

METODOLOGIA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL MAPA DE COBERTURA DE LA TIERRA

Lineamiento Metodológico Documento de trabajo Versión 3

AUTORES

Carlos Martín Novoa
Daniel Alberto Aguilar Corrales

Colaboración

Astrid Eugenia Cruz Jiménez

Revisión

Vicente Peña B.

Bogotá D.C, Diciembre 2012

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	RECURSOS.....	4
3.1	Imágenes de Satélite	4
3.2	equipo de profesionales.....	4
3.3	APOYO TÉCNICO	4
4.	ESQUEMA METODOLÓGICO PARA LA REINTERPRETACIÓN DE COBERTURAS	5
5.	PROPUESTA METODOLÓGICA	6
5.1	PRINCIPALES CAMBIOS.....	6
5.1.1	Creación de nuevas unidades	6
5.1.2	Modificación de la frontera de una unidad existente.....	7
5.2	Actualización de cambios geométricos	8
5.2.1	Creación de un nuevo polígono	9
5.2.2	Modificación de parte de los límites de un polígono.	10
5.2.3	Eliminación de un polígono.	11
5.2.4	División de un polígono.	12
5.2.5	Unión de un grupo de polígonos.	12
5.3	Actualización de cambios temáticos	13
5.3.1	Diferencias entre cambio y error	13
5.4	SEÑALIZACIÓN DE CAMBIOS EN LOS POLÍGONOS	13
6.	BIBLIOGRAFIA.....	14

1. INTRODUCCIÓN

La reinterpretación de coberturas es el proceso por el cual se realiza la **actualización** de planchas de Cobertura de la tierra a escala 1:100.000 para el territorio nacional mediante el uso de imágenes satelitales, este proceso consiste en tomar la interpretación del período inmediatamente anterior y revisar los cambios existentes en cada polígono, de acuerdo a lo observado en las imágenes satelitales del nuevo período.

Para la realización del proceso de actualización de las coberturas de la tierra de la línea base, para el mapa Nacional del período (2005-2009) se adelantaron dos fases claramente definidas.

La primera corresponde al análisis de la metodología de actualización empleada por el programa CORINE en Europa y Centroamérica, evaluando su aplicabilidad al país y ajustando los procedimientos correspondientes, como la metodología, la leyenda y demás lineamientos metodológicos.

La Fase dos comprendió la implementación de la metodología en la fase de actualización de las planchas que con imágenes Landsat, Cebers y Spot empeladas para realizar la reinterpretación de las coberturas terrestres para este período.

Este documento presenta una propuesta metodológica y lineamientos básicos de procedimientos para ser aplicados en la actualización de nuevos períodos y tiene como base la Guía Técnica de Actualización CORINE Land Cover 2000 realizada por el Centro Temático Europeo en Coberturas del Suelo (ETC Land Cover) y el Centro Común de Investigación (CCI) y las experiencias adquiridas y documentadas durante el proceso de reinterpretación del período 2005 – 2009 y otros períodos por parte de algunas entidades participantes del proceso CLC Colombia.

Adicionalmente este documento presenta los lineamientos metodológicos en el proceso de reinterpretación de coberturas de la tierra para nuevos períodos, que se realiza por parte de varias entidades del SINA y el IGAC.

2. OBJETIVO

Proponer la metodología para la reinterpretación de las coberturas terrestres, señalando recursos y procedimientos para realizar la actualización de planchas de Cobertura de la Tierra a escala 1:100.000 para el territorio Nacional.

3. RECURSOS

3.1 IMÁGENES DE SATÉLITE

El proceso de actualización se realiza con imágenes satelitales del periodo correspondiente. En términos generales las imágenes de satélite ortorectificadas deben presentar una cobertura de nubes inferior al 10% en la zona de interés.

3.2 EQUIPO DE PROFESIONALES

Para adelantar el proceso de reinterpretación de imágenes requiere de un grupo de profesionales con experiencia en la temática, especialmente en el área de interpretación de imágenes satelitales y de fotografías aéreas, adicionalmente se requiere realizar la validación por parte de un profesional idóneo para adelantar el control de calidad de la reinterpretación, el cual debe contar con experiencia y dependiendo de la magnitud del proyecto se debe contar con un coordinador.

