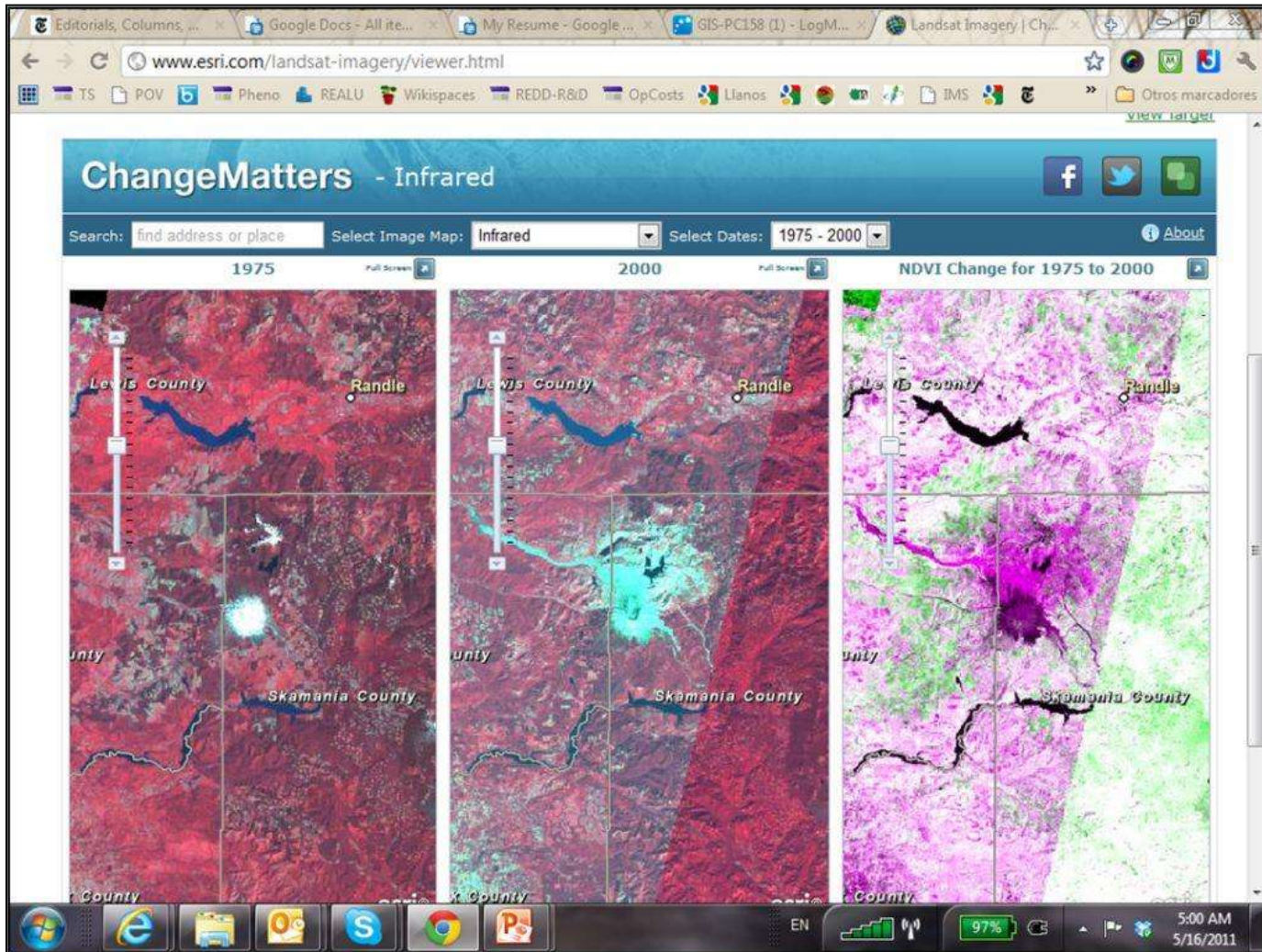


Mosaico de imágenes

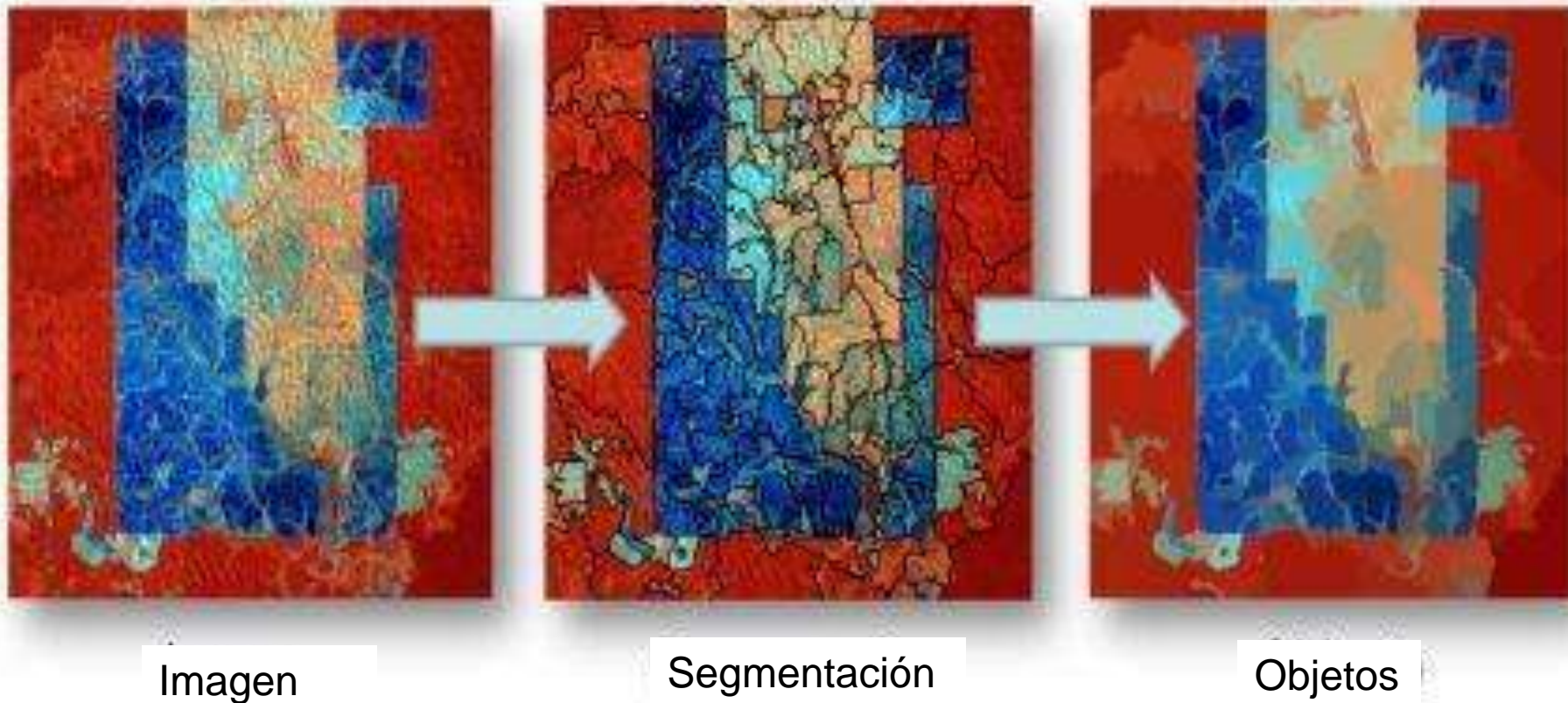


Clasificación digital

<http://www.esri.com/landsat-imagery/viewer.html>



Detección remota: análisis de imágenes usando técnicas de segmentación



Detección remota: ¿los mapas de uso de la tierra son precisos?

