

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--



Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental"

-OECT-

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1 ANTECEDENTES	13
2 DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA	14
2.1 DISEÑO TEMÁTICO	14
2.1.1 Necesidades de información.....	14
2.1.2 Confirmar el tipo de fuente de datos	30
2.1.3 Formulación de objetivos.....	31
2.1.4 Alcance	32
2.1.5 Marco de referencia.....	34
2.1.6 Conceptos estandarizados (Título 6.3.4)	55
2.1.7 Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos (Guía 2023).....	55
2.1.8 Pertinencia de las variables e indicadores estadísticos (Título 6.3.5)	62
2.1.9 Pertinencia de la fuente (Título 6.3.6)	63
2.1.10 Cobertura geográfica (Título 6.3.7)	64
2.1.11 Resultados estadísticos	65
2.1.12 Estándares estadísticos utilizados	72
2.1.13 Definición del instrumento de recolección.....	72
2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO.....	73
2.2.1 Universo de estudio.....	74
2.2.2 Población objetivo	74

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.2.3	Cobertura geográfica	74
2.2.4	Desagregación geográfica.....	74
2.2.5	Desagregación temática	75
2.2.6	Fuentes de datos	75
2.2.7	Unidades estadísticas	77
2.2.8	Periodo de referencia.....	78
2.2.9	Periodo de recolección/acopio y frecuencia	78
2.2.10	Marco estadístico censal.....	79
2.2.11	Ajustes de cobertura	79
2.3	DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN.....	80
2.3.1	Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos.....	83
2.3.2	Estructura organizacional del operativo y definición del equipo requerido	122
2.3.3	Esquema de entrenamiento del personal.....	147
2.3.4	Conformación del equipo.....	148
2.3.5	Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio.....	149
2.3.6	Relación de manuales, guías o instructivos.....	149
2.3.7	Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias	151
2.3.8	Diseño de la estrategia de seguimiento y control.....	152
2.3.9	Diseño de sistemas para la obtención de datos	172
2.3.10	Transmisión de datos.....	172
2.4	DISEÑO DEL PROCESAMIENTO.....	173
2.4.1	Consolidación y/o integración de archivos de datos.....	173

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.4.2	Uso y mantenimiento de los datos y/o del software aplicativo empleado.....	183
2.4.3	Diseño y/o determinación de la infraestructura tecnológica necesaria para el procesamiento	200
2.4.4	Diseño de las herramientas o instrumentos para la generación de cuadros de resultados	201
2.5	DISEÑO DEL ANÁLISIS	201
2.5.1	Métodos de análisis de resultados.....	202
2.5.2	Anonimización de microdatos y verificación	208
2.5.3	Comités de expertos.....	208
2.5.4	Análisis de comparabilidad.....	208
2.6	DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN	209
2.6.1	Diseño de los sistemas de salida (Guía 2023)	209
2.6.2	Diseño de productos de difusión y comunicación	218
2.6.3	Entrega de productos	227
2.6.4	Estrategia de servicio	228
2.7	DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO	230
2.7.1	Identificación de riesgos.....	250
2.7.2	Finalización de archivo de datos (Sección 6.10)	250
2.8	DISEÑO DE LAS PRUEBAS	251
2.9	DISEÑO DE LA EVALUACIÓN.....	252
2.9.1	Mejora continua.....	258
3	DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....	258

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

4	GLOSARIO.....	261
5	BIBLIOGRAFÍA	267
6	ANEXOS.....	269
7	HISTORIAL DE CAMBIOS	269

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Temáticas en las que se hace uso del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.	15
Tabla 2 Temáticas y usuarios identificados a partir de PQRSD.....	18
Tabla 3 Marco Legal Operación Estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental".	44
Tabla 4 Referentes Nacionales e Internacionales	51
Tabla 5. Leyenda CORINE adaptada para Colombia, hasta tercer nivel.	57
Tabla 6 Características generales y estructura de almacenamiento de la capa temática de coberturas de la tierra (ejm. 2018).	67
Tabla 7 Atributos del Feature Class de puntos de verificación tomados en la salida de campo.	115
Tabla 8. Criterios de validación de coberturas mediante análisis de contexto.	178
Tabla 9 Especificaciones de los campos para los atributos de la capa	185
Tabla 10 Señalización del campo cambio en los polígonos.....	189
Tabla 11 Atributos que tiene la capa final de coberturas con todos los cruces espaciales de división político-administrativa.	211
Tabla 12 Actividades del flujograma	235

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Caracterización del tipo de usuarios del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra	22
Figura 2 Sectores al que pertenecen los usuarios del mapa nacional de coberturas de la tierra	23
Figura 3 Temáticas en las que se usa el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra	25
Figura 4 Nube de palabras más frecuentes en la información que más usan el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.	26
Figura 5. Cobertura geográfica y áreas aportadas por las instituciones, para la construcción del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.	65
Figura 6 Salida gráfica en formato JPG, imagen del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra a escala 1:100.000 para el periodo 2018.....	66
Figura 7 Vista general del Tablero de Estadísticas del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, según la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.....	69
Figura 8 Ejemplo de visualización de resultados de coberturas de la tierra para el municipio de Arauca conforme el Tablero de Estadísticas.....	70
Figura 9. ArcGIS Story Map – SIMCOT	71
Figura 10 Esquema metodológico para la construcción del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, año 2018, basado en el sistema de gestión integrado del IDEAM.	82
Figura 11 Esquema metodológico general de la metodología Corine Land Cover (CLC).....	85
Figura 12 Ejemplo de Mosaico de medianas imágenes Landsat 8 para el año 2018 y Mapa nacional de coberturas de la tierra CLC, periodo 2005-2009 usado como base para el periodo 2018.....	91

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 13. Distribución de bloques de interpretación (ejm. Capa 2020).....	94
Figura 14. Sistema de referencia del proyecto	95
Figura 15. Sistema de referencia para el cálculo de áreas.....	97
Figura 16. Configuración de edición	98
Figura 17. Ejemplos de trazos no aceptables	100
Figura 18 Herramienta de reshape Edge que no debe usarse.	100
Figura 19. Ejemplo de errores de polígonos por multipartes.....	101
Figura 20 Configuración de composición de bandas del mosaico medianas Landsat 2020	102
Figura 21 <i>Configuración del remuestreo visual del mosaico medianas Landsat 2020</i>	103
Figura 22 Visualización del mosaico de medianas Landsat 2020 con la configuración sugerida (2,3,1)	103
Figura 23 Ejemplo de organización del proyecto.....	104
Figura 24 Ejemplos de reinterpretación para un aumento de polígono (arriba) y reducción de polígono (abajo).....	107
Figura 25 Actualización de un polígono que cambia de cobertura, pero conserva su geometría.	107
Figura 26 Área de intercambio entre dos polígonos (Área de cambio mayor a 5 ha).....	108
Figura 27 Polígono que desaparece en la actualización o reinterpretación....	108
Figura 28 Nuevo polígono en la actualización (Mayor a 25 ha o 5 ha según aplique, ancho mínimo de 50 m si es lineal).	109
Figura 29 Herramientas permitidas y no permitidas en el proceso de reinterpretación.....	109
Figura 30 Flujo de trabajo para la verificación de dudas temáticas.	111
Figura 31. GDB con los puntos tomados, con la (s) fotografía (s) correspondientes a cada punto georreferenciado.....	120
Figura 32. Estructura organizativa del Ideam.	124

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 33. Estructura organizativa del equipo técnico de coberturas de la tierra.	125
Figura 33 Visualización tablero de control de seguimiento a la producción del mapa de coberturas.	152
Figura 34 Tabla de seguimiento hasta aprobación.....	153
Figura 35 Flujograma del control de calidad.	154
Figura 36 Estructura de entrega de cada geodatabase	155
Figura 37 Zonas asignadas a los intérpretes para el periodo 1.....	155
Figura 38 Información de la tabla de atributos de la capa "Areas_corte_interpretes_periodos"	156
Figura 39. Sistema de referencia para la geodatabase	157
Figura 40. Herramienta para localizar polígonos adyacentes con el mismo código	158
Figura 41 Ventana para localizar polígonos adyacentes con el mismo código	159
Figura 42. Resultado de la búsqueda de polígonos adyacentes con el mismo código	160
Figura 43 Selección por atributos, áreas menores a 25 ha.	161
Figura 44 Herramientas de topología requeridas	163
Figura 45 Ejemplo de resultados esperados tras correr la herramienta de topología.....	164
Figura 46 Ejemplo de zona para revisión al 100%	166
Figura 47 Ejemplo de control de calidad en área de trabajo	167
Figura 48 Formato de calidad de interpretación	169
Figura 49. Formato de control de calidad de bloque.....	171
Figura 50 Derecha: Vista de la carpeta de coberturas de la tierra en la extensión ArcCatalog de ArcGis, izquierda: vista en las carpetas de Windows.	173
Figura 51 Área de reinterpretación de un intérprete – Empalmes internos...	174
Figura 52. Área de empalme entre dos intérpretes	175

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 53 Herramienta de diferencia simétrica	176
Figura 54 Ejemplo de nomenclatura de geodatabase de trabajo.....	192
Figura 55. Esquema metodológico para la Evaluación de la Exactitud Temática del mapa nacional de coberturas de la tierra.	193
Figura 56. Representación de la Unidad Espacial de Referencia para la Evaluación - UERE	197
Figura 57 Estructura de una matriz de error o confusión	200
Figura 58. Ejemplo de presentación de análisis de resultados.....	203
Figura 59 Vista previa Tabla i) proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) teniendo en cuenta los resultados de los periodos de análisis anteriores.	204
Figura 60 Vista previa Tabla ii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo los departamentos. ..	205
Figura 61 Vista previa Tabla iii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo las Autoridades Ambientales.....	206
Figura 62 Tablero de control embebido en ArcGIS Story Map - SIMCOT.....	220
Figura 63 Tablero de Estadísticas – Versión Escritorio	221
Figura 64 Tablero de Estadísticas – Versión Móvil	222
Figura 65. ArcGIS Story Map – SIMCOT.....	224
Figura 66 Calendario de difusión	225
Figura 67 Mecanismos para la atención al ciudadano	229
Figura 68 Vista previa de la página 1 del flujograma de la OECT.	231

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

INTRODUCCIÓN

La necesidad de contar con información confiable y periódica sobre la identificación y delimitación de las coberturas de la tierra es crucial tanto a nivel nacional como internacional. La cobertura de la tierra abarca no solo la vegetación, sino también otros elementos como cuerpos de agua, zonas arenosas, zonas inundables, cultivos y tejido urbano, que desempeñan un papel fundamental en la gestión ambiental del territorio. Esta información tiene múltiples aplicaciones, desde la orientación del ordenamiento territorial hasta la valoración de ecosistemas, la planificación de proyectos de impacto regional, la gestión para proyectos de disminución de gases de efecto invernadero y la conservación de la biodiversidad.

A nivel internacional, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las iniciativas de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación hacen hincapié en la importancia de monitorear y conservar las coberturas verdes para abordar problemas ambientales globales. Colombia, como país que hace parte de estos acuerdos, se ha comprometido a seguirlos y contribuir al cumplimiento de las metas.

A nivel nacional, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) cumple un papel crucial en la generación y estandarización de información sobre la cobertura de la tierra. El IDEAM, en colaboración con otras entidades (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI, Parques Nacionales Naturales -PNN, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt IAvH, Office National des Forêts – ONF Andina, así como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC), ha desarrollado mapas de cobertura terrestre para diferentes periodos temporales (2000-2002, 2005-2009, 2010-

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2012 y 2018), lo que es esencial para comprender la dinámica del paisaje colombiano. No obstante, la periodicidad no ha logrado ser continúa dado que la generación de estos mapas requiere de amplios esfuerzos e inversión que en ocasiones no ha sido posible concertar, sin embargo, para la generación de las capas de cobertura correspondientes a los años 2020, 2022 y 2024, se ha logrado establecer un Convenio de cooperación, a partir del cual se busca actualizar la información cartográfica nacional de coberturas la tierra en periodos bianuales.

Para alcanzar esta meta se seguirá el proceso estadístico para las “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” (en adelante OECT) dado que se ajusta a los estándares de calidad y se enfoca en satisfacer las necesidades de usuarios internos y externos del país, asegurando que la información sea precisa y actualizada. La OECT tiene por objetivo generar los datos de proporción de las unidades de coberturas de la tierra identificadas en el territorio nacional, a través de un censo que incluye la identificación y la delimitación del área de los diferentes tipos de coberturas mediante la visualización de imágenes satelitales en Sistemas de Información de Información Geográfica a escala 1:100.000.

En este contexto, el presente documento metodológico de la OECT contiene de manera clara, concisa y confiable cada uno de los subprocesos de la fase de Diseño, en la que se definen y documentan los aspectos metodológicos y los procedimientos para la construcción, la recolección o el acopio, el procesamiento, el análisis, la difusión y la evaluación de la información, de conformidad con lo establecido en la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000:2020 (DANE, 2020b), los Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional Versión 2.0 (DANE, 2020a), y la Guía para la elaboración del documento metodológico de operaciones

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

estadísticas (SEN & DANE, 2023). Además, también sigue la Guía metodológica para las operaciones estadísticas, elaborada y actualizada en marzo del 2022 por el Sistema de Información Ambiental Institucional del IDEAM, en cabeza de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental -Grupo SIA- (Resolución 224 de 2005), así como el Instructivo para la elaboración del documento metodológico de las operaciones estadísticas (marzo 2024).

1 ANTECEDENTES

En Colombia, desde el año 2004, se inició un proceso de adopción y estandarización de la metodología y la clasificación de coberturas terrestres, tomando como base la metodología europea CORINE Land Cover - CLC. Este esfuerzo surgió en respuesta a la necesidad de unificar y armonizar las diversas metodologías y clasificaciones de coberturas terrestres previamente utilizadas en el país. El objetivo final de este proceso fue establecer un sistema de monitoreo que proporcionara información actualizada, confiable y rastreable, dado que la amplia variedad de sistemas de clasificación previos dificultaba este propósito. Con la adopción de la Metodología CLC para Colombia y la definición de una clasificación unificada, se logró estandarizar esta fuente de información crucial a nivel nacional a partir de la cual se inició la elaboración de los mapas de cobertura de la tierra para el territorio nacional continental.¹

Estos mapas de cobertura de la tierra abarcan toda la extensión del territorio nacional continental del país representando la cobertura terrestre y han sido el resultado de un esfuerzo colaborativo de 20 años entre diferentes instituciones del Sistema Nacional Ambiental -SINA- (p.e. IGAC, IDEAM, PNN, SINCHI), siendo liderado actualmente por el IDEAM. Los resultados principales de esta

¹ <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-nacionales>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

colaboración incluyen la generación de mapas de Cobertura de la Tierra para los periodos: 2000-2002, 2005-2009, 2010-2012, y el mapa correspondiente al año 2018, el cual fue entregado en el año 2021 por el IDEAM, incluyendo la información generada por PNN, el Instituto SINCHI, en sus áreas de jurisdicción (Castellanos et al., 2021). La generación de esta información es una prioridad para el país y continuará en ejecución en los próximos años, de ahí la importancia de que las estadísticas generadas hagan parte de la información oficial del país en el marco de lo planteado en la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000:2020 (DANE, 2020b).

2 DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

2.1 DISEÑO TEMÁTICO

2.1.1 Necesidades de información

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM recolecta e identifica los usuarios y las necesidades de información de coberturas de la tierra por medio de una encuesta cuatrienal lanzada desde la herramienta Google Forms, con el objetivo de identificar y caracterizar las necesidades de información y los usuarios de esta. Complementariamente, conforme las solicitudes (peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y denuncias - PQRSD) que llegan al Instituto, el Grupo de Servicio al Ciudadano direcciona lo correspondiente a cada subdirección dependiendo las temáticas referidas por los usuarios, a su vez, desde la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental y específicamente el Grupo de Suelos y Tierras, se selecciona, depura y caracteriza las necesidades provenientes de usuarios externos las cuales se incluyen como parte del análisis para identificar y confirmar las necesidades. Las evidencias de las encuestas (años 2021 y 2023), revisión de PQRSD (años

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2022 y 2023) y el directorio consolidado de usuarios se presentan en el Anexo 5.1.1.

Como resultado de la encuesta "Encuesta Programa de Coberturas de la Tierra" realizada en el 2021, se tuvo un primer sondeo respecto a las necesidades de información por parte de los usuarios internos y externos del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, las cuales se desglosan a continuación.

Tabla 1 Temáticas en las que se hace uso del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.

Área/Entidad	Temática - Uso de la información (Productos)
USUARIOS INTERNOS (IDEAM)	
Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental	Monitoreo de Incendios de las coberturas vegetales, susceptibilidad a los incendios, monitoreo de ecosistemas, gestión del riesgo, monitoreo del estado de suelos, transformación y tendencia de coberturas de alta montaña y glaciares, monitoreo de bosques, análisis de cambio de coberturas, susceptibilidad por movimientos en masa, zonificación forestal, análisis de datos de actividad de la deforestación, ecología del paisaje.
Subdirección de Estudios Ambientales	Monitoreo de emisiones de gases de efecto invernadero, cálculo de contenidos de carbono, análisis de coberturas en suelos minerales y orgánicos y en el sistema integrador de información sobre vulnerabilidad, riesgo y adaptación al cambio climático.
Subdirección de Hidrología	Zonas susceptibles a inundación y crecientes súbitas, mapas de zonificación, análisis de fragmentación, análisis

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Área/Entidad	Temática - Uso de la información (Productos)
	de traslape con áreas de desarrollo de proyectos de minería, hidrocarburos, minería.
Subdirección de Meteorología	Productos asociados a la Evapotranspiración del cultivo de referencia (ET _o) e índice de disponibilidad hídrica (IDH), dinámica de cultivos en los departamentos de las mesas técnicas agroclimáticas (MTA), Mapas de clima
Oficina de Pronósticos y Alertas	En los modelos de pronóstico se utilizan los mapas de susceptibilidad a deslizamientos y a incendios forestales, los cuales tiene como insumo los mapas de coberturas de la tierra.
USUARIOS EXTERNOS	
Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC	Cambio de uso del suelo y conflictos de uso del territorio.
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA	Modelación de servicios ecosistémicos, criterios de cambio de cobertura, identificación de la frontera agrícola, procesos de ordenamiento productivo del suelo rural agropecuario.
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	Evaluaciones de estudios de impacto ambiental, procesos de licenciamiento ambiental, evaluación de planes de contingencia para amenazas socionaturales como incendios, inundación, remoción en masa, análisis de vulnerabilidad ambiental y zonificación del riesgo ambiental, ejercicios de valoración económica ambiental.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Área/Entidad	Temática - Uso de la información (Productos)
Parques Nacionales Naturales - PNN	Mapa de Estado – Presión de los parques, Prioridades de restauración, prioridades de conservación, monitoreo de presiones, planeación del manejo de los parques, estadísticas de cambio de coberturas, análisis de remanencia, métricas del paisaje, análisis de nuevas áreas y gestión del riesgo, identificación de alertas tempranas de transformación, monitoreo de acuerdos de restauración.
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI	Mapa de ecosistemas, uso actual, zonificaciones, monitoreo ambiental, seguimiento a acuerdos de conservación de bosques.
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH	Mapas de conectividad, mapas de priorización y zonificación, amenazas sobre la biodiversidad, cambios en los ecosistemas, índices integrados.
Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito – UNODC	Ordenamiento territorial, monitoreo a la deforestación, estudios multitemporales, planeación territorial, estudios ecológicos y de vegetación, cambio climático
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS	Análisis multitemporales, zonificación, ordenamiento, restauración.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Fuente: Encuesta "Encuesta Programa de Coberturas de la Tierra" (IDEAM, 2021).

Adicionalmente, como parte de la identificación de necesidades, desde el año 2022 se documentan las solicitudes allegadas como PQRSD, a la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, en la cual se identifican usuarios y necesidades de información, en las cuales se evidencia que las solicitudes por parte de *independientes* y *universidades* son las más comunes, y están fuertemente relacionadas con la *Disponibilidad de información de coberturas de la tierra para los periodos 2000 – 2002, 2005 - 2009, 2010 - 2012 y 2018 en el geoportal*, lo cual corresponde con las respuestas que se han dado respecto a cómo se logra descargar la información desde el geoportal. En la Tabla 2 se presenta un resumen para el periodo 2022 – 2023, de las consultas y respuestas dadas a los usuarios.

Tabla 2 Temáticas y usuarios identificados a partir de PQRSD

Consulta/Respuesta (PQRS)	Usuario
Análisis de información del mapa 2018 para las coordenadas establecidas.	Fiscalía General de la Nación
Disponibilidad de información de coberturas de la tierra para los periodos 2000 – 2002, 2005 - 2009, 2010 - 2012 y 2018 en el geoportal	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO
	Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo Sostenible del Chocó - CODECHOCÓ
	Independiente
	Universidad El Bosque
	Universidad Nacional de Colombia

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Consulta/Respuesta (PQRSD)	Usuario
Disponibilidad de información de coberturas de la tierra para los periodos 2000 – 2002, 2005 - 2009, 2010 - 2012 y 2018 en el geoportal Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia escala 1:100.000	Agencia Espacial de Colombia
	Agencia Nacional de Tierras
	Alcaldía de Envigado
	Consorcio Vías Colombia 066
	Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO
	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE
	FUNDACIÓN CATARUBEN
	Gobernación de Guainía
	Independiente
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS
	OVIEDO SAS
	Suyo Colombia S.A.S
	Unidad de Restitución de Tierras
	Universidad de los Llanos
	Universidad Central
	Universidad del Cauca
	Universidad del Magdalena
	Universidad del Valle
	Universidad Javeriana
	Universidad Nacional de Colombia
	Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME
Archivo de representación gráfica en el cual se encuentran los	Independiente
	Universidad Javeriana

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Consulta/Respuesta (PQRSD)	Usuario
códigos RGB del símbolo de color establecido para las categorías del nivel tres del mapa nacional de coberturas de la tierra, metodología CORINE Land Cover, periodo 2018	
Indicadores de Proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas y tasa anual de cambio de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas	Procuradora 38 Judicial I Restitución de Tierras
Resultados de los procesos de investigación realizados como resultado de la participación de la expedición Seaflower Plus y un corto resumen de los avances en las demás actividades desarrolladas en el marco del PAE. Actividad Expedición Seaflower: Actualización del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra de las Islas de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y análisis de cambio.	Comisión Colombiana del Océano – CCO

Fuente: Análisis de correspondencia (PQRSD, 2022-2023).

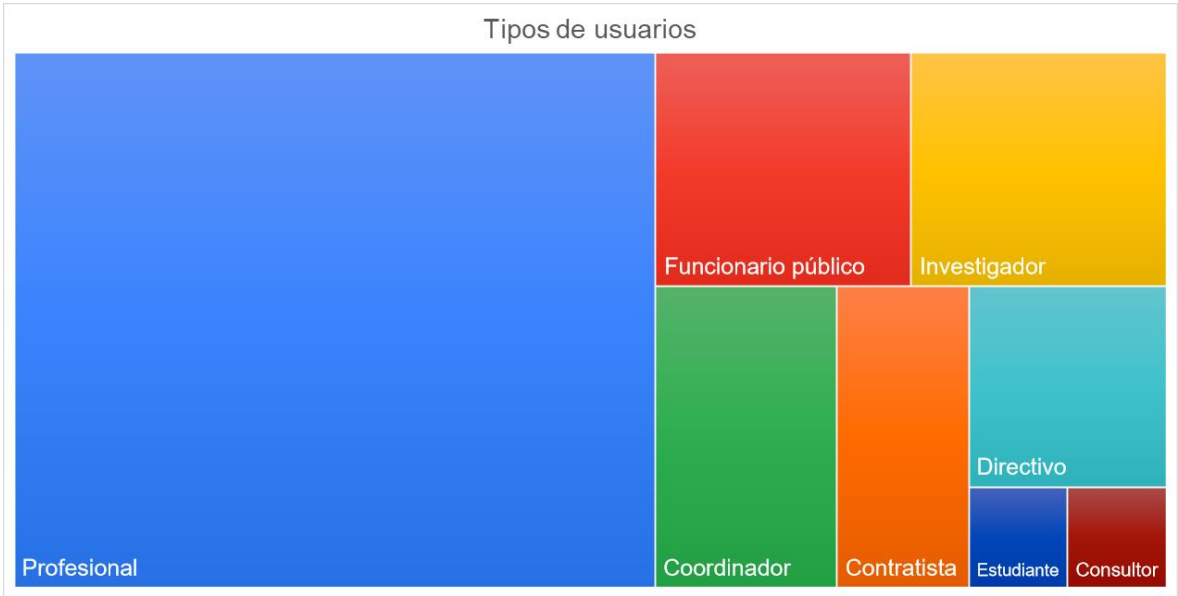
	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Posteriormente, para finales del año 2023, se realizó una actualización a la encuesta, la cual fue denominada "*Caracterización de usuarios y necesidades asociados a la temática de coberturas de la tierra*" y estuvo estructurada en 18 preguntas divididas en un módulo de uso de la información y otro módulo de nivel de satisfacción de los usuarios. A partir de esta encuesta se realizó la caracterización de usuarios, así como la identificación de necesidades y evaluación de satisfacción de los usuarios, por tanto, a continuación, se presenta el análisis en función de estos tres componentes.

2.1.1.1 Caracterización de usuarios y uso de la información

Como resultados generales dentro de la identificación de usuarios se encontró que el 54% de los entrevistados son profesionales, a su vez el 27% son funcionarios públicos, investigadores o coordinadores (cada uno con el 9%), y contratistas y directivos con un 6%, respectivamente. En este caso se evidencia que, si bien existe una ampliación en los tipos de usuario, para las siguientes encuestas se omitirá la categoría "profesional" ya que esta seguramente se ve contenida en las demás y podría ser doblemente contabilizada con investigadores, funcionarios públicos, entre otros. Además, se reportaron nuevos tipos de usuarios tales como técnicos operativos, docentes y pensionados (cada uno con el 1%) que representaron el 3%. En la Figura 1 se pueden observar los resultados para los tipos de usuarios que representan el 97% de los encuestados.

