



# COMPONENTE COBERTURAS DE LA TIERRA EN LOS PÁRAMOS PRIORIZADOS A ESCALA 1:25.000 (METODOLOGÍA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA)

Convenio de Cooperación No 13-13-014-093-IAVH/008  
de 2013 IDEAM

Diciembre de 2014

## OBJETIVO GENERAL

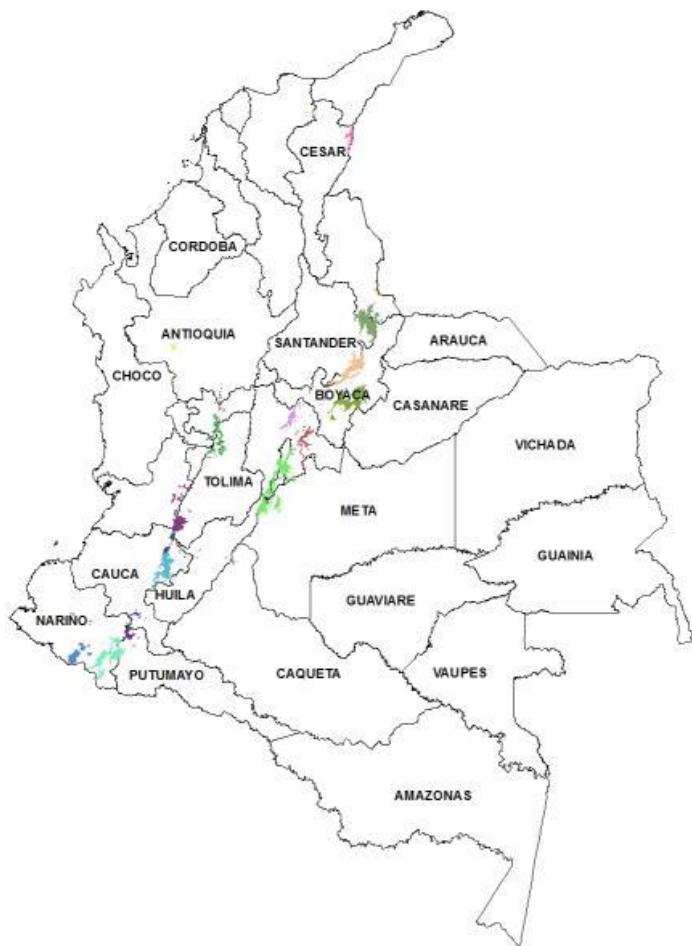
Generar el mapa de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 de los páramos priorizados por el Instituto Humboldt utilizando la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ajustar la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia a la escala 1:25.000 para generar el mapa de coberturas de los páramos priorizados.
- Realizar la interpretación visual de imágenes de satélite, identificando unidades de cobertura de la tierra con base en la leyenda definida dentro del marco del proyecto.
- Verificar el mapa de coberturas de la tierra por medio de trabajos de campo y patronar coberturas de complejidad en la interpretación de imágenes de sensores remotos.  
Documentar los principales apoyos tenidos en cuenta en la definición de unidades de cobertura de la tierra.
- Evidenciar los principales resultados obtenidos del mapa de coberturas de la tierra a nivel general y por complejos de páramos concretos.

# ÁREA DE ESTUDIO

## 21 Páramos Priorizados



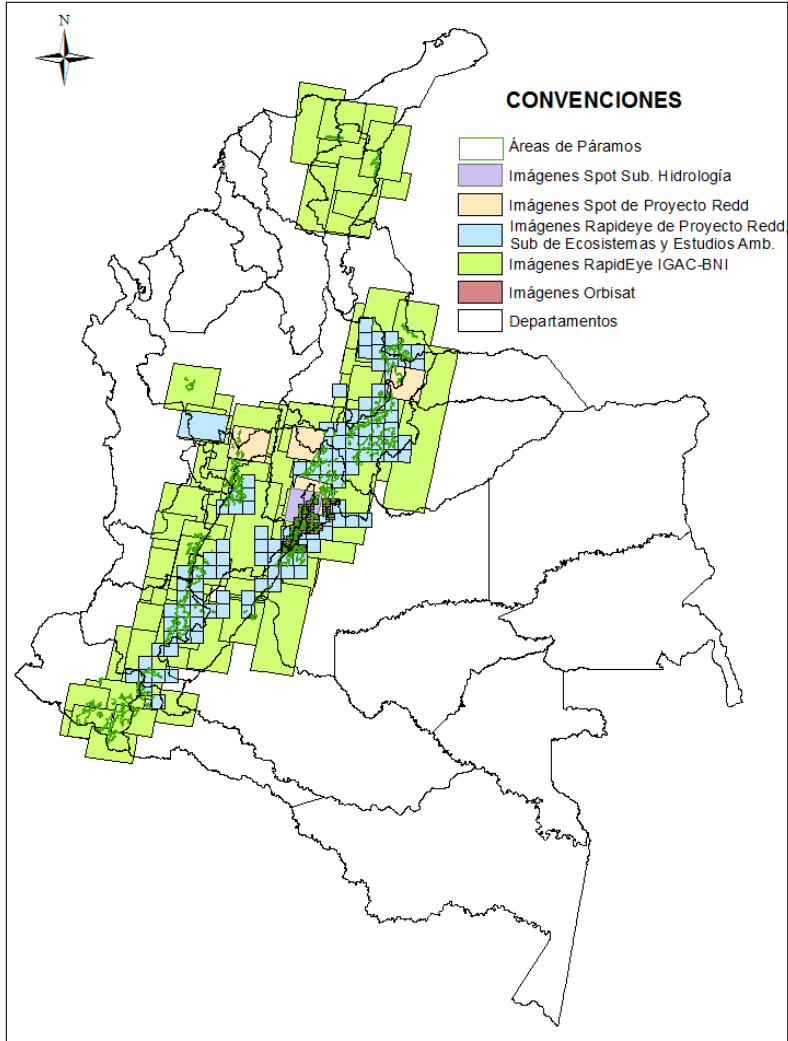
COMPLEJO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
<b>Almorzadero</b>	156.552,45	11,2
Altiplano Cundiboyacense	4.657,32	0,3
Chiles - Cumbal	63.222,95	4,5
Chingaza	62.003,73	4,4
<b>Cruz Verde - Sumapaz</b>	191.308,19	13,7
Doña Juana - Chimayoy	45.162,09	3,2
Frontino - Urrao	12.849,29	0,9
Guanacas - Puracé - Coconucos	105.856,80	7,6
Guantiva - La Rusia	115.907,05	8,3
Guerrero	42.325,12	3,0
Iguaque - Merchán	23.079,09	1,7
<b>La Cocha - Patascoy</b>	140.163,90	10,0
Las Hermosas	93.635,61	6,7
Los Nevados	89.360,61	6,4
Los Picachos	10.393,62	0,7
Nevado del Huila - Moras	33.951,45	2,4
Perijá	29.726,84	2,1
Sierra Nevada de Santa Marta	8.268,37	0,6
Sonsón	8.707,21	0,6
Tamá	7.383,09	0,5
<b>Tota - Bijagual - Mamapacha</b>	151.497,98	10,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.396.012,76</b>	<b>100,0</b>

COMPLEJO	COMPLEJO	COMPLEJO	COMPLEJO
Almorzadero	Doña Juana - Chimayoy	La Cocha - Patascoy	Sierra Nevada de Santa Marta
Altiplano Cundiboyacense	Frontino - Urrao	Las Hermosas	Sonsón
Chiles - Cumbal	Guanacas - Puracé - Coconucos	Los Nevados	Tamá
Chingaza	Guantiva - La Rusia	Los Picachos	Tota - Bijagual - Mamapacha
Cruz Verde - Sumapaz	Guerrero	Nevado del Huila - Moras	
	Iguaque - Merchán	Perijá	

# METODOLOGÍA

## INVENTARIO DE INFORMACIÓN SATELITAL Y CARTOGRÁFICA

CUBRIMIENTO IMAGENES DEL PROYECTO



Mapas de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 de los Parques Nacionales Naturales.

Mapa unificado de suelos a escala 1:100.000 y los que se tengan a escala 1:25.000 con sus respectivas leyendas.

Mapa de sistemas morfogénicos del IDEAM.