1. fuentes de error e incertidumbre;
2. proceso de validación.

Fuentes de error e incertidumbre

Incoherencias en la utilización de múltiples imágenes:

análisis multitemporal

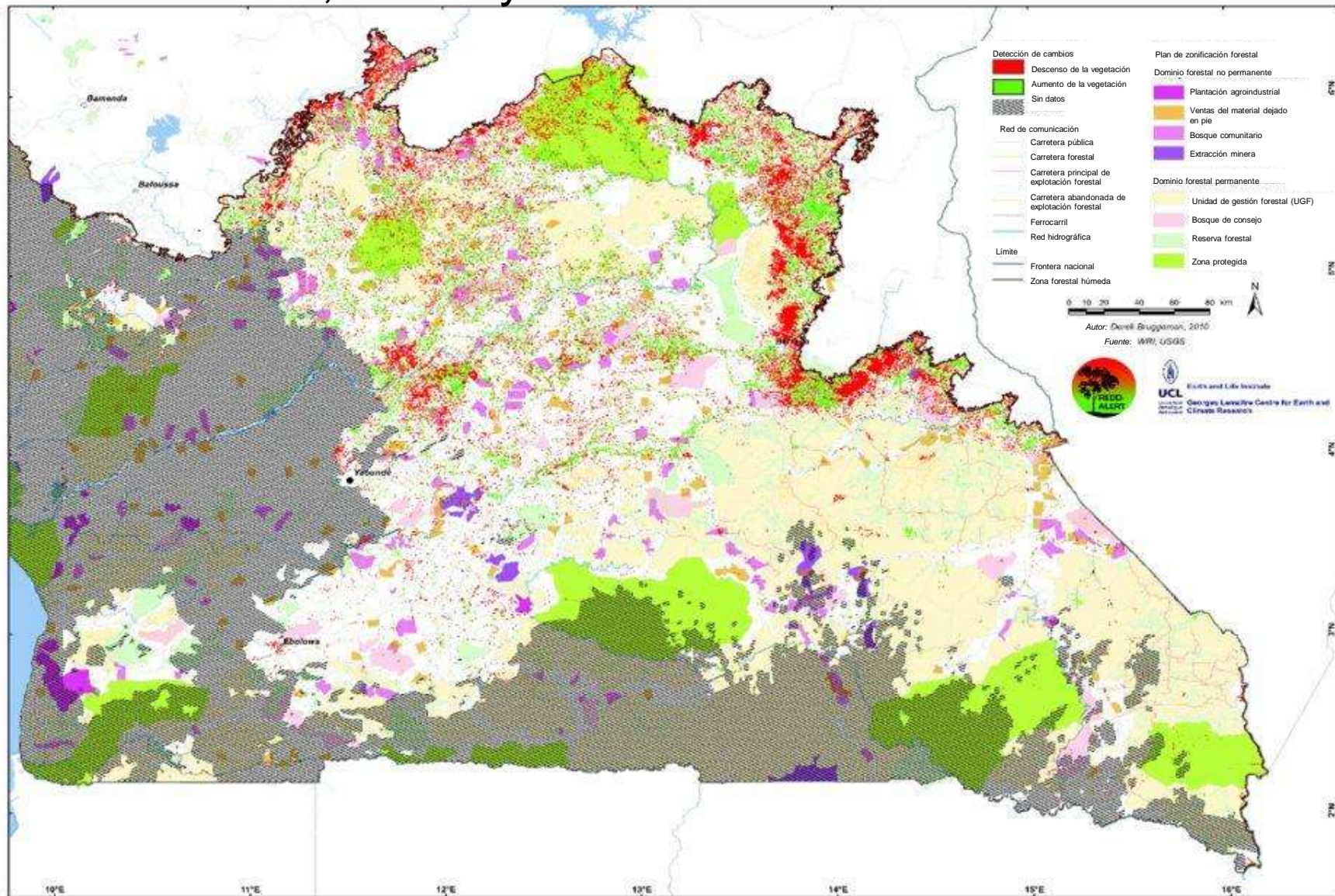
creación de mosaicos para una sola fecha (nubes)