Figura 1 Caracterización del tipo de usuarios del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra



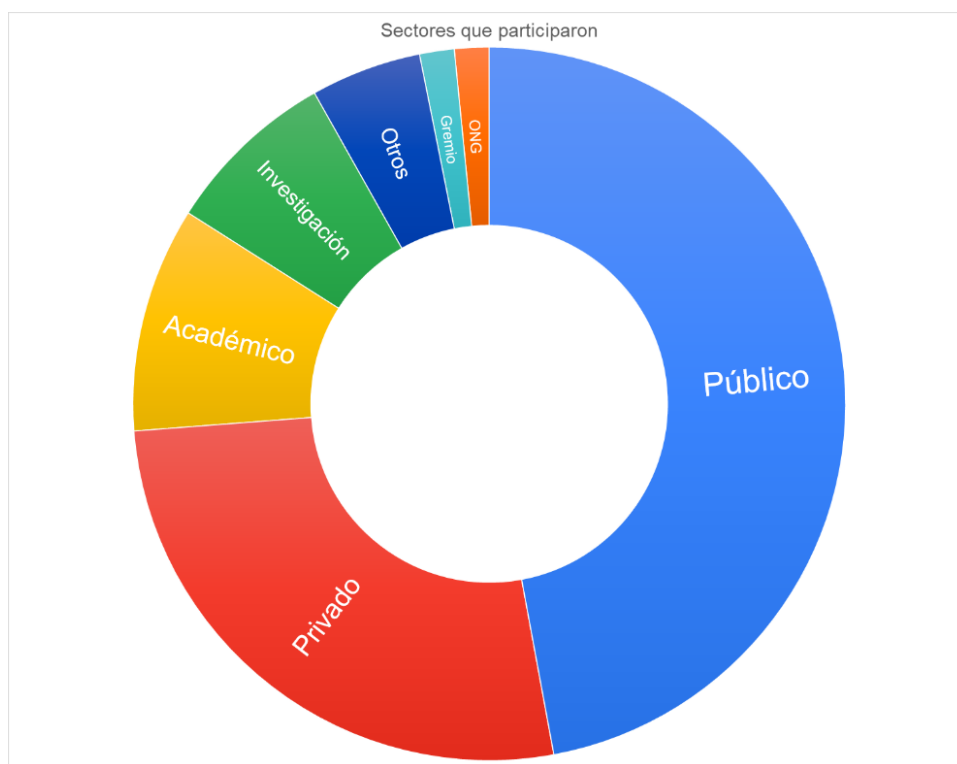
Fuente: Encuesta “*Caracterización de usuarios y necesidades asociados a la temática de coberturas de la tierra*” (IDEAM, 2023).

En cuanto a los sectores, estos también fueron agrupados en opciones presentadas a la encuesta con la idea de resumir y agrupar las áreas en las que mayormente se usa el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, en esta se encontró que el sector público representa cerca del 47% de los encuestados, seguido por el sector privado en un 27%, lo cual evidencia que este es un insumo base para los sectores de mayor relevancia en el país y el cual requiere de una producción constante y, sin duda, la oficialización del dato, puesto que ya es utilizado como un referente nacional. Adicionalmente, la academia y la investigación que pueden estar en un mismo análisis representan el 18% de los resultados, lo cual evidencia, que no sólo es un insumo base para el sector público y privado, sino también es fuente primaria de datos para las investigaciones y trabajos académicos. En la Figura 2 se puede observar la distribución de las respuestas por sector, en donde vale la pena aclarar que en

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

la categoría de otros se han incluido respuestas asociadas a independientes, cooperación internacional, pensionados, entre otros, que están representados por un participante.

Figura 2 Sectores al que pertenecen los usuarios del mapa nacional de coberturas de la tierra



Fuente: Encuesta *"Caracterización de usuarios y necesidades asociados a la temática de coberturas de la tierra"* (IDEAM, 2023).

Respecto a las entidades, se resalta que dentro del sector público las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible fueron las que participaron mayormente con un 14% de los encuestados, seguidos por la academia con universidades e instituciones como el SENA con un 11%, y posteriormente la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA con el 9%, además, la categoría independiente ocupó el cuarto lugar con el 7%, seguido

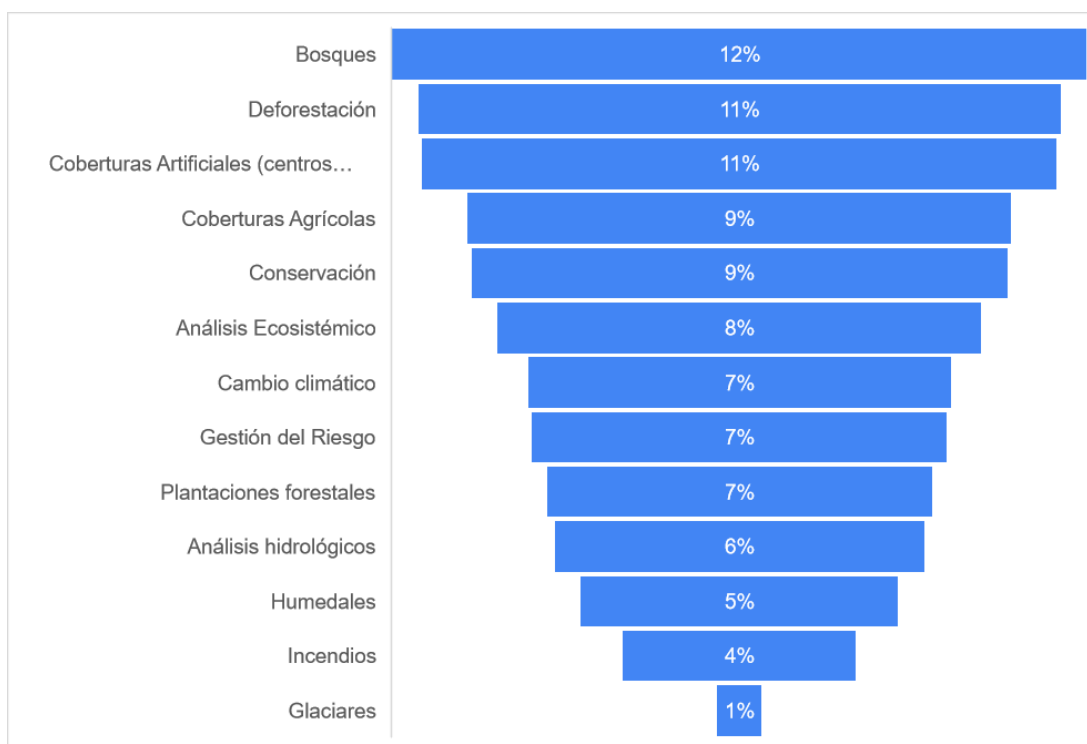
	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

por profesionales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC con el 6% y profesionales de Fundación Natura e IDEAM que en conjunto representaron el 11%, estas entidades representan el 59% de los encuestados, así que el 41% estuvo fuertemente representado principalmente por empresas consultoras, de las cuales integrando las respuestas estas representan el 19% de los encuestados siendo las más interesadas en contar con información continua y actualizada de las coberturas. También se contó con la participación de una persona de entidades como el Ministerios de Medio Ambiente, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt (IAvH). Llama la atención la participación de entidades como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Instituto Nacional de Salud (INS) y la Cruz Roja Colombiana Seccional Cundinamarca y Bogotá, principalmente en temas asociados con salud ambiental. Se resalta la participación internacional de dos profesionales del Instituto del Ambiente de Estocolmo (SEI) en temas relacionados con modelación hidrológica.

Respecto a las temáticas en las que se usa con mayor frecuencia el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, sobresale que los análisis de bosques y deforestación ocupan el primer lugar con aproximadamente el 23% de las respuestas, en este se resalta que, si bien a nivel nacional existe la capa Bosque/No Bosque la cual es generada por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBByC del IDEAM, y hace parte de la Operación Estadística "Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia" (Cabrera et al., 2011), el mapa nacional de coberturas permite diferenciar entre tipos de bosque en los que se puede considerar procesos sucesionales asociados a vegetaciones secundarias que permiten a los usuarios un mayor nivel de detalle y de ahí la relevancia de su uso. Seguidamente sobresale el uso del mapa en análisis de coberturas artificializadas y agrícolas con aproximadamente el 20,4% de las respuestas, lo que evidencia que no sólo en temáticas de coberturas naturales

sino también en transformación antrópica, el mapa nacional de coberturas representa una base robusta de información. En la Figura 3 se pueden observar las demás temáticas que fueron mayormente referidas por los encuestados, vale la pena resaltar que el gráfico no incluye temáticas asociadas a las que fueron incluidas como "otras" por los encuestados las cuales, aunque representan menos del 1%, se relacionan con el licenciamiento ambiental en lo referente a zonificaciones, análisis de paisaje, conectividad y fragmentación, seguimiento a proyectos licenciados, así como inventarios de fauna, sobresale la inclusión de temas como la epidemiología.

Figura 3 Temáticas en las que se usa el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra



Fuente: Encuesta "Caracterización de usuarios y necesidades asociados a la temática de coberturas de la tierra" (IDEAM, 2023).

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

regional (59,4%), para lo cual, si bien la capa es de orden nacional, para el país se ha identificado que en análisis regionales la escala 1:100.000 puede responder a las necesidades de información, además, una vez se genera el mapa nacional, este se analiza a nivel de departamentos y corporaciones lo cual permite un alcance regional, además, la capa en formato vector puede ser cortada a otras unidades como subzonas hidrográficas, cuencas, áreas protegidas, que permiten un análisis regional de la información. Seguidamente, se señaló la unidad geográfica local, no obstante, para este nivel de detalle aplican escalas como 1:25.000 hasta 1:10.000 o mayor, y en este entendido, las funciones del IDEAM como entidad nacional, no tendrían alcance. No obstante, el IDEAM propende por la generación de información acompañada de memorias que permiten un primer análisis sustancial de los territorios.

Producto de lo anterior, los usuarios también refieren la necesidad de escalas de mayor detalle como 1:25.000, sin embargo, a la pregunta ¿Qué nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra utiliza con mayor frecuencia en sus análisis?, el Nivel 3 tuvo la mayor cantidad de respuestas, lo que, si bien representa que los usuarios consideran importante la información más detallada espacialmente, su uso principal se da con el nivel 3 para lo cual la escala 1:100.000 cumple con el nivel de detalle por lo menos en el número de clases de la leyenda.

Ahora bien, respecto a la temporalidad, con un 52,3% de los usuarios, se señala que anualmente sería lo ideal, no obstante, es de resaltar que si bien existen regiones del país con cambios acelerados, no es una dinámica generalizada, por tanto, es posible que los esfuerzos para un mapa anual sean más altos que las dinámicas que puedan observarse, no obstante, en segundo lugar, el 26,6% de los usuarios señaló que bianual es una periodicidad adecuada, lo que se ajusta a lo realizado en el marco de la OECT y aunque con un 25% también se señala

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

una periodicidad semestral, esta puede ser suplida por otros productos automáticos, aunque sin el nivel de detalle y análisis que se realiza desde la interpretación para el mapa nacional.

Por otro lado, respecto a la clasificación metodológica utilizada, el 88,3% de los usuarios sostiene que CORINE Land Cover es la más utilizada, lo que ratifica que la metodología seguida para la elaboración del mapa nacional es la adecuada, además, el formato vectorial (polígonos georreferenciados) sigue siendo el de mayor preferencia por los usuarios. Así, aunque la unidad espacial de análisis más solicitada por los usuarios es municipio, se busca que las coberturas puedan ser consultadas a este nivel, no obstante, a nivel de municipio es importante que los Planes de Ordenamiento Territorial sean los encargados de generar a una escala adecuada (según el tamaño del municipio) la cobertura correspondiente.

En conclusión, el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, pese a no haber logrado una dinámica bianual en los periodos 2000-2002, 2005-2009, 2010-2012, y 2018, entregado en el año 2021, se resalta que, para los primeros periodos, en el proceso de adaptación de la metodología, y dados los costos de adquisición y tiempo de procesamiento e interpretación, inicialmente se definió un rango de actualización del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra de 5 años. Adicionalmente, la poca posibilidad de tener imágenes libres de nubes de un solo año hacía necesaria la utilización de imágenes de años consecutivos para completar el mapa de cada iteración. Por lo tanto, actualmente se busca suplir esta necesidad y desde el IDEAM se buscan los recursos básicos y necesarios para garantizar que al menos los años 2020 – 2022 – 2024 cuenten con los recursos técnicos y económicos para su elaboración, lo que se ha logrado a partir de Convenios de cooperación, que contemplan la inclusión de mejoras en insumos, metodologías y tecnologías que permitan mejorar la generación de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

los mapas nacionales de coberturas de la tierra 2020, 2022 y 2024. Por este motivo, se busca que con la oficialización de la OECT se pueda tener un mayor sustento para el sostenimiento de la actividad a largo plazo, para lo cual el IDEAM también trabaja en procesos de optimización del proceso.

2.1.1.3 Evaluación de la satisfacción de los usuarios

Como producto de la historia en la generación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, para los usuarios aún no es suficiente el alcance temático ni la forma de acceso a la información, lo cual supone un reto en la publicación de los datos para 2020 – 2022 – 2024, no obstante, respecto a las preguntas específicas del grado de satisfacción los usuarios refieren en su mayoría que:

1. La completitud de la información publicada o entregada es adecuada (Si – 55%)
2. Las notas explicativas que acompañan la información publicada o entregada exponen claramente el origen de los resultados (Si – 63%)
3. La documentación técnica que soporta los resultados es fácil de encontrar y es de acceso público (No – 59%)
4. Los resultados y salidas gráficas son claros y de fácil interpretación para la comunidad en general (Si – 59%)

Por lo anterior, si bien los usuarios no se encuentran satisfechos respecto a publicación de la información, se evidencia que, en el contexto de calidad de la información y su completitud, el mapa si logra cumplir con las principales necesidades. No obstante, estos resultados son considerados para las publicaciones futuras y se espera que en la siguiente encuesta el aspecto de temporalidad y publicación sean subsanados ya que para los periodos 2018 –

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2020 – 2022 – 2024 se presentará un Tablero de Estadísticas² a partir del cual es posible consultar la información de forma directa.

2.1.2 Confirmar el tipo de fuente de datos

La OECT cuenta con fuentes de información tanto primaria como secundaria. La fuente de información primaria corresponde a la cobertura terrestre visualizada en Imágenes satelitales para el territorio colombiano, proyectadas en el sistema de coordenadas WGS84-UTM. Se emplean principalmente imágenes satelitales de media resolución espacial (Landsat píxel 30m), conformando un mosaico con una cobertura total (100%) del territorio continental nacional, denominado Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis, p.e. 2020) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBByC del IDEAM (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia (Anexo 5.1.4). Se contempla como apoyo la utilización de imágenes satelitales de otros sensores remotos como Sentinel 2A, Planet Scope, entre otros, que puedan ser empleadas para la identificación de los polígonos de cobertura de la tierra más no como delimitador.

Adicionalmente, se cuenta con dos fuentes de información secundaria: la capa temática de coberturas de la tierra para la Amazonia colombiana a escala 1:100.000, generada por el Instituto SINCHI en el marco de la operación estadística "*Estadísticas de la cobertura de la tierra de la Amazonia colombiana*", proceso certificado por el DANE desde el año 2020; y la capa de coberturas generada por Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) sobre su área de autoridad (los documentos metodológicos se incluyen en el Anexo 5.1.4). Es

² <https://experience.arcgis.com/experience/6f82270e8c2b4872979478f43e1494d5>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

necesario resaltar que, PNN y SINCHI, emplean la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia para la generación de la capa de coberturas en su área de jurisdicción, lo que conlleva a que sean procesos complementarios y sus productos puedan ser considerados como un insumo para esta operación. Vale la pena señalar que, aunque se refiere como información secundaria, estas capas también son producto del análisis de información primaria obtenida de imágenes satelitales de las mismas características, no obstante, al ser generadas por otras entidades se refieren como información secundaria a esta operación estadística.

2.1.3 Formulación de objetivos

2.1.3.1 Objetivo general

Generar los datos de proporción de las unidades de coberturas de la tierra identificadas en el territorio nacional continental, a través de la identificación y la delimitación del área de los diferentes tipos de coberturas, como insumo para la toma de decisiones en materia de ordenamiento, planificación, política ambiental y sectorial nacional.

2.1.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar los mapas de cobertura de la tierra a escala 1:100.000 con temporalidad bienal, que representen con precisión la distribución de las coberturas de la tierra en todo el territorio nacional continental, incluyendo las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

- Recopilar y analizar información detallada sobre las coberturas de la tierra en Colombia incluyendo bosques, cultivos, áreas urbanas, cuerpos de agua, entre otros.
- Actualizar periódicamente (cada dos años) los datos sobre coberturas de la tierra de forma que se mantengan actualizados a lo largo del tiempo para permitir el seguimiento de cambios y tendencias.
- Disponer de datos accesibles para entidades gubernamentales, instituciones de investigación, organizaciones no gubernamentales, sector privado y la sociedad en general.

2.1.4 Alcance

La OECT abarca desde la consecución de la información primaria a partir de imágenes satelitales, realizando el análisis espacial y documental de los resultados, hasta la generación del producto cartográfico principal y la obtención de los valores de área por cada unidad de cobertura identificada incluyendo territorios artificializados, agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua, los cuales se representan en el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra. Como parte de la generación de datos confiables y actualizados, esta operación se encuentra delimitada por los siguientes aspectos.

- La actualización de la capa se realiza en intervalos de dos años.
- Se lleva a cabo una evaluación de la distribución y la cuantificación de la extensión de las diferentes Coberturas de la Tierra, utilizando la metodología CORINE Land Cover -CLC- adaptada específicamente para Colombia. Esta evaluación abarca un área de 113.669.986,2 ha, a una escala de 1:100.000, de las cuales 3'879.781,4 ha son entregadas por

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Parques Nacionales Naturales y 48'182.514,3 ha por el SINCHI en su jurisdicción para la Amazonia colombiana, no obstante, el IDEAM es el encargado de la consolidación final del mapa y de la interpretación de 61'607.690,4 ha.

- Se realiza un **censo** exhaustivo de todas las Coberturas de la Tierra identificables mediante la interpretación y reinterpretación visual de imágenes captadas por sensores remotos, aplicando la metodología CORINE Land Cover -CLC- adaptada para Colombia, a escala 1:100.000.
- Se cuantifican los cambios ocurridos en cada uno de los periodos generados del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, por medio del análisis espacial de sobreposición de las capas de 2 periodos diferentes y consecutivos a una escala de 1:100.000.
- El área de estudio se limita al territorio nacional continental colombiano, siendo esta la entidad geográfica de referencia la cual corresponde con el límite ambiental enmarcado en la cartografía ICAG 2022 con variaciones en las zonas costeras conforme la temporalidad del mosaico.
- La información de base sobre las Coberturas de la Tierra se establece a partir del periodo 2000- 2002, sin embargo, las respectivas actualizaciones (2005-2009, 2010-2012, 2018), constituyen el insumo base para el periodo inmediatamente siguiente, no obstante, la capa 2018, fue tomada como nueva línea base de acuerdo con los ajustes realizados por mejoras en los insumos, que, principalmente, permitieron mejorar la exactitud del mapa respecto a las versiones anteriores.
- La metodología empleada para generar la información en esta operación estadística se ciñe a la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) y se planifica, desarrolla y evalúa a una escala geográfica de 1:100.000.

- Las unidades espaciales de referencia incluyen departamentos, autoridades ambientales y límite nacional. Cabe destacar que estas unidades espaciales de referencia podrían ampliarse/modificarse según las necesidades que surjan.

2.1.5 Marco de referencia

A continuación, se presenta el marco teórico, conceptual y legal, junto con los referentes tanto nacionales como internacionales, usados para el desarrollo de la Operación estadística.

2.1.5.1 Marco teórico

Coberturas de la tierra

La cobertura de la tierra es la cobertura biofísica observada sobre la superficie de la tierra. En un término amplio no solamente describe la vegetación, los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, así como también otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua (Di Gregorio & Jansen, 2000). Las coberturas de la tierra se obtienen de los mapas de coberturas de la tierra escala 1:100.000 (2000-2002, 2005-2009, 2010-2012, 2018, 2020 y demás por generar), que resultan de aplicar la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (Anexo 5.2.1).

El concepto de cobertura de la tierra es diferente del concepto de uso de la tierra. El uso de la tierra está determinado por los arreglos, actividades e

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

insumos que las personas desarrollan o utilizan en una cobertura de la tierra con el propósito de producir en ella, transformarla o mantenerla. Adicionalmente, la cobertura de la tierra puede identificarse fácilmente empleando detección remota, pero muchas formas de uso de la tierra y cambios en el uso de la tierra no. La gestión agrícola y otros tipos de gestión de las tierras sostenibles son un aspecto del uso de las tierras que puede afectar a la cubierta terrestre, pero no constituyen en sí mismas una cubierta terrestre (UNCCD, 2011).

Metodología CORINE Land Cover

Dentro del programa CORINE (Coordination of information on the environment) promovido por la Comisión de la Comunidad Europea fue desarrollado el proyecto de cobertura de la tierra "CORINE Land Cover" 1990 (CLC90), el cual definió una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra.

Mediante un trabajo interinstitucional se desarrolló la leyenda de coberturas de la tierra con base en la metodología de CORINE Land Cover adaptándose para Colombia desde 2005, esta permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a diferentes escalas. El esquema metodológico de CORINE Land Cover contempla las siguientes etapas:

1. **Adquisición y preparación de la información:** Para generar la información de coberturas de la Tierra se emplean imágenes de satélite de mediana y alta resolución, lo cual depende de la disponibilidad y requerimientos de información. El procesamiento digital de las imágenes (mejoramientos espectrales, corte, proyección) se realiza generalmente

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

con software especializado que permite el procesamiento digital de imágenes. Aunque en los primeros mapas la interpretación se realizó a partir de las imágenes independientes, actualmente, el proceso de reinterpretación se realiza por medio de un Mosaico de Medianas que es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia.

2. **Análisis e interpretación de las coberturas:** La interpretación de las imágenes de satélite se realiza inicialmente a través de la visualización en computador mediante herramientas de edición de software geográficos, donde se delinean los polígonos asociados a los diferentes tipos de coberturas que se diferencian en el mosaico de imágenes, generalmente Landsat para la escala de trabajo 1:100.0000.
3. **Verificación de campo:** se seleccionan zonas piloto teniendo en cuenta la diversidad de coberturas de la Tierra, la toma representativa de diferentes sectores del área de estudio, y las condiciones de accesibilidad del terreno.
4. **Control de calidad:** Comprende la revisión de las áreas interpretadas a partir de la observación de la imagen respectiva, con apoyo de las imágenes de alta resolución más recientes existentes para la zona interpretada y la revisión del área interpretada.
5. **Generación de la capa temática escala 1:100.000:** Con la información generada por cada intérprete, se obtienen coberturas las cuales contienen los atributos y códigos definidos en la leyenda CORINE; las coberturas se ensamblan en una base de datos geográfica (geodatabase), la cual permite estandarizar y articular los objetos bajo un esquema único, garantizando la portabilidad, interoperabilidad y la generación de reportes de información.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

6. **Reinterpretación:** es el proceso de actualización de información de las coberturas terrestres, que consiste en tomar la interpretación del período inmediatamente anterior y revisar los cambios existentes en cada polígono, de acuerdo con lo observado en las imágenes satelitales del nuevo período, en algunos casos, puede no corresponder al periodo inmediatamente anterior, no obstante, en dichos casos se hace la aclaración correspondiente. El proceso implica la obtención y procesamiento de imágenes de satélite ópticas de mediana y alta resolución correspondientes al periodo de análisis, y la interpretación en pantalla de los cambios en las coberturas; esta actividad implica además la verificación en campo dependiendo de las condiciones de accesibilidad y el control de calidad permanente por parte de profesionales expertos (en el cual se revisa la conformidad semántica, temática y topológica de la base de datos). Una vez se cuenta con el producto actualizado se realiza el proceso de empalme y edición de las diferentes **áreas**, para la obtención de la capa de coberturas correspondiente al nuevo periodo y su posterior oficialización.

Como base para realizar la caracterización de las coberturas naturales y antropizadas del territorio nacional, se tiene la leyenda nacional de las coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover la cual proporciona el conjunto final de potenciales unidades de coberturas de la tierra presentes en el territorio nacional cartografiables a escala 1:100.000 y que son representativas de la complejidad ambiental del país. La leyenda incluye cinco categorías de primer nivel jerárquico los cuales a su vez se subdividen en niveles de mayor resolución, identificando hasta cuarto nivel de categoría, y sexto nivel en algunos casos. Las categorías de primer nivel corresponden a: Territorios artificializados, Territorios agrícolas, Bosques y áreas seminaturales, Áreas húmedas y Superficies de agua.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

De acuerdo con la Leyenda nacional de coberturas de la tierra 2010, las categorías de primer nivel se definen como:

1. **Territorios artificializados:** comprende áreas de ciudades, centros poblados y zonas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas por procesos de urbanización o de cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.
2. **Territorios agrícolas:** Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y zonas agrícolas heterogéneas.
3. **Bosques y áreas seminaturales:** Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, ubicadas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.
4. **Áreas húmedas:** Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente.
5. **Superficies de agua:** Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados a los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros.

2.1.5.2 Marco conceptual

- **Banda espectral:** Término que designa a una selección de longitudes de onda con comportamientos electromagnéticos similares (INAIGEM, 2017).
- **Coordenadas:** Cualquier sistema donde los puntos son definidos como una dirección o distancia específica de un punto de referencia medido con respecto a ejes definidos (INAIGEM, 2017).
- **Cobertura de la tierra:** Recubrimiento o cubierta biofísica que se observa sobre la superficie terrestre. Incluye la vegetación y elementos antrópicos, así como afloramientos rocosos, suelos desnudos y cuerpos de agua (Di Gregorio & Jansen, 2000).
- **Control de calidad temático de las coberturas de la tierra:** Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión, verificación y validación de la información técnica temática de la interpretación sobre imágenes de sensores remotos de las coberturas de la tierra (Castellanos et al., 2021; IDEAM, 2012; IGAC, 2021).
- **Control de calidad topológico:** Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión, el control y la estructura topológica de los polígonos interpretados que contienen la información de las coberturas de la tierra (Castellanos et al., 2021; IDEAM, 2012; IGAC, 2021). Para los mapas de coberturas de la tierra se validan reglas topológicas relacionadas con la no existencia de superposiciones o huecos entre polígonos adyacentes para garantizar la correcta continuidad espacial del mapa.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

- **Control de calidad semántico:** Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión y el control de la estructura definida de la base de datos geográfica y revisa la normalización de ésta (Castellanos et al., 2021; IDEAM, 2012; IGAC, 2021).
- **Espectro electromagnético:** Organización de bandas de longitudes de onda o frecuencia desde las más cortas a las más largas (INAIGEM, 2017).
- **Geodatabase:** Nombre del modelo de base de datos geoespacial definido por la empresa ESRI® (INAIGEM, 2017).
- **Interpretación de las Coberturas de la Tierra:** Actividad mediante la cual un profesional con las competencias adecuadas realiza una interpretación y clasificación sobre las imágenes de sensores remotos de los diferentes tipos de coberturas de la tierra para un área del país, con el uso adicional de información espectral de la imagen y otros apoyos temáticos y tecnológicos (IDEAM, 2010).
- **Imagen de satélite:** Es una representación pictórica de la medición de energía electromagnética registrada por un sensor; y no por medios fotográficos. Ficheros ráster, formadas por una matriz regular o rejilla de celdas, a cada una de las cuales, denominada píxel se le asigna un valor digital, que corresponde a la reflectividad recogida por el sensor (INAIGEM, 2017).
- **Imagen multiespectral:** Estructura de datos formada por varias imágenes digitales con las mismas propiedades geométricas, cada una de las cuales recoge la reflectancia en un diferente rango de longitudes de onda del espectro electromagnético (INAIGEM, 2017).
- **Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra:** la leyenda nacional para la elaboración del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra de Colombia, escala 1:100.000, sigue la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) Land Cover adaptada para el país.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Esta metodología tiene como propósito la realización del inventario homogéneo de la cubierta biofísica (cobertura) de la superficie de la tierra a partir de la interpretación visual de imágenes de satélite asistida por computador y la generación de una base de datos geográfica. La leyenda nacional fue estructurada de manera jerárquica, derivando las unidades de coberturas de la tierra con base en criterios fisonómicos de altura y densidad, claramente definidos y aplicables a todas las unidades consideradas para un grupo de coberturas del mismo tipo. De esta manera, se garantiza que sea posible la inclusión de nuevas unidades o la definición de nuevos niveles de unidades para estudios más detallados, permitiendo su ubicación y definición rápidamente (IDEAM, 2010). Además, como criterios rectores se tuvo en cuenta que los niveles 1 y 2 de la leyenda permanecen iguales a los de la leyenda de CORINE Land Cover de Europa y, por tanto, las unidades de la leyenda para la escala 1:100.000 varían desde el nivel 3 hasta el nivel 6 en los diferentes grupos de coberturas, variación que depende del tipo de cobertura.