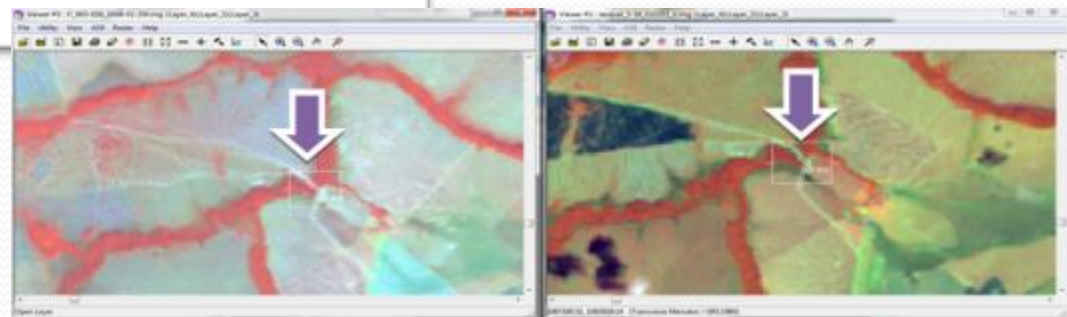
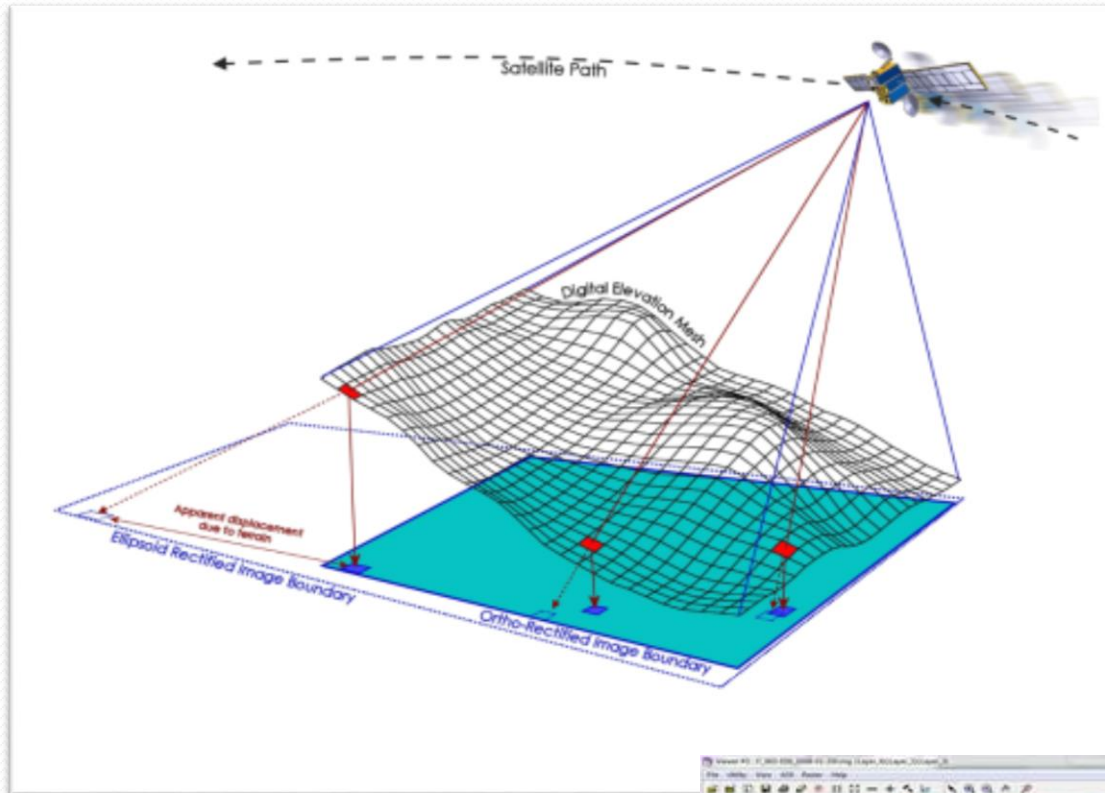
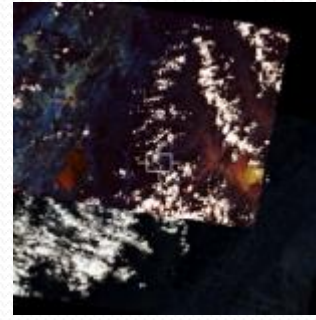
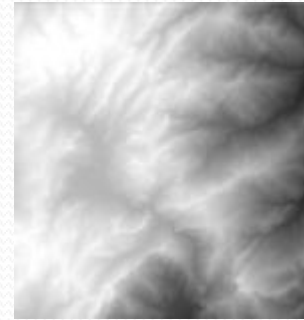
Modelo digital de elevaciones con resolución de 30 metros.

Mapas climáticos.

Hidrología.

Inventarios y caracterizaciones florísticas de la zona a interpretar.

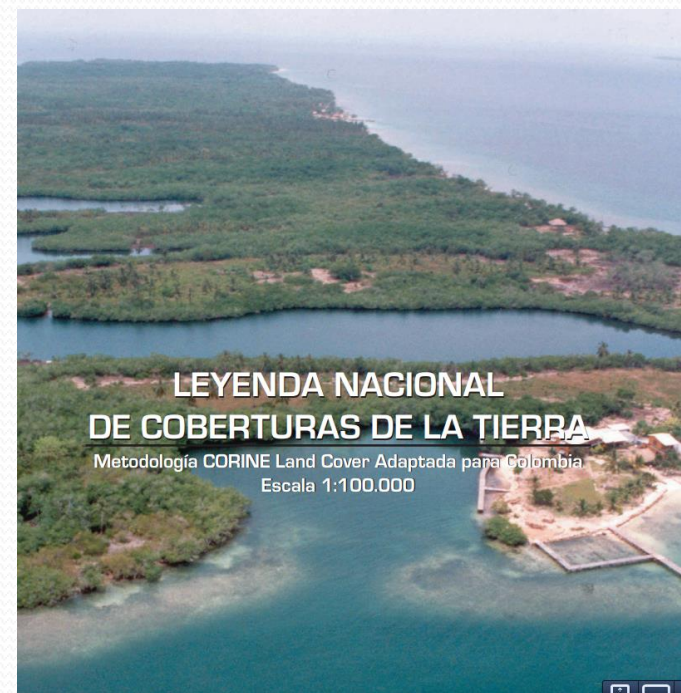
# ORTORRECTIFICACIÓN DE IMÁGENES



# DEFINICIÓN DE LA LEYENDA

Tomando como base la leyenda oficial de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 incluida dentro de la adaptación para Colombia de la Metodología CORINE Land Cover y con respaldo de los trabajos de campo realizados a los páramos de Cruz Verde y Sumapaz, se definió una leyenda para la escala 1:25.000, que incluye a un nivel más detallado coberturas propias de los páramos.

Se destaca la inclusión de nuevas categorías de acuerdo a las discusiones temáticas del equipo de profesionales y el trabajo de campo piloto, y donde se destacó la importancia de incluir nuevas categorías en territorios agrícolas, áreas naturales y seminaturales especialmente asociadas a bosques y arbustales.



## CAPACITACIÓN DE INTÉRPRETES

Antes de iniciar el proceso de interpretación de las coberturas de la tierra en los páramos priorizados, se realizó una capacitación a los profesionales por parte de los controles de calidad. La capacitación estuvo orientada en:

- La comprensión de la distribución espacial de las coberturas en relación a las geoformas en aéreas de alta montaña, con el propósito de facilitar el proceso de interpretación y mejorar la precisión en la identificación y delineación de las coberturas asociadas a páramos a escala 1:25.000.
- Utilización de imágenes de sensores remotos para la generación del mapa de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 en los páramos priorizados (RapidEye y Spot).

# INTERPRETACIÓN

La interpretación de las coberturas de la tierra se realiza de forma visual sobre la pantalla del computador definiendo el código de cobertura para cada uno de los polígonos y apoyándose en un software SIG que alimenta una base de datos geográfica. El método de interpretación utilizado se denomina PIAO (PhotoInterpretation Assisté par Ordinateur) que consiste en delimitar mediante un programa de SIG las unidades de cobertura directamente sobre la pantalla.

**CODIGO:** Codificación correspondiente a la clase temática en la leyenda del mapa de coberturas.

**INSUMO:** Imagen fuente con la cual se realizó la interpretación correctamente identificada.

**APOYO:** Almacena todos los recursos en los cuales el intérprete se apoyó para asignar el código de cobertura al polígono: foto aérea, imagen de alta resolución, inventarios, trabajo de campo, etc.