- estacionalidad/control del tiempo,
- características espaciales y temporales de los sistemas de uso de la tierra

Fuentes de error e incertidumbre

Estacionalidad, nubes y resolución

Detección de cambios en el sur de la zona forestal de Camerún entre 2001 y 2008



Fuentes de error e incertidumbre

Nubes en diferentes fechas en el análisis multitemporal

1990 Datos
Landsat



2000 Datos Landsat



2005 Datos DMC



Proyecto PILOTO de REDD en Camerún: TOTAL de un 40% de nubes en la zona forestal en 3 fechas (por cortesía de GAF-AG)

Fuentes de error e incertidumbre



Mosaico complejo / UMM /
Unidades mixtas



Cacao a la sombra en el centro
de África

Proceso de validación

Fuentes de información:

- verificación de la interpretación de una imagen por observación directa;
- Datos de referencia

Regla general: 30-50 PCT/Clase

Proceso de validación

Verificación de la interpretación de una imagen por observación directa;

- GPS,
- Cámara digital,
- Hoja de cálculo
- Base de datos



"Protocolo de verificación de la interpretación de una imagen por observación directa",
http://gisweb.ciat.cgiar.org/GoogleDocs/FPP_Mapper/groundtruth_protocol.pdf.

Proceso de validación

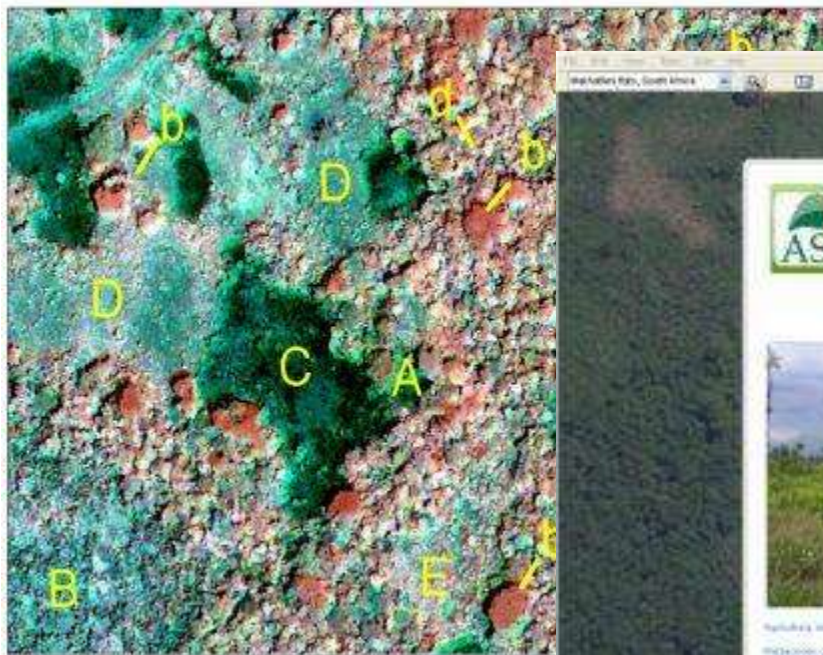
Datos de referencia:

- Imágenes de resolución muy alta (IKONOS y Quickbird)
- Fotografías aéreas
- Google Earth