3.3 APOYO TÉCNICO

Las imágenes empleadas en el proceso de reinterpretación deben estar ortorectificadas siguiendo los parámetros establecidos por Instituto Geográfico Agustín Codazzi, por parte de los profesionales de la subdirección de Geografía y Cartografía. Es conveniente que las entidades que adelanten el proceso de reinterpretación pertenezcan al Comité técnico de Coberturas, para facilitar el vínculo al Banco Nacional de imágenes; en caso de ser una organización ajena al Comité la que vaya a realizar este proceso, se recomienda fijarse en la calidad de la información empleada y en los estándares de calidad.

4. ESQUEMA METODOLÓGICO PARA LA REINTERPRETACIÓN DE COBERTURAS

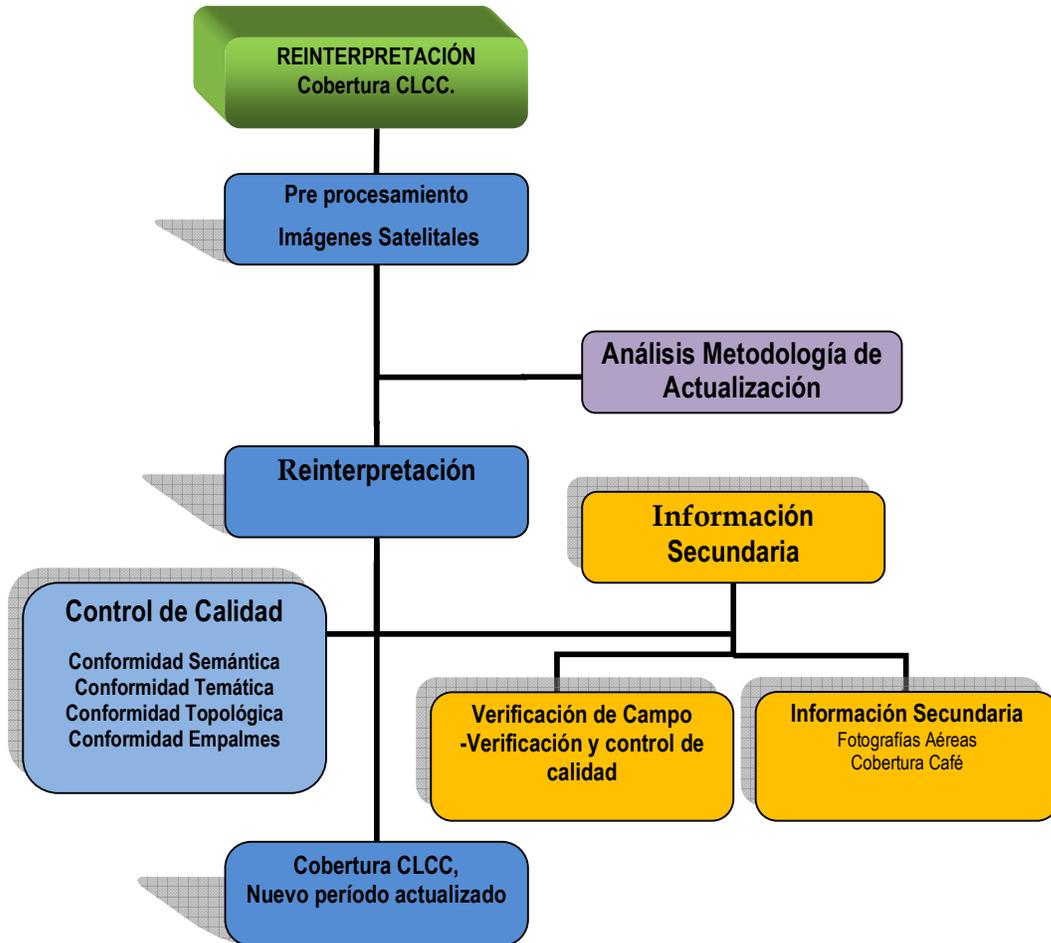


Gráfico 1. Esquema Metodológico para la reinterpretación de Coberturas. Fuente: IDEAM, 2011

5. PROPUESTA METODOLÓGICA

A continuación, se presenta una propuesta metodológica para la reinterpretación de los mapas de coberturas de la tierra de períodos anteriores, que tiene como fundamento la metodología establecida para la Actualización del CORINE Land Cover 2000 en Europa y la experiencia acumulada durante el proceso de reinterpretación del período 2005 – 2009 y otros ejercicios para nuevos períodos que se vienen adelantando.