**CONFIABILIDAD:** Grado de certeza del polígono interpretado, donde SI quiere decir que existe certeza del código de cobertura asignado, y NO quiere decir algún tipo de duda en la interpretación que en algunos casos sólo se resolverán con trabajo de campo.

Escala 1:25.000

Unidad mínima interpretable: 1,6 ha

Ancho de elementos lineales: 25 m



## CONTROL DE CALIDAD

Tiene como propósito principal garantizar la confiabilidad y la exactitud temática del producto cartográfico y el cumplimiento del estándar de calidad determinado por el proyecto CLC para Colombia, a través de garantizar la conformidad de cuatro aspectos como son:

1. Semántica del archivo
2. Temática
3. Topológica

## TRABAJO DE CAMPO

La metodología se fundamenta en visitar la mayor cantidad de coberturas donde existieran dudas en la interpretación y fuera posible su acceso, en menor tiempo y con menos recursos. Se seleccionarán las áreas a verificar de acuerdo con las siguientes características:

- Ser representativas de la región en la que se encuentra el área de estudio y de ser posible en el que se encuentren todas las unidades de paisaje de la región biogeográfica.
- Contar con buenas posibilidades de acceso y garantizar la seguridad de los intérpretes.

CAMPO	TIPO
FID	ObjectID
Shape	Geometry
CODIGO	Texto
CAMPO	Texto
TIPO FISONOMICO	Texto
FORMA DE VIDA	Texto
FOTO COBERTURA	Texto
FOTO FORMA DE VIDA	Texto
OBSERVACIONES	Texto

TIPO FISIONÓMICO	FORMA DE VIDA DOMINANTE
Rosetal	Roseta caulescente
	Roseta acaule
Pajonal	Gramínea en macolla
Herbazal	Hierba no graminoide
Arbustal	Arbusto micrófilo
	Arbusto nanófilo
	Arbusto leptófilo
	Helecho
Chuscal	
Bosque bajo	Árbol
Bosque alto	Árbol

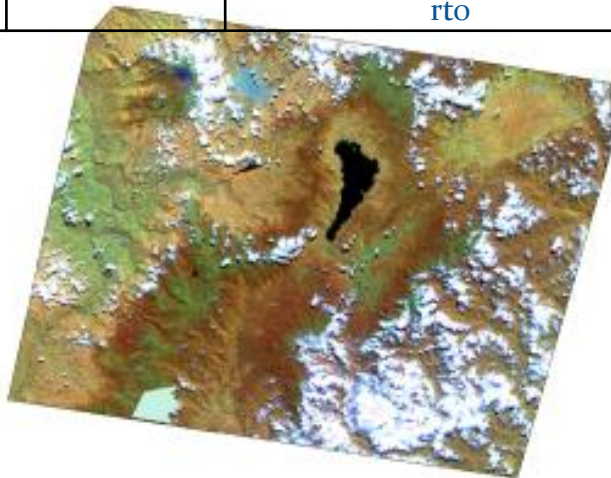
# RESULTADOS

## INVENTARIO DE IMÁGENES

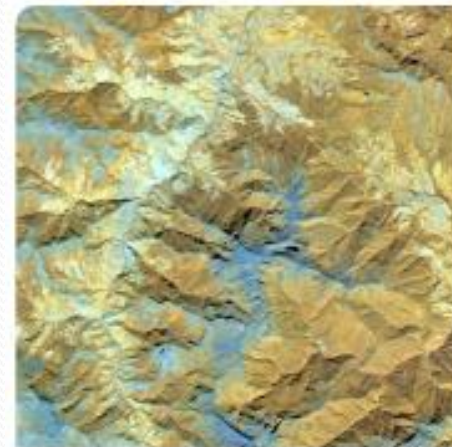
SATELITE	FUENTE	NECESARIAS PROYECTO	SOLICITADAS	ENTREGADAS	NO ENTREGADAS
RAPIDEYE	IGAC/BNI	108	108	229	3
RAPIDEYE	SUB ECOSISTEMAS	108	0	0	108
RAPIDEYE NO ORTO	SUB ECOSISTEMAS	108	108	108	0
RAPIDEYE NO ORTO	SUB ESTUDIOS AMBIENTALES	129	129	111	18
SPOT	IGAC/BNI	59	59	97	17
Cosmo_SkyMed	IGAC/BNI	193	0	0	193
GEOSAR	IGAC/BNI	25	0	0	25
TERRASAR X	IGAC/BNI	53	0	0	53
ALOS PALSAR	REDD	11	0	0	11
ALOS AVNIR	REDD	23	0	0	23
RAPIDEYE NO ORTO	REDD	129	129	129	0
SPOT	REDD	4	4	4	0
DMC	REDD	42	42	42	0
DMC	SUB. HIDROLOGÍA-INUNDACIONES	15	15	35	0
ENVISAT	SUB. HIDROLOGÍA-INUNDACIONES	1	1	1	0
RAPIDEYE*	SUB. HIDROLOGÍA-INUNDACIONES	4	0	0	4
SPOT	SUB. HIDROLOGÍA-INUNDACIONES	1	1	9	0
ORBISAT	IGAC/BNI	116	116	124	0
<b>TOTAL</b>		<b>1129</b>	<b>712</b>	<b>889</b>	<b>455</b>

# IMÁGENES ADQUIRIDAS

SENSO R	FECHA IMAGEN	ARCHIVO / QUICLOOK
SPOT 6	20130106	img_spot6_pms_201301061454559_ort_982123101_ric1_Orto.img
SPOT 6	20130921	mosaico_spot6_corte_este_orto.img
SPOT 6	20130921	IMG_SPOT6_PMS_201309211510439_ORT_981342101_R1C1_corte_orto.img
SPOT 5	20110517	so13000841-55-01_46423481105171456451mo_orto.img
SPOT 5	20110606	so13000841-56-01_46423491106061511252mo_orto



SENSOR	FECHA IMAGEN	BLOQUE / ARCHIVO / QUICLOOK
RAPIDEYE	20130106	BLOQUE A/1842326_2010-12-31_RE3_3A_204442_Orto.img
RAPIDEYE	20140212	bloque_b_orto.img
RAPIDEYE	20131228	BLOQUE C / 1841924_2013-12-28_re5_3a_204442_orto.tif
RAPIDEYE	20131025	BLOQUE D 1841720_2013-10-25_re2_3a_204442_orto.tif
RAPIDEYE	20140329	bloque_e_orto.img
RAPIDEYE	20130102	bloque_f_orto.img
RAPIDEYE	20140113	bloque_i_orto.img
RAPIDEYE	20130921	bloque_j_orto.img
RAPIDEYE	20140113	bloque_m_orto.img
RAPIDEYE	20130921	bloque_O_orto.img
RAPIDEYE	20130327	bloque_P_orto.img
RAPIDEYE	20120919	bloque_Q_orto.img
RAPIDEYE	20131025	bloque_R_orto.img



# INVENTARIO DE INFORMACIÓN BÁSICA Y TEMÁTICA DE APOYO

Cartografía Básica IGAC 1:25.000.

Mapas de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 de los Parques Nacionales Naturales.