- **Metodología CORINE Land Cover:** Metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra dentro del programa CORINE (Coordination of information on the environment) promovido por la Comisión de la Comunidad Europea fue desarrollado el proyecto de cobertura de la tierra "CORINE LandCover" 1990 (Castellanos et al., 2021). En el Anexo 5.2.1 se presentan los documentos asociados a la leyenda.
- **Pixel:** Elemento mínimo homogéneo de color normalmente de forma cuadrada y que hace parte de una imagen digital de una fotografía, fotograma de video o un gráfico, al cual se le asignan atributos. Un píxel (picture element) es la menor unidad en la que se descompone una imagen digital. El píxel es el elemento pictórico más pequeño de las imágenes que es susceptible de ser procesado (INAIGEM, 2017).

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

- **PIAO** (Photo-Interprétation Assistée par Ordinateur, por sus siglas en francés): Procesos de interpretación visual sobre pantalla, que consiste en delimitar, digitalizar y capturar las coberturas visualmente, tomando como referencia imágenes satelitales de media y alta resolución espacial (Castellanos et al., 2021; Sandoz, 1996).
- **Procesamiento digital de imágenes - PDI:** conjunto de técnicas que se aplican a las imágenes digitales con el objetivo de mejorar la calidad o facilitar la búsqueda de información. El procesamiento de las imágenes digitales consiste en la manipulación numérica de dichas e imágenes e incluye: Preprocesamiento, Realce, Clasificación.
- **Sensor remoto:** Es un sistema tecnológico permite detectar y medir objetos o fenómenos a distancia, sin contacto directo. Estos sensores pueden ser de dos tipos: activos, que emiten señales electromagnéticas y registran su reflejo o refracción, como los radares; y pasivos, que solo captan señales externas, como los sensores ópticos que utilizan la luz visible. En el contexto de las "Estadísticas de Monitoreo de Cobertura de la Tierra", se emplean sensores remotos pasivos que capturan información visual. Para obtener los datos, se aplican técnicas de Procesamiento de Imágenes que son tomadas por los Sensores Remotos, lo que permite ajustar las imágenes de la superficie terrestre para su posterior interpretación y análisis. Esto facilita la obtención de información sobre la superficie terrestre y los cambios que experimenta debido a factores naturales o causados por el ser humano, en diferentes escalas espaciales (<https://www.biesimci.org/index.php?id=33>).
- **Sistema de clasificación de la Cobertura de la Tierra CORINE Land Cover:** Sistema de organización jerárquica de las diferentes clases, específico para realizar el inventario de la cobertura de la tierra. La clasificación original fue desarrollada por el programa CORINE (Coordination of information on the environment) promovido por la

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Comisión de la Comunidad Europea. Este sistema de clasificación fue adaptado a las condiciones de Colombia para elaborar zonificaciones a escala 1:100.000 (IDEAM, 2010).

- **Uso de la tierra:** Arreglos, actividades e insumos que las personas desarrollan o utilizan en una cobertura de la tierra con el propósito de producir en ella, transformarla o mantenerla (Di Gregorio & Jansen, 2000; IDEAM et al., 2017).
- **Sistemas de Información Geográfica (SIG):** Es un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente. Este trabajo se realiza fundamentalmente con los mapas. El objetivo de SIG consiste en crear, compartir y aplicar útiles productos de información basada en mapas que respaldan el trabajo de las organizaciones, así como crear y administrar la información geográfica pertinente. Los mapas representan colecciones lógicas de información geográfica como capas de mapa. Constituyen una metáfora eficaz para modelar y organizar la información geográfica en forma de capas temáticas. Asimismo, los mapas SIG interactivos ofrecen la interfaz de usuario principal con la que se utiliza la información geográfica³.
- **Teledetección:** Técnica mediante la cual se obtiene información sobre la superficie de la Tierra, a través del análisis de los datos adquiridos por un sensor o dispositivo situado a cierta distancia, apoyándose en medidas de energía electromagnética reflejadas o emitidas (INAIGEM, 2017).
- **Vector:** Modelo de datos de un SIG basado en entidades u objetos geométricos definidos por las coordenadas de sus nodos y vértices (INAIGEM, 2017). En el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra se utiliza un modelo de polígonos adyacentes, donde cada uno se ellos

3

<https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000t000000.htm>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

encierra el área de una cobertura homogénea definida en la leyenda nacional.

- **Límite ambiental:** se define en el marco del ejercicio de elaboración del mapa nacional de cobertura de la tierra, el cual corresponde al área geográfica que delimita el territorio nacional el cual en la zona terrestre corresponde con el límite nacional del IGAC, sin embargo, en las áreas costeras se define dependiendo de las dinámicas temporales de las coberturas continentales del periodo de análisis. En el Anexo 5.1.3 se incluye ayuda memoria de consulta sobre el uso del Marco Geoestadístico Nacional - MGN en el mapa de coberturas, el cual, de acuerdo con la respuesta del DANE, ya no aplica pues se debe usar el límite generado por el IGAC en su versión más actualizada.

2.1.5.3 Marco Legal

Tabla 3 Marco Legal Operación Estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental".

Norma	Requerimiento
Ley 99 de 1993	"Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones." ARTÍCULO 17. Del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Créase el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, el cual se organizará como un establecimiento público de carácter nacional adscrito al Ministerio del Medio Ambiente,

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
	con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio independiente, <u>encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país</u>, así como de establecer las bases técnicas para <u>clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento del territorio</u>.
Decreto 1076 de 2015	ARTÍCULO 1.2.1.1.1 Objetivos. El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-tiene como objeto: 1. Suministrar los conocimientos, los datos y la información ambiental que requieren el Ministerio del Medio Ambiente y demás entidades del Sistema Nacional Ambiental -SINA-. 2. Realizar el levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país. 3. Establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio. 4. Obtener, almacenar, analizar, estudiar, procesar y divulgar la información básica sobre hidrología, hidrogeología, meteorología, geografía básica sobre aspectos biofísicos, geomorfología, suelos y cobertura vegetal para el manejo y aprovechamiento de los recursos

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
	biofísicos de la Nación, en especial las que en estos aspectos, con anterioridad a la Ley 99 de 1993 venían desempeñando el Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras HIMAT-; el Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química INGEOMINAS-; y la Subdirección de Geografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-. 5. Establecer y poner en funcionamiento las infraestructuras oceanográficas, mareográficas, meteorológicas e hidrológicas nacionales para proveer informaciones, predicciones, avisos y servicios de asesoramiento a la comunidad 6. Efectuar el seguimiento de los recursos biofísicos de la Nación especialmente en lo referente a su contaminación y degradación, necesarios para la toma de decisiones de las autoridades ambientales. 7. Realizar estudios e investigaciones sobre recursos naturales, en especial la relacionada con recursos forestales y conservación de suelos, y demás actividades que con anterioridad a la Ley 99 de 1993 venían desempeñando las Subgerencias de Bosques y Desarrollo del Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente -INDERENA

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
	8. Realizar los estudios e investigaciones sobre hidrología y meteorología que con anterioridad a la Ley 99 de 1993 venía desempeñando el HIMAT. 9. Realizar los estudios e investigaciones ambientales que permitan conocer los efectos del desarrollo socioeconómico sobre la naturaleza, sus procesos, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y proponer indicadores ambientales. 10. Acopiar, almacenar, procesar, analizar y difundir datos y allegar o producir la información y los conocimientos necesarios para realizar el seguimiento de la interacción de los procesos sociales, económicos y naturales y proponer alternativas tecnológicas, sistemas y modelos de desarrollo sostenible 11. Dirigir y coordinar el Sistema de Información Ambiental y operarlo en colaboración con las entidades científicas vinculadas al Ministerio del Medio Ambiente, con las Corporaciones y demás entidades del SINA. 12. Prestar el servicio de información en las áreas de su competencia a los usuarios que la requieran. (Decreto 1277 de 1994, Art. 2)
Ley 1454 de 2011	"Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones."

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
	ARTÍCULO 29. Distribución de competencias en materia de ordenamiento del territorio. Son competencias de la Nación y de las entidades territoriales en materia de ordenamiento del territorio, las siguientes: ... La conservación y protección de áreas de importancia histórica y cultural, ... Reglamentar de manera específica los usos del suelo, en las áreas urbanas, de expansión y rurales, de acuerdo con las leyes.
Decreto 1640 de 2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. ARTÍCULO 18. Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica. Instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico.
Ley de páramos 1930 de 2018	"Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia" ARTÍCULO 1. Objeto de la ley. El objeto de la presente ley es establecer como ecosistemas estratégicos los páramos, así como fijar directrices que propendan por su integralidad, preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
Ley 1931 de 2018	"Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático" ARTÍCULO 1. Objeto. La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
Decreto 1655 del 10 de octubre de 2017	"Por medio del cual se adiciona al Libro 2, parte 2, Título 8, Capítulo 9 del Decreto 1076 de 2015, cinco nuevas secciones en el sentido de establecer la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Información Forestal, el Inventario Forestal Nacional y el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono que hacen parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia, y se dictan otras disposiciones
Resolución IGAC 471 de 2020	Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia.
Decreto-ley 2811 de 1974	ARTÍCULO 316: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Norma	Requerimiento
	Ambiente, estableció que se entiende por ordenación de una cuenca "la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y por manejo de la cuenca, la ejecución de obras y tratamientos".
Decreto 4145 de 2011	"Por el cual se crea la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios - UPRA y se dictan otras disposiciones."
Decreto 291 de 2004	"Por el cual se modifica la estructura del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, y se dictan otras disposiciones."
Ley 388 del 1997	Ordenamiento territorial – Determinantes ambientales
Resolución 1402 de 2018	Por la cual se adopta la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones».
Ley 1712 de 2014 y Resolución 1519 de 2020	La Resolución 1519 de 2020 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) establece los estándares y directrices para la publicación de información de acuerdo con la Ley 1712 de 2014, que establece la transparencia y acceso a la información pública. Esta resolución define los requisitos para el acceso a la información pública, la accesibilidad web, la seguridad digital y la apertura de datos.

2.1.5.4 Referentes internacionales y nacionales

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Tabla 4 Referentes Nacionales e Internacionales

Documento	Referencia
Referentes Nacionales	
Plan Estadístico Nacional (PEN)	Es el principal instrumento de política estadística nacional que tiene como propósito garantizar que el país dinamice la producción, difusión y uso de estadísticas; estableciendo así, las acciones para disponer de estadísticas oportunas y granulares para la toma de decisiones basadas en evidencia (DANE, 2020c). El PEN es presentado por el Sistema Estadístico Nacional de Colombia (SEN), el cual se configura como un ecosistema de datos conformado por un conjunto de productores y usuarios de información estadística, registros administrativos e información proveniente de fuentes alternativas; así como por los lineamientos, las normas y los estándares para la producción y la difusión de estadísticas(DANE, 2023). Para el periodo 2020-2022 la OECT aparece como dentro de las Operaciones estadísticas del Área temática Ambiental como inactiva, sin embargo, para el periodo 2023 – 2027 no se reporta, razón por la cual se avanza en la documentación y oficialización.
Política Nacional Para la Gestión Integral de la Biodiversidad	Esta política permitirá gestionar, integralmente, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en escenarios de cambio de los sistemas socioecológicos, al tiempo que se promueve la corresponsabilidad social y sectorial en las acciones de conservación y el posicionamiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos como un valor público. Dentro de esta se incluyen acciones prioritarias a

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Documento	Referencia
d y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)	corto plazo (2014) que deben ser adelantadas para la GIBSE, las cuales incluyen: - Mapa actualizado de ecosistemas continentales, costeros y marinos - Mapa actualizado (coberturas 2007-2010), escala 1:500.000 y coberturas 1:100.000.
Política de humedales de interior de Colombia	Tiene por objeto: "Propender por la conservación y el uso sostenible de los humedales interiores de Colombia con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo del país". Objetivo específico Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus características propias, y promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico.
Cuentas ambientales y económicas	En Colombia, estas cuentas son un sistema de medición y análisis que permite comprender la interacción entre el ambiente y el circuito económico, con el fin de ofrecer herramientas coherentes y oportunas en la formulación y seguimiento de las políticas enfocadas al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. En síntesis, las Cuentas Ambientales y Económicas analizan:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Documento	Referencia
	(i) La evolución del stock de los recursos naturales, o en la práctica, los activos naturales que se encuentran en el medio ambiente. (ii) La integración de los activos naturales como factor de producción en los procesos de producción al interior del circuito económico. (iii) La disposición de residuos sólidos, descargas de vertimientos y emisiones al aire generadas por la economía al ambiente, como consecuencia de los procesos de producción y hábitos de consumo. (iv) Simultáneamente, aborda análisis sobre las actividades económicas encaminadas a la protección ambiental y de gestión de recursos; cuya intención principal es reducir o eliminar las presiones sobre el ambiente o hacer más eficiente el uso de los recursos naturales. (https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/informacion-general.pdf)
Referentes internacionales	
Objetivos de Desarrollo Sostenible	La generación de estadísticas de las coberturas de la tierra aporta al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: - 15. Vida de ecosistemas terrestres: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad. Meta 2030: asegurar la conservación de los ecosistemas

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Documento	Referencia
	montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible. Indicador: Índice de cobertura verde de las montañas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/). - 16. Paz, justicia e instituciones sólidas: Para lograr un monitoreo efectivo, es necesario contar con información estadística de calidad. Es decir, información oficial, confiable, con el mayor grado de desagregación posible (nivel local), que permita una comparabilidad histórica y una comparabilidad entre países (https://cdeunodc.wordpress.com/2016/11/14/importancia-de-la-calidad-estadistica-en-la-medicion-del-objetivo-de-desarrollo-sostenible-16/).
Guías del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)	Para estimar el carbono almacenado y las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero asociadas con las actividades de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) se necesita información sobre el área de tierra.
Acuerdo de París	Colombia se comprometió a: - Reducir el 20% de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para 2030, teniendo como punto de partida el inventario de emisiones nacionales de 2010.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Documento	Referencia
	- Aumentar la reducción de sus emisiones de GEI a un 30% si recibe apoyo internacional.
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático - CMNUCC	El Convenio fue ratificado por Colombia mediante la Ley 164 de 1994 y entró en vigor en marzo de 1994. Colombia ha adelantado varias acciones en esta materia, ya que se posiciona como un país ejemplar ante este Convenio. Colombia continúa trabajando en el proceso de actualizar su Contribución Nacionalmente Determinada en sus componentes de mitigación, adaptación y medios de implementación. Para ello, el Ministerio de Ambiente – líder del proceso utilizará la mejor información disponible, empleará las nuevas guías para NDCs adoptadas por la CoP24, y se regirá por el principio de progresión. Así mismo, se encuentra trabajando en el diseño de la Estrategia de Largo Plazo: construcción de hoja de ruta de Colombia de ambición: carbono neutralidad a 2050 con el fin de presentarla para la CoP26 la cual estaba prevista para realizarse en 2021.

2.1.6 Conceptos estandarizados (Título 6.3.4)

Corresponden a los conceptos presentados en el numeral 2.1.5.2 Marco conceptual.

2.1.7 Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos (Guía 2023)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Para la definición de la cobertura (la cual identificaremos con la letra *k*) se emplea la nomenclatura de la leyenda CORINE Land Cover la cual fue adaptada para Colombia en el año 2010 (IDEAM, 2010). En esta, el país alcanza hasta el sexto nivel, entendido como el nivel de detalle máximo al que se puede llegar en la escala 1:100.000. En la Tabla 5; se presentan los primeros tres niveles los cuales se encuentran estandarizados a nivel nacional. Los criterios, conceptos y métodos para la diferenciación de cada unidad se encuentran en el documento "Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000" y en el Anexo 5.2.1 se presenta la leyenda con los seis niveles identificados para el territorio nacional continental.

Adicionalmente, para la identificación de los departamentos, se emplea la nomenclatura estandarizada en la capa División Político-Administrativa de Colombia -DIVIPOLA- generada por el DANE⁴, la cual otorga un código numérico único a cada unidad territorial (departamentos, distritos y municipios), Áreas No Municipalizadas y Centros Poblados), garantizando la georreferenciación de la información estadística, no obstante, la capa geográfica de límites utilizada es la generada por el IGAC (2022). De igual forma, se utiliza la Capa geográfica de Límites de Autoridades Ambientales de Colombia a escala 1:100.000 realizada por el grupo SIA de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental del IDEAM, la cual se dispone como capa para el cálculo de áreas para todos los procesos institucionales, ya que no existe una capa oficial de autoridades ambientales. En el Anexo 5.2.10. se disponen las capas de las áreas geográficas utilizadas para la desagregación temática.

⁴ <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/consulta-divipola-division-politico-administrativa-de-colombia/>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Tabla 5. Leyenda CORINE adaptada para Colombia, hasta tercer nivel.

Código Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Código Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Código Nivel 3	Cobertura a Nivel 3
1	Territorios Artificializados	1.1	Zonas urbanizadas	1.1.1.	Tejido urbano continuo
				1.1.2.	Tejido urbano discontinuo
		1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1.	Zonas industriales o comerciales
				1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados
				1.2.3.	Zonas portuarias
				1.2.4.	Aeropuertos
				1.2.5.	Obras hidráulicas
		1.3	Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1.	Zonas de extracción minera
				1.3.2.	Zona de disposición de residuos
		1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1.	Zonas verdes urbanas
				1.4.2.	Instalaciones recreativas
2	Territorios Agrícolas	2.1	Cultivos transitorios	2.1.1.	Otros cultivos transitorios



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
“Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental” - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Código Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Código Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Código Nivel 3	Cobertura a Nivel 3
				2.1.2.	Cereales
				2.1.3.	Oleaginosas y leguminosas
				2.1.4.	Hortalizas
				2.1.5.	Tubérculos
		2.2	Cultivos permanentes	2.2.1.	Cultivos permanentes herbáceos
				2.2.2.	Cultivos permanentes arbustivos
				2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos
				2.2.4.	Cultivos agroforestales
				2.2.5.	Cultivos confinados
		2.3	Pastos	2.3.1.	Pastos limpios
				2.3.2.	Pastos arbolados
				2.3.3.	Pastos enmalezados
		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1.	Mosaico de cultivos
				2.4.2.	Mosaico de pastos y cultivos
				2.4.3.	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Código Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Código Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Código Nivel 3	Cobertura a Nivel 3
				2.4.4.	Mosaico de pastos con espacios naturales
				2.4.5.	Mosaico de cultivos y espacios naturales
3	Bosques y áreas seminaturales	3.1	Bosques	3.1.1.	Bosque denso
				3.1.2.	Bosque abierto
				3.1.3.	Bosque fragmentado
				3.1.4.	Bosque de galería y ripario
				3.1.5.	Plantación forestal
		3.2	Área con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1.	Herbazal
				3.2.2.	Arbustal
				3.2.3.	Vegetación secundaria o en transición
		3.3	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1.	Zonas arenosas naturales
				3.3.2.	Afloramientos rocosos
				3.3.3.	Tierras desnudas y degradadas
				3.3.4.	Zonas quemadas



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
“Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental” - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Código Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Código Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Código Nivel 3	Cobertura a Nivel 3
				3.3.5.	Zonas glaciares y nivales
4	Áreas húmedas	4.1	Áreas húmedas continentales	4.1.1.	Zonas Pantanosas
				4.1.2.	Turberas
				4.1.3.	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
		4.2	Áreas húmedas costeras	4.2.1.	Pantanos costeros
				4.2.2.	Salitral
				4.2.3.	Sedimentos expuestos en bajamar
5	Superficies de agua	5.1	Aguas continentales	5.1.1.	Ríos (50 m)
				5.1.2.	Lagunas, lagos y ciénagas naturales
				5.1.3.	Canales
				5.1.4.	Cuerpos de agua artificiales
		5.2	Aguas marítimas	5.2.1.	Lagunas costeras
				5.2.2.	Mares y océanos
				5.2.3.	Estanques para acuicultura marina
9	Sin información	9.9	Sin información	9.9. S	Sin información



2.1.7.1 Variables estadísticas

La operación estadística "*Estadísticas de las coberturas de la tierra para el territorio nacional continental*" contempla tres variables asociadas al indicador *Proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas* $PACC_{kjt}$:

- Cobertura terrestre (k): Corresponde a la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra (Di Gregorio & Jansen, 2000), definida a partir de la leyenda nacional de coberturas de la tierra, empleando la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) hasta tercer nivel, siendo este el más utilizado por los usuarios y el que se encuentra de manera general para todo el territorio nacional por lo que es usado en la generación de las estadísticas nacionales⁵.
- *Área cubierta por la cobertura k* (Act_{kjt}): Área terrestre cubierta por el tipo de cobertura k , en una unidad espacial de referencia j y el momento de tiempo t .
- *Área de la unidad de estudio* (A_j): Área terrestre de estudio en la unidad espacial de referencia j , en el momento de tiempo t , definida a nivel nacional, departamental o por autoridad ambiental.

2.1.7.2 Indicadores estadísticos

El indicador *Proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas* ($PACC_{kjt}$), hace parte de los indicadores ambientales del IDEAM, siendo fundamental para entender la dinámica de los componentes del paisaje, refiere a la proporción de área cubierta por el tipo de cobertura k respecto al área de

⁵ no obstante, en algunos casos se presentan las unidades hasta cuarto, quinto y sexto nivel

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

estudio, en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t . Se emplea como unidad espacial de referencia (j) la hectárea.

$$PACC_{kjt} = \frac{Atc_{kjt}}{A_j} * 100$$

En donde:

Atc_{kjt} : Área total en hectáreas cubierta por el tipo de cobertura k , en el momento de tiempo t .

A_j : Área en hectáreas de la unidad de estudio, en el momento de tiempo t .

El área total en hectáreas cubierta por el tipo de cobertura k , en una unidad espacial de referencia j , en el momento de tiempo t , está determinada por:

$$Atc_{kjt} = \sum_{i=1}^N ac_{kji}$$

En donde:

ac_{kji} : Área del polígono i con cobertura k , definido en la unidad espacial de referencia j .

i : Polígono con cobertura k .

N : Cantidad de polígonos con la cobertura k reportados en el año t .

2.1.8 Pertinencia de las variables e indicadores estadísticos (Título 6.3.5)

Con base en el objeto de estudio y el marco conceptual, las variables: cobertura terrestre, área total cubierta por la cobertura k y área total de estudio, permiten catalogar y cuantificar las características necesarias para cumplir con los objetivos de la operación estadística.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

A su vez, el indicador ambiental "*Proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas*" posibilita comprender la dinámica de los componentes del paisaje a nivel nacional, adicionalmente, hace parte de las funciones misionales del IDEAM entre las cuales está la construcción del mapa nacional de coberturas de la tierra, que tiene como objetivo cuantificar, hacer seguimiento periódico y disponer de esta información para otros estudios de carácter nacional o regional; de igual forma, establece una línea base para desarrollar un sistema de monitoreo estándar y validado para el país. Conforme lo establecido en el artículo 1.2.1.1.1. que describe los objetivos que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM- tiene como entidad adscrita al Sistema Nacional Ambiental (SINA) dirigido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

2.1.9 Pertinencia de la fuente (Título 6.3.6)

La identificación y caracterización de las coberturas de la tierra por medio de la interpretación visual de imágenes satelitales, a partir del proceso PIAO (Photo-Interprétation Assistée par Ordinateur, por sus siglas en francés) y la metodología CORINE Land Cover, implementan como fuente de información la cobertura terrestre visualizada en imágenes satelitales, siendo una fuente primaria de información confiable y de calidad, con un cubrimiento nacional y periódico, que permite consolidar información de las variables de interés para el cumplimiento de los objetivos de la operación estadística.

Adicionalmente, para la generación de la capa temática de las coberturas de la tierra del país, se tiene en cuenta la información generada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI y Parque Nacionales Naturales – PNN. En el caso del Instituto SINCHI, este ha presentado para la región amazónica la capa temática de coberturas de la tierra a escala 1:100.000



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001

Versión: 02

Fecha: 20/06/2025

en el marco de la operación estadística "*Estadísticas de la cobertura de la tierra de la Amazonia colombiana*", proceso certificado por el DANE desde el año 2020. Así mismo, se cuenta con la capa de coberturas generada por Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), sobre su área de autoridad. Es necesario resaltar que, PNN y SINCHI, emplean la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia para la generación de la capa de coberturas de su área de jurisdicción, lo que conlleva a que sean procesos complementarios y sus productos puedan ser considerados como un insumo para esta operación, siendo el IDEAM la única entidad en ofrecer esta información a nivel nacional (En el Anexo 5.1.4, se incluyen documentos metodológicos seguidos por PNN y SINCHI, así como el Protocolo de intercambio de archivos.docx). Las áreas consolidadas de estas dos entidades junto con la información elaborada por el IDEAM completan la superficie del país.