Otro documento de interés que sirve para complementar estas reglas metodológicas propuestas, es el elaborado por el SINCHI (Murcia, et. al., 2010, pp. 170 a 173) en su anexo 3 Metodología para la actualización del mapa de coberturas de la tierra de la amazonia colombiana, escala 1:100.000 CORINE Land Cover adaptada para Colombia y que presenta algunas muestras gráficas de algunas de las reglas presentadas a continuación y que incluye ejemplos de reinterpretación, presentando imágenes.

5.1 PRINCIPALES CAMBIOS

El cambio es la transición de una o más clases a una nueva. Existen tres situaciones posibles:

1. Creación de una nueva unidad
2. Modificación de la frontera de una unidad existente

5.1.1 Creación de nuevas unidades

Se crearán nuevas unidades sólo cuando éstas sean mayores de 25 ha., tanto si son de nueva aparición (figura 1), o si ha tenido lugar una evolución en una unidad que ha pasado a ser mayor de 25 ha. Desde el período anterior hasta su actualización (figura 2). Las gráficas empleadas en este documento provienen de la Metodología CORINE Land Cover, Europa, elaborado por Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000)

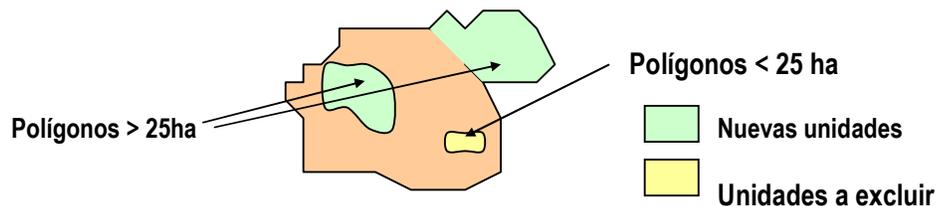


Figura 1: Unidades pequeñas. Fuente: Martin & Aguilar, 2010

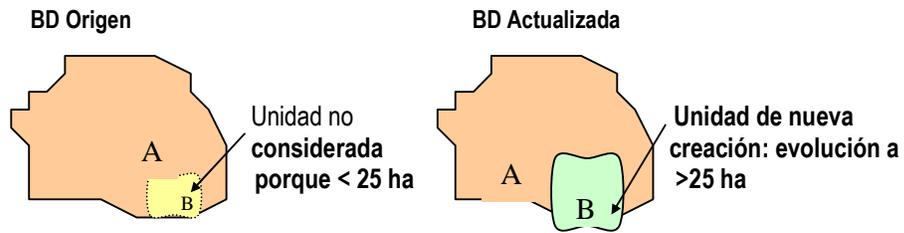


Figura 2: Cambios que provocan la creación de nuevas unidades.

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

5.1.2 Modificación de la frontera de una unidad existente

En este caso, se considerarán todas aquellas unidades que hayan manifestado un cambio en la frontera del polígono superior a 5 ha., sin que haya cambiado su código o nomenclatura. Es decir, la unidad modifica su superficie pero no modifica la clase temática a la que pertenece.