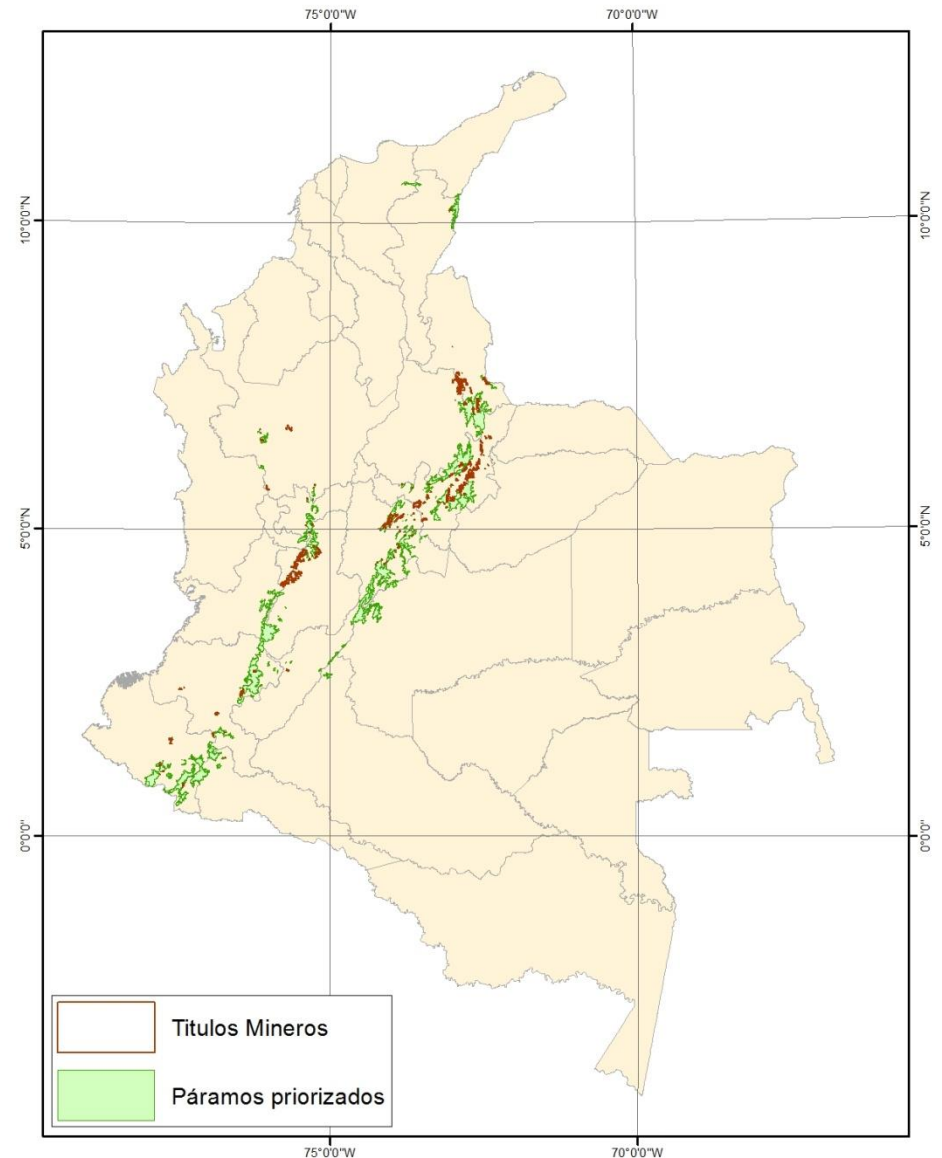
Mapa unificado de suelos a escala 1:100.000 y los que se tengan a escala 1:25.000 con sus respectivas leyendas.

Modelo digital de elevaciones con resolución de 30 metros.

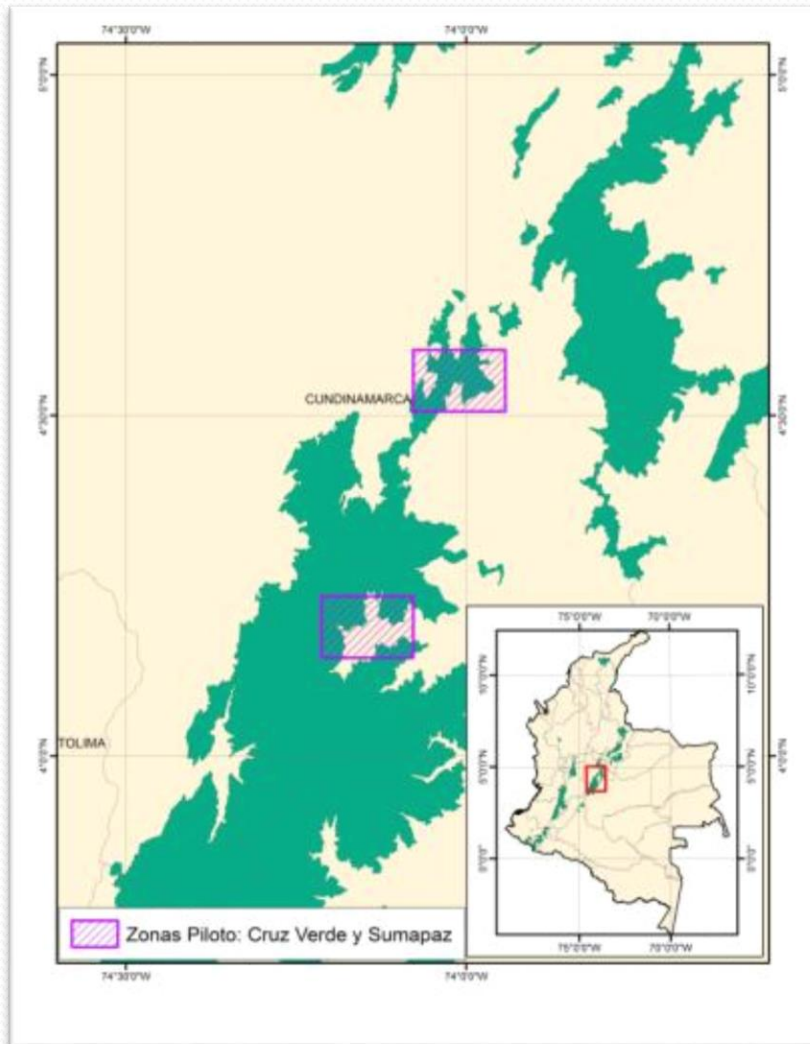
Mapas climáticos.

Inventarios y caracterizaciones florísticas de la zona a interpretar.

Títulos mineros.



# INTERPRETACIÓN DE ZONAS PILOTO



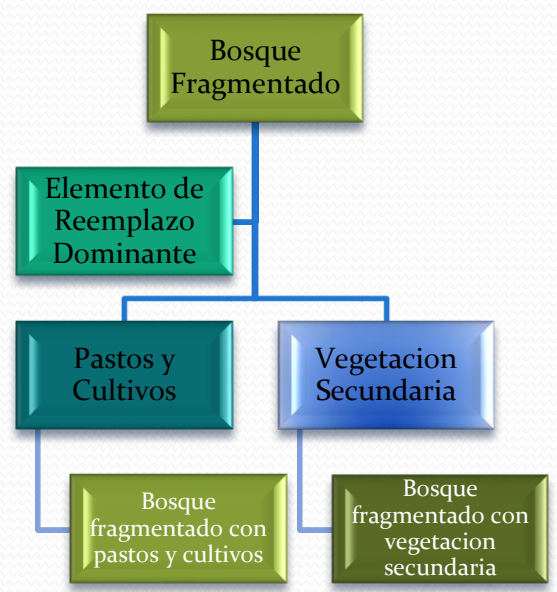
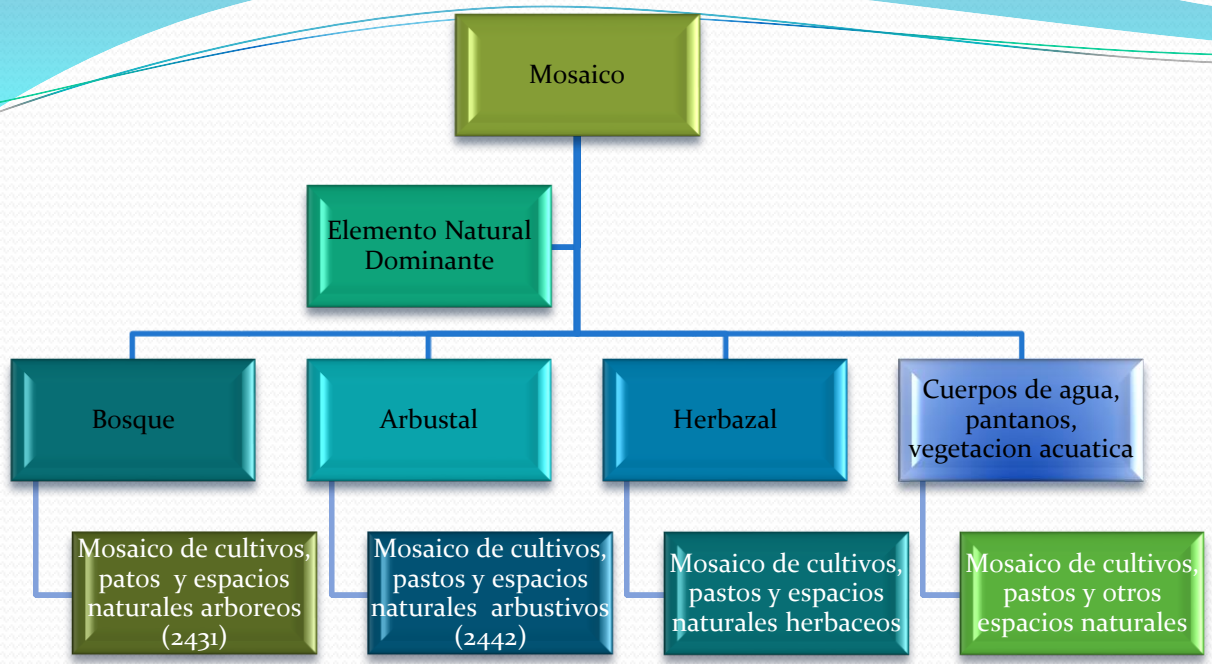
# LEYENDA FINAL