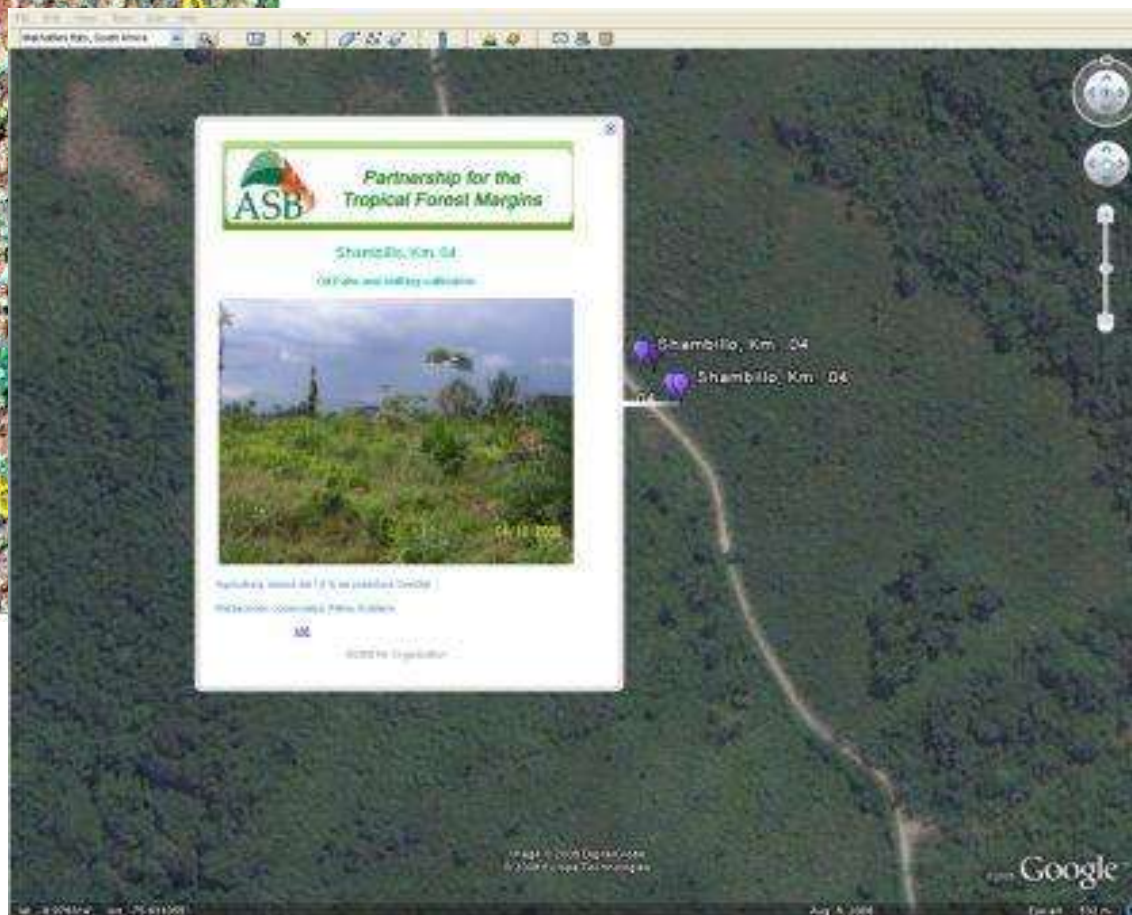
Proceso de validación

Datos de referencia:

GOOGLE EARTH



IKONOS



Layer Name Opacity

Trial Sites 100%

Pucallpa - LandUse 42%

Hide all



Partnership for the Tropical Forest Margins

Camino a Nuevo Tayuntinsuyo

Los pastizales con Árboles dispersos, parches relativamente pequeña dentro de grandes mosaicos



Agricultura, menos del 10 % de cobertura forestal
Grandes fincas ganaderas

Source: [Asociación para los Margees de los Bosques Tropicales \(ASB\)](#)

Trial sites

- Bosque Cerrado 90%
- Bosque Cerrado 70-90%
- Bosque Abierto 60-70%
- Bosque Fragmentado 40-60%
- Bosque Inundado - Cerrado 90%
- Bosque Inundado - Cerrado 70-90%
- Bosque Inundado 60-70%
- Bosque Inundado Fragmentado 40-60%
- Bosque Perm Inundado Cerrado 90%
- Bosque Perm Inundado Cerrado 70-90%
- Bosque Perm Inundado Fragmentado 40-60%
- Bosque Inundado Pantano
- Mosaico Tierras Agricolas y Bosque
- Mosaico Otra vegetacion y bosque
- Mosaico migratorios indefinido
- Mosaico migratorios hasta 1/3 area
- Mosaico migratorios mas de 1/3
- Mosaico tierras agricolas hasta 1/3 area
- Mosaico tierras agricolas mas 1/3 area
- No bosque arboles y matorrales
- Agricultura fincas ganaderas
- Agricultura pequenas fincas
- Agricultura comercial, caucho
- Agricultura comercial, palma africana
- No vegetacion, urbano
- No vegetacion suelo descubierto
- No vegetacion, otros
- No vegetacion, mineria
- No vegetacion, camaronerias
- Agua: rios
- Agua, lago
- Agua, lago natural
- Nubes

