 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	PROTOCOLO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA	Código: M-GCI-E-PC004
		Versión: 04
		Fecha: 22/09/2017
		Página: 1 de 8

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos metodológicos para la identificación de las áreas con mayor dinámica anual de cambios en la cobertura de bosque a partir del procesamiento digital de imágenes de sensores remotos ópticos de baja resolución espacial, así como generar cartografía temática y reportes estadísticos a nivel nacional sobre la extensión, distribución y dinámica de cambio de la cobertura de bosque a partir del procesamiento digital de imágenes de sensores remotos ópticos de baja y media resolución espacial.

2. ALCANCE

Disponer de un estándar metodológico para realizar el monitoreo y seguimiento al fenómeno de la deforestación en Colombia como parte de la implementación del Programa de Monitoreo y Seguimiento de los Bosques y Áreas de Aptitud Forestal PMSB.

3. DESARROLLO

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
1	Definir los recursos tecnológicos, la información a utilizar, el cronograma a desarrollar, el personal y el período a evaluar para realizar la identificación de la deforestación en Colombia, de acuerdo con lo definido en el protocolo "Procesamiento Digital de Imágenes para la Cuantificación de la Deforestación en Colombia Nivel Nacional".	Coordinador Grupo de Bosques	Protocolo "Procesamiento Digital de Imágenes para la Cuantificación de la Deforestación en Colombia Nivel Nacional". Cronograma de actividades		24 Horas
2	Definir las imágenes a utilizar de acuerdo a la disponibilidad y al período de análisis definido, el período a analizar se define de acuerdo a la disponibilidad de imágenes y al requerimiento de	Profesional Grupo de Bosque encargado del manejo de datos espaciales	Tabla que relaciona las imágenes identificadas		40 horas

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
	generación de información.				
3	Obtener mediante herramientas tecnológicas disponibles las imágenes necesarias para realizar el procesamiento digital definido en el protocolo. Se deben descargar todas las imágenes disponibles para el período y zona de estudio.	Profesional Grupo de Bosque encargado del manejo de datos espaciales	Tabla con el listado de imágenes descargadas. Almacenamiento de imágenes de sensores remotos.		80 horas
4	Definir y seleccionar las imágenes sujetas al proceso de generación de los archivos de trabajo. La selección de las imágenes con las que se realizará el procesamiento, se realiza basado en los criterios de mínima cobertura de nubes y mayor calidad.	Profesional Grupo de Bosques encargados del manejo de datos espaciales	Tabla con el listado de imágenes seleccionadas	Imágenes seleccionadas	80 horas
5	Generar los archivos de trabajo, de acuerdo con los procedimientos establecidos para alistar las imágenes para su procesamiento. Según se requiera se aplican los siguientes procesos: Fusión de productos, Conversión de formatos. Reproyección preparación de las imágenes	Intérpretes	Almacenamiento de imágenes de sensores remotos listas para iniciar el procesamiento		40 horas
6	Realizar el proceso de reproyección según se requiera de acuerdo a los requerimientos técnicos del software de procesamiento.	Intérpretes	Almacenamiento de imágenes de sensores remotos en las proyecciones adecuadas para		40 horas


No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
			el procesamiento		
7	Preparar las imágenes, de acuerdo a los requerimientos técnicos del software de procesamiento: ordenar las bandas espectralmente. Según el algoritmo elegido para el procesamiento se ordenan las bandas espectrales para el procesamiento.	Intérpretes	Almacenamiento de imágenes de sensores remotos de acuerdo a los requerimientos necesarios para el procesamiento		20 horas
8	Definir la valoración de las imágenes, de acuerdo con la calibración radiométrica y atmosférica.	Intérpretes		Imágenes valoradas	40 horas
9	Realizar la conversión de los valores de la imagen a los valores de energía y calibrar teniendo en cuenta el efecto de la atmósfera.	Intérpretes	Imagen de reflectancia corregida atmosféricamente		40 horas
10	Realizar la verificación de que la imagen se encuentra localizada en la posición real en el terreno.	Intérpretes		Imagen verificada	40 horas
11	Corregir los desplazamientos y distorsiones geométricas presentes en una imagen, causados por la inclinación del sensor (posición del sensor en el momento de la toma), la influencia del relieve y los errores	Intérpretes	Imagen de reflectancia corregida		40 horas

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
	sistemáticos asociados con la imagen.		atmosféricamente		
12	Descomponer los píxeles de la imagen, es decir convertir los niveles de reflectancia por píxel de las coberturas captadas por el sensor en información ecológicamente relevante que represente la variación general de las propiedades del dosel de la vegetación y el suelo, separándolas en sus componentes principales.	Intérpretes	Archivo de imagen cobertura fraccional		40 horas
13	Enmascarar o eliminar las zonas de la imagen de cobertura fraccional con alta nubosidad o bruma. Las áreas a eliminar corresponden a nubes, sombras de nube o bruma.	Intérpretes	Imagen de Cobertura Fraccional enmascarada		40 horas
14	Identificar si los resultados del enmascaramiento de las áreas sin información de las imágenes son aptas.	Intérpretes		Imágenes aptas	24 horas
15	Realizar el proceso de ajuste del umbral de enmascaramiento de las imágenes utilizadas. Se ajusta y se revisa hasta lograr un adecuado enmascaramiento.	Intérpretes	Imagen enmascarada ajustada		24 horas
16	Clasificar las coberturas a partir de un umbral específico en vegetación fotosintética (VF), de la vegetación no-	Intérpretes	Mapa preliminar de Bosque/No Bosque — B/NB-		40 horas