0. Sin información
111. Tejido urbano continuo
112. Tejido urbano discontinuo
121. Zonas industriales o comerciales
122. Red vial, ferroviarias y terrenos asociados
131. Zonas de extracción minera
1311. Otras explotaciones mineras
1313. Explotación de carbón
1315. Explotación de materiales de construcción
1321. Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto
1322. Escombreras
141. Zonas verdes urbanas
211. Otros cultivos transitorios
2151. Papa
221. Cultivos permanentes herbáceos
2221. Otros cultivos permanentes arbustivos
231. Pastos limpios
232. Pastos arbolados
233. Pastos enmalezados
241. Mosaico de cultivos
242. Mosaico de pastos y cultivos
2431. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbóreos
<b>2432. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales arbustivos<sup>1</sup></b>
<b>2433. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales herbáceos</b>
<b>2434. Mosaico de cultivos, pastos y otros espacios naturales</b>
<b>2441. Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos<sup>1</sup></b>
<b>2442. Mosaico de pastos con espacios naturales arbustivos</b>
<b>2443. Mosaico de pastos con espacios naturales herbáceos</b>
<b>2444. Mosaico de pastos con otros espacios naturales</b>

<b>2451. Mosaico de cultivos y espacios naturales arbóreos</b>
<b>2452. Mosaico de cultivos y espacios naturales arbustivos</b>
<b>2453. Mosaico de cultivos y espacios naturales herbáceos</b>
<b>2454. Mosaico de cultivos y otros espacios naturales</b>
31111. Bosque denso alto de tierra firme
31121. Bosque denso bajo de tierra firme
31122. Bosque denso bajo inundable
31211. Bosque abierto alto de tierra firme
31221. Bosque abierto bajo de tierra firme
31311. Bosque fragmentado alto con pastos y cultivos
31312. Bosque fragmentado bajo con pastos y cultivos
31321. Bosque fragmentado alto con vegetación secundaria
31322. Bosque fragmentado bajo con vegetación secundaria
314. Bosque de galería y ripario
315. Plantación forestal
3151. Plantación de coníferas
3152. Plantación de latifoliadas
3153. Plantación mixta
321111. Herbazal denso de tierra firme no arbolado
321112. Herbazal denso de tierra firme arbolado
321113. Herbazal denso de tierra firme con arbustos
<b>321114. Frailejona</b>
321121. Herbazal denso inundable no arbolado
321122. Herbazal denso inundable arbolado
32121. Herbazal abierto arenoso
32122. Herbazal abierto rocoso
<b>32211. Arbustal denso alto</b>
<b>32212. Arbustal denso bajo</b>
32222. Arbustal abierto mesófilo

3231. Vegetación secundaria alta
3232. Vegetación secundaria baja
<b>3311. Playas</b>
<b>3312. Arenales</b>
332. Afloramientos rocosos
<b>3331. Tierras erosionadas</b>
<b>3332. Remoción en masa</b>
334. Zonas quemadas
3352. Zonas nivales
411. Zonas Pantanosas
412. Turberas
413. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
511. Ríos (25 m)
512. Lagunas, lagos y ciénagas naturales
514. Cuerpos de agua artificiales
<b>5141. Embalses</b>
99. Nubes

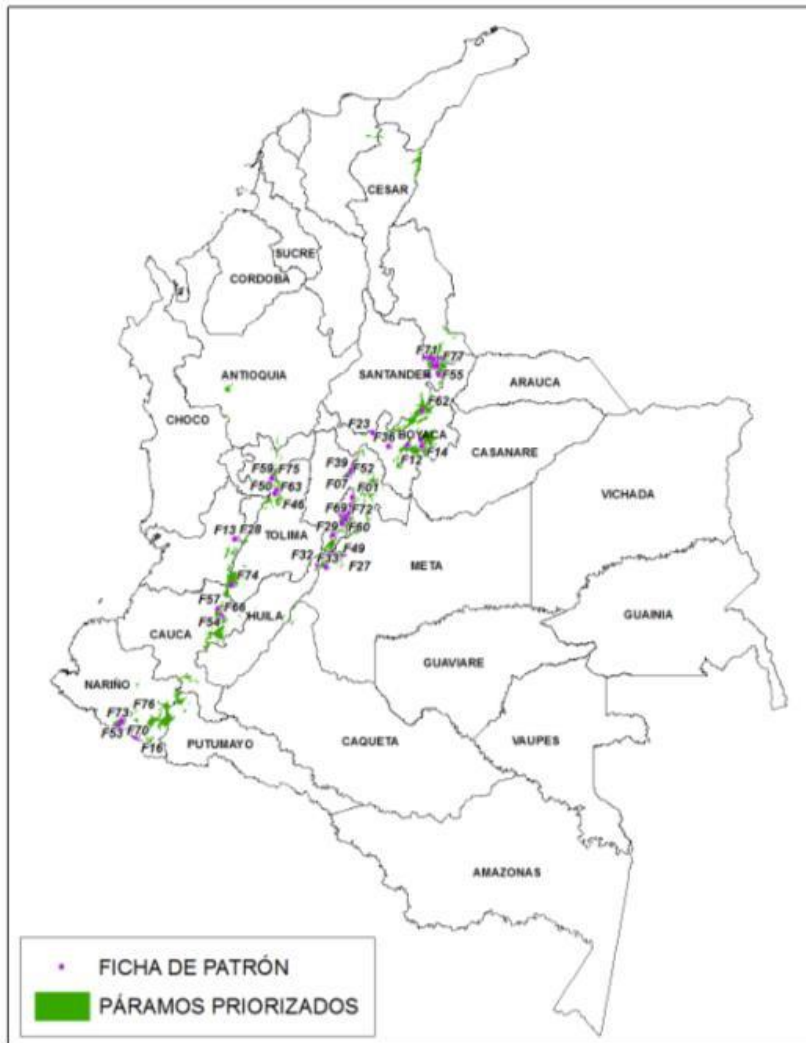








La inclusión de nuevas categorías asociadas a tierras agrícolas que hacen énfasis en la identificación de los espacios naturales presentes, precisando si predominan elementos arbóreos, arbustivos o herbáceos, constituye un elemento que aporta información para el análisis de los patrones de intervención.

La inclusión de las categorías por altura en la clase de arbustales (alto y bajo), permitió su identificación y representación espacial. En términos generales, los arbustales bajos están asociados a las áreas de superáramo, en las cumbres con influencia glaciárica heredada, asociada a las cumbres de estratovolcanes. También se presentan en laderas muy empinadas con afloramientos rocosos.