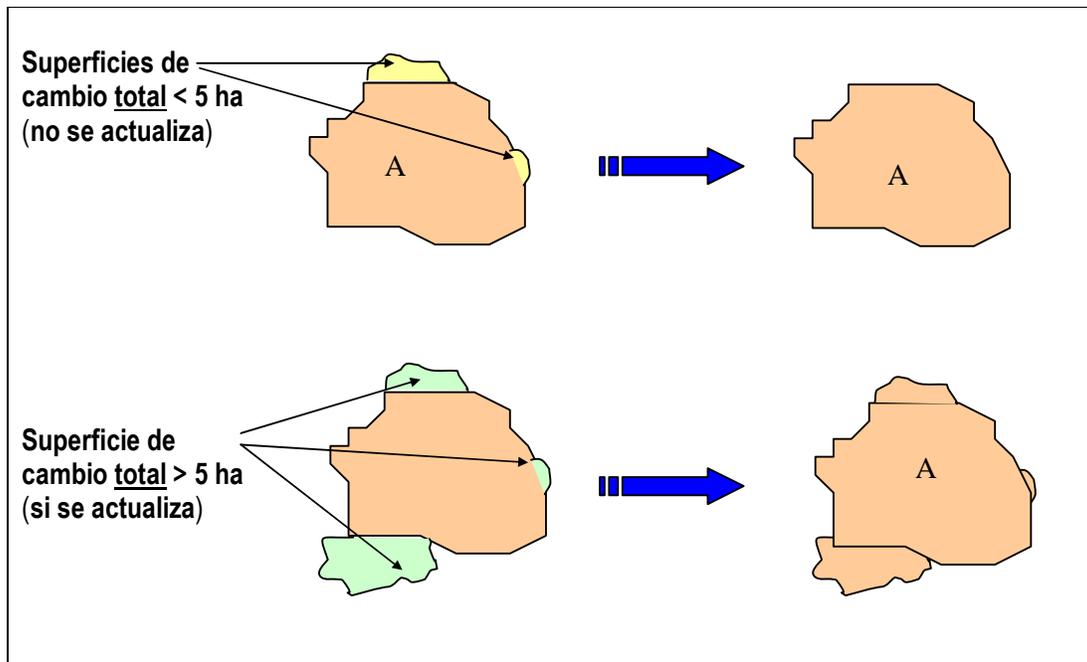


Figura 3: Cambios en la frontera de polígonos

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

Es importante destacar que, en caso de que hubiera cambio de código, se trataría del caso anterior (creación de nuevas unidades), y por tanto, su superficie debería ser superior a 25 ha., para ser considerada en la base de datos.

En el caso de que se observen pequeños cambios en las fronteras de varios o todos los polígonos, y estos cambios no sean mayores de 5 has., no deberán ser modificados (figura 4).

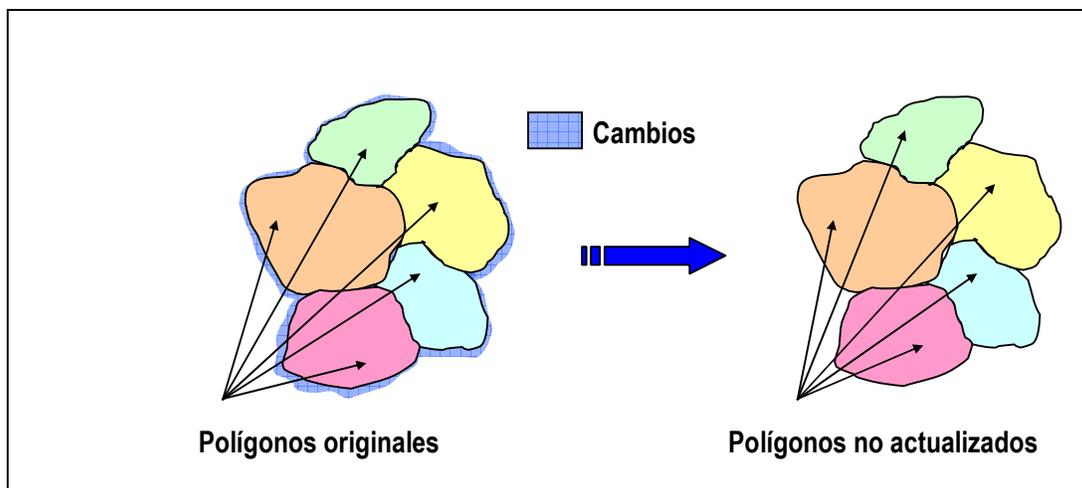


Figura 4: Suma de pequeños cambios que no se consideran
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