www.google.com/.../ASB/

Google Fusion Tables

Site Name & Location (PT)	Paragraph 1	Paragraph 2	Link URL	App
Alexander Via Huancabamba	De vegetacion	Ultimo (parque, ciudad)	http://www.asb.org.pe	ASB
Alexander Via Huancabamba	De vegetacion	Ultimo (parque, ciudad)	http://www.asb.org.pe	ASB
San M. San Alejandro	Distancia: mas del 40 % de cobertura forestal	Regeneracion de bosques	http://www.asb.org.pe	ASB
San M. San Alejandro	Distancia: mas del 40 % de cobertura forestal	Regeneracion de bosques	http://www.asb.org.pe	ASB
San M. San Alejandro	Distancia: mas del 40 % de cobertura forestal	Regeneracion de bosques	http://www.asb.org.pe	ASB
San M. San Alejandro	Distancia: mas del 40 % de cobertura forestal	Regeneracion de bosques	http://www.asb.org.pe	ASB

Google maps

El Hatico - Valle Del Cauca, Colombia

Buscar en Maps

Editar | Imprimir | Enviar | Enlazar

El Rancho

El Hatico

1000 pies
500 m

©2011 Google - Imágenes ©2011 DigitalGlobe, GeoEye - Términos de uso

Windows taskbar: e, O, S, Chrome, P, W, EN, 97%, 2:48 AM, 5/17/2011

Proceso de validación

Validación de puntos de referencia y puntos clasificados

N.º de identif. de la parcela de referencia	Clase determinada a partir de la fuentes de referencia	Clase reclamada en mapa clasificado	¿Acuerdo?
1	Conífera	Conífera	Sí
2	Frondosas	Conífera	No
3	Agua	Agua	Sí
4	Frondosas	Frondosas	Sí
5	Hierba	Frondosas	No
6	etc.		

Fuente: Hyman

Proceso de validación

Matriz de errores:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Google	Usuarios
1	40					3				43	93.0
2		31				2				33	93.9
3			29		1	3				33	87.9
4				28		4	1		1	34	82.4
5					24	2				26	92.3
6	1	4	1	4	1	36	3	3	3	56	64.3
7				3			30			41	73.2
8	1						4	26		31	83.9
9			1	2			3		21	27	77.8
Landsat	42	35	31	37	26	50	41	37	25	324	
Productores	95.2	88.6	93.5	75.7	92.3	72.0	73.2	70.3	84.0		

Notas sobre el SCOS: 1-Bosque, 95% bóveda; 2-Bosque, 80% bóveda; 3-Bosque, 65% bóveda; 4-Bosque, 50% bóveda; 5-palma de aceite; 6-agricultura de roza; 7-breve rotación con barbecho; 8-grandes haciendas ganaderas; 9- sin vegetación.

Fuente: White and Hyman, 2009.

Trazado de mapas de los SUT: pasos técnicos

Procesamiento de imágenes

- Adquisición de datos vía satélite
- Corrección geométrica y atmosférica

clasificación

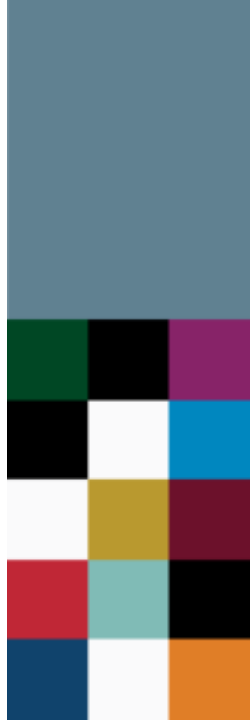
- Selección de un método de clasificación
- Producción del mapa

Interpretación posterior

- Análisis de precisión
- Mapa final



Descanso para debate



Análisis del cambio en el uso de la tierra



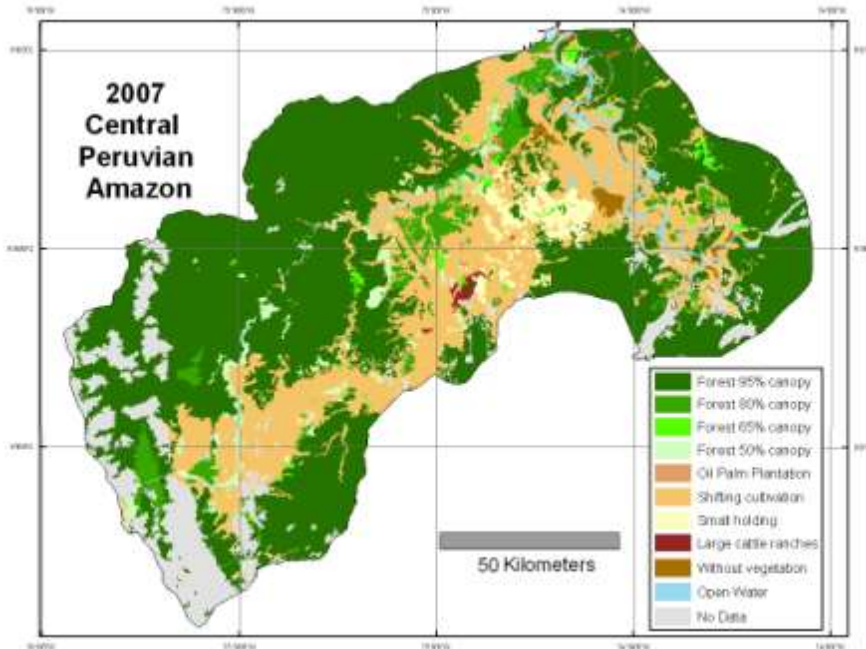
visión general

- Comparación de datos de fechas distintas
- Categorización de los cambios
- Matriz de cambios