# FICHAS DE PATRONES



FICHAS DE PATRONES DE LA COBERTURA DE LA TIERRA METODOLOGIA CORINE LAND COVER – COLOMBIA	
Convenio de Cooperación No 13-13-014-093-IAVH/008 de 2013 IDEAM, componente de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 para las áreas de Páramo	
 <p>Fuente: Camile Ramirez</p>	 <p>Fuente: Camile Ramirez</p>
<p><b>3.1.5.1. Plantación de coníferas:</b> Son coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera o bienes no madereros. Las coberturas pueden estar formadas por especies exóticas o nativas que son sometidos a ordenación forestal (protección, conservación, producción).</p> <p>Fuente: Leyenda nacional de coberturas de la tierra: metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia escala 1:100.000, Año 2010.</p>	<p>Las fotos terrestres muestran la densidad de la plantación, se ve una cobertura homogénea, vigorosa, aunque no se encuentre en su etapa de aprovechamiento ya empieza a dar texturas gruesas y tonos oscuros.</p>
<p><b>IMAGEN RAPIDEYE</b> RGB = (IRC, SWIR, R). ESCALA DE VISUALIZACIÓN: 1:7000</p>	<p><b>GOOGLE EARTH</b> RGB = (IRC, SWIR, R). ESCALA DE VISUALIZACIÓN: 1:15.000</p>
	
<p>Para esta combinación RGB-543 presenta colores rojos a marrones oscuros, esto demuestra que la plantación ya tiene madurez. Textura media y homogénea cuando la plantación solo es de una especie, en estados más avanzados ya para etapa de aprovechamiento se presenta texturas gruesas. Donde las plantaciones son mezcladas con vegetación secundaria se puede confundir con vegetación natural como bosques densos, generalmente la forma es regular.</p>	<p>Esta imagen actúa como un apoyo de gran importancia para definir la cobertura de la tierra, por su alta resolución espacial es posible observar la textura media gruesa y tono homogéneo y oscuro, además presenta formas regulares permitiendo deducir la cobertura de la tierra en la imagen.</p>
<p><b>Metadato de la Ficha</b></p> <p>Lugar: Municipio y departamento: Zipaquirá, Cundinamarca                  Coordenadas geográficas: Este: -74,023610 Norte: 5,078791                  Fecha de la imagen: 2010/02/10                  Nombre del intérprete y/o autor: Camila Ramirez                  Entidad y/o nombre del convenio: IDEAM - IAVH</p>	

# MEMORIAS DE LA CAPACITACIÓN DE INTÉRPRETES

## ANÁLISIS INTEGRADO DEL PAISAJE

Era	Período	Época	Comienzo (en millones de años)	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	0,01	
		Plistoceno	Superior	1
			Inferior	1,8
		Pleistoceno	Superior	3,4
			Inferior	5,3
			Medio	11,2
	Inferior		16,6	
	Paleoceno	Eoceno	Superior	35
			Medio	32
			Inferior	37,8
			Palaeoceno	Superior
		Paleoceno	Inferior	66,1
			Superior	86,3
			Inferior	91,5
Inferior			124	
Mesozoico	Cretácico	Neocretácico	144	
		Superior	146	
	Jurásico	Medio	187	
		Inferior	208	
		Superior	230	
		Triásico	Medio	240
	Paleozoico	Permiano	Inferior	290
			Superior	298
		Carbonífero	Superior	320
			Inferior	360
Devónico		Superior	374	
		Medio	387	
Silúrico		Inferior	408	
		Superior	421	
Ordovícico		Inferior	458	
		Superior	478	
Cambriaco	Inferior	505		
	Superior	523		
Pre cámbrico	Medio	540		
	Inferior	590		
Proterozoico	Arcaico	Superior	900	
		Medio	1.600	
	Arcaico	Inferior	3.500	
		Superior	3.900	
Arcaico	Medio	3.400		
	Inferior	3.800		
Arcaico	Medio	4.500		

Levantamiento de la Cordillera de los Andes 5 ma

Primera Glaciación 2 ma

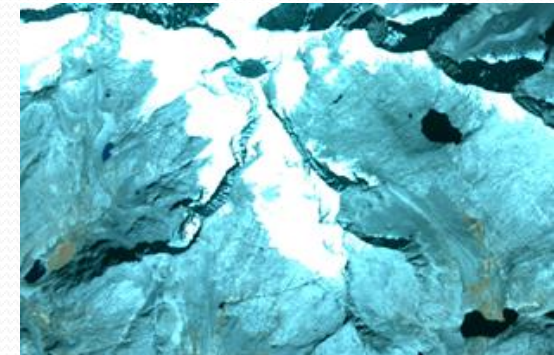
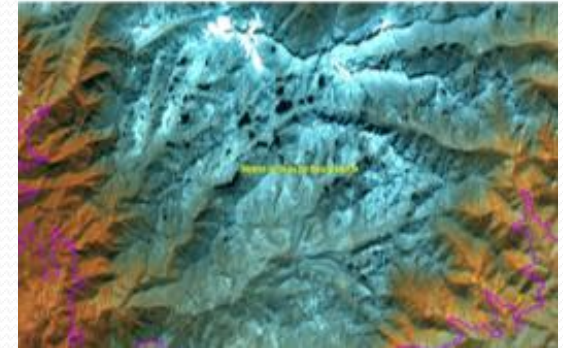
Retroceso Glaciar

Diez Ciclos Glaciares de 100.000 años en el último ma

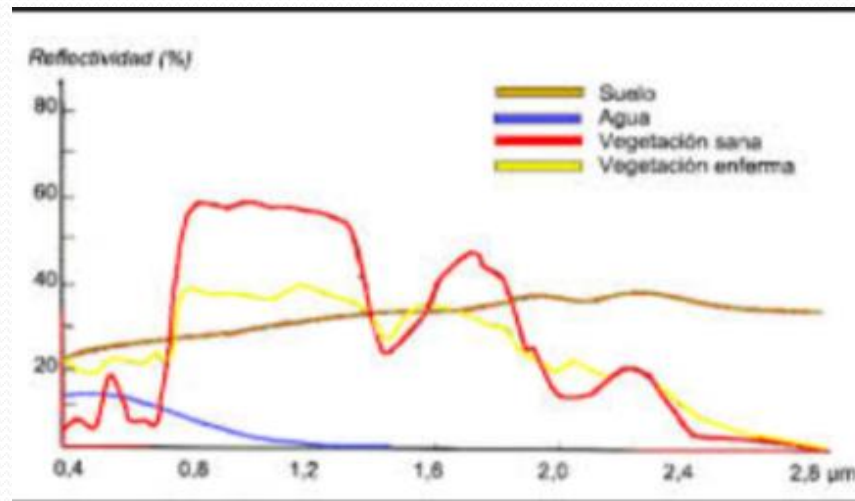
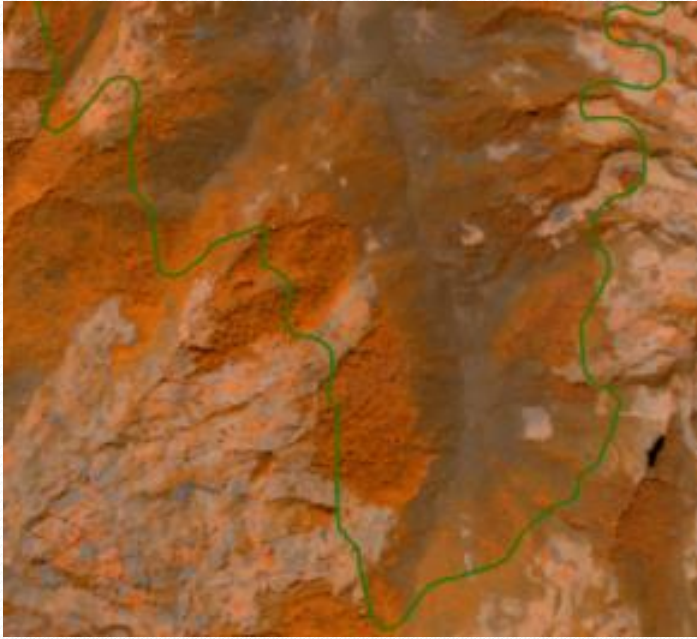
Periodos Glaciares Limite de paramo llega a 2.600msnm.

Periodos Glaciares Limite de paramo llega a 2.600msnm.