Para determinar los cambios geométricos se deben seguir las siguientes pautas:

- Identificar los límites de los polígonos que no se ajustan a la nueva imagen.
- Comprobar que el desajuste identificado supera el valor mínimo admitido para considerarlo como *cambio* (variación en más de 5 ha.).
- Comprobar que esta diferencia es causada por un cambio en la cobertura o uso del suelo y no se trata de un error remanente en la base de datos original (hay que analizar este polígono en la base de datos e imagen original).
- Comprender el sentido temático del cambio que causa esta diferencia (por ejemplo, expansión de zonas urbanas, cambio de uso agrícola a zona forestal repoblada, etc.). Este punto es muy importante, ya que existen casos que son prácticamente imposibles, como por ejemplo, el cambio de zona urbana continua a bosque de coníferas.
- En caso de dudas, consultar la información auxiliar de que se disponga.
- Proceder con la modificación sobre la base de datos

5.2 ACTUALIZACIÓN DE CAMBIOS GEOMÉTRICOS

La elección de la metodología a seguir, depende fuertemente del tipo de datos y del trabajo a realizar. En general, cuando se produce un cambio, los nodos de los polígonos también deberán ser modificados (movidos, eliminados o añadidos).

Las modificaciones que se pueden presentar son las siguientes:

- Creación de un nuevo polígono
- Modificación de parte de los límites de un polígono
- Eliminación de un polígono (sin crear agujeros en la base de datos)

- División de un polígono
- Unión de un grupo de polígonos.

5.2.1 Creación de un nuevo polígono

La creación de un nuevo polígono en el interior de otro, debe insertar una isla en el original. Como ya se ha visto, la restricción en la creación de nuevos polígonos es que éstos tengan una superficie mayor a 25 ha.

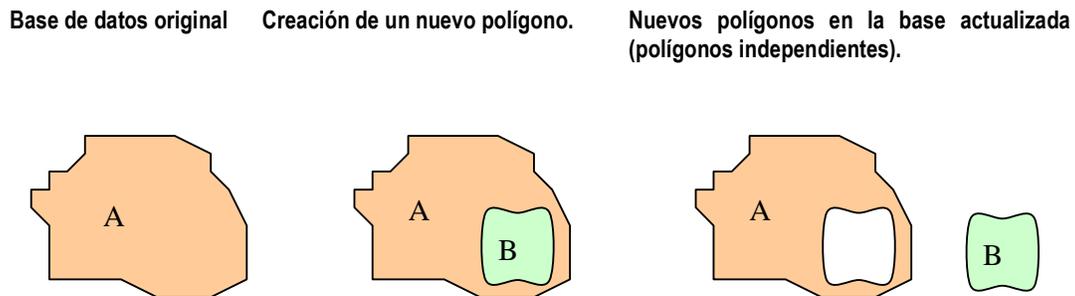


Figura 5: Creación de nuevas unidades (polígonos “isla”)
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

La creación de un nuevo polígono que cubre parcialmente a varios polígonos anteriores no debe originar problemas topológicos.

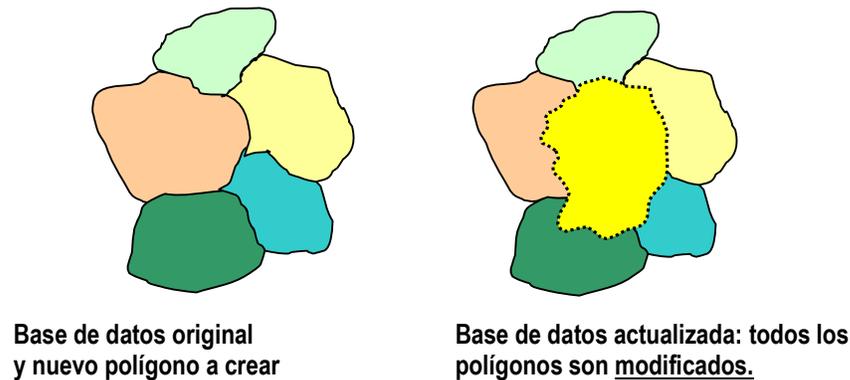


Figura 6: Creación de un nuevo polígono que modifica a varios polígonos
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

Nota importante: generación accidental de polígonos con superficie menor de 25 ha.