Tabla con los datos originales para los polígonos por clases para las fechas consideradas (> 4,100 polígonos)

Attributes of Merge17Nov

FID	Shape ^	AREA	PERIMETER	DATE1	DATE2	DATE3	S_DATE1	S_DATE2	
0	Polygon	79848.71093	1374.08258	61	54	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
1	Polygon	127469.44247	1528.42353	54	54	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
2	Polygon	399815.6842	2679.19667	61	61	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
3	Polygon	61110.66445	1381.35959	54	61	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
4	Polygon	11619.40443	598.02694	111A	61	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
5	Polygon	171141.42426	2303.45593	131A	131A	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
6	Polygon	125698.16286	1761.53031	61	23	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
7	Polygon	162605.05381	1622.76735	111A	621	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
8	Polygon	131669.96629	1799.36444	131A	131A	131B	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
9	Polygon	39718.54858	863.92267	131A	131A	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
10	Polygon	144822.84386	3142.55955	111A	621	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
11	Polygon	1227149.82945	5644.55512	131A	131A	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
12	Polygon	82033.06591	1656.5934	131A	131A	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
13	Polygon	11422.38396	592.38543	111A	621	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
14	Polygon	492961.86823	4589.74421	131A	131A	81	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
15	Polygon	777431.31013	3622.1627	54	212	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
16	Polygon	1814424.55228	6970.2763	54	212	81	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
17	Polygon	22458787.01506	41634.80778	111A	111A	111A	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
18	Polygon	312693.36687	2344.92492	61	212	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
19	Polygon	7144.68914	367.66577	111A	212	212	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
20	Polygon	652189.05771	3880.66899	111A	212	212	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
21	Polygon	11999.64321	732.2544	61	61	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
22	Polygon	4117906.20393	12072.75299	133A	133A	133A	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
23	Polygon	44806.09179	1364.47686	111A	61	54	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
24	Polygon	604164387.39285	637611.54537	131A	131A	131A	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
25	Polygon	816858.65618	4119.62248	54	61	621	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
26	Polygon	239089.95547	3389.6886	131A	61	130	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
27	Polygon	413822.07195	2870.00163	54	212	212	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
28	Polygon	72930.28789	2147.61321	131A	131A	131A	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
29	Polygon	191957.62623	2421.18209	54	61	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
30	Polygon	249635.75859	2119.96153	54	54	61	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272
31	Polygon	1398343.94409	5061.69621	111A	54	54	006066900813_utm.lan	006066980718_utm.lan	AST_L1B_0030608200715272



Resumen del área cambiado entre 1998 y 2007

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	class98	CLASS07	AREA	code98	code07									
2	Forest 95% canopy	Forest 95% canopy	9185371026.25000000000	1	1	0.599483826								
3	Forest 80% canopy	Forest 95% canopy	431262.87666700000	2	1	2.81464E-05								
4	Forest 65% canopy	Forest 95% canopy	8453900.12730000000	3	1	0.000551744								
5	Forest 50% canopy	Forest 95% canopy	783440.24933600000	4	1	5.11313E-05								
6	Shifting cultivat	Forest 95% canopy	70140948.25200000000	5	1	0.004577753								
7	Small holding	Forest 95% canopy	2120723.14280000000	7	1	0.000138409								
8	Without vegetatio	Forest 95% canopy	3364070.50542000000	9	1	0.000219556								
9	Water	Forest 95% canopy	3638722.49864000000	10	1	0.000237481								
10	Forest 95% canopy	Forest 80% canopy	46716771.74440000000	1	2	0.003048973								
11	Forest 80% canopy	Forest 80% canopy	628086092.34300000000	2	2	0.040992079								
12	Shifting cultivat	Forest 80% canopy	14006391.37780000000	5	2	0.000914128								
13	Small holding	Forest 80% canopy	96312.93353040000	7	2	6.28587E-06								
14	Water	Forest 80% canopy	2389456.73360000000	10	2	0.000155948								
15	Forest 95% canopy	Forest 65% canopy	6441442.74760000000	1	3	0.000420401								
16	Forest 80% canopy	Forest 65% canopy	3858395.45147000000	2	3	0.000251818								
17	Forest 65% canopy	Forest 65% canopy	130526800.96600000000	3	3	0.00851884								
18	Forest 50% canopy	Forest 65% canopy	3937458.01895000000	4	3	0.000256978								
19	Shifting cultivat	Forest 65% canopy	54781.16850590000	5	3	3.5753E-06								
20	Water	Forest 65% canopy	798273.96488500000	10	3	5.20994E-05								
21	Forest 95% canopy	Forest 50% canopy	61936616.94260000000	1	4	0.004042297	15322183179							
22	Forest 80% canopy	Forest 50% canopy	1941022.95536000000	2	4	0.000426881								
23	Forest 65% canopy	Forest 50% canopy	920323.58519000000	3	4	6.0065E-05								
24	Forest 50% canopy	Forest 50% canopy	243908490.90900000000	4	4	0.015918703								
25	Shifting cultivat	Forest 50% canopy	49732491.34950000000	5	4	0.003245794								
26	Small holding	Forest 50% canopy	45302.67093730000	7	4	2.95668E-06								
27	Without vegetatio	Forest 50% canopy	404285.32984400000	9	4	2.63857E-05								
28	Water	Forest 50% canopy	2330211.17947000000	10	4	0.000152081								
29	Forest 95% canopy	Shifting cultivat	322068450.31600000000	1	5	0.021019818								
30	Forest 80% canopy	Shifting cultivat	145069889.30900000000	2	5	0.009467996								
31	Forest 65% canopy	Shifting cultivat	36983511.07040000000	3	5	0.002413731								
32	Forest 50% canopy	Shifting cultivat	171941661.52300000000	4	5	0.011221784								
33	Shifting cultivat	Shifting cultivat	3083049739.87000000000	5	5	0.201215438								
34	Small holding	Shifting cultivat	107213174.62800000000	7	5	0.006997275								
35	Without vegetatio	Shifting cultivat	44315852.07000000000	9	5	0.002892277								
36	Water	Shifting cultivat	61572198.18340000000	10	5	0.004018513								
37	Oil Palm Plantati	Oil Palm Plantati	5201674.06216000000	6	6	0.000339488								
38	Forest 95% canopy	Small holding	13553528.08200000000	1	7	0.000884572								
39	Forest 80% canopy	Small holding	64364.24244060000	2	7	4.20074E-06								
40	Forest 65% canopy	Small holding	123402.64219300000	3	7	8.05388E-06								
41	Shifting cultivat	Small holding	2496504.43923000000	5	7	0.000162935								
42	Small holding	Small holding	331629470.14600000000	7	7	0.021643819								
43	Water	Small holding	371460.84591200000	10	7	2.42434E-05								