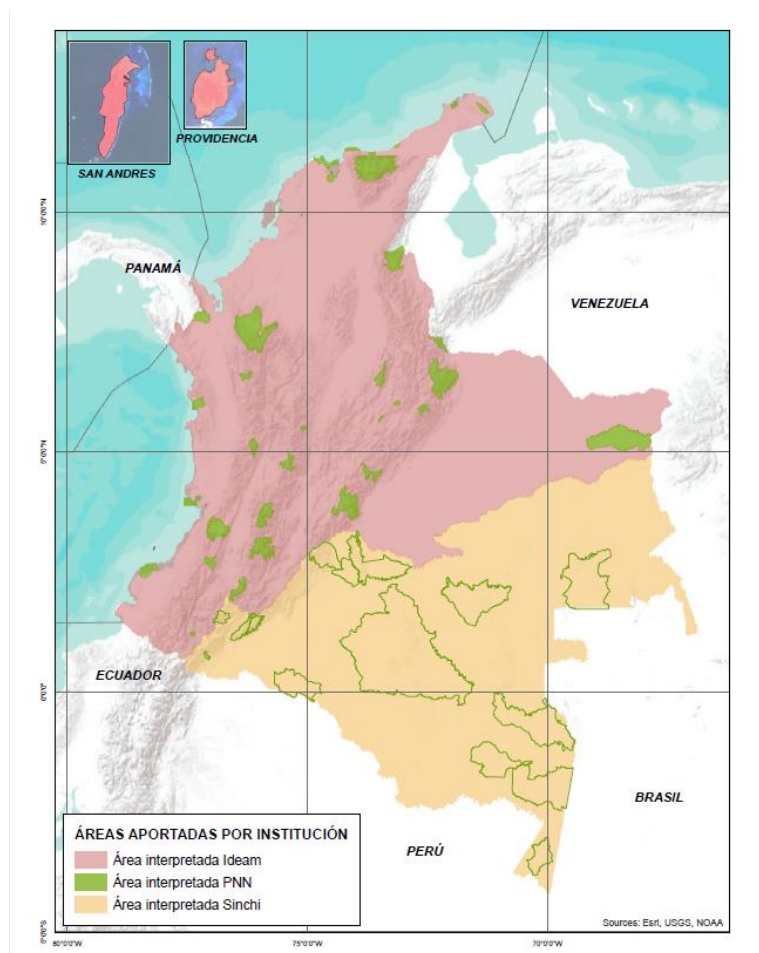
2.1.10 Cobertura geográfica (Título 6.3.7)

Se presenta una cobertura geográfica a nivel nacional para el área continental de Colombia definida por el límite nacional del Mapa Oficial de la República de Colombia (IGAC, 2022), incluyendo las coberturas asociadas con las dinámicas marino-costeras visibles en las imágenes satelitales las cuales conforman el denominado "límite ambiental", donde se incluyen las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo. Es de aclarar que San Andrés y providencia sólo hace parte del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra desde el año 2018, producto de la disponibilidad de imágenes y la necesidad de monitoreo de las coberturas en esta isla.

Vale la pena mencionar que el IDEAM, si bien tiene a su cargo la interpretación/reinterpretación de las coberturas de la tierra en un 54,2% del

territorio, también es el encargado de realizar la consolidación de la información generada por el SINCHI (42,4%) y PNN (3,4%), como entidades oficiales encargadas de la generación de las capas de cobertura de la tierra cómo se presenta en la siguiente figura:

Figura 5. Cobertura geográfica y áreas aportadas por las instituciones, para la construcción del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.



Fuente: Castellanos et al., 2021.

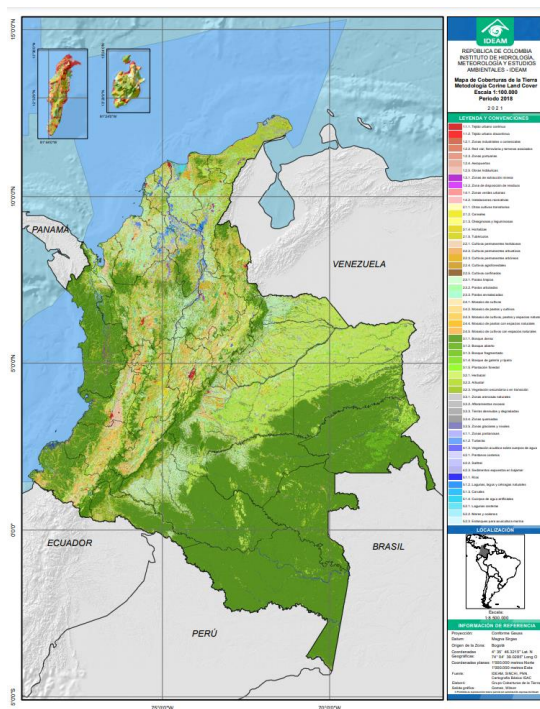
2.1.11 Resultados estadísticos

La manera en que se presentan los resultados obtenidos del proceso corresponde fundamentalmente al Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra para el periodo de análisis en formato vector para todo el territorio nacional continental, a su vez este viene acompañado de otros formatos que se describen a continuación y que hacen parte del Anexo 5.2.9. Plan de resultados.

2.1.11.1 Mapa temático

Constituye una salida en formato PDF y/o JPG como imagen (ver 5.2.9. Anexo_Plan de resultados), para la distribución, consulta y visualización general del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra para el periodo correspondiente, en la siguiente figura se observa su presentación:

Figura 6 Salida gráfica en formato JPG, imagen del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra a escala 1:100.000 para el periodo 2018.



Fuente: IDEAM, 2024.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	---	---

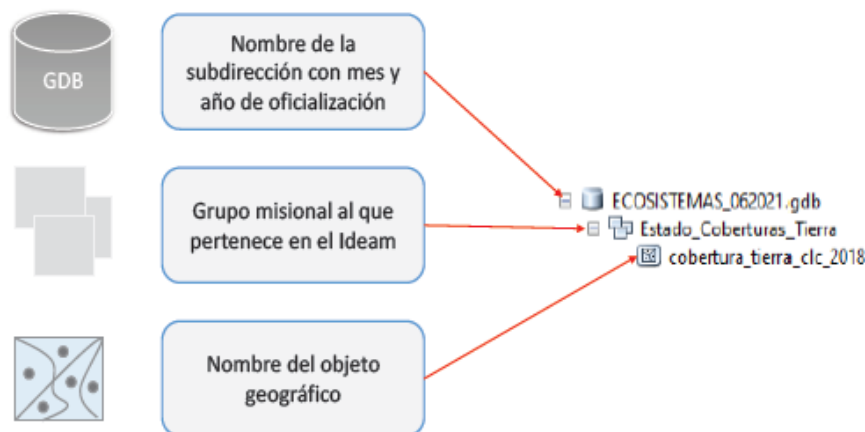
2.1.11.2 Capa temática de coberturas de la tierra

El resultado principal corresponde a la capa temática de las coberturas de la tierra presentes en el territorio nacional continental, la cual es entregada en formato vector como un único shapefile para su visualización en diversos programas manejadores de Sistemas de Información Geográfica (ver 5.2.9. Anexo_Plan de resultados), a continuación, se presentan las características generales:

Tabla 6 Características generales y estructura de almacenamiento de la capa temática de coberturas de la tierra (ejm. 2018).

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Nombre de la base de datos geográficos (GDB)	ECOSISTEMAS_062021
Nombre de la capa	cobertura_tierra_clc_2018
Escala cartográfica	1:100.000
Tamaño de la capa	2.4 GB
Tipo de representación y geometría	Vectorial polígono
Formato de la capa	Shapefile y GDB (geodatabase)
Cantidad de polígonos	332.333
Sistema de referencia	EPSG 4686 - CGS_MAGNA
Acceso	Geoportal institucional del Ideam (http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--



Fuente: IDEAM, 2024.

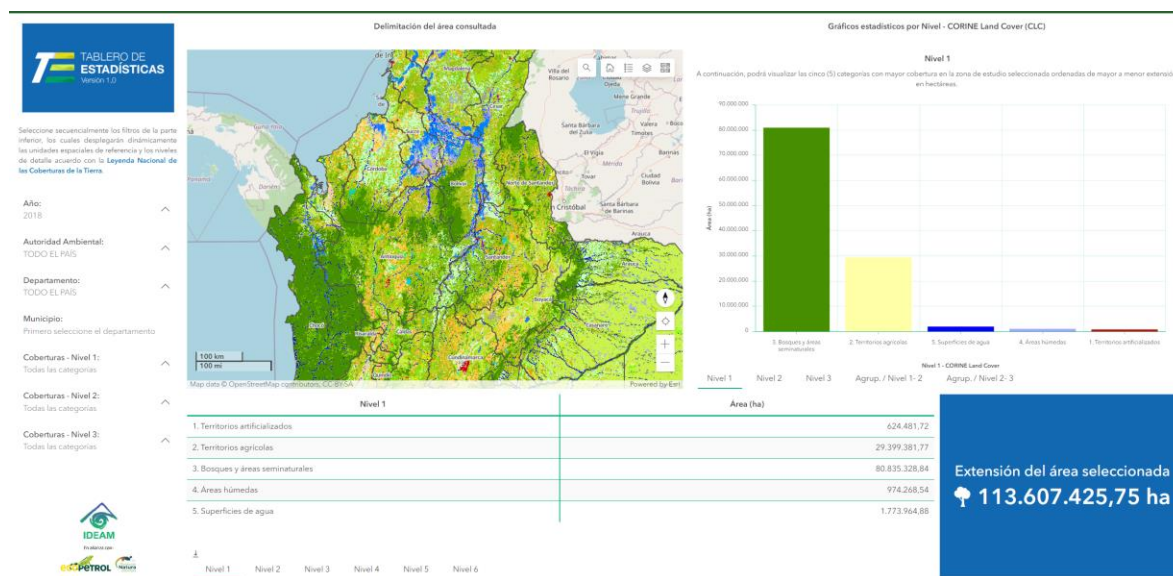
2.1.11.3 Memoria técnica/Reporte de resultados

Corresponde a un documento compilatorio en el que se exponen los principales lineamientos y aspectos tenidos en cuenta durante la construcción y elaboración del mapa de coberturas del periodo que corresponda, en este se da claridad respecto a los aspectos específicos del periodo analizado y se presenta de forma generalizada la metodología aplicada.

2.1.11.4 Tableros

Como parte de la atención a las necesidades identificadas por parte de los usuarios, se construyó un tablero que permite la visualización de la capa de coberturas de la tierra por periodo/año de análisis, jurisdicción de autoridades ambientales, departamentos y municipios, este último requerido por entidades locales.

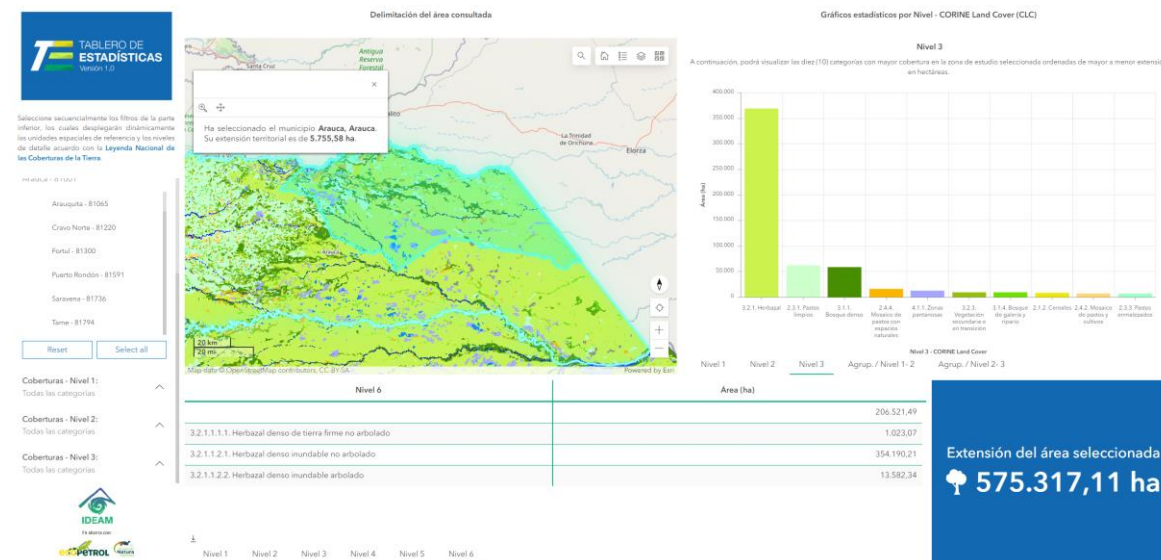
Figura 7 Vista general del Tablero de Estadísticas del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, según la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.



Fuente: IDEAM, 2024.

Así mismo, el Tablero de Estadísticas contempla la visualización por categorías hasta el nivel 3 de la Leyenda CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), y permite identificar los valores hasta nivel seis de la leyenda, así como la generación de una gráfica a nivel tres. En la siguiente figura se presenta un ejemplo de visualización para el municipio de Arauca en el departamento de Arauca, en donde se presentan las unidades identificadas a nivel 6 correspondientes a herbazales, además, se grafican los resultados a nivel 3 siendo los herbazales los más representativos en el municipio.

Figura 8 Ejemplo de visualización de resultados de coberturas de la tierra para el municipio de Arauca conforme el Tablero de Estadísticas.



Fuente: IDEAM, 2024.

2.1.11.5 StoryMaps

Con el fin de garantizar que el Tablero de Estadísticas tenga información descriptiva soportada en texto y contenido multimedia, se construye un StoryMap el cual será el micrositio en su primera versión para compartir los resultados de la construcción del Mapa Nacional de las Coberturas de la Tierra (2018). Este producto facilitará al usuario externo mediante una breve introducción, metodología, tablero de estadísticas y enlaces la descripción del Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra (SIMCOT). El StoryMap podrá ser consultado en el siguiente enlace:

(<https://storymaps.arcgis.com/stories/6b45024fb7a247219c33adc524345589>)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Figura 9. ArcGIS Story Map – SIMCOT



Fuente: IDEAM, 2024.

2.1.11.6 Cuadros de salida (Título 6.3.8)

La generación de cuadros en formato Excel que corresponden al resultado principal donde se presenta el resultado del cálculo del indicador de *Proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas* el cual muestra la superficie (en hectáreas – ha) y la proporción (en porcentaje %) respecto al área total. Además, es calculado de tres formas:

- i) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) teniendo en cuenta los resultados de los periodos de análisis anteriores, por lo que es una tabla que se actualiza con cada nuevo periodo generado.
- ii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo los departamentos.
- iii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo las Autoridades Ambientales.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

En la sección 2.5.1, puede observarse la vista previa de las tablas generadas para las coberturas a nivel 3.

2.1.12 *Estándares estadísticos utilizados*

Lo estándares que utiliza la OECT corresponden a las nomenclaturas y clasificaciones expuestas en el numeral 2.1.7 (conforme con los literales de la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico. Requisitos de calidad para la generación de estadísticas NTC PE 1000 DANE, 2020b), las cuales fundamentalmente corresponden a la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra CORINE Land Cover la cual fue adaptada para Colombia en el año 2010 (IDEAM, 2010), la nomenclatura estandarizada en la capa División Político-Administrativa de Colombia -DIVIPOLA- generada por el DANE⁶, la cual otorga un código numérico único a cada unidad territorial (departamentos, distritos y municipios), Áreas No Municipalizadas y Centros Poblados), garantizando la georreferenciación de la información estadística, no obstante, la capa geográfica de límites utilizada es la generada por el IGAC (2022). De igual forma, se utiliza la Capa geográfica de Límites de Autoridades Ambientales de Colombia a escala 1:100.000 realizada por el grupo SIA de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental del IDEAM, la cual se dispone como capa para el cálculo de áreas para todos los procesos institucionales, ya que no existe una capa oficial de autoridades ambientales.

2.1.13 *Definición del instrumento de recolección*

La información se deriva de la interpretación visual de imágenes satelitales, las cuales se analizan conforme al estándar CORINE Land Cover adaptado para

⁶ <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/consulta-divipola-division-politico-administrativa-de-colombia/>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Colombia (Anexo 5.2.1). En este contexto, el instrumento utilizado es el formato digital que genera información espacial en forma de polígonos, representando las distintas coberturas del suelo identificadas para el territorio nacional continental, el cual se realiza mediante un sistema de información geográfica. La interpretación se realiza sobre el Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis, p.e. 2020) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia, además, se toma como línea base la capa geográfica del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra del periodo inmediatamente anterior, por lo que se realiza la reinterpretación de la misma y solo en casos excepcionales (previamente discutidos y sustentados por el equipo técnico) se realizará una nueva interpretación. El instrumento de recolección corresponde a la extensión ArcMap de ArcGis 10.X, el cual debe ser ampliamente manejado y conocido tanto por los intérpretes como controles de calidad quienes tomarán la información de las imágenes, adicionalmente se cuenta con la licencia de Microsoft Office para el análisis de datos principalmente en Excel y Power BI.

2.2 DISEÑO ESTADÍSTICO

La OECT se desarrolla mediante el **CENSO** de las coberturas de la tierra para el área continental de Colombia, mediante procesos de interpretación visual de imágenes satelitales de mediana resolución espacial, como las LANDSAT y SENTINEL 2⁷ que cubren todo el territorio nacional. El proceso incluye las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo.

⁷ Solamente en los casos de nubes o áreas sin información en Landsat.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

2.2.1 Universo de estudio

El universo de estudio lo conforma la cobertura de la tierra a escala 1:100.000 para el área continental nacional (113.669.986,2 ha) conforme con el límite nacional del mapa oficial de la República de Colombia (IGAC, 2022).

2.2.2 Población objetivo

Corresponde a la cobertura de la tierra del territorio colombiano a escala 1:100.000, a partir del área continental definida por el límite nacional del Mapa Oficial de la República de Colombia (IGAC, 2022) e incluyendo las coberturas asociadas a las dinámicas marino-costeras visibles en las imágenes satelitales las cuales conforman el denominado "límite ambiental" donde se incluyen las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo.

2.2.3 Cobertura geográfica

Cómo se presenta en el numeral 2.1.10, la cobertura geográfica corresponde al Territorio Nacional Continental, definida por el límite nacional del Mapa Oficial de la República de Colombia (IGAC, 2022), incluyendo las coberturas asociadas con las dinámicas marino-costeras visibles en las imágenes satelitales las cuales conforman el denominado "límite ambiental", donde se incluyen las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo.

2.2.4 Desagregación geográfica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Los resultados se generan en tres niveles de desagregación:

- i) Nacional
- ii) Departamental
- iii) Jurisdicción de Autoridades Ambientales Regionales.

2.2.5 Desagregación temática

Desde una perspectiva temática, los datos derivados de las "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra Para el Territorio Nacional Continental" brindan información sobre tres elementos fundamentales: la distribución geográfica, la extensión del área y las alteraciones a lo largo del tiempo en todas las categorías de cobertura terrestre identificadas mediante la interpretación visual de imágenes satelitales a una escala de 1:100.000. Asimismo, aunque por mejoras visuales suele presentarse resultados con las coberturas a nivel 3 (según la leyenda CLC), es de resaltar que las coberturas se identifican hasta un nivel 6 lo que permite análisis más detallados de los resultados por parte de los usuarios.

2.2.6 Fuentes de datos

2.2.6.1 Fuente primaria

La fuente de información primaria corresponde a la cobertura terrestre visualizada en Imágenes satelitales para el territorio colombiano, proyectadas en el sistema de coordenadas WGS84-UTM. Se emplean principalmente imágenes satelitales Landsat de media resolución espacial (píxel 30m), conformando un mosaico con una cobertura total (100%) del territorio continental nacional, denominado Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis, p.e. 2020) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

y Carbono SMyC del IDEAM (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia.

Se contempla como apoyo la utilización de imágenes satelitales de otros sensores remotos como Sentinel 2A, Planet Scope, entre otros, que puedan ser empleadas para la identificación de los polígonos de cobertura de la tierra más no como delimitador.

2.2.6.2 Fuente secundaria

Se cuenta con dos fuentes de información secundaria:

- i) La capa temática de coberturas de la tierra para la Amazonia colombiana a escala 1:100.000, generada por el Instituto SINCHI en el marco de la operación estadística “*Estadísticas de la cobertura de la tierra de la Amazonia colombiana*”, proceso certificado por el DANE desde el año 2020; y,
- ii) La capa de coberturas generada por Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) sobre su jurisdicción.

Es de resaltar que, PNN y SINCHI, emplean la Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) en la generación de la capa de coberturas en su área de jurisdicción, lo que conlleva a que sean procesos complementarios y sus productos puedan ser considerados como un insumo para esta operación. Aunque se refiere como información secundaria, estas capas también son producto del análisis de información primaria obtenida de imágenes satelitales de las mismas características, no obstante, al ser generadas por otras entidades se refieren como información secundaria a esta

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

operación estadística, tal como lo sugiere la Guía para la elaboración del documento metodológico de operaciones estadísticas (SEN & DANE, 2023).

2.2.7 Unidades estadísticas

- *Unidad de observación:* Respuesta espectral del conjunto de píxeles de las imágenes de sensoramiento remoto, proyectadas en el sistema de referencia WGS1984, con una unidad mínima cartografiable durante la interpretación definida de la siguiente manera:
 - a) Mayor o igual a cinco (5) hectáreas para la categoría 1 del nivel 1 de la leyenda (1. Territorios artificializados).
 - b) 25 hectáreas para las categorías 2 a 5 de nivel 1 (2. Territorios agrícolas, 3. Bosques y áreas seminaturales, 4. Áreas húmedas y 5. Superficies de agua).
 - c) Para los elementos lineales (vías, drenajes, canales, etc.), ancho mínimo de 50 m.

Una vez realizada la interpretación del periodo que será la línea base, los demás periodos se generan mediante la reinterpretación, durante esta actividad, la unidad mínima cartografiable de la unidad de observación para la generación de un nuevo polígono sigue siendo como se menciona en los literales. Sin embargo, para cambiar una unidad de observación presente en la línea base, es decir, un polígono, al área adicional identificada, debe cumplir con un área mínima de 5 hectáreas y un ancho de 100 metros. Por lo anterior, deberán ser registrados los cambios de al menos 5 hectáreas, los cuales se pueden configurar en un solo polígono o en varios polígonos provenientes de sus vecinos, que no midan menos de 1 hectárea cada uno, siempre y cuando todas sus partes se unan a un mismo polígono de la capa

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

actualizada.

- *Unidad de análisis:* Cobertura de la tierra para el área continental de Colombia a escala 1:100.000, establecida por el límite nacional del Mapa Oficial de la República de Colombia IGAC (2022), de acuerdo con las clases descritas en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia hasta tercer nivel que es donde están concentradas las principales coberturas de la tierra a un nivel de especificidad adecuado y que corresponde al mínimo nivel al que se debe llegar en la interpretación de coberturas, dado que no todas llegarán a nivel cuatro o superior.

2.2.8 Periodo de referencia

Esta operación estadística contempla una periodicidad bienal y un período de referencia específico de un año calendario, con imágenes satelitales recolectadas desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de un año específico.

2.2.9 Periodo de recolección/acopio y frecuencia

El periodo de recolección es específico de un año calendario, y el insumo base corresponde al mosaico de medianas con imágenes satelitales (Landstat) recolectadas desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de un año específico, la cual es generada por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMByC del IDEAM (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y hace parte de la Operación Estadística "Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia". Además, se estima que la construcción del mapa del siguiente periodo de análisis inicie en el siguiente año por lo que la información reportada

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

es año vencido y se requieren recursos para garantizar la generación bianual del mapa.

2.2.10 Marco estadístico censal

Atendiendo a la definición expuesta en la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000:2020 (DANE, 2020b), el marco censal corresponde a una *“Lista, mapa u otra especificación que contiene la totalidad de las unidades que definen la población objeto de estudio”*. En este sentido, el marco de la OECT corresponde a las unidades de cobertura que ocupan los 113’669.986,2 ha del territorio nacional continental del país, las cuales pueden cambiar en área y categoría durante cada periodo generado, la cual se encuentra completamente contenida en el límite nacional enmarcado en la cartografía del ICAG 2022 con variaciones en las zonas costeras conforme la temporalidad del mosaico. Esta corresponde a la cobertura geográfica representada en la Figura 5.

La naturaleza y conformación de este marco estadístico permite establecer **completitud** (todas las unidades del marco o coberturas de la tierra disponen de datos, teniendo en cuenta que desde 2018 se eliminaron las áreas sin información por presencia de nubes manteniendo la cobertura visible en el periodo anterior), **actualización** (hay plena seguridad que se tiene en cuenta la cobertura según el Mosaico de medianas para el periodo de análisis), cobertura geográfica y la no existencia de **duplicidades** (con la revisión topológica se garantiza que las unidades que componen el marco están incluidas una sola vez y que no hay huecos o sobreposiciones de la información).

2.2.11 Ajustes de cobertura

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Dado que la recopilación de datos se realiza únicamente mediante la respuesta espectral de imágenes satelitales, existe la posibilidad de áreas sin actualizar debido a la presencia de nubosidad, que afecta directamente al sensor remoto. En consecuencia, en los periodos iniciales de análisis (2000-2002, 2005-2009) se generaron categorías en la leyenda como áreas sin información, no obstante, con los periodos 2010 -2012 y 2018, estas áreas fueron subsanadas ya que áreas en donde se tienen nubes para periodos recientes, se mantiene la cobertura del periodo inmediatamente anterior, haciendo la anotación correspondiente a la no actualización debido a la presencia de nubes, sin que esto implique la generación de áreas sin información. Dicha anotación, aplica como una imputación de datos por lo que en la Tabla 10 del numeral 2.4.2.2 se especifica cómo se documenta para calcular el área asociada y publicar este dato de imputación.

2.3 DISEÑO DE LA RECOLECCIÓN

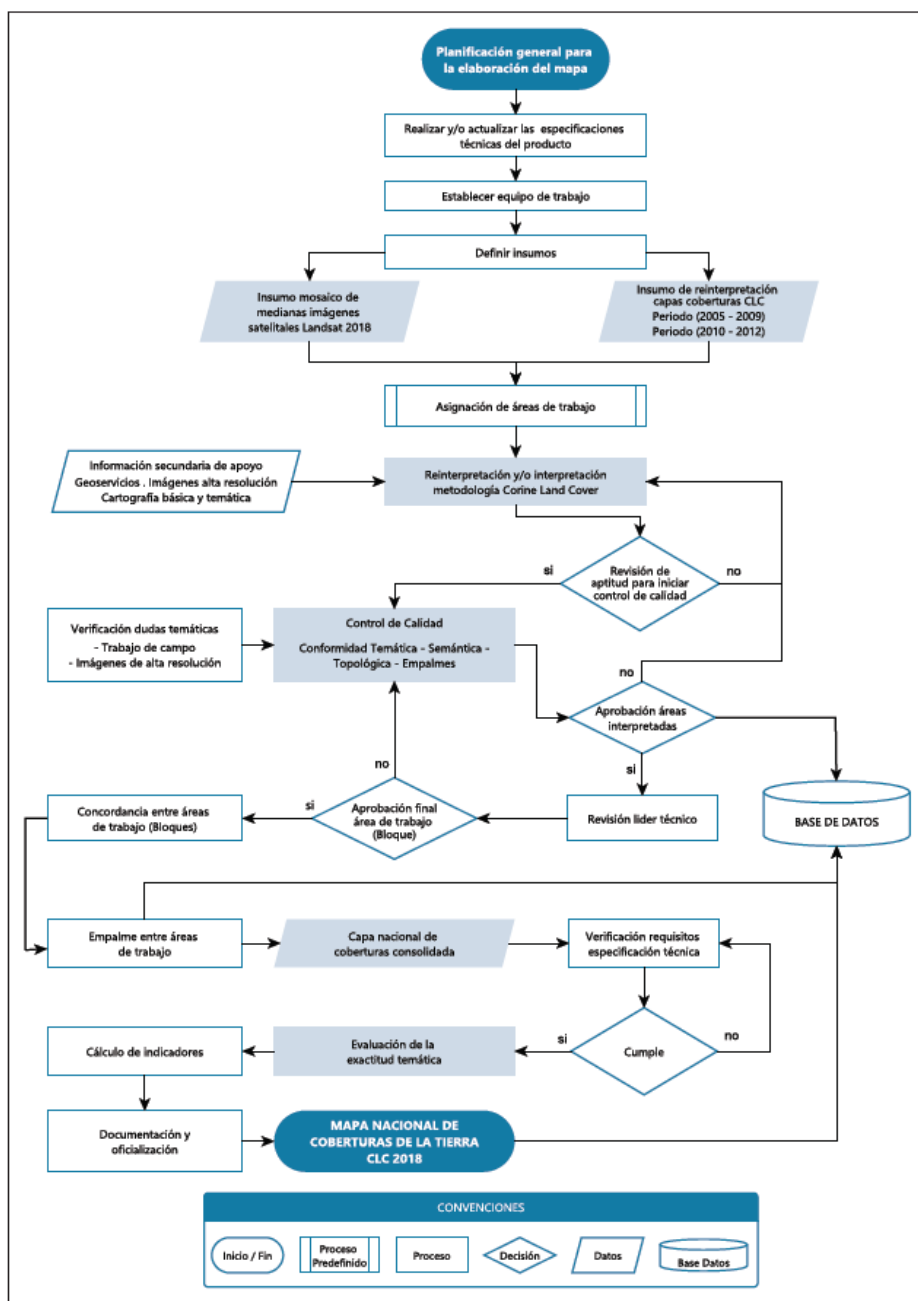
El diseño de la recolección se centra en la configuración operativa necesaria para obtener los datos requeridos en la operación estadística. En este apartado se detallan los requisitos esenciales para la generación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra señalando las herramientas tecnológicas y las especificaciones técnicas necesarias para la búsqueda, organización y recopilación de esta información. En resumen, la metodología implica la identificación y descripción de las coberturas de la tierra, siguiendo las clases definidas en la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra.