Cuando se crean polígonos nuevos, existe la posibilidad de que aparezcan polígonos con superficie menor a 25 ha. En estos casos, será el intérprete quién decida a qué unidades habrá que agregar estos polígonos.



Figura 7: Generación accidental de polígonos con superficie < 25 ha

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

5.2.2 Modificación de parte de los límites de un polígono.

Toda modificación sobre un polígono conlleva variaciones en los polígonos colindantes. La modificación de una frontera entre dos polígonos es el caso más sencillo.

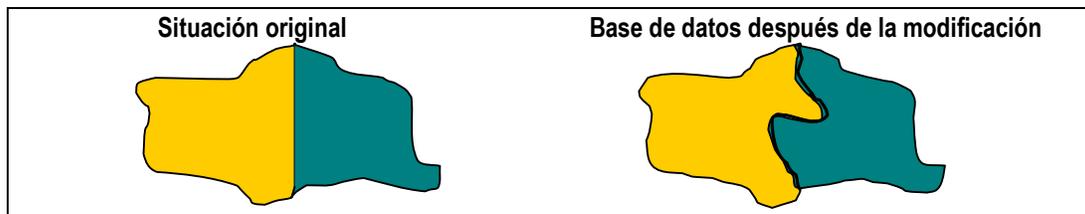


Figura 8: Modificación de los límites de un polígono

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

La modificación de un polígono que produce variaciones en polígonos colindantes no debe introducir problemas topológicos, particularmente en casos de modificaciones de múltiples fronteras entre polígonos.

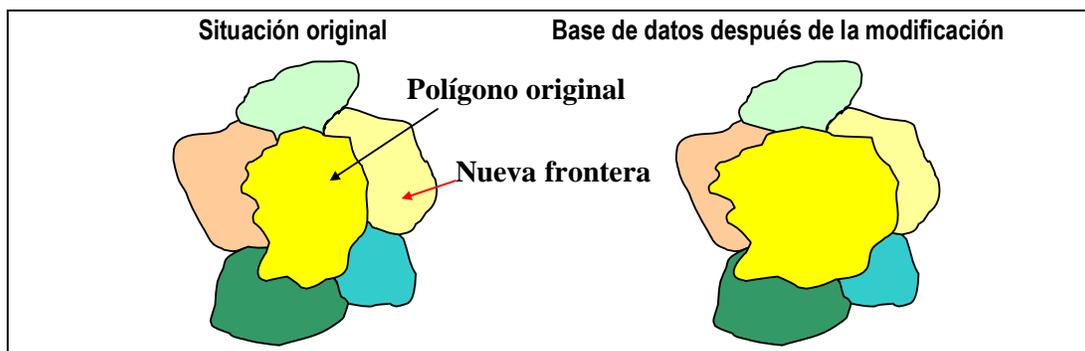


Figura 9: Modificación de los límites de un polígono que afecta a varios polígonos

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

Se deben seguir los siguientes pasos:

- Identificación del polígono a modificar
- Identificación del contorno a modificar
- Comienzo de la modificación (digitalización de la nueva parte, movimiento de puntos, etc.)
- Cálculo de las intersecciones y reconstrucción de los polígonos.

5.2.3 Eliminación de un polígono.

Se pueden considerar los siguientes casos:

- Polígono completamente contenido en otro (llamado “isla”).
- Polígono no contenido en otro.

En el primer caso, el polígono es borrado y su área es asignada al polígono que lo contenía. En el caso de que el intérprete no quiera borrar el polígono sino cambiar su código, entonces no lo llamaríamos *eliminación de polígonos* sino *cambio de clase*. En este caso, el intérprete únicamente modificará su código pero no su geometría.