Transiciones

% area

AREA

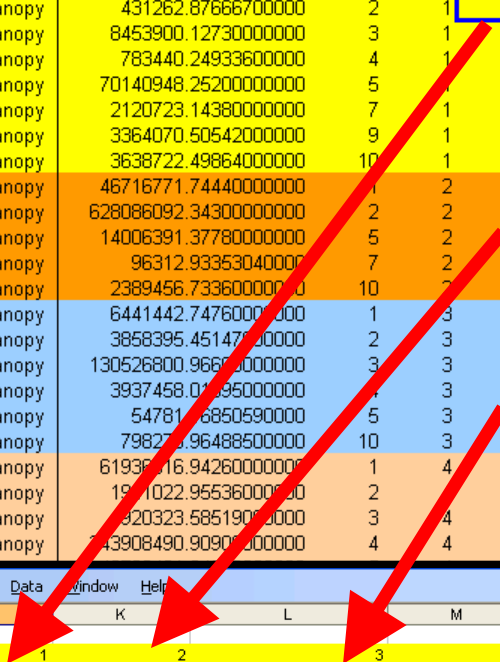
Proceso
DISSOLVE

Full Screen X
Close Full Screen

Llenando los datos de cambio de uso de la tierra en la hoja que calcula curvas de costo de oportunidad

1	class98	CLASS07	AREA	code1	code2									
2	Forest 95% canopy	Forest 95% canopy	9185371026.2500000000	1	1	0.599483826								
3	Forest 80% canopy	Forest 95% canopy	431262.87666700000	2	1	2.81464E-05								
4	Forest 65% canopy	Forest 95% canopy	8453900.12730000000	3	1	0.000551744								
5	Forest 50% canopy	Forest 95% canopy	783440.24933600000	4	1	5.11313E-05								
6	Shifting cultivat	Forest 95% canopy	70140948.25200000000	5	1	0.004577753								
7	Small holding	Forest 95% canopy	2120723.14380000000	7	1	0.000138409								
8	Without vegetatio	Forest 95% canopy	3364070.50542000000	9	1	0.000219556								
9	Water	Forest 95% canopy	3638722.49864000000	10	1	0.000237481								
10	Forest 95% canopy	Forest 80% canopy	46716771.74440000000	1	2	0.003048973								
11	Forest 80% canopy	Forest 80% canopy	628086092.34300000000	2	2	0.040992079								
12	Shifting cultivat	Forest 80% canopy	14006391.37780000000	5	2	0.000914128								
13	Small holding	Forest 80% canopy	96312.933530400000	7	2	6.28587E-06								
14	Water	Forest 80% canopy	2389456.73360000000	10	2	0.000155948								
15	Forest 95% canopy	Forest 65% canopy	6441442.74760000000	1	3	0.000420401								
16	Forest 80% canopy	Forest 65% canopy	3858395.45147000000	2	3	0.000251818								
17	Forest 65% canopy	Forest 65% canopy	130526800.96600000000	3	3	0.00851884								
18	Forest 50% canopy	Forest 65% canopy	3937458.01950000000	4	3	0.000256978								
19	Shifting cultivat	Forest 65% canopy	54781.688505900000	5	3	3.5753E-06								
20	Water	Forest 65% canopy	79827.964885000000	10	3	5.20994E-05								
21	Forest 95% canopy	Forest 50% canopy	61938116.94260000000	1	4	0.004042297	15322133179							
22	Forest 80% canopy	Forest 50% canopy	1911022.95536000000	2	4	0.000126681								
23	Forest 65% canopy	Forest 50% canopy	920323.58519000000	3	4	6.0065E-05								
24	Forest 50% canopy	Forest 50% canopy	43908490.90900000000	4	4	0.015918703								