Principales eventos físicos asociados a la génesis de Paramos



# UTILIZACION DE BANDAS DE INFRARROJOS EN LA DETECCION DE COBERTURAS VEGETALES



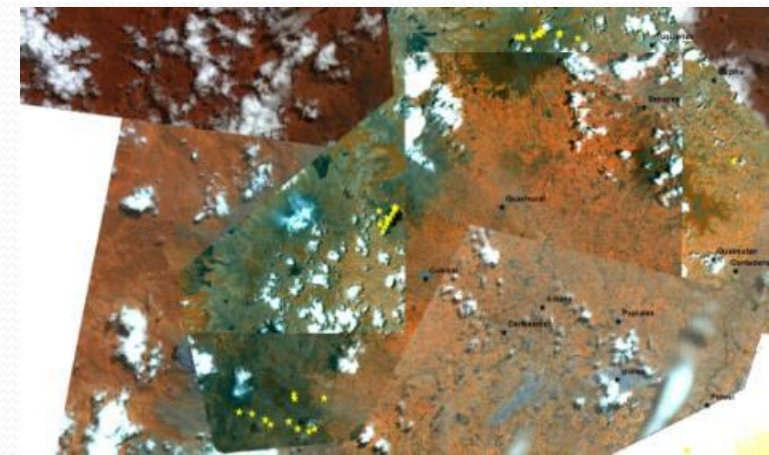
# TRABAJO DE CAMPO

FECHA	TRANSECTO
Diciembre 6 de 2014	Bogotá – Cruz Verde
Diciembre 19 de 2014	Bogotá – Sumapaz
Febrero 10 al 15 de 2014	Complejo de Paramos La Cocha-Patascoy y Cumbal-Chiles
Marzo 27 y 28 de 2014	Complejo de Paramo de Guerrero
Mayo 26 a 31 de 2014	Complejo de Paramos de Los Nevados
Febrero 24 a Marzo 01 de 2014	Sotaquira, Paipa, Duitama, Cerinza, Belén, Sogamoso, Bado Castro, Topaga, Mongua, Mongui, Llano de Alarcon
Febrero 24 a Marzo 01 de 2014	Chipaque, Une, San Juan del Sumapaz, Cabrera, San Bernardo, Pasca, Sibaté
Mayo 26 a Mayo 31 de 2014	Tunja, Siachoque, Toca, Iza, Tota, Aquitania, Guatavita, Guasca
Mayo 26 a Junio 01 de 2014	Santa Bárbara, Guaca, Dan Andrés, Málaga, El Cerrito, Concepción, Chitagá.
Junio 26 a Junio 28 de 2014	Complejo de Paramo de Guerrero
Julio 28 a Agosto 1 de 2014	Sopo, Carmen de Carupa, Saboya, Arcabugo, Cerinza, Belén , Duitama
Julio 28 a Agosto 2 de 2014	Área rural Gutiérrez, Cundinamarca, Área rural de Fomeque y la Calera
Agosto 6 a Agosto 10 de 2014	Zona Rural Santa Rosa de Viterbo - Floresta- Otenga – Belén - Tutaza - Páramo - Sativa Sur – Onzaga - Sativa Norte – Susacon - Soata

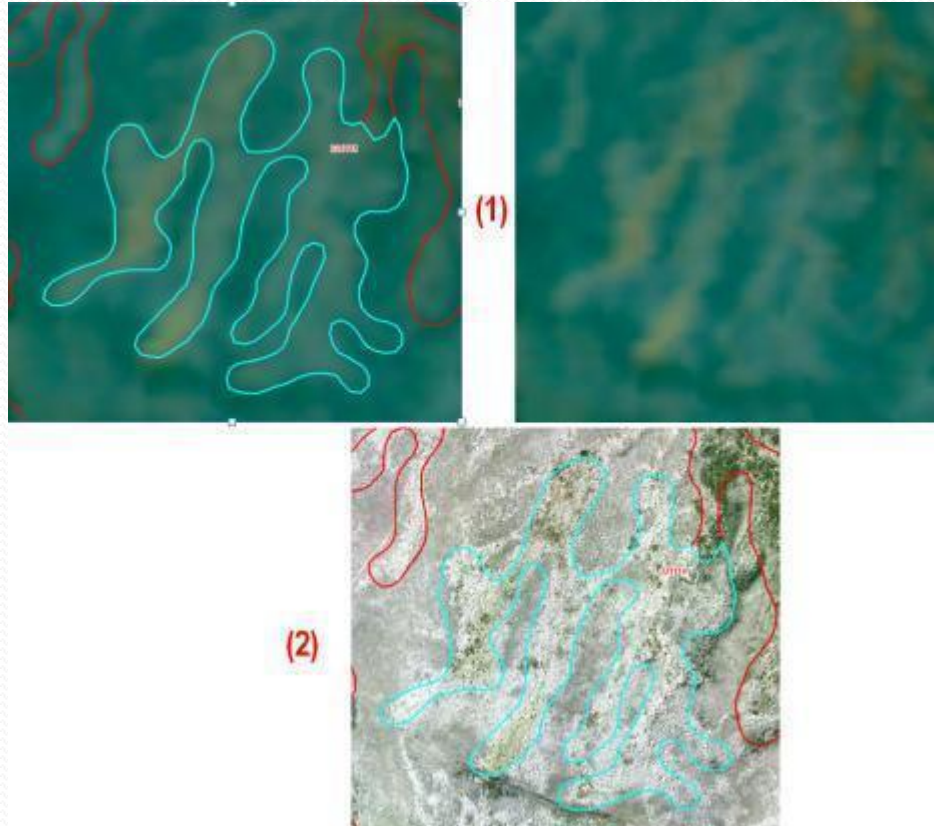


▲ Puntos de muestreo en campo

COMPLEJO			
Almorzadero	Dofa Juana - Chimayoy	La Cocha - Patascocoy	Sierra Nevada de Santa Marta
Altiplano Cundiboyacense	Frontino - Urrao	Las Hermosas	Sonsón
Chiles - Cumbal	Guanacas - Paracé - Coconucos	Los Nevados	Tará
Chingaza	Guanivía - La Rusia	Los Picochos	Tota - Bijagual - Manapacha
Cruz Verde - Sumapaz	Guerrero	Nevado del Huila - Moras	
	Iguaque - Merchán	Perijá	



# Ejemplo de visualización de frailejonal





## EMPALME

El proceso de revisión de empalmes hace parte integral del proceso de obtención del mapa final de coberturas, donde se verifica la correspondencia de polígonos entre bloques interpretados con el objetivo de consolidar una sola capa continua de información y evitar divisiones de polígonos entre dichos bloques. El proceso de empalme se realizó en primer lugar entre bloques de información que corresponden al mismo intérprete. Estos profesionales entregaron las zonas asignadas, con perfecta continuidad temática y topológica.

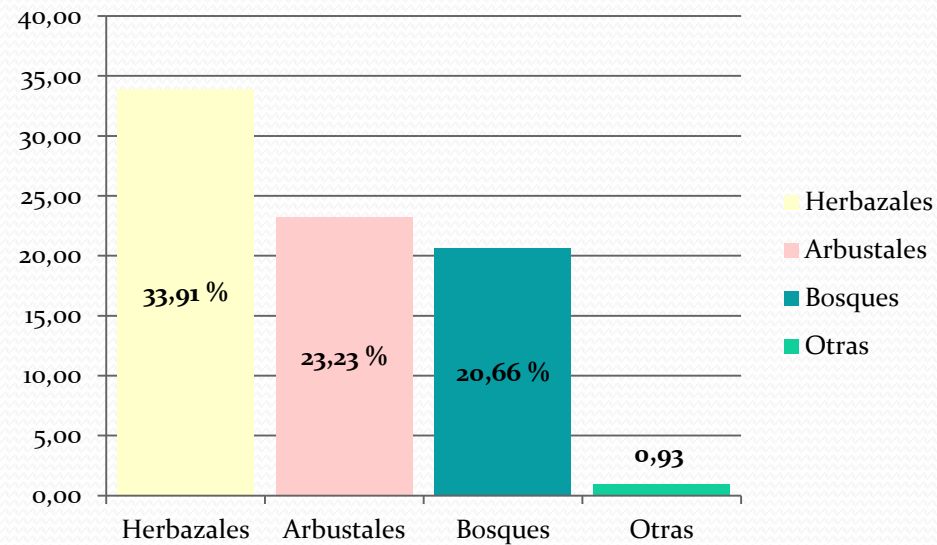
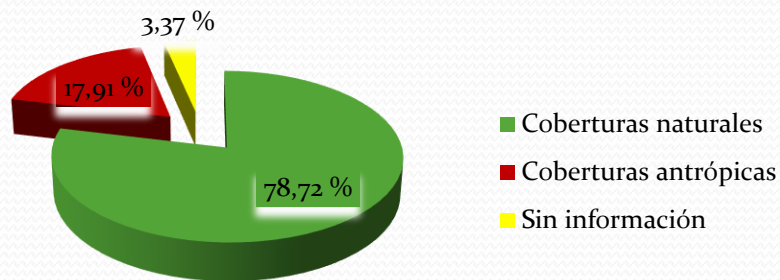


# ESTADÍSTICAS DE LAS COBERTURAS EN LOS PÁRAMOS PRIORIZADOS

El mapa de coberturas de la tierra en los páramos priorizados de Colombia, muestra una alta predominancia de coberturas naturales, siendo los herbazales densos de tierra firme no arbolados las coberturas más abundantes con casi un 20% de representatividad de toda el área interpretada, seguido por los herbazales densos de tierra firme con arbustos con un 11,33%, arbustales densos altos con el 11,29%, bosques densos bajos de tierra firme (9,08%), bosques densos altos de tierra firme (8,51%) y arbustales abiertos mesófilos con un 7,52%.