Esta metodología, conocida como CORINE Land Cover Adaptada para Colombia a escala 1:100.000 (IDEAM, 2010), se basa en la interpretación visual en pantalla utilizando imágenes satelitales Landsat del año de análisis, proporcionadas por el sistema de monitoreo de bosques y carbono (SMBYC) del

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

IDEAM a través de su producto llamado "Mosaico de medianas año (de análisis)", utilizado también para cuantificar la deforestación en Colombia (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014). Luego, se selecciona la capa base de reinterpretación a través de la revisión de capas previas de coberturas de la tierra (períodos 2000-2002, 2005-2009 y 2010-2012, 2018). La metodología asigna áreas de trabajo a cada intérprete para la actualización de la interpretación, que se lleva a cabo simultáneamente con el control de calidad encargado de validar aspectos semánticos, temáticos, topológicos y de empalmes. Tras el proceso de calidad, se realiza una segunda validación por parte del líder técnico del proyecto, seguida de la etapa de empalmes entre las áreas de trabajo y las áreas proporcionadas por otras instituciones. Una vez obtenida esta información, se realiza una revisión de calidad de la capa consolidada hasta obtener la versión final del mapa nacional. Este mapa final se somete a una Evaluación de la Exactitud Temática, y se calculan los indicadores por tipo de cobertura a nivel nacional y regional (departamentos) y por autoridad ambiental (corporaciones), cómo se observa en la Figura 10.

Figura 10 Esquema metodológico para la construcción del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, año 2018, basado en el sistema de gestión integrado del IDEAM.



Fuente: Castellanos et al., 2021.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

2.3.1 Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos

De acuerdo con el Flujograma para la elaboración del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra el cual se encuentra vinculado al procedimiento de zonificación de coberturas de la tierra del sistema de gestión (Anexo 5.2.8), se describen las actividades que conlleva todo el proceso estadístico de la operación "Estadísticas de Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental", a continuación, se describen los métodos y estrategias para la recolección de datos.

2.3.1.1 Especificaciones técnicas del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.

Es de aclarar, que, para la generación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra por cada periodo, es necesario que se realice una nueva revisión rigurosa de las especificaciones técnicas con el fin de garantizar que el producto cumpla con lo querido, teniendo en cuenta aquellos aspectos que se identifiquen como oportunidades de mejora durante los periodos previos.

- Definir el área geográfica: Territorio Nacional Continental de Colombia definida por el límite nacional del Mapa Oficial de la República de Colombia (IGAC, 2022), incluyendo las coberturas asociadas con las dinámicas marino-costeras visibles en las imágenes satelitales las cuales conforman el denominado "límite ambiental", donde se incluyen las islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y Gorgona con excepción del área insular de Malpelo.
- Periodo de análisis: a la fecha se han generado los periodos 2000-2002, 2005-2009, 2010-2012, y el mapa correspondiente al año 2018,

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

actualmente se trabaja en los periodos 2020, 2022 y 2024, con los cuales se espera tener al día la secuencia con una periodicidad bianual.

- La escala cartográfica de trabajo en pantalla es 1:30.000 y de salida es 1:100.000.
- Metodología: CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

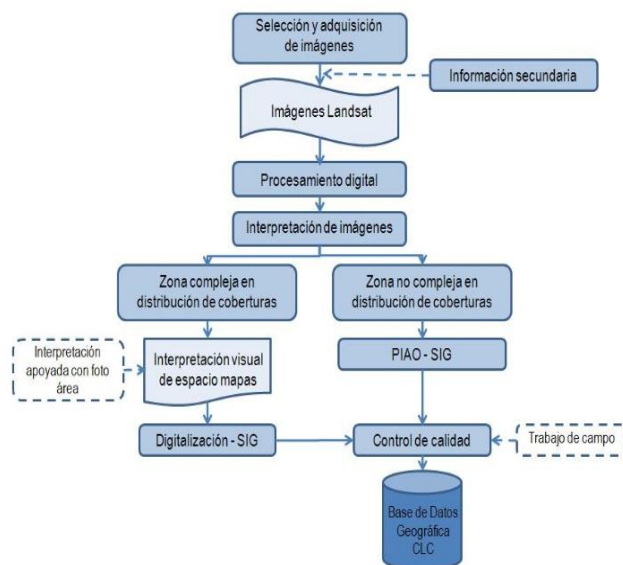
2.3.1.2 Metodología CORINE Land Cover

En el marco del programa de Coordinación de información sobre el medio ambiente -CORINE (por sus siglas en ingles Coordination of information on the environment), promovido por la Comisión de la Comunidad Europea, se llevó a cabo el proyecto de cobertura de la tierra denominado "CORINE Land Cover" en 1990 (CLC90). Este proyecto estableció una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra que posibilita la descripción, caracterización, clasificación y comparación de las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), con el fin de construir mapas de cobertura a diversas escalas. En el Anexo 5.2.1 se presentan los documentos asociados a la metodología. El esquema metodológico de CORINE Land Cover abarca las siguientes fases⁸: adquisición y preparación de la información; análisis e interpretación de las coberturas; verificación de campo, control de calidad y generación de la capa temática a escala 1:100.000 (Figura 11).

⁸ <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>

Figura 11 Esquema metodológico general de la metodología Corine

Land Cover (CLC)



Fuente: Melo y Camacho, 2005, en Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia, escala 1:100.000, (IDEAM et al., 2008).

Este esquema, diseñado en el año 2008, sigue siendo la base para la interpretación de coberturas y fue complementado en el año 2010 con el documento "Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000" (IDEAM, 2010). A continuación, se describen de manera general las fases del proceso de interpretación siguiendo la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia.

- 1. Adquisición y preparación de la información:** Para generar la información de coberturas de la Tierra se emplean imágenes de satélite (de mediana y alta resolución), lo cual depende de la disponibilidad y requerimientos de información. El procesamiento digital de las imágenes



(mejoramientos espectrales, corte, proyección) se realiza generalmente con software especializado que permite el procesamiento digital de imágenes. Aunque en los primeros mapas la interpretación se realizó a partir de las imágenes independientes, actualmente, el proceso de reinterpretación se realiza por medio de un Mosaico de Medianas que es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM, y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014).

2. **Análisis e interpretación de las coberturas:** La interpretación de las imágenes de satélite se realiza inicialmente a través de la visualización en computador mediante herramientas de edición de software geográficos, donde se delinear los polígonos asociados a los diferentes tipos de coberturas que se diferencian en el mosaico de imágenes, generalmente Landsat para la escala de trabajo 1:100.0000.
3. **Verificación de campo:** se seleccionan zonas piloto teniendo en cuenta considerando los sitios con dudas temáticas por parte de los intérpretes, la diversidad de coberturas terrestres, asegurando la representatividad de diferentes sectores del área de estudio. La metodología Corine establece los siguientes criterios para la selección de zonas piloto:
 - Deben ser representativos de la región biogeográfica donde se encuentre la zona piloto, preferiblemente con todas las unidades de paisaje de la región.
 - Deben contar con un acceso adecuado y garantizar la seguridad de los intérpretes y acompañantes durante el control de campo.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

- La verificación de campo tiene como objetivos principales aclarar dudas en el proceso de interpretación de coberturas realizado en oficina y, en caso de ser necesario, adaptar la nomenclatura a una zona de estudio específica.
4. **Control de calidad:** Comprende la revisión de las áreas interpretadas a partir de la observación de la imagen respectiva, con apoyo de las imágenes de alta resolución más recientes existentes para la zona interpretada y la revisión del área interpretada. Implica un proceso continuo y sistemático de revisión y corrección para monitorear el progreso de las diversas actividades en cada etapa del proceso. Esto garantiza la calidad geométrica, temática y topológica de la base de datos del proyecto. La metodología para el control de calidad temática comprende dos procedimientos aplicados a la revisión y corrección de las áreas interpretadas. El responsable del control de calidad genera una capa de información de puntos (en formato shapefile) que contiene comentarios, observaciones y ajustes necesarios para las unidades interpretadas incorrectamente.
5. **Generación de la capa temática escala 1:100.000:** Con la información generada por cada intérprete, se obtienen coberturas las cuales contienen los atributos y códigos definidos en la leyenda CORINE; las coberturas se ensamblan en una base de datos geográfica (geodatabase), la cual permite estandarizar y articular los objetos bajo un esquema único, garantizando la portabilidad, interoperabilidad y la generación de reportes de información.
6. **Reinterpretación:** es el proceso de actualización de información de las coberturas terrestres, que consiste en tomar la interpretación del período



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

inmediatamente anterior y revisar los cambios existentes en cada polígono, de acuerdo con lo observado en las imágenes satelitales del nuevo período, en algunos casos, puede no corresponder al periodo inmediatamente anterior, no obstante, en dichos casos se hace la aclaración correspondiente. El proceso implica la obtención y procesamiento de imágenes de satélite ópticas de mediana y alta resolución correspondientes al periodo de análisis, y la interpretación en pantalla de los cambios en las coberturas; esta actividad implica además la verificación en campo dependiendo de las condiciones de accesibilidad y el control de calidad permanente por parte de profesionales expertos (en el cual se revisa la conformidad semántica, temática y topológica de la base de datos). Una vez se cuenta con el producto actualizado se realiza el proceso de empalme y edición de las diferentes **áreas**, para la obtención de la capa de coberturas correspondiente al nuevo periodo y su posterior oficialización. Este proceso se hace siguiendo los lineamientos de la "Metodología para la actualización del Mapa de Cobertura de la Tierra - Lineamiento Metodológico". Versión 3. IDEAM. 2012⁹.

Como base para realizar la caracterización de las coberturas naturales y antropizadas del territorio nacional, se tiene la leyenda nacional de las coberturas de la tierra metodología CORINE Land Cover la cual proporciona el conjunto final de potenciales unidades de coberturas de la tierra presentes en el territorio nacional cartografiables a escala 1:100.000 y que son representativas de la complejidad ambiental del país. La leyenda incluye cinco categorías de primer nivel jerárquico los cuales a su vez se subdividen en niveles de mayor resolución, identificando hasta cuarto nivel de categoría, y sexto nivel en algunos casos. Las categorías de primer nivel corresponden a: Territorios

⁹ <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-de-reinterpretacion>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

artificializados, Territorios agrícolas, Bosques y áreas seminaturales, Áreas húmedas y Superficies de agua.

De acuerdo con la Leyenda nacional de coberturas de la tierra (IDEAM, 2010), las categorías de primer nivel se definen como:

1. **Territorios artificializados:** comprende áreas de ciudades, centros poblados y zonas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas por procesos de urbanización o de cambio de uso del suelo hacia fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.
2. **Territorios agrícolas:** Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y zonas agrícolas heterogéneas.
3. **Bosques y áreas seminaturales:** Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, ubicadas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.
4. **Áreas húmedas:** Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

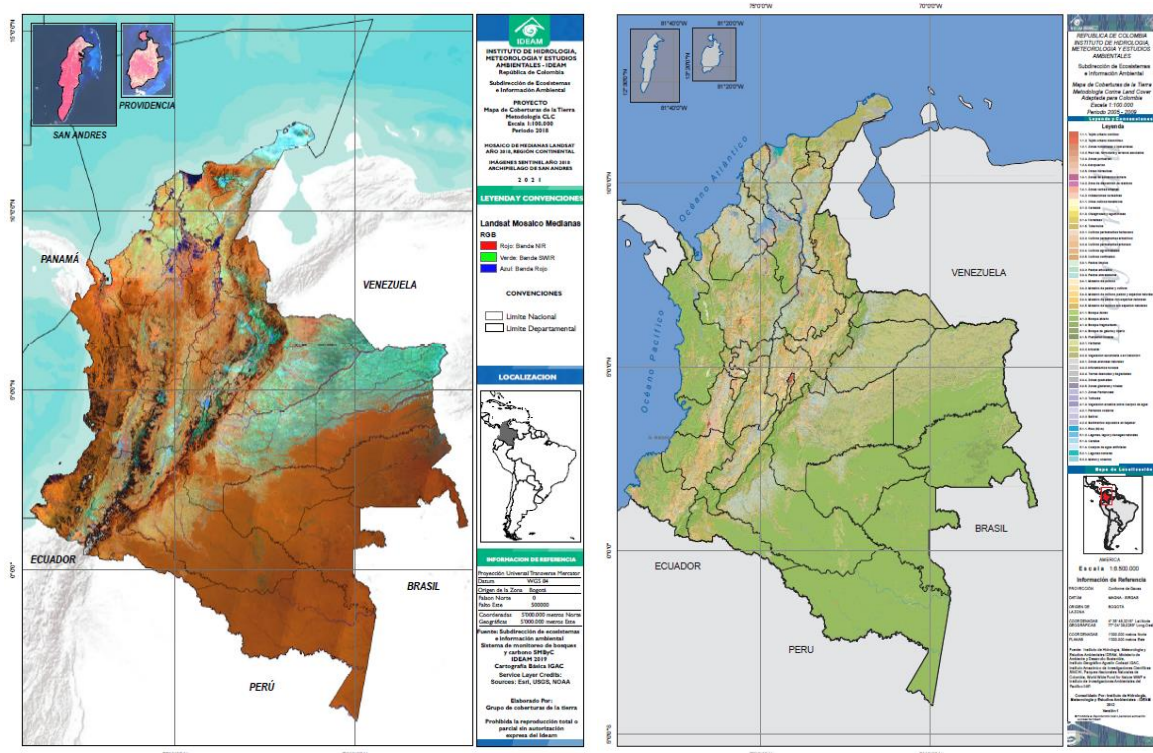
5. **Superficies de agua:** Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares. Se incluyen en esta clasificación los fondos asociados a los mares, cuya profundidad no supere los 12 metros.

Con base en las anteriores fases generales del proceso de interpretación de coberturas de la tierra siguiendo la metodología CORINE Land Cover, se exponen a continuación, los lineamientos metodológicos establecidos por el IDEAM a partir de la experticia adquirida durante 20 años en la elaboración de los Mapas de cobertura, el cual se presenta en el flujograma descrito en el numeral 2.7.

2.3.1.3 Definición de Insumos y Apoyos

El insumo principal corresponde al mosaico de imágenes Landsat del periodo de análisis, que es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMCByC del IDEAM, y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), a partir del cual se realiza la interpretación /reinterpretación de las coberturas de la tierra. A su vez, este va acompañado de otros elementos cartográficos de orden nacional, regional y/o local que pueda aportar a la identificación de la unidad de cobertura de manera más acertada. El segundo insumo corresponde a la capa base para la reinterpretación la cual corresponde al periodo de análisis inmediatamente anterior, y solo en casos estrictamente necesarios se tomarán capas diferentes.

Figura 12 Ejemplo de Mosaico de medianas imágenes Landsat 8 para el año 2018 y Mapa nacional de coberturas de la tierra CLC, periodo 2005-2009 usado como base para el periodo 2018.



Fuente: Ideam, s.f.

Respecto al procesamiento digital de las imágenes satelitales, es de señalar que actualmente, la operación estadística "Estadísticas de Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental", hace uso del Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis que se requiera) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM, y hace parte de la Operación Estadística "Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia" (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014) que presenta las siguientes características técnicas:



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

- Compuesto anual de mediana Landsat 20XX: en este mosaico, el valor de cada píxel corresponde a la mediana de los valores de reflectancia de las imágenes Landsat disponibles (7 ETM+ y 8 OLI).
- Las imágenes utilizadas se encuentran en un rango de tiempo entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2018.
- Tiene cubrimiento para el área continental de Colombia y se encuentra en el sistema de coordenadas WGS84-UTM zona 18N.
- El mosaico incluye cuatro (4) bandas espectrales: rojo (1), infrarrojo cercano (2), infrarrojo de onda corta SWIR1 (3) e infrarrojo de onda corta SWIR2 (4).
- La resolución espacial del mosaico es de 30 metros.
- Se realiza el enmascaramiento de nubes de tal forma que cada escena conserve únicamente los pixeles que contienen información de la cobertura de la Tierra, enmascarando y eliminando las áreas de nubes, bandeamiento, sombras o bruma (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014)
- Para el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina desde el periodo 2018 se utilizan imágenes Sentinel, con mayor resolución espacial (10 m) respecto a las imágenes Landsat (30 m); sin embargo, el proceso de interpretación mantuvo los parámetros metodológicos utilizados en la construcción del mapa nacional de coberturas a escala 1:100.000, para el territorio continental.

La metodología detallada para la construcción de este producto se puede consultar en el Anexo 5.1.3 carpeta SMBByC donde se encuentra el Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia V.2 (Galindo G. et al., 2014). Por tanto, todo el procesamiento se equipará a lo expuesto por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBByC (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014), y sólo en casos

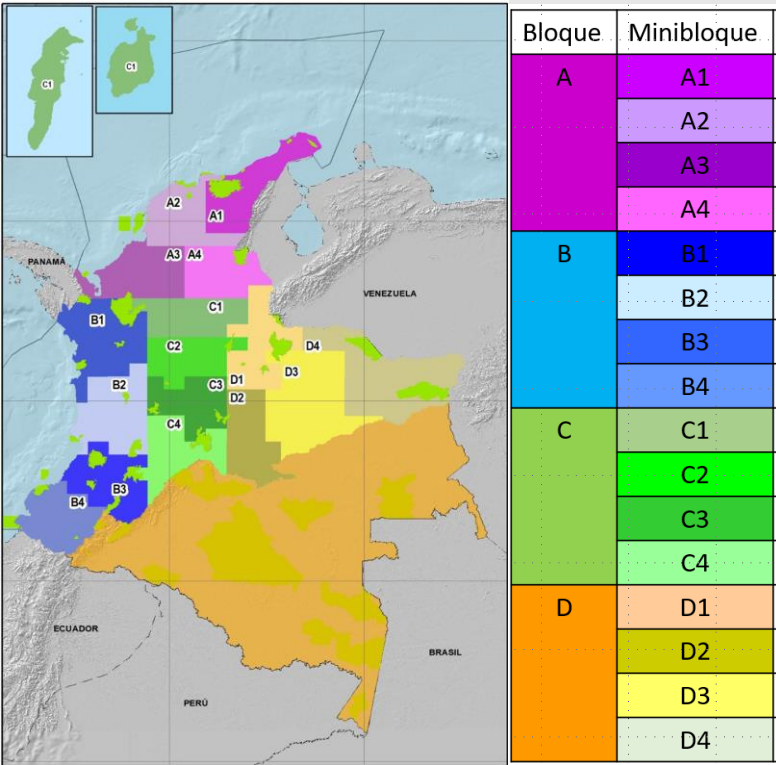
	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

excepcionales, donde se requiera un mosaico no generado, en el marco de la presente operación se generaría un mosaico con las mismas características y bajo las mismas condiciones planteadas en el documento metodológico de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia (Anexo 5.1.3).

2.3.1.4 Asignación del área de trabajo

Cuando se configura la información con la cual se va a trabajar (mosaico y capa base), esta es asignada y distribuida por equipos conformados por 4 intérpretes y un control de calidad. Para tal fin, es indispensable que se almacene en una base de datos geográfica con el fin de estandarizar la información y manejarla de manera más dinámica, la base de datos va a permitir realizar constantemente el análisis topológico, adicional a ello que los atributos se manejen de manera estandarizada. Por lo anterior, se asigna una nomenclatura según el equipo de trabajo y su estructura es indispensable para la organización del proyecto; teniendo en cuenta la distribución por equipos se establece una nomenclatura que refiere a una letra desde la A hasta la D y a un número que refiere la asignación total de cada intérprete. Se aclara que dicha distribución y/u organización puede variar para cada periodo de análisis.

Figura 13. Distribución de bloques de interpretación (ejm. Capa 2020)



Fuente: IDEAM, 2024.

A nivel de las instituciones, en el mapa de la Figura 13 también se observan extensiones proporcionadas por el Instituto SINCHI (Amazonia – Naranja) y PNN (verde limón) con el fin de contribuir a la integración y consolidación del mapa nacional de coberturas de la tierra. Es relevante destacar que el área correspondiente al Instituto Sinchi abarca los parques nacionales naturales ubicados dentro de su jurisdicción.

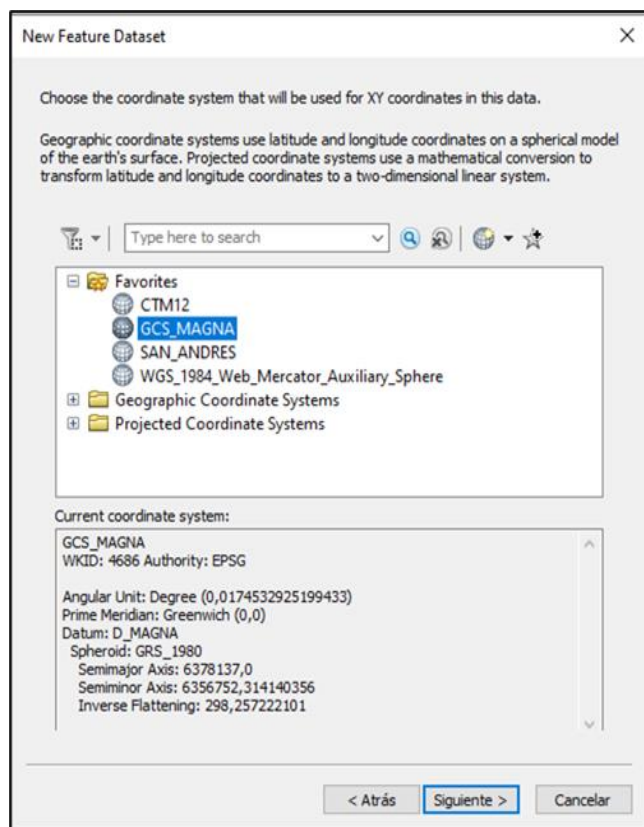
2.3.1.5 Sistema de referencia

Para dar inicio al proceso, el instrumento de recolección corresponde a la extensión ArcMap de ArcGis 10.X, el cual debe ser ampliamente manejado y

conocido tanto por los intérpretes como controles de calidad quienes tomarán la información de las imágenes. A continuación, se presenta la configuración establecida para iniciar con la recolección de la información de las coberturas de la tierra:

Es indispensable reconocer el sistema de referencia de la capa base con la que se va a trabajar, en el caso de la capa 2020 la base fue la cobertura 2018 (CLC2018), por lo tanto, el sistema de coordenadas corresponde CGS_MAGNA o EPSG 4686, en la siguiente figura se evidencian las características de este sistema, que trabaja con coordenadas geográficas y todo el proyecto debe ir configurado en estas.

Figura 14. Sistema de referencia del proyecto

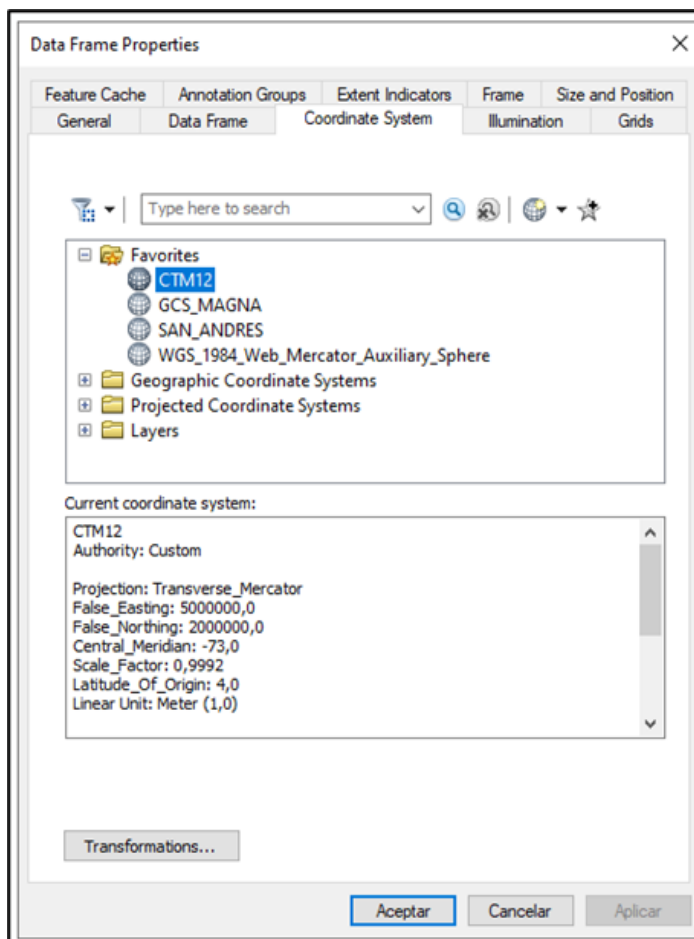


	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Fuente: IDEAM, 2024.

Uno de los parámetros en control de calidad es la no existencia de áreas mínimas de mapeo (UMC) las cuales no deben ser menores a 25 ha para los niveles 2, 3, 4 y 5 de la leyenda Corine land Cover adaptada para Colombia y 5 hectáreas para territorios artificializados es decir nivel 1 de la leyenda, por esto es necesario realizar constantemente la medición de estas, para ellos se utiliza el sistema de referencia para Colombia denominado CTM 12 u “Origen Único Nacional”, en la siguiente figura se muestran las características. Con este sistema proyectado se realiza el respectivo cálculo de áreas, siempre respetando volver a la configuración inicial en coordenadas geográficas con el fin de evitar conflicto entre los sistemas de referencia geográficos.