Full Screen X
Close Full Screen



1	Zone 1		J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2	Fraction of land												
3		Forest (95%)	Forest (80%)	Forest (65%)	Forest (50%)	Shifting cultivation n Oil Palm	Short-fallow	Pasture	Without vegetation	Water	Total		
4		300	0.605310318	0.045119074	0.009504062	0.023575832	0.259256369	0.0003395	0.022728659	0.00226849	0.010086669	0.021811027	1
5	1	Forest (95%)	0.599483826	0.003048973	0.000420401	0.004042297	0.021019818		0.000884572		0.000212132	0.001336538	
6	2	Forest (80%)	2.81464E-05	0.040992079	0.000251818	0.000126681	0.009467996		4.20074E-06		7.30275E-05	0.000821594	
7	3	Forest (65%)	0.000551744	0.00851884	0.00851884	6.0065E-05	0.002413731		8.05388E-06			3.98966E-05	
8	4	Forest (50%)	5.11313E-05	0.000256978	0.000256978	0.015918703	0.011221784			6.61338E-05	7.6842E-06	9.15248E-05	
9	5	Shifting cultivation mc	0.004577753	0.000914128	3.5753E-06	0.003245794	0.201215438				0.002991561	0.00557643	
10	6	Oil Palm						0.000339488					
11	7	Short-fallow	0.000138409	6.28587E-06		2.95668E-06	0.006997275		0.021643819		0.001305693	2.07965E-05	
12	8	Pasture								0.002202273			
13	9	Without vegetation	0.000219556			2.63857E-05	0.002892277				0.004474595	0.001188825	
14	10	Water	0.000237481	0.000155948	5.20994E-05	0.000152081	0.004018513		2.42434E-05		0.001021605	0.012734619	
15	total	0.605288049	0.045117414	0.009503713	0.023574964	0.259246831	0.000339488	0.022727823	0.002268407	0.010086298	0.021810224		
17	Zone 2												
41	Shifting cultivat	Small holding		2496504.43923000000	5	7	0.000162935						
42	Small holding	Small holding		331629470.14600000000	7	7	0.021643819						
43	Water	Small holding		371460.84591200000	10	7	2.42434E-05						

Matriz de cambios en la ocupación del suelo

Cambio a

		Ocupación del suelo 2006							Total
		TF	TC	P	H	A	OT	SD	
Ocupación del suelo 2003	TF	89.11	1.22	1.64	0.47	0.02	0.45	0.69	93.60
	TC	0.87	45.28	1.09	0.30	0.35	0.39	0.18	48.45
	P	1.79	1.27	14.73	0.49	0.03	0.21	0.15	18.66
	H	1.22	0.65	0.58	7.78	0.03	0.30	0.01	10.57
	A	0.03	0.17	0.04	0.01	2.61	0.02	0.01	2.91
	OT	0.20	0.28	0.32	0.11	0.02	2.09	0.01	3.02
	SD	5.25	1.50	1.03	0.20	0.04	0.17	2.51	10.70
Total		98.46	50.37	19.42	9.36	3.09	3.63	3.57	187.91

TF = terreno forestal. TC = tierra de cultivo. P=pastizal.

H=humedal. A=asentamiento. OT= otros terrenos. SD= sin datos

Cambio de

Resumen del cambio por clase

Tabla 3. Porcentaje de tierra en cada categoría de ocupación del suelo/uso de la tierra correspondiente a 1990, 1998 y 2007 y cambio porcentual correspondiente a los dos períodos

Ocup. suelo / Uso tierra	1990 ¹	1998 ¹	2007 ¹	1990-1998 ²	1998-2007 ²
Bosque (95%)	69.58	63.52	60.70	-6.06	-2.81
Bosque (80%)	4.49	5.17	4.49	0.69	-0.68
Bosque (65%)	0.78	1.13	0.95	0.36	-0.19
Bosque (50%)	1.05	2.72	2.34	1.67	-0.38
Mosaico de agricultura de roza	20.81	21.57	25.81	0.76	4.25
Palma de aceite	0.01	0.03	0.03	0.02	0.00
Barbecho breve	0.66	2.96	2.26	2.30	-0.70
Pastizal	0.22	0.22	0.23	0.00	0.01
Sin vegetación	0.72	0.87	1.01	0.16	0.13
Agua	1.70	1.80	2.17	0.11	0.37

¹ Zona porcentual

² Cambio porcentual de la ocupación del suelo/uso de la tierra



Gracias





Recursos en USB

- Sourcebook
- Georeferenciando fotos digitales
- Taller de uso de la tierra
- Artículos claves