Por otro lado, las coberturas de la tierra intervenidas antrópicamente que más sobresalen con los pastos limpios con un 5,3% del total del área de estudio, mosaico de pastos y cultivos con un 3,43% y mosaicos de pastos con espacios naturales tanto herbáceos como arbustivos que juntos suman un 4,04%.

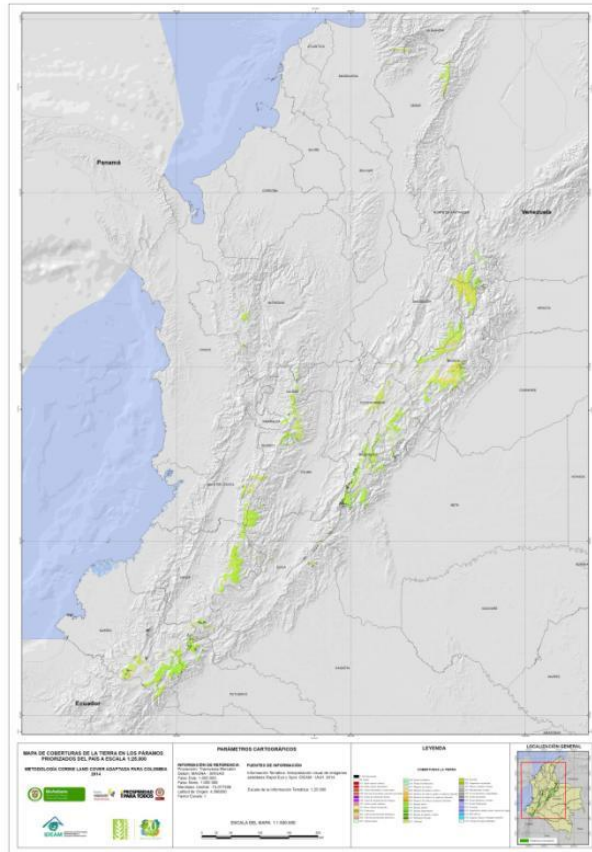
Para toda el área de estudio, quedó sin información un total de 47.030,8 ha por presencia de nubes y sombras o por la imposibilidad de conseguir imágenes de buena calidad en dichos sectores. Esta área representa apenas un 3,37% del área de estudio



**SE ENTREGAN ESTADISTICAS DE COBERTURAS POR  
LOS 21 COMPLEJOS DE PÁRAMOS INTERPRETADOS**

# SALIDAS GRÁFICAS

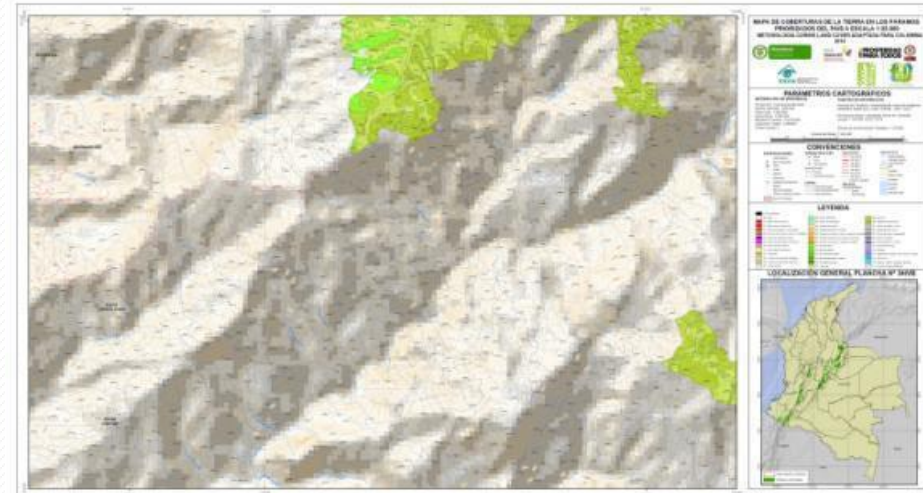
Para evidenciar el estado de avance del proceso de interpretación a la fecha, se entrega un mapa general en formato digital e impreso a escala 1: 1.500.000. El cual se muestra gráficamente a continuación:



71 mapas escala 1:100.000



83 mapas escala 1:25.000



# METADATOS

Se realizó la documentación de todos los conjuntos de datos definidos previamente en reunión conjunta entre todos los profesionales del proyecto y el personal de Infraestructura Institucional de Datos del Instituto Humboldt. De esta manera se entregaron metadatos diligenciados y aprobados mediante certificación del Líder de Infraestructura Institucional de Datos de:

- Todas las imágenes adquiridas y ortorrectificadas en el componente de coberturas del proyecto.
- Los bloques individuales de las zonas interpretadas por cada uno de los profesionales.
- Los 2 bloques de control de calidad en los que se dividió el área de estudio.

Capa final de coberturas de la tierra en los páramos priorizados a escala 1:25.000



## CONCLUSIONES

El proceso de interpretación y verificación de campo realizado en el área de estudio de paramos priorizados permite identificar y formular algunas observaciones generales:

La inclusión de nuevas categorías asociadas a tierras agrícolas que hacen énfasis en la identificación de los espacios naturales presentes, precisando si predominan elementos arbóreos, arbustivos o herbáceos, constituye un elemento que aporta información para el análisis de los patrones de intervención. La presencia de estos elementos constituye un dato de análisis del grado y tipo de intervención ya que árboles, arbustos o herbazales constituyen elementos relictos de la matriz que fue o está siendo intervenida.

El proceso de interpretación y verificación de campo en los complejos de paramos ubicados en diferentes provincias fisiográficas, permiten afirmar que existe una relación estrecha entre arbustales densos altos (32111) y bosques densos bajos (31121). Es frecuente su presencia en un patrón intrincado, que a la escala de trabajo no se puede separar. Su patrón de distribución, está relacionado a las condiciones de sitio ya que los bosque bajos densos tienen a ubicarse en el fondo de las disecciones en V profundas y que son aledañas a los drenajes, y los arbustales a las laderas convexas que constituyen el marco morfológico de esas disecciones.

El mapa de coberturas de la tierra en los páramos priorizados de Colombia, muestra una alta predominancia de coberturas naturales, siendo los herbazales densos de tierra firme no arbolados las coberturas más abundantes con casi un 20% de representatividad de toda el área interpretada, seguido por los herbazales densos de tierra firme con arbustos con un 11,33%, arbustales densos altos con el 11,29%, bosques densos bajos de tierra firme (9,08%), bosques densos altos de tierra firme (8,51%) y arbustales abiertos mesófilos con un 7,52%.

Para toda el área de estudio, quedó sin información un total de 47.030,8 ha por presencia de nubes y sombras o por la imposibilidad de conseguir imágenes de buena calidad en dichos sectores. Esta área representa apenas un 3,37% del área de estudio

El proceso de interpretación de coberturas se encuentra plenamente respaldado por varios trabajos de campo realizados a lo largo de la zona de estudio, lo cual garantiza la confiabilidad del mapa conforme a la metodología de trabajo adoptada.

Las fichas de patrones y en general toda la documentación que acompaña el proceso de interpretación de coberturas, enriquecen el mapa con información no solo de la respuesta espectral de dichas coberturas, sino más aun con formas de vida y tipos fisonómicos de la vegetación natural.

## RECOMENDACIONES

A partir de la capa de coberturas generada se deben proyectar los inventarios florísticos que conduzcan a la realización de los mapas de vegetación (o aspas de bosques) ya que con este insumo es posible ubicar espacialmente donde se encuentran las unidades de vegetación a muestrear y caracterizar, mas en este tipo de áreas que son tan frágiles e importantes por la generación de bienes y servicios, especialmente el hídrico.

La capa de coberturas obtenida bajo interpretación de imágenes rapideye y cuyas unidades se delimitaron en las bandas del infrarojo debe ser tomada como un indicador del estado de conservación de estas áreas, así como de las medidas de protección en aquellas áreas que se encuentran conservadas, o de medidas y planes de recuperación, adaptación o exclusión en aquella áreas que están fuertemente intervenidas tal como el complejo Tota - Bijagual - Mamapacha entre otros.