Figura 15. Sistema de referencia para el cálculo de áreas



Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.1.6 Configuración de la edición

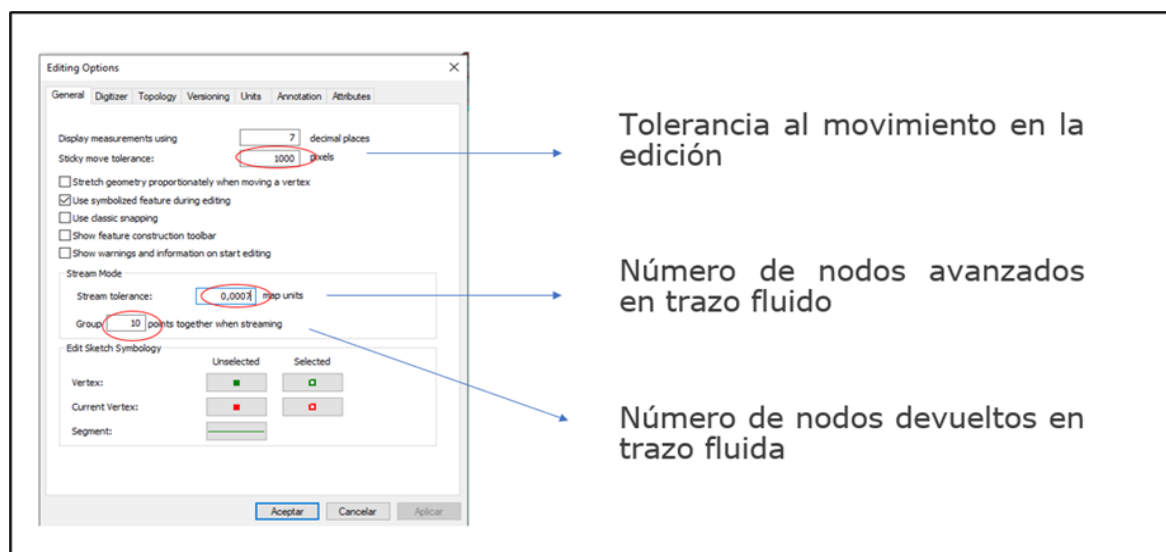
- **Tolerancia de movimiento entre polígonos adyacentes (ó Sticky move tolerance)**

Con el fin de cumplir con los parámetros de control de calidad (los cuales independientemente del tema de coberturas de la tierra, deben cumplir todos los productos cartográficos) inicialmente se debe revisar que el parámetro de

tolerancia de movimiento entre polígonos adyacentes (ó Sticky move tolerance en inglés) debe ser lo suficientemente amplio para evitar accidentes imperceptibles pero que originan problemas de múltiples huecos (gaps) minúsculos entre polígonos delimitados y superposiciones (over laps) entre los mismos.

Por defecto el valor del "Sticky move tolerance" es cero asegúrese de colocar un valor alto a fin de que en caso de moverse un polígono sea una distancia perceptible, o "no se mueva" en distancias cortas. Para ello se debe configurar la pestaña de edición en opciones con los siguientes parámetros de referencia que se muestran en la figura, esto aplica para el proyecto según la escala de trabajo y en coordenadas geográficas.

Figura 16. Configuración de edición



Fuente: IDEAM, 2024.

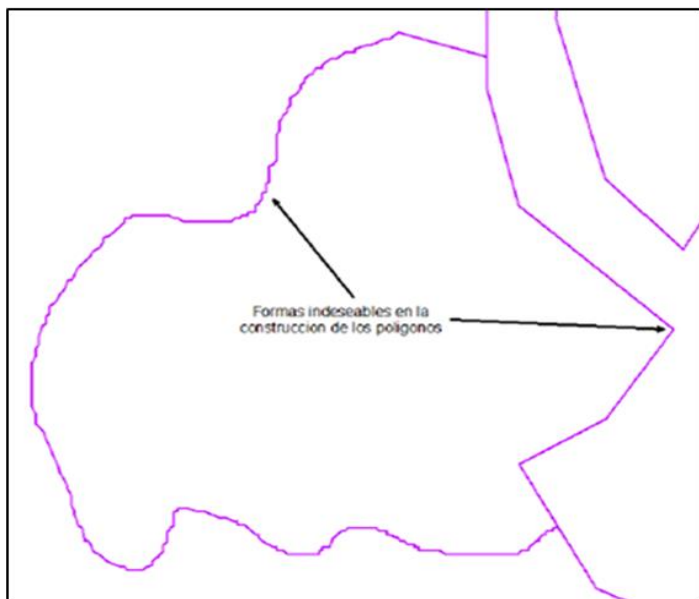
	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

- **Tolerancia en la secuencia de nodos (Stream tolerance)**

Este ajuste hace referencia a la distancia entre nodos o puntos de construcción de la línea construida de forma continua. Al oprimir F8 el sistema realiza la construcción o corte continuo sin que haya necesidad de "picar o hacer clic secuencialmente". Tolerancias muy bajas generan irregularidades en el borde del polígono de tal forma que parecerán "dientes de sierra fina", por el contrario, valores muy altos darán formas muy gruesas, rectas y "agudas" en sus vértices. Tener en cuenta estos valores son indispensables para la delineación de las coberturas ya que dentro del control de calidad se evalúa la pertinencia de la línea y no se acepta este tipo de trazos como se ejemplifica en la Figura 17. Los anteriores parámetros se reflejan en la construcción de un polígono de bordes suaves y ajustados a la unidad identificada por el intérprete.

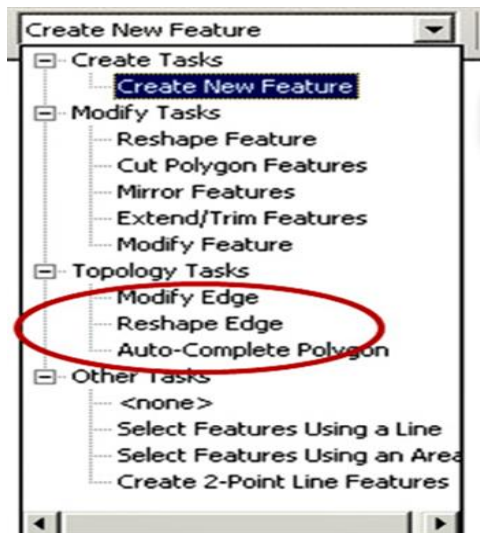
Par la edición NUNCA utilizar la herramienta "Reshape edge tool" o "reforma de borde con topología", ya que el proyecto contiene una cantidad importante de vértices y esto puede influir en el daño de la topología en el momento que se realice la unión de cada uno de los bloques finales (Figura 18). Adicionalmente, no se tiene control sobre las áreas mínimas de cambio que se están separando.

Figura 17. Ejemplos de trazos no aceptables



Fuente: IDEAM, 2024.

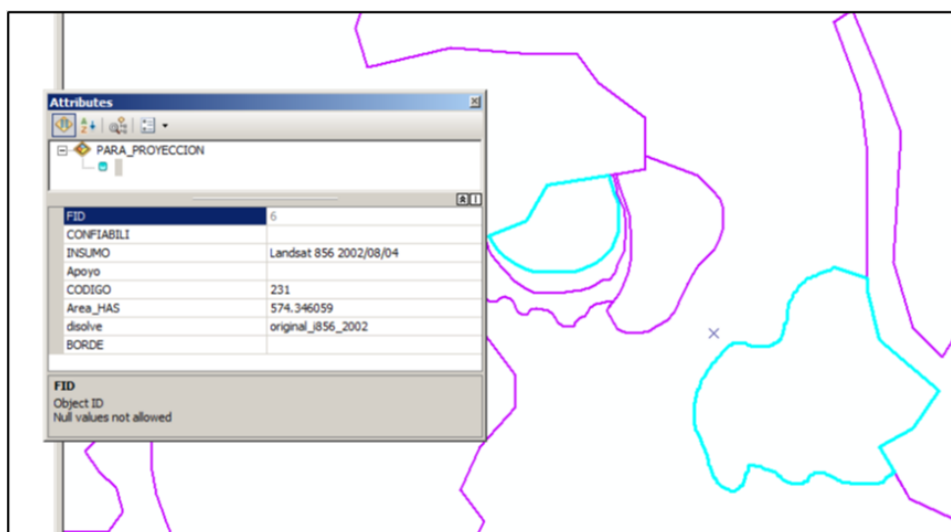
Figura 18 Herramienta de reshape Edge que no debe usarse.



Fuente: IDEAM, 2024.

Cuando se empiece el trabajo de edición es indispensable revisar de forma periódica que no existan polígonos que espacialmente están separados pero cuya información de propiedades particulares son una misma unidad. Para ello se utiliza la herramienta de "Explode Multi-part Feature" o explotar, la capa de trabajo debe estar en el modo de edición. Se debe cargar la herramienta de edición avanzada (Advance editing) y seleccionar los polígonos a separar (en el caso de trabajo continuo se recomienda seleccionar toda la capa).

Figura 19. Ejemplo de errores de polígonos por multipartes.



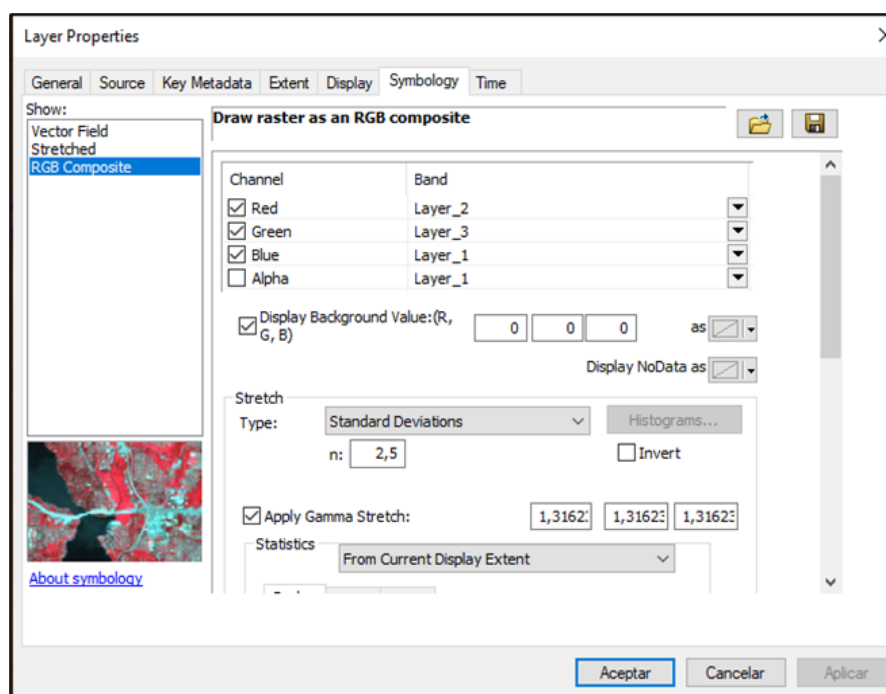
Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.1.7 Combinación de bandas recomendada

En este aparte se muestra una recomendación de la combinación de bandas más utilizada para identificar vegetación y su estado, por lo que permite evidenciar cambios en la cobertura de la tierra. En la Figura 20 se observa la combinación (NIR – SWIR – RED), es decir infrarrojo cercano, infrarrojo de onda corta y rojo, las cuales referencian para el caso del mosaico de medianas periodo 2020 (insumo principal) las bandas 3 – 2 – 1. A su vez, la configuración

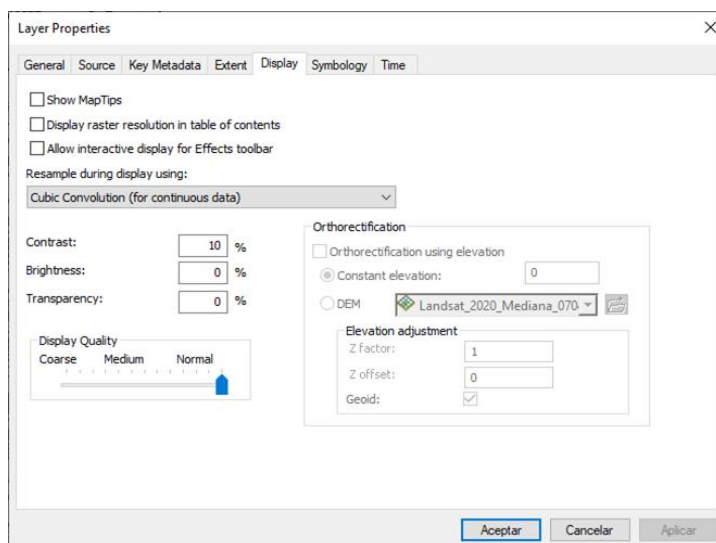
recomendada para su visualización es desviación estándar de 2.5 y que la información de la imagen se acomode al área que se está visualizando, adicional en la Figura 21 se observa la configuración del remuestreo "cubic convolution", la cual es una técnica para volver a muestrear datos ráster en la que se usa el promedio de las 16 celdas más cercanas para calcular el nuevo valor de celda, el cual permite que la imagen no se vea pixelada suavizando los bordes de cada elemento a clasificar.

Figura 20 Configuración de composición de bandas del mosaico medianas Landsat 2020



Fuente: IDEAM, 2024.

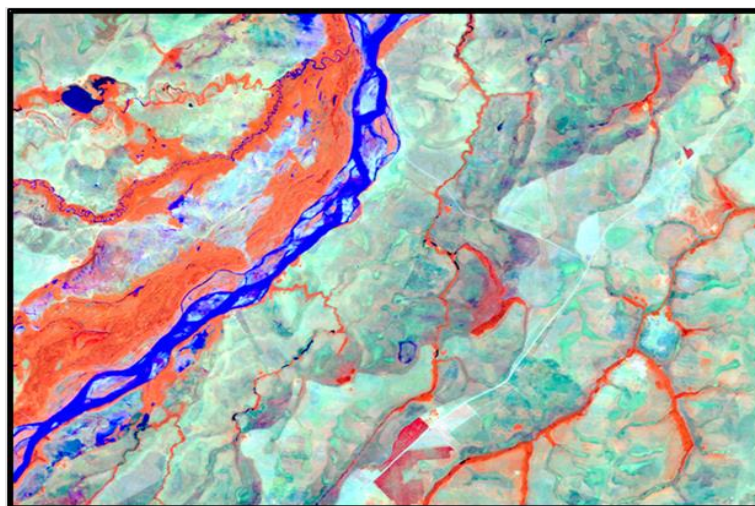
Figura 21 Configuración del remuestreo visual del mosaico medianas Landsat 2020



Fuente: IDEAM, 2024.

En la Figura 22 se visualiza la imagen con las configuraciones recomendadas y la respectiva combinación de bandas.

Figura 22 Visualización del mosaico de medianas Landsat 2020 con la configuración sugerida (2,3,1)

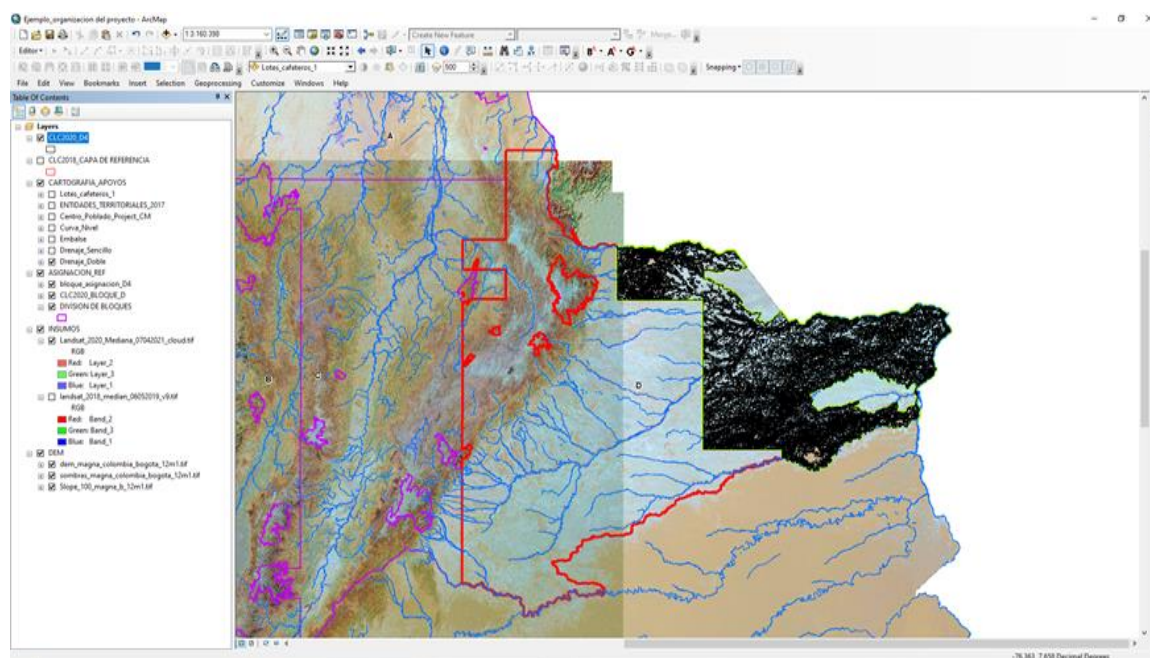


Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.1.8 Organización de proyecto

En la Figura 23 se muestra cómo debe ir organizado el proyecto, siendo muy incisivos en el uso constante de la capa base establecida como capa de referencia junto con el insumo principal usado para ese periodo y los diferentes apoyos cartográficos que permiten enriquecer la interpretación y la toma de decisiones a la hora de clasificar.

Figura 23 Ejemplo de organización del proyecto



Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.1.9 Reglas de interpretación

- La interpretación de las coberturas debe llevarse a cabo mediante la herramienta de edición de polígonos, asegurando que cada cobertura sea tratada de manera individual. Esto permite realizar operaciones como



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001

Versión: 02

Fecha: 20/06/2025

cortar, unir y calcular su área sin afectar los límites de las coberturas adyacentes. Además, es fundamental que estos polígonos, al ser tratados como entidades separadas, cumplan con reglas estrictas, evitando superposiciones o huecos entre ellos.

- La unidad mínima que puede ser cartografiada debe ser de 25 hectáreas para cualquier tipo de cobertura, a excepción de aquellas pertenecientes al grupo de territorios artificializados, donde la unidad mínima de mapeo permitida será de 5 hectáreas. En el caso de coberturas lineales, el ancho mínimo requerido para su digitalización es de 50 metros.
- Es crucial comprender que, durante el proceso de interpretación, la metodología indica la necesidad de separar las unidades de cobertura y codificarlas de inmediato. No se deben separar unidades sin tener una comprensión previa de lo que implica dicha separación.
- Al interpretar la imagen, se debe seguir un recorrido ordenado y en forma de barrido, garantizando que todas las áreas sean inspeccionadas y que ninguna cobertura sea pasada por alto.
- Si se identifica un polígono con un área inferior a la mínima cartografiable, se procede a agregar o dividir proporcionalmente la unidad pequeña con las unidades vecinas. La decisión sobre el tipo de agregación depende tanto del tipo de cobertura de la unidad pequeña como de las unidades vecinas. Para tal fin, el intérprete debe hacer uso de la Tabla de prioridades para polígonos que no cumplen con la unidad mínima, la cual se encuentra en el Anexo 5.2.1.

2.3.1.10 Reglas de generalización

El criterio para unir polígonos se rige por las reglas de generalización, que se detallan a continuación:



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

- Durante la interpretación se aplican reglas básicas de generalización que permiten decidir sobre polígonos que no cumplen el criterio de área mínima de mapeo establecida, es decir, mayor o igual a 25 hectáreas (niveles diferentes a 1 de la nomenclatura), mayor o igual a 5 hectáreas (nivel 1 de la nomenclatura) y ancho mayor a 50 metros (ríos, vías, etc).
- Cuando se presentan estos polígonos pequeños puede ocurrir que ellos se encuentren rodeados por una unidad mayor en forma individual o que hagan parte de un grupo de unidades, para esto se deben aplicar criterios de generalización, para incorporar estas coberturas de área reducida en las coberturas vecinas que si cumplen el tamaño mínimo.

2.3.1.11 Reglas de reinterpretación

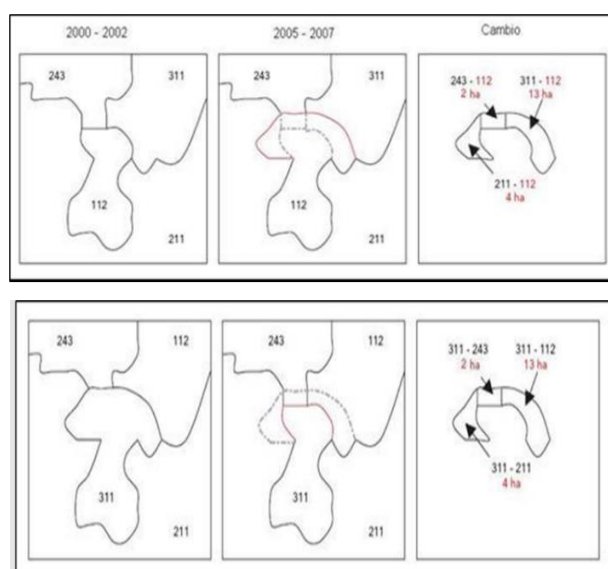
La reinterpretación es la comparación de las coberturas sobre imágenes de diferentes periodos de tiempo, por ejemplo, coberturas del año 2018 comparadas con las coberturas del año 2020. El mapeo o delimitación de los cambios SIEMPRE se debe realizar utilizando la base geométrica del periodo anterior (formato vector) sobre la imagen del nuevo periodo a ser analizado, para evitar falsos cambios y/o errores geométricos durante el proceso de reinterpretación.

Los dos criterios principales para la actualización de cambios corresponden a:

- Ancho de por lo menos 50 m en elementos lineales.
- Área de cambio de al menos 5 hectáreas y un ancho de 100 metros. Por lo anterior, deberán ser registrados los cambios de al menos 5 hectáreas, los cuales se pueden configurar en un solo polígono o en varios polígonos provenientes de sus vecinos, que no midan menos de 1 hectárea cada uno, siempre y cuando todas sus partes se unan a un mismo polígono de la capa actualizada.

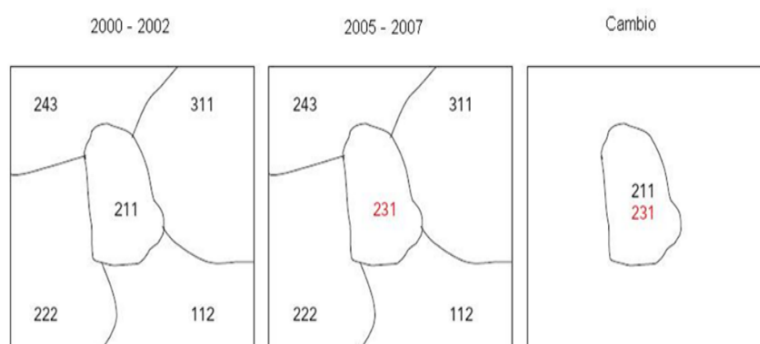
A continuación, se muestran ejemplos de los casos más comunes en un proceso de reinterpretación de coberturas de la tierra.

Figura 24 Ejemplos de reinterpretación para un aumento de polígono (arriba) y reducción de polígono (abajo).



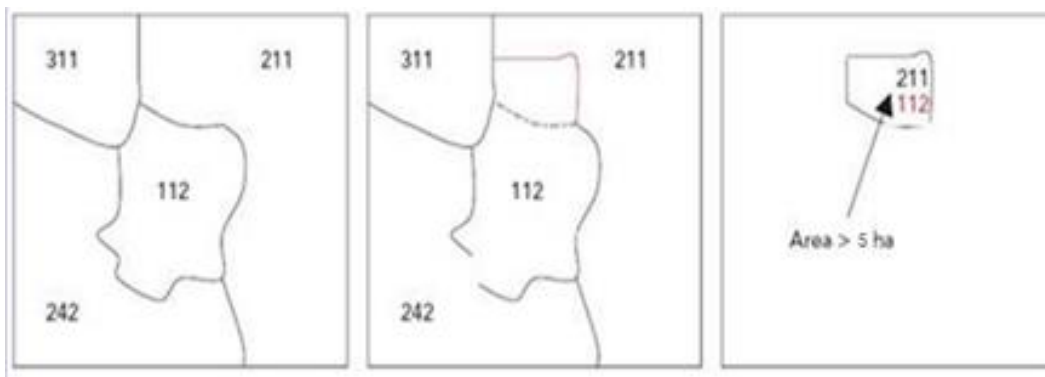
Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 25 Actualización de un polígono que cambia de cobertura, pero conserva su geometría.



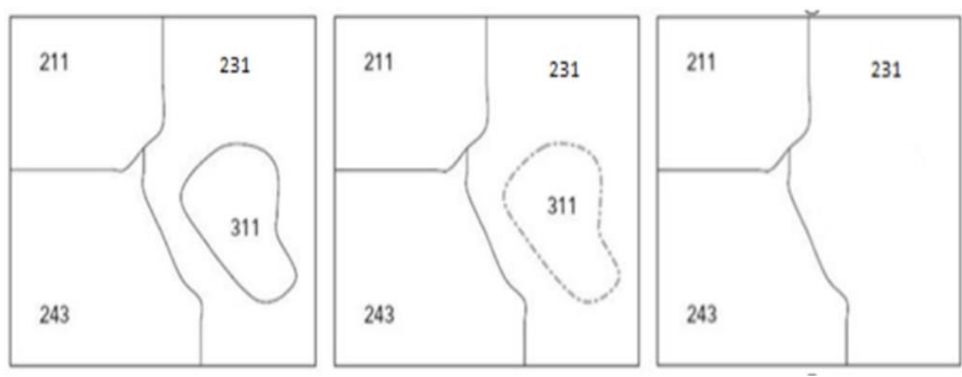
Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 26 Área de intercambio entre dos polígonos (Área de cambio mayor a 5 ha).



Fuente: IDEAM, 2024.

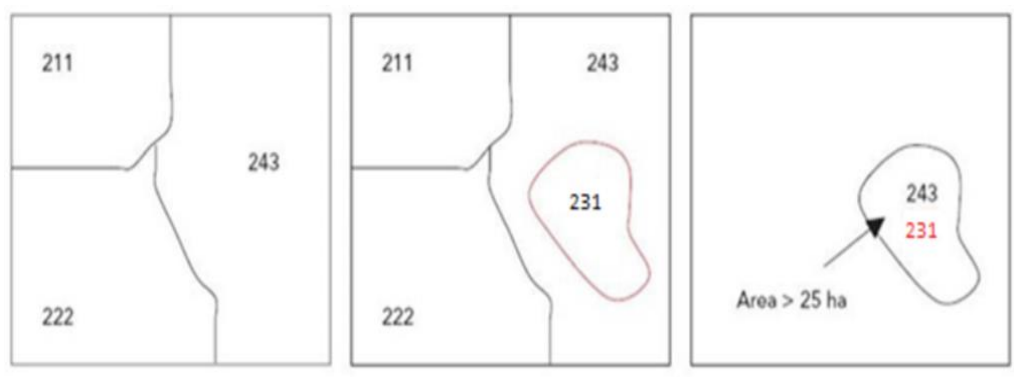
Figura 27 Polígono que desaparece en la actualización o reinterpretación.