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
	fotosintética (VNF) y de las superficies descubiertas (S), si las imágenes pertenecen a Bosque o No Bosque — B/NB				
17	Identificar si los resultados de las imágenes utilizadas para realizar el mapa preliminar de Bosque/No Bosque son útiles según su clasificación.	Intérpretes		Imágenes útiles	16 horas
18	Realizar el proceso de ajuste, y modificación a los umbrales de detección de Bosque. Se ajustan los umbrales de detección de bosque hasta lograr la clasificación más cercana a la realidad.	Intérpretes	Mapa de Bosque/No Bosque — B/NB Preliminar	Umbrales de detección ajustados	24 horas
19	Realizar ediciones utilizando otras clasificaciones, a través del uso de algoritmos diferentes al inicial para realizar clasificaciones que permitan corregir falsas detecciones de Bosque/No Bosque y áreas sin información.	Intérpretes	Mapa de Bosque/No Bosque ajustado por Imagen		40 horas
20	Integrar o fusionar los resultados de bosque/No bosque ajustado para todas las imágenes disponibles para cada una de las escenas que conforman el territorio nacional.	Intérprete	Mapa de Bosque/No Bosque — B/NB Preliminar por es-cena		40 Horas

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
21	Elaborar el mosaico de cobertura de bosque/no bosque, a partir de la unión de los resultados por escenas en un mosaico a nivel nacional utilizando el límite oficial de Colombia.	Intérprete	Mapa nacional Preliminar de Bosque/No bosque para el período definido		40 horas
22	Revisar las zonas de empalme entre las escenas verificando que exista un ajuste temático adecuado entre ellas.	Profesional Grupo de Bosques encargado del manejo de datos espaciales		zonas de empalme verificadas	40 Horas
23	Generar el Mapa Final de Bosque/No bosque correspondiente al período evaluado.	Profesional Grupo de Bosques encargado del manejo de datos espaciales	Mapa de bosque / no bosque del período evaluado generado		40 horas
24	Realizar ediciones temáticas de las zonas de empalme que permita homogenizar los resultados entre escenas.	Intérprete	Mapa nacional Ajustado de Bosque/No bosque para el período definido		40 horas
25	Generar la matriz de cambio entre los mapas del período de estudio utilizando una herramienta de procesamiento y análisis espacial. Se cruzan los mapas de Bosque/No bosque para evaluar los cambios entre las coberturas de un período de análisis a otro.	Profesional Grupo de Bosques encargado del manejo de datos espaciales	Mapa de cambios en la cobertura de bosque - Mapa de Áreas Deforestadas		40 horas

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
26	Estimar y determinar la tasa de deforestación en el período definido. De acuerdo con la relación lineal entre el área deforestada y el tiempo.	Profesional Control de Calidad	Tabla con los datos de deforestación		32 horas
27	Analizar los hot spots o áreas de deforestación activa, mediante análisis geográficos.	Profesional Control de Calidad	Mapa con los hot spot de deforestación		40 horas
28	Elaborar el informe técnico o documento explicativo sobre el resultado de la identificación de la deforestación en Colombia. El Informe Técnico contiene entre otros aspectos, la descripción de las imágenes procesadas, el análisis respectivo por entidades territoriales además de reportes con las estadísticas.	Profesionales Grupo de Bosques	Informe técnico		160 horas
29	Realizar la validación temática, a través de la evaluación del cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos para la identificación de la deforestación. En cuanto a metodología, datos utilizados, análisis de los resultados e información soporte existente. El formato de validación temática describe el cumplimiento de los	Profesional Control de Calidad	Reporte de la validación temática		160 horas

	PROTOCOLO PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LA DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA	Código: M-GCI-E-PC004
		Versión: 04
		Fecha: 22/09/2017
		Página: 8 de 8

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO	PUNTOS DE CONTROL	TIEMPOS DE ACTIVIDAD
	critérios de calidad a tener en cuenta para la entrega del producto final.				
30	Aprobar la validación temática, verificando la conformidad de cada uno de los criterios analizados, con el objetivo de considerar el producto en condiciones óptimas para su entrega al SIA.	Profesional Control de Calidad		la validación temática aprobada	80 horas
31	Recibir y publicar los resultados y /o productos generados, tanto en los sistemas de Información de la Entidad como en las distintas unidades organizacionales del IDEAM y del Sistema Nacional Ambiental — SINA.	Coordinador Grupo del Sistema de Información Ambiental - SIA-			2 horas

4. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
1.0	16-08-2011	Emisión del Documento
2.0	23-10-2012	Ajuste del procedimiento de acuerdo al nuevo formato y a los requerimientos del Sistema de Gestión Integrado —SGI-
3.0	22/11/2014	Se convierte el procedimiento a protocolo, se modifica la codificación y se organiza el documento, se elimina normatividad, definiciones y consideraciones generales.
04	22/09/2017	Actualización al nuevo formato y a los requerimientos del Sistema de Gestión Integrado —SGI- y ajuste del título del protocolo.

ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
Profesional Grupo de Bosques Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental	Adriana Paola Barbosa Herrera Coordinadora Grupo de Bosques Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental	María Teresa Becerra Ramírez Subdirectora de Ecosistemas e Información Ambiental