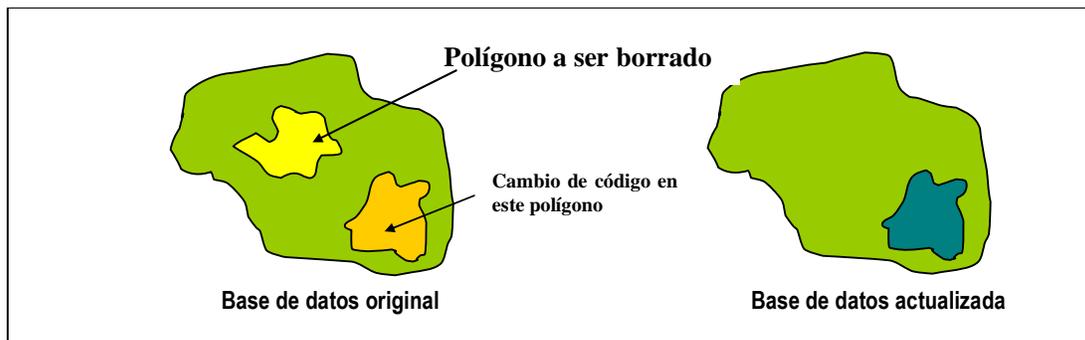


Figura 10: Eliminación de polígonos

Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

La eliminación de un polígono no debe dejar “agujeros” en la base de datos.

Cuando el polígono a eliminar no está contenido en otro, se pueden distinguir dos subclases:

- El polígono debe ser asignado a uno de los contiguos.
- El polígono se debe dividir en varias partes y agregarse a los polígonos colindantes.



Figura 11: Eliminación de un polígono y agregación a polígonos colindantes
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

5.2.4 División de un polígono.

De acuerdo con los cambios específicos ocurridos, existen algunos casos en que es necesaria la división de un polígono en dos o más partes con diferentes códigos.

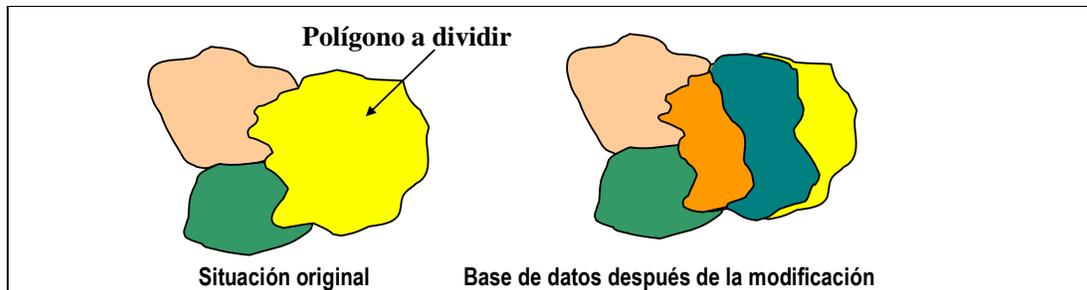


Figura 12: División de un polígono
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

5.2.5 Unión de un grupo de polígonos.

Cuando existen polígonos cuya superficie es menor de 25 ha., o cuando la naturaleza de un polígono se ha convertido en igual a la de un polígono adyacente (debido al proceso de evolución), entonces deben agregarse estos polígonos para formar uno solo.

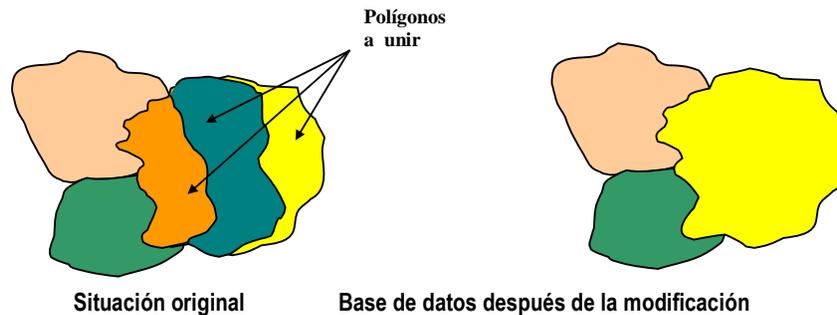


Figura 13: Unión de un grupo de polígonos
Fuente: Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J. (2000). CLC Europa

5.3 ACTUALIZACIÓN DE CAMBIOS TEMÁTICOS

El cambio temático de un polígono por completo es un proceso raro en actualización, salvo errores en la asignación del código en la base de datos original.