Fuente: IDEAM, 2024.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

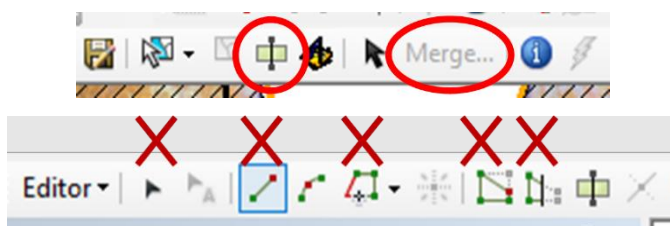
Figura 28 Nuevo polígono en la actualización (Mayor a 25 ha o 5 ha según aplique, ancho mínimo de 50 m si es lineal).



Fuente: IDEAM, 2024.

Es importante resaltar el uso de las herramientas adecuadas para el proceso de reinterpretación, con el propósito de reducir errores geométricos y de edición en la capa geográfica. Básicamente las dos herramientas permitidas en el proceso de edificio de la capa vector en el proceso de reinterpretación corresponden a CUT y MERGE como lo muestra la figura. Herramientas de edición como Auto Complete Polygon, Create new polygon, Clip, Reshape feature, Edit vértices NO son utilizadas en este proceso.

Figura 29 Herramientas permitidas y no permitidas en el proceso de reinterpretación.



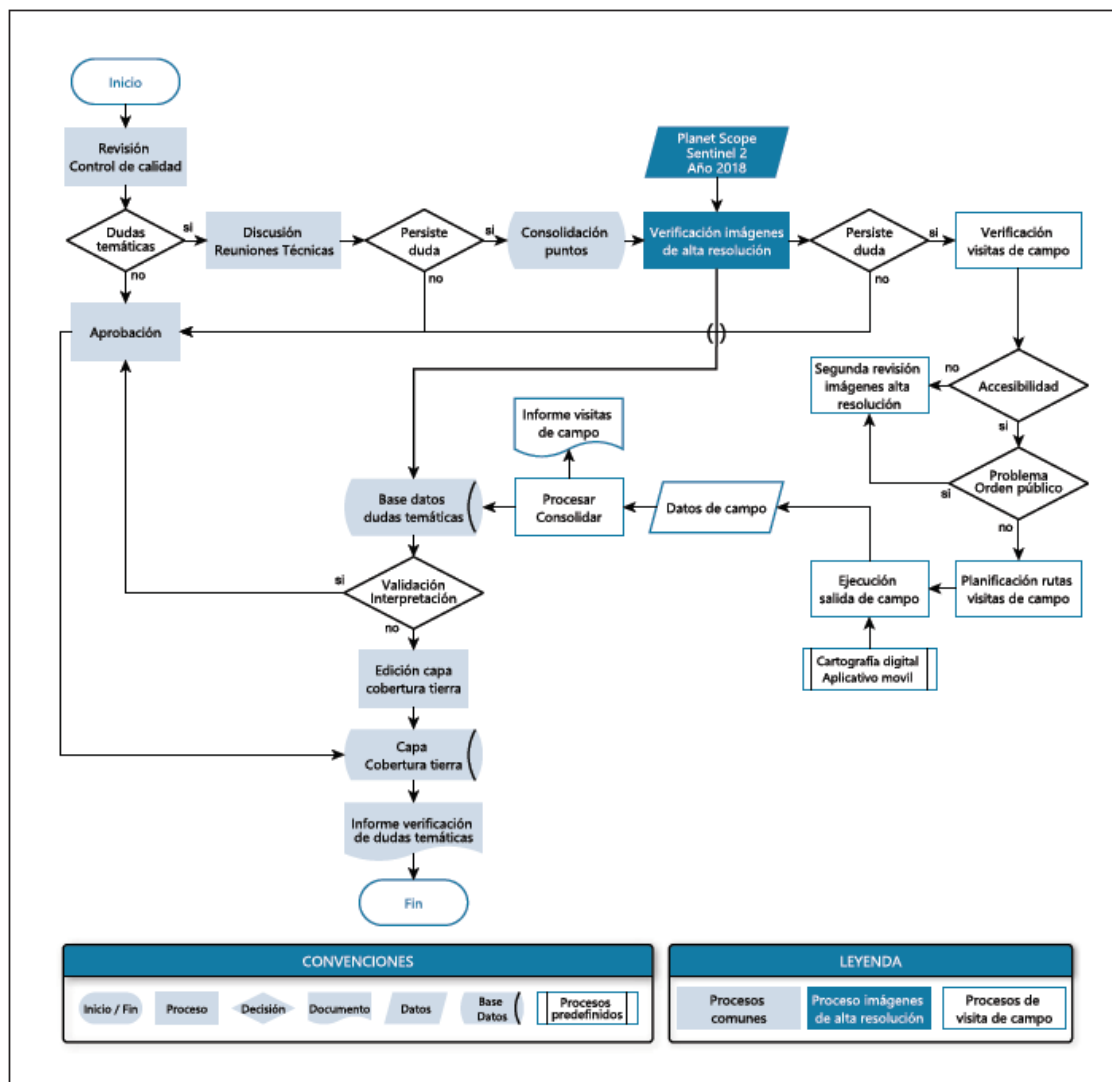
Fuente: IDEAM, 2024.



2.3.1.12 Verificación de dudas temáticas (Verificación y validación de coberturas)

Para verificar las incertidumbres temáticas como parte integral del control de calidad, se lleva a cabo de manera simultánea con la elaboración del mapa mediante el control de calidad, la validación en campo y con el uso de imágenes satelitales de mayor resolución. Esta verificación se tiene el propósito de abordar dudas temáticas surgidas durante las etapas de interpretación o reinterpretación. Se implementan dos estrategias: la primera consiste en el empleo de imágenes satelitales de resolución media y alta, mientras que la segunda se basa en la verificación a través de visitas de campo. Los procedimientos metodológicos adoptados se presentan de manera gráfica en la Figura 30, y en los siguientes apartados se describen los aspectos más relevantes.

Figura 30 Flujo de trabajo para la verificación de dudas temáticas.



Fuente: IDEAM, 2024.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

2.3.1.12.1 Validación con el uso de imágenes de alta resolución

Teniendo en cuenta que el proceso de campo no se puede llevar a cabo para la totalidad del territorio nacional, de acuerdo a lo definido por Castellanos, 2021; se define como estrategia para la verificación de dudas temáticas y validación de cambios, el uso de imágenes de alta resolución espacial Planet Scope, periodo 2020 (resolución espacial menor de 5 metros), a las cuales se accede por medio de la plataforma SEPAL (sistema para observaciones de la tierra, acceso a datos, procesamiento y análisis para el monitoreo de la tierra), de la FAO, y de igual forma mediante la iniciativa NICFI del gobierno de Noruega.

Además, se hace uso de otras imágenes de apoyo como los mosaicos de medianas del sensor Sentinel 2, generados por el SMBYC del Ideam, y otros geoservicios de visualización de imágenes satelitales, como: Open Bing Map Aerial, ArGIS Aerial, Google Map Aerial, Basemap de ArcGIS.

2.3.1.12.2 Validación con visitas de campo

Para el desarrollo de la verificación de las coberturas en campo es importante desarrollar las siguientes etapas sistemáticas, iniciando en la preparación de las jornadas donde se identifican las zonas, las rutas, municipios, cuadrillas de campo, equipos y herramientas necesarias. Con esto se procede a la ejecución de las actividades de campo, donde se llevan a cabo acciones encaminadas a la verificación de puntos específicos con dudas temáticas, validación o patronamiento de coberturas de interés para el proceso. Finalmente se lleva a cabo una fase oficina donde se sistematiza la información recopilada, elaboran informes y se procede a ajustar los polígonos de acuerdo con la información recopilada en campo.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

2.3.1.12.2.1 Fase de Alistamiento

Esta fase tiene como propósito seleccionar los recorridos, cuadrillas de campo, equipos, herramientas y demás elementos necesarios en la planeación. Además, identificar el acceso vial y diferentes particularidades geográficas y biofísicas que permitan mejorar el proceso de interpretación, obteniendo así, una mayor exactitud temática.

En esta fase de tienen previstas las siguientes actividades:

- Identificar coberturas o zonas clave de validación (se deben tener en cuenta elementos como el acceso, condiciones de seguridad y orden público), en primer lugar, se tienen en cuenta aquellas coberturas que han quedado con duda después de su aprobación por parte del control de calidad y aquellas que el intérprete desee corroborar. Como resultado de este trabajo se genera un shapefile de puntos de duda para campo.
- Definir itinerario y seleccionar la cuadrilla o equipo de campo por zona (tener en cuenta la relación del personal con el área identificada). Se debe tener en cuenta el tiempo disponible para realizar los recorridos y la disponibilidad de vías de acceso, pues estos factores afectan la cantidad de área que puede ser cubierta durante el trabajo de campo. En cuanto a las cuadrillas, estas deben ser conformadas por un intérprete y un control de calidad, u otro miembro del equipo técnico con perfil de control de calidad.
- Identificar medio de transporte, estos dependen de las condiciones del terreno (disponibilidad de vías de acceso, tipo, estado). Entre los posibles medios de transporte a utilizar se consideran: camioneta con doble tracción, recorridos a pie o sobrevuelos (avión o helicóptero).



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

- Seleccionar y contactar a las Autoridades Ambientales y áreas operativas de acuerdo a las zonas a visitar, con el propósito de que orienten a partir del conocimiento de la zona la posibilidad de llevar a cabo la visita y de requerirse solicitar acompañamiento.
- Reunión previa a salida con el equipo seleccionado para la ejecución de las jornadas de campo para revisar las zonas, concretar y definir puntos clave, así como estrategias de comunicación.
- Antes de iniciar las jornadas de campo se llevarán a cabo las jornadas de capacitación HSEQ indicadas y dirigidas por la entidad.

En esta fase se debe:

- Alistar la interpretación elaborada en oficina en el formato que se adapte al dispositivo y software seleccionado (gpx, shp, pdf, entre otros). El software se seleccionará de acuerdo con la disponibilidad y facilidad de uso que preste para la ejecución de las actividades de campo, también dependerá del dispositivo con el que se cuente para captura de los datos. En la temporalidad 2020 se definió usar QFiel.
- Definir puntos de duda temática (oficina)
- Preparar los insumos e instrumentos de campo entre los que se tiene cartografía, libreta, GPS, Tablet y cámara fotográfica.
- Cargar en los dispositivos electrónicos las capas, shapefiles e imágenes insumo necesarios para el soporte de la. Los shapefiles de toma de los puntos tendrán la siguiente estructura:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Tabla 7 Atributos del Feature Class de puntos de verificación tomados en la salida de campo.

Nombre	Tipo de dato (ancho)	Dominio	Descripción
fecha	Fecha (DD/MM/AA AA)	Sin dominio	Fecha registrada por día o jornada de trabajo.
codigo_inter	Número Entero (50)	Nivel Final de interpretación de acuerdo con Leyenda de coberturas	Código CLC Final Si al momento de la salida de campo el polígono no contaba con código definido diligenciar: <u>NA:</u> <u>No aplica</u>
cod_campo	Texto (12)	Nivel de interpretación de acuerdo con Leyenda de coberturas, registrado en campo	Código CLC registrado en campo. Si al momento de la salida de campo no se diligencia escribir: <u>NA: No aplica</u> y explicar en columna observación
foto_1	Texto (12)	Sin dominio	Fotografía principal de la unidad de coberturas. Diligenciada de la siguiente forma:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Nombre	Tipo de dato (ancho)	Dominio	Descripción
			Numerocuadrilla_NumeroconsecutivoFoto
foto_2	Texto (12)	Sin dominio	Fotografía de apoyo o adicional de la unidad de coberturas. Diligenciada de la siguiente forma: Numerocuadrilla_NumeroconsecutivoFoto
azm1	Texto (12)	Sin dominio	Azimut de la foto 1, tomado con un instrumento p.e brújula
azm1	Texto (12)	Sin dominio	Azimut de la foto 2, tomado con un instrumento p.e brújula
Observación	Texto (256)	Sin dominio	Espacio para la descripción de los detalles de la cobertura y aspectos biofísicos del sitio.

Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.1.12.2.2 Fase de campo

El trabajo de campo tiene como propósito identificar y verificar en terreno las unidades de cobertura de la tierra. Esencialmente, confirmar las unidades de cobertura de la tierra interpretadas previamente, que presentan incertidumbre en su identificación y delimitación para su posterior ajuste.

Al iniciar cada jornada se realizará el desplazamiento y las observaciones de las unidades de cobertura a comprobar o verificar. Cada cuadrilla debe hacer un

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

correcto posicionamiento geográfico sobre los polígonos a verificar. Además, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Verificar las condiciones climáticas, ambientales y de seguridad pública de la zona.
- Realizar todos los recorridos durante el día (6:00AM a 6:00PM).
- Realizar la correspondiente presentación ante la autoridad territorial competente (policía, alcaldía, etc.), comunicando el objetivo de la labor a realizar y las veredas y sitios a visitar.
- La toma de puntos requiere del uso de diferentes equipos, que permiten cumplir con los objetivos del proyecto, donde se emplearán equipos tales como: Tablets, cámaras fotográficas o GPS, los cuales se deben alistar previamente, verificando que se cuente con su carga completa, así mismo disponer de baterías adicionales o elementos de carga con su adaptador (si se requiere).
- En cuanto a la toma de puntos de verificación se debe tener en cuenta que estos deben estar georreferenciados y con su respectiva fotografía de soporte, esta información se registra en el feature class o shapefile de puntos de verificación.
- Se recomienda tomar puntos considerados de interés para el proyecto, útiles para patronar coberturas que pueden presentarse en la zona, sin importar que constituyan una duda actual de la interpretación de coberturas.
- El registro fotográfico se realiza procurando tomar las fotos con planos panorámicos y de detalle de cada una de las coberturas, con una alta calidad para garantizar su uso en publicaciones e informes. También se debe registrar la información sobre características de la zona, lugar de toma y orientación de la fotografía según los puntos cardinales.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

- En cada punto, según observación se define el código que se debe registrar en campo.
- Al finalizar cada jornada se realiza una revisión de la información registrada en el día y en lo posible se guarda una copia de la información en la nube.

En lo referente a la toma de las fotografías, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Revisar y corroborar que se enfoque la cobertura o elemento de interés.
- Procura ocupar la mayor parte de la foto con información útil, evitar espacios de nubes.
- Utilizar las líneas horizontales, verticales y diagonales del entorno, ya que estas ayudan a darle una composición ayudando a que el observador dirija la mirada a una parte de la foto.
- Procurar al momento de la toma de la foto aplicar la "regla del horizonte", la cual consiste en que, al momento de hacer una composición fotográfica, deben trazarse dos líneas imaginarias horizontales o dos verticales de igual altura.
- Otra recomendación o sugerencia que se propone es hacer uso de la "regla de tercios", esta consiste en dividir una imagen en nueve partes iguales, utilizando dos líneas imaginarias paralelas de forma horizontal y dos de forma vertical, en el cruce de estas líneas se definen los puntos fuertes y se utilizan estos puntos para distribuir los objetos en la escena.

2.3.1.12.2.3 Fase post campo (Ajustes de la interpretación)

En esta fase, se revisa el material capturado y se evalúan las características que permiten llegar a la validación de las coberturas, mediante el contraste de lo

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

interpretado y lo registrado en campo, para ello se realiza el procesamiento de esta y se determinarán los ajustes a realizar a la interpretación. Se generará un cruce de capas entre los puntos de observación visitados y la cartografía o feature de coberturas, para determinar cuáles polígonos y coberturas se validaron (coincidentes) y cuales se recategorizan (no coincidentes).

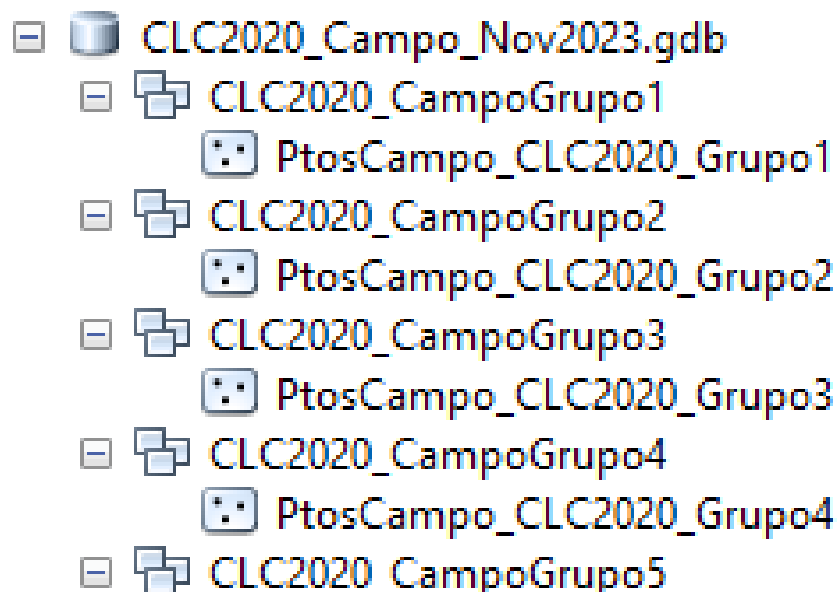
- Entrega de la información:

Se prepara un informe tipo bitácora, en el cual se registrarán los recorridos de forma cronológica y se reportarán informaciones, ideas, datos u obstáculos, debe incluir y describir las condiciones exactas en las que se desarrollaron las jornadas de campo.

En una GDB se entregarán los puntos tomados, con la (s) fotografía (s) correspondientes a cada punto georreferenciado, de acuerdo con la siguiente imagen.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Figura 31. GDB con los puntos tomados, con la (s) fotografía (s) correspondientes a cada punto georreferenciado.



Fuente: IDEAM, 2024.

Una vez se tenga la capa de puntos en la GDB, en ArcGIS se procede a:

- En el ArcCatalog, se ingresa al dataset que contiene los puntos, con clic derecho se selecciona la opción “Manage” y “Create Attachments” (este procedimiento garantiza que se puedan incluir archivos a las entidades).
- En el Arcmap se carga la capa y se inicia la edición. En los atributos aparece el icono en forma de clip el cual al desplegarlo se aprecia el “Open Attachment Manager”, el cual se abre y en el botón “Add” se pueden seleccionar cada una de las fotos y demás archivos que se requieran adjuntar al punto. se finaliza la edición y se guardan los cambios realizados.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

Finalmente, mediante la orientación y lineamientos del líder técnico y la coordinación, se realizará la socialización de los resultados a todo el equipo técnico y se dispondrá la información para la consulta y uso de todos los intérpretes y controles de calidad.

De acuerdo con la asignación definida al inicio del proceso de interpretación, se identifican los responsables de cada área y se seleccionan los puntos de verificación de campo tomados, para que dicho intérprete sea el responsable de realizar los ajustes, los ajustes se realizan teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que la información de campo sea visible en la imagen Insumo y cumpla con las condiciones para ser separado (área mínima).
- El control de calidad debe hacer una revisión y aprobación o no, de los cambios que se hayan dado por las observaciones y anotaciones de campo.

2.3.1.13 Política de back up

Transversal a todas las fases operativas del proceso estadístico, se ha establecido una política de back up (CLC2020_BackupPolítica.docx), la cual tiene por objetivo: "Asegurar la generación de copias de respaldo de los datos geográficos, alfanuméricos, documentales, entre otros, ...", asignando los roles, recursos y medios necesarios, estableciendo lineamientos de respaldo y almacenamiento de la información. Esta política se aplica a toda la información asociada a la producción la información de Coberturas de la Tierra, medios de almacenamiento; así mismo, busca garantizar que los profesionales vinculados al proyecto cumplan con los protocolos de back ups definidos en el proceso contractual.



Con los Subsistemas de seguridad de la información y gestión de calidad del Ideam, son socializados los procedimientos de back up y política de tratamiento de datos para encuestas.

2.3.2 Estructura organizacional del operativo y definición del equipo requerido

La obtención de datos está intrínsecamente vinculada al método empleado para buscar, seleccionar e interpretar las imágenes. La pieza fundamental en el diseño de la recolección consiste en establecer el esquema operativo que facilita la selección y recopilación adecuadas de estas imágenes, así como su interpretación y digitalización a través de la aplicación de una metodología para la interpretación de coberturas de la tierra, sin embargo, esta depende en gran medida de la experticia de un equipo técnico sólido, organizado en función a todas las actividades de la OECT como se describe a continuación.

2.3.2.1 Estructura operativa y tecnológica

El equipo técnico encargado de la generación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental está conformado por un coordinador y un líder temático, quienes tienen a su cargo a los controles de calidad, el integrador temático y el equipo de evaluación de exactitud temática. A su vez, los controles de calidad tienen a su cargo a los intérpretes siendo los encargados de validar los resultados para posteriormente pasarlos al líder temático de coberturas y este al integrador temático. De manera transversal se encuentra el profesional estructurador de la información cartográfica quien tiene un papel de doble vía, ya que en un primer momento se encarga de apoyar la conformación del equipo y distribución de áreas de trabajo para posteriormente

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
--	--	--

verificar y garantizar que las actividades realizadas cumplan un conducto regular para finalmente consolidar la información generada por el equipo. El proceso cuenta con profesionales específicos para el manejo de la OECT y la gestión de la información, con un apoyo a la coordinación. Todo el equipo se encuentra enmarcado en la responsabilidad de la Alta Dirección que a su vez es representada por la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental. En el siguiente diagrama se puede observar la estructura organizativa del Ideam y del equipo técnico de la OECT.



Generación de Conocimiento e Investigación

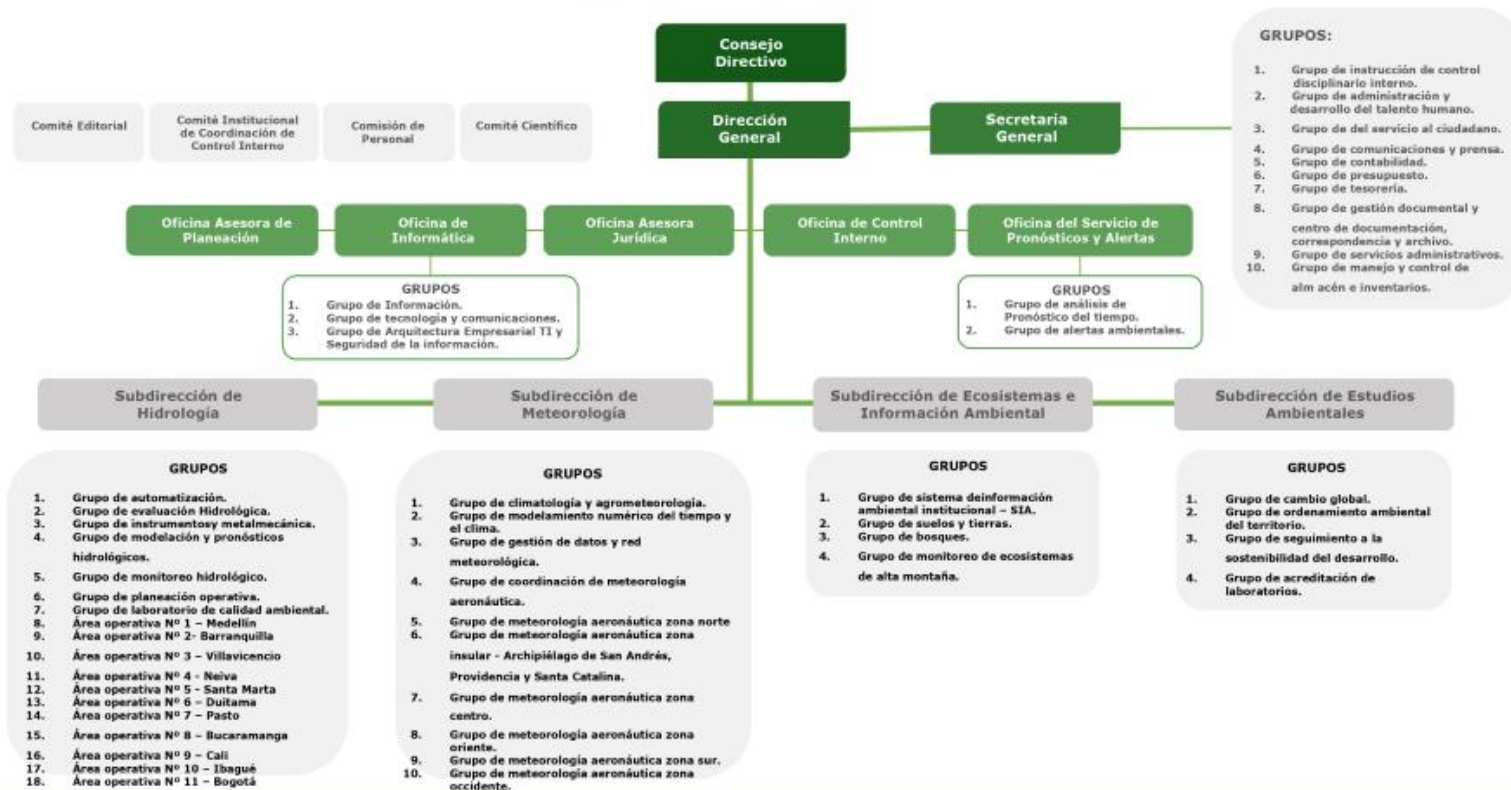
Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental" - OEET

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Figura 32. Estructura organizativa del Ideam.