En tales casos, el intérprete necesita algunas herramientas para modificar fácilmente los códigos.

Los pasos a seguir en estos casos serán:

- Identificación del polígono
- Entrada del nuevo atributo
- Confirmación y señalización del polígono

5.3.1 Diferencias entre cambio y error

Considerando que el intérprete en algunos casos necesita distinguir entre *cambio* y *error*, el intérprete dispondrá tanto la base de datos original como las imágenes que se utilizaron en su creación como referencia. Esta información debe ser solicitada y consultado el cambio a Control de Calidad.

5.4 SEÑALIZACIÓN DE CAMBIOS EN LOS POLÍGONOS

En orden de conocer el estado de la actualización, el intérprete debe saber en todo momento que polígonos han sido verificados y que polígonos han sido modificados. Por esta razón, debe marcar o señalar aquellos polígonos revisados con un código, de forma que se evite perder tiempo en la interpretación de polígonos ya revisados y evitar la omisión de la interpretación en otros casos.

La base de datos para el caso de Reinterpretación incluirá los siguientes datos: código, confiabilidad, insumo, apoyo y cambio. Por lo tanto este campo cambio se debe incluir en la nueva base de datos y sus valores oscilaran de 1 a 8 de acuerdo al tipo de interpretación nueva presentado, de la siguiente forma:

Tabla 2: Señalización de cambios en los polígonos

Valor	Tipo de Cambio	Significado
0	Polígono no revisado	Valor por defecto en toda la base de datos.
1	Polígono confirmado.	Polígono revisado y confirmado sin modificación.
2	Polígono actualizado.	En el que se ha realizado una modificación por que en la imagen se evidencia un cambio en la cobertura debido a la dinámica del sitio. Puede ser modificado el código del polígono o su forma.

Valor	Tipo de Cambio	Significado
3	Polígono con dudas residuales.	Se utiliza este código tanto en polígonos confirmados como en los actualizados en los que existen dudas en la interpretación.
4	Polígono actualizado por inconsistencia en la base anterior.	Se utiliza en donde se presentan discrepancias evidentes en la interpretación tendiendo como base el insumo original del período anterior, que se está actualizando.
5	Polígono actualizado por mejor resolución espacial del sensor.	Se actualiza el código o se crea un nuevo polígono que es posible definir por una mejor resolución espacial de la imagen (pueden ser Spot, Rapideye, u otro que presente una mejor resolución).
6	Polígono no actualizado por nube.	Cuando existe en la imagen del período a actualizar nubes o sombras de nube que impiden la actualización del polígono.
7	Polígono actualizado por nube.	Cuando aparece una nube en el primer periodo, pero en el segundo se puede realizar la interpretación.
8	Polígono no actualizado por condiciones marinas adversas.	Puede ocurrir en los sectores donde se interpretan las zonas marinas y se presentan interferencias debidas a: presencia de columnas de agua, brillo solar o algún tipo de cambio atmosférico.

La leyenda que se debe emplear para la reinterpretación es la Leyenda CLC Colombia 2010 escala 1:100.000, IDEAM (2010).

6. BIBLIOGRAFIA

BOSSARD, M., FERANEC, J., OTAHEL, J. (2000). CORINE Land Cover technical guide – Addendum 2000. Technical report, 40. Copenhagen (European Environment Agency, p. 105.

IDEAM, IGAC y Cormagdalena (2008) "Mapa de cobertura de la tierra - cuenca Magdalena Cauca; Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000". Imprenta Nacional de Colombia, Bogotá. págs. 364.

IDEAM, (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

Martin C. & Aguilar D. (2010) Metodología para la actualización del mapa de cobertura de la tierra CLCC. Documento de trabajo Versión 2.

Murcia, G.U.G.; Huertas, Rodríguez, Castellanos, 2010. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, datos del año 2007. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 177 p., 3 anexos.