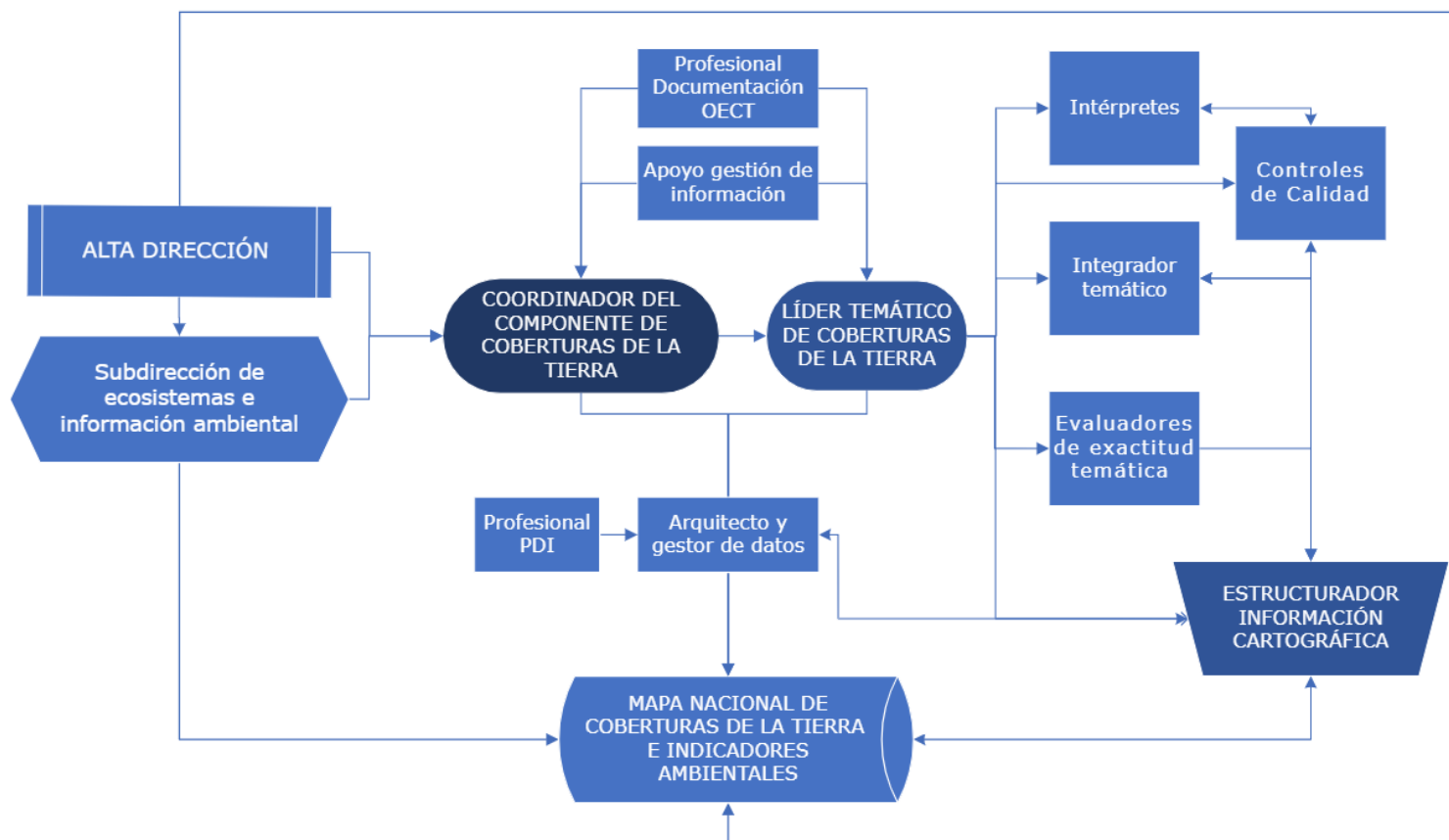


Organigrama del Ideam



www.ideam.gov.co

Figura 33. Estructura organizativa del equipo técnico de coberturas de la tierra.



Fuente: IDEAM, 2025.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

Por otro lado, en cuanto a la estructura tecnológica, esta corresponde a la capacidad informática y ofimática básica:

- Ordenadores o computadores con Memoria instalada (RAM) de 4.00 GB y CPU o procesador de 2,2 Gigahercios (GHz).
- Sistema de enlace con conexión a Internet de 100 Megabits por segundo (Mbps).
- Capacidad de almacenamiento de 200 Gigabytes (GB) en entornos locales o en la nube.
- Para los análisis estadísticos se utiliza el software Excel, para la generación de documentos técnicos Word y para las presentaciones PowerPoint, por lo que se requiere de una licencia de Microsoft Office.
- Programas computacionales especializados para el procesamiento e interpretación de imágenes de satélite tales como los Sistemas de Información Geográfica (ArcGis, Erdas, Qgis, etc.). Para la interpretación la interfaz utilizada es ArcMap donde se realizan todas las actividades incluidas en los procesos de:
 - Preprocesamiento de Imágenes.
 - Interpretación y Reinterpretación de Imágenes Satelitales
 - Empalmes geográficos
 - Control de Calidad: Topológica, Temática, Empalmes y Mosaico Final.
 - Generación de cruces geográficos para la identificación de cambios multitemporales.
 - Salidas gráficas

Para realizar la consolidación final del mapa nacional de coberturas de la tierra el IDEAM cuenta con Workstation Dell Precisión Tower 7865, los cuales entre

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

otras características cuentan con procesador AMD Ryzen Threadripper PRO 5975WX 32 Cores, memoria RAM de 256 Gb, tarjeta de video NVIDIA RTX A5500 y disco duro de 1Tb.

Además, en el numeral 7.2.1 literal d. Generalidades del Plan de Requisitos Generales (Anexo 4. REQUISITOS GENERALES) se describe a detalle la infraestructura tecnológica y física con la que cuenta el Ideam.

Respecto al procesamiento digital de las imágenes satelitales, es de señalar que actualmente, la operación estadística “Estadísticas de Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental”, hace uso del Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis que se requiera) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM, y hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia (Cabrera et al., 2011; Galindo G. et al., 2014). Por tanto, todo el procesamiento se equipara a lo expuesto por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC, y sólo en casos excepcionales, donde se requiera un mosaico no generado, en el marco de la presente operación se generaría un mosaico con las mismas características y bajo las mismas condiciones planteadas en el documento metodológico de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia.

2.3.2.2 Roles y responsabilidades del personal de la operación

La OECT, es desarrollada por el Grupo de Suelos y Tierras de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental del Ideam, razón por la que la Dirección General es la encargada de garantizar los recursos para la continuidad de esta. Además, durante el desarrollo de la operación estadística se cuenta con el apoyo del Grupo del Sistema de Información Ambiental -SIA-, así como de la Oficina de informática.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Dirección general	Desde la dirección del IDEAM se deberá propender por la continuidad de la OECT asegurando recursos económicos.	• Proporcionar los recursos necesarios para implementar lo establecido en la presente norma. • Mantener el compromiso con la transparencia, la confidencialidad, la imparcialidad. • Asegurar la continuidad de la operación estadística.
Subdirección de ecosistemas e información ambiental	Es el área encargada del acompañamiento y seguimiento a la ejecución u desarrollo de la OECT desde el Grupo de Suelos y Tierras en aras de mantener y mejorar el proceso estadístico.	• Participar en las reuniones de inicio y aquellas en las que se considere necesaria su participación para el seguimiento al avance de la OECT en cada iteración del mapa. • Aprobar productos finales para su publicación. • Consolidar el equipo que desde la Subdirección de

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		ecosistemas e información ambiental llevará a cabo el proceso de la OECT. Participar en la difusión de productos finales y difusión de la información.
Coordinador del componente de Coberturas de la Tierra	Responsable de dirigir y autorizar todas las actividades relacionadas con las fases de planificación, ejecución, análisis, almacenamiento y divulgación de la operación estadística.	- Definir el área geográfica y periodo a estudiar, la escala cartográfica de trabajo y de salida. Según lo anterior, definir los recursos humanos, técnicos y financieros (personal, insumos, equipos, transporte, etc.). - Definir plan de contratación y cronograma general de actividades del proyecto. - Realizar y/o actualizar las especificaciones técnicas de los entregables, las cuales

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		describen cada uno de los requisitos necesarios para la elaboración e identificación del producto. Las especificaciones técnicas deben darse a conocer al grupo de profesionales del proyecto. Aprobar el Mapa de Coberturas en su versión final para publicación.
Líder Temático de Coberturas de la Tierra	Encargado de supervisar la evolución del componente temático y monitorear los procesos, así como el avance metodológico, la consolidación, la validación final y la preparación de la información para su posterior publicación.	- Gestionar la contratación del equipo técnico y la adquisición de los materiales para el trabajo. (imágenes de sensores remotos, computadores, software, etc.) - Definir plan de trabajo de cada uno de los profesionales que

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		participan en el desarrollo del proyecto, tales como: control de calidad, interpretación, reinterpretación, áreas de trabajo asignadas, correcciones, trabajo de campo y otras responsabilidades asociadas. • Reportar el cumplimiento de los lineamientos de calidad definidos en la especificación técnica, para los bloques unificados en una capa continua de información. • Realizar una evaluación de la exactitud temática de la capa final integrada del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
Profesional documentación OECT	Encargado de la documentación, construcción y actualización de los documentos base de la OECT, su correcta implementación y funcionalidad.	- Realizar la documentación de la OECT. - Elaborar y mantener actualizados los documentos tipo parámetro (Plan general, Doc. Metodológico, Ficha metodológica, etc.) - Realizar la capacitación y evaluación de la OECT a todos los integrantes del proceso en cada iteración. - Realizar el seguimiento a la implementación del proceso estadístico de la OECT.
Apoyo gestión de información	En función de las necesidades del proyecto, se contará con un profesional de apoyo que será encargado de apoyar la consolidación de evidencias y desarrollo de actas, informes,	Realizar el apoyo durante reuniones, seminarios, comités y aquellas en las que se requiera su participación para la generación de actas y

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		seguimiento a compromisos. • Actualizar constantemente el directorio de usuarios con base en resultados de encuesta y PQRSD. • Asegurar la consolidación de evidencias para el cumplimiento de la OECT.
Arquitecto y gestor de datos	Encargado del Diseño y estructuración de la arquitectura de datos.	• Coordinar la actualización periódica de los insumos relacionados con entidades adscritas al SINA, y usuarias (ANT, UPRA, ANH, IGAC, entre muchas otras) que sirven como referencia para la actualización del Mapa Nacional de las Cobertura de la Tierra. • Garantizar la trazabilidad y documentación de los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		conjuntos de datos (metadatos, versiones, responsables). • Socializar y difundir el uso del Mapa a través de tableros, informes y plataformas de acceso abierto. • Supervisar el cumplimiento de estándares de calidad, interoperabilidad y seguridad de la información geográfica generada por parte del equipo de trabajo.
Profesional procesamiento digital de imágenes - PDI	Encargado de apoyar la consolidación de insumos y apoyos para la reinterpretación.	• Apoyar la consecución de mosaicos, procesamiento de imágenes y mejoras en el proceso.
Profesional de Estructuración de Información Cartográfica	De manera transversal, es el encargado de apoyar y garantizar durante todo el proceso que se siga la metodología y que la información se entregue	• Determinar y gestionar el insumo con el cual se realizará la interpretación de las coberturas de la tierra



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001

Versión: 02

Fecha: 20/06/2025

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
	conforme los lineamientos establecidos durante cada fase.	en el área del proyecto. El insumo corresponde al Mosaico y/o a las imágenes que cumplen con los parámetros de calidad y temporalidad necesarios. • Realizar la asignación de áreas por intérprete de acuerdo con la disponibilidad de recurso de personal y las características de la zona de estudio seleccionada. • Efectuar una evaluación del cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos para la obtención de información de calidad, en cuanto a metodología, datos utilizados, análisis de los resultados e información soporte existente.

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		Diligenciar los formatos establecidos en el proceso para la entrega y divulgación de la capa de coberturas de la tierra para que se realice el procedimiento de oficialización del producto.
Controles de calidad	Encargados de llevar a cabo la supervisión de calidad en los procesos de georreferenciación, reinterpretación, edición, análisis y almacenamiento de la información relacionada con las coberturas de la tierra identificadas por los intérpretes siguiendo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.	- Identificar las inconsistencias y dificultades en la interpretación del tipo de cobertura de la tierra y en la delimitación de sus áreas. - Realizar la verificación temática: a través de salidas de campo, y/o por medio del uso de imágenes de alta resolución, se verifican patrones de coberturas; se corroboran unidades de

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		cobertura interpretadas que presentaron mayor incertidumbre en su identificación y delimitación. Identificar el cumplimiento de los requisitos de calidad para la aprobación de la interpretación de las áreas de trabajo. Se genera registro de aprobación de cada área.
Intérpretes	Realizar la interpretación/reinterpretación de las coberturas de la tierra presentes en el área de trabajo asignada a una escala de 1:100.000 siguiendo la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia para el periodo de análisis.	Interpretar y digitalizar las unidades de cobertura de la tierra, de acuerdo con las clases descritas en el documento denominado "Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra- Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000" y versiones

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		conciliadas más recientes. Identificar las inconsistencias y dificultades en la interpretación del tipo de cobertura de la tierra y en la delimitación de sus áreas.
Integrador temático	Se encarga de realizar el empalme de las áreas de trabajo por bloque y entre bloques, incluyendo las capas entregadas por PNN y SINCHI, consolidando de esta manera el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra para el territorio nacional.	- Revisar la concordancia temática de la interpretación de los bloques de planchas asignados a los diferentes intérpretes. - Realizar ajustes para mantener la coherencia, entre bloques o áreas adyacentes interpretadas por profesionales diferentes dentro del mismo proyecto. - Realizar el empalme de las áreas y/o bloques interpretados para consolidar una sola

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDADES
		capa continua de información.
Equipo de evaluación de exactitud temática	Es el encargado de realizar todo el proceso de evaluación de la exactitud temática a la capa del mapa de coberturas con el fin de obtener la información correspondiente a la confiabilidad y exactitud.	Realizar la evaluación de exactitud temática incluyendo el diseño de muestreo y el diseño de respuesta, para generar la matriz de error o confusión y el respectivo informe y reporte de exactitud de la capa generada.

2.3.2.3 Perfiles del personal encargado de la recolección de datos

A continuación, se describe el perfil requerido para cada uno de los profesionales que participan en el proceso estadístico:

2.3.2.3.1 *Coordinador coberturas de la tierra*

Formación profesional: Este perfil es un cargo público de perfil amplio que comprende Título de Formación Profesional en Disciplinas Académicas de los Núcleos Básicos del Conocimiento en: Biología, Microbiología y Afines; Geología, Otros Programas de Ciencias Naturales; Agrología, Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines; Ingeniería Agrícola, Forestal y Afines; Ingeniería Agronómica, Pecuaria y Afines o Ingeniería Geográfica y Título de postgrado en modalidad de especialización en áreas relacionadas con las funciones del empleo.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Objeto: Realizar estudios e investigaciones requeridas por la Subdirección de Ecosistemas en temas relacionados con la construcción de modelos e indicadores ambientales sobre la dinámica de las coberturas de la tierra, el estado de los ecosistemas terrestres del país y sus servicios ambientales, en particular lo relacionado con la degradación de los suelos y los cambios en estructura y función de los ecosistemas terrestres, que sirvan para establecer lineamientos para la zonificación ambiental, y para el monitoreo del estado de los ecosistemas y los recursos naturales, teniendo en cuenta los procedimientos y normas vigentes que rigen la materia.

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos dos (2) años de experiencia en coordinación, planificación y desarrollo de proyectos de interpretación visual de imágenes de satélite y control de calidad para la generación de coberturas de la tierra bajo la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

2.3.2.3.2 Líder temático coberturas de la tierra

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, Geología o Ingeniería Geológica. Título de postgrado (MSc o PhD) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Teledetección, Geografía, Ordenamiento territorial o Gestión Ambiental.

Objeto: Prestar sus servicios profesionales para apoyar técnicamente la coordinación de los procesos para la generación de información de cobertura de la tierra a escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología oficial definida por el IDEAM, que permitan establecer la dinámica de coberturas de la tierra.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Experiencia general: Al menos ocho (8) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos ocho (8) años de experiencia relacionada con cartografía, sistemas de información geográfica y/o zonificación ambiental, interpretación de sensores remotos, procesamiento de imágenes de satélite orientado a coberturas de la tierra, aplicación de protocolos de control de calidad temática de productos cartográficos, análisis multitemporales, monitoreo y/o cambio de coberturas o ecosistemas. Deseable participación como coordinador(a), de proyectos de generación de cartografía o zonificación de ecosistemas o coberturas de la tierra a nivel regional o nacional. Con capacidad de trabajo en equipo, de planificación, de organización de equipos de trabajo, de consolidación y redacción de informes técnicos.

2.3.2.3.3 Profesional documentación OECT

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, o Estadística. Título de postgrado (Especialización o maestría) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Análisis Espacial, Gestión de la Información, tecnologías geoespaciales, manejo y conservación de recursos naturales o desarrollo sostenible.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para elaborar la documentación de la Operación Estadística “Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental”, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica NTCPE: 1000 vigente, y los lineamientos definidos por el IDEAM

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Experiencia específica: Al menos tres (3) años de experiencia relacionada con sistemas de información geográfica, procesamiento e interpretación de imágenes de sensores remotos orientado a coberturas de la tierra. Al menos una publicación (revista o libro), relacionada con temáticas de monitoreo de coberturas de la tierra o ecosistemas.

2.3.2.3.4 *Apoyo gestión de la información*

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, o Estadística. Título de postgrado (Especialización o maestría) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Análisis Espacial, Gestión de la Información, tecnologías geoespaciales, manejo y conservación de recursos naturales o desarrollo sostenible.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para apoyar técnicamente al Grupo de Suelos y Tierras de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental, en la estructuración, documentación y gestión de información de procesos asociados a la temática del grupo.

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos tres (3) años de experiencia relacionada con sistemas de información geográfica.

2.3.2.3.5 *Arquitecto y gestor de datos*

Formación profesional: Título universitario en Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería de sistemas o carreras afines Título

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

de postgrado (Especialización o maestría) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Análisis Espacial, Gestión de la Información o tecnologías geoespaciales.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para diseñar y construir un aplicativo web para la publicación de datos geográficos y estadísticos de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 de acuerdo con los lineamientos definidos por el IDEAM.

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos tres (3) años de experiencia relacionada con el desarrollo de aplicaciones web orientadas al aprovisionamiento de soluciones geográficas. Participación en al menos un proyecto relacionado con la generación de servicios web aplicados a temáticas ambientales.

2.3.2.3.6 Profesional procesamiento digital de imágenes

Formación profesional: Título universitario en: Ingenierías Ambiental, Forestal, Agronómica, Agrícola, Topográfica, Catastral y Geodesta u otras relacionadas con ciencias ambientales de la tierra. Título de postgrado (Especialización o Maestría) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Teledetección, Tecnologías Geoespaciales o afines.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para para el desarrollo, implementación y evaluación de pruebas de procesos de optimización de la metodología de elaboración del mapa nacional de coberturas de la tierra escala 1:100.000, incluyendo el uso de nuevas tecnologías e insumos.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos 02 años de experiencia relacionada con sistemas de información geográfica aplicados al desarrollo de procesos de geoscripting para monitoreo de coberturas de la tierra, análisis de datos de sensores remotos y procesamiento de imágenes de satélite orientado a la clasificación de coberturas de la tierra mediante métodos de análisis basados en Machine Learning y Deep Learnig en entornos de desarrollo local y basados en la nube para la generación de análisis multitemporales, monitoreo y/o cambio de coberturas o ecosistemas.

2.3.2.3.7 Estructurador de la información cartográfica

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, Geología o Ingeniería Geológica. Título de postgrado mínimo a nivel de Especialización en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Teledetección, Geografía, Ordenamiento Territorial, Gerencia de Recursos Naturales, Desarrollo Sostenible o Gestión Ambiental.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para apoyar la estructuración de información cartográfica, el procesamiento digital de imágenes, el análisis de información geográfica de apoyo a la interpretación y a los procesos de validación de la interpretación y demás solicitudes cartográficas que se requieran.

Experiencia general: Al menos cuatro (4) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos tres (3) años de experiencia relacionada con sistemas de información geográfica, procesamiento e interpretación de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

imágenes de sensores remotos orientado a coberturas de la tierra y/o control de calidad temática de productos cartográficos de coberturas de la tierra.

2.3.2.3.8 Controles de calidad

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Ambiental, Geología, Ingeniería Geológica, Administración Ambiental o carreras afines relacionada con los recursos naturales. Título de postgrado (Especialización o maestría) en Sistemas de Información Geográfica, Geomática, Teledetección o Gestión de la Información y tecnologías geoespaciales.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para realizar el control de calidad temática y topológica a la interpretación de coberturas de la tierra bajo la metodología definida por el IDEAM, a escala 1:100.000 a partir de imágenes de sensores remotos, en áreas y períodos especificados y apoyar los demás procesos para la generación de los mapas nacionales de coberturas de la tierra.

Experiencia general: Al menos cinco (5) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos dos (2) años de experiencia en aplicación de protocolos de control de calidad temática en la interpretación de imágenes de satélite para la generación de coberturas de la tierra bajo la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

2.3.2.3.9 Intérpretes

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Forestal, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Ambiental, Geología, Ingeniería Geológica, Administración Ambiental o carreras afines relacionada con los recursos naturales.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para la interpretación de coberturas de la tierra bajo la metodología definida por el IDEAM, a escala 1:100.000 a partir de imágenes de sensores remotos, en áreas y períodos especificados y apoyar los demás procesos para la generación de los mapas nacionales de coberturas de la tierra.

Experiencia general: Al menos tres (3) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos dos (2) años de experiencia en interpretación visual de imágenes de satélite para la generación de coberturas de la tierra bajo la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

2.3.2.3.10 Integrador Temático – Profesional de empalmes

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Ambiental, Geología, Ingeniería Geológica, Administración Ambiental o carreras afines relacionada con los recursos naturales.

Objeto: Prestar los servicios profesionales para la interpretación de coberturas de la tierra bajo la metodología definida por el IDEAM, a escala 1:100.000 a partir de imágenes de sensores remotos, en áreas y períodos especificados, realizar los empalmes necesarios para la consolidación final del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, realizar la documentación necesaria y demás procesos para la oficialización de las capas de coberturas de la tierra.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Revisar y completar cartografía de coberturas de la tierra de períodos anteriores y hacer análisis de contexto de la capa de coberturas de la tierra a generar.

Experiencia general: Al menos tres (3) años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos dos (2) años de experiencia en interpretación visual de imágenes de satélite y control de calidad para la generación de coberturas de la tierra bajo la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

2.3.2.3.11 Profesional(es) del equipo de evaluación de la exactitud temática

Formación profesional: Título universitario en Geografía, Biología, Ecología, Agrología, Ingeniería Geográfica, Ingeniería Catastral y Geodesta, Ingeniería Forestal, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Topográfica, Ingeniería Ambiental, Geología, Ingeniería Geológica, Administración Ambiental o carreras afines relacionada con los recursos naturales.

Experiencia general: Al menos 6 años de experiencia profesional general.

Experiencia específica: Al menos 4 años de experiencia en interpretación visual de imágenes de satélite y control de calidad para la generación de coberturas de la tierra bajo la metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.

2.3.3 Esquema de entrenamiento del personal

Una vez se ha contratado al equipo técnico, se realiza una capacitación la cual tiene cuatro secciones correspondientes a:

- Generalidades del proyecto (especificaciones técnicas del mapa)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- Asignaciones
- Insumos – apoyos – leyenda
- Configuración del proyecto, base de datos y tabla de cambios
- Reglas de Reinterpretación
- Control de calidad
- Seguimiento y evaluación de desempeño
- Cronograma
- Ejemplos de cambio y No cambio por región

La capacitación implica la presentación detallada de la metodología relacionada con la interpretación de coberturas, así como las tareas vinculadas a los procedimientos de control de calidad y los procesos de evaluación de desempeño establecidos. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de una semana antes de iniciar la asignación de áreas de trabajo.

2.3.4 Conformación del equipo

De acuerdo con la estructura organizativa descrita en el numeral 2.3.1.13, la contratación del equipo puede realizarse por contratos de prestación de servicios, no obstante, algunos cargos deben ser de planta como la Coordinación y, en algunos casos, el líder temático y apoyos como el profesional Estructurador de la información cartográfica. A continuación, se presenta el equipo que cómo mínimo debe participar en la generación del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra.

- 1 coordinador de coberturas de la tierra
- 1 líder temático de coberturas de la tierra
- 1 estructurador de la información cartográfica
- 1 profesional documentación OECT
- 1 apoyo gestión de información

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- 1 arquitecto y gestor de datos
- 1 profesional de procesamiento digital de imágenes - PDI
- 3 controles de calidad
- 12 intérpretes
- 3 profesionales de empalmes
- 3 profesionales de evaluación de exactitud temática

Es de aclarar que cada control de calidad tiene a su cargo cuatro (4) intérpretes. Asimismo, la configuración del equipo puede cambiar para versiones posteriores en función de los procesos de optimización que puedan realizarse.

2.3.5 Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio

Considerando que la fuente primaria de datos consiste en las coberturas de la tierra identificadas a partir de la visualización en imágenes de satélite, no se considera necesario llevar a cabo un proceso de sensibilización con respecto a dicha fuente. Sin embargo, el IDEAM, de manera simultánea y a través de una comunicación activa y creativa, se esfuerza por fomentar la interacción de las comunidades con los mapas de cobertura de la tierra y el reconocimiento de su importancia para territorio nacional. Esta iniciativa se presenta como una actividad complementaria dentro del alcance de la operación estadística. Específicamente, este enfoque se materializa mediante la realización de socializaciones, charlas, talleres o conferencias dirigidas a actores sociales, tales como Corporaciones Autónomas, asociaciones, academia y la ciudadanía en general.

2.3.6 Relación de manuales, guías o instructivos

Dentro del proceso de recopilación de datos para las Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental, se dispone de los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

siguientes instrumentos diseñados específicamente para dicho proceso. Estos corresponden a anexos (5.2.3) y se describen a continuación:

- **Manuales:** Contienen las directrices metodológicas que se aplican en todas las etapas del proceso, desde la descarga de imágenes hasta la interpretación y reinterpretación de estas, así como el control de calidad, empalmes, generación de cruces y estadísticas. Estos protocolos contribuyen a asegurar la uniformidad en la transmisión del conocimiento y a realizar las actividades de manera estandarizada.
 - Plan de entrenamiento del personal para la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental – OECT-”
 - Mecanismos de control y supervisión de la Operación Estadística “Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental –OECT-”
 - Mecanismos para disminuir el sesgo y asegurar la completitud y la veracidad de la información de la Operación Estadística “Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental -OECT-”
 - Metodología para la actualización del Mapa de cobertura de la tierra. Lineamiento Metodológico. Documento de trabajo Versión 3 (IDEAM, 2012).
 - Manual de Control de Calidad para el Procedimiento de Cobertura de la Tierra (IDEAM, 2012).
- **Guías:** Representan un elemento que orienta de manera integral el paso a paso de una fase o múltiples fases del proceso estadístico.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- **Presentaciones:** Corresponden a archivos en formato power point, en los que se describen de manera concisa el resumen de aquellos manuales, guías y formatos que requieren ser explicados y presentados al grupo, principalmente usados en capacitaciones.

- **Formatos:** Siguiendo las pautas establecidas en los manuales, se han definido una serie de formatos (Anexo 5.2.4) que facilitan la evidencia del control y seguimiento de las actividades llevadas a cabo durante el proceso de recolección de información.
 - CLC202X_Seguimiento_Reinterpretacion
 - E-SGI-F001 FORMATO LISTA DE ASISTENCIA
 - GCI-CT-F013 Formato De Reporte De Calidad De Interpretación
 - GCI-CT-F014 Formato Resumen De Control De Calidad De Bloque.
 - GCI-CT-F015 Formato de Reporte de Calidad de los Empalmes.

2.3.7 Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias

La estrategia de comunicación para la difusión del Mapa de Coberturas de la Tierra cada dos años se enfoca en **divulgación, acceso público a la información, y participación de actores clave:**

1. **Divulgación:** Se realizarán comunicados de prensa, campañas en redes sociales y boletines electrónicos para maximizar la visibilidad del mapa y su importancia en el ordenamiento ambiental del territorio.

2. **Acceso Público a la Información:** En la página del IDEAM, se mantendrá habilitado un enlace en línea que permita la descarga gratuita del mapa, junto con herramientas interactivas para explorar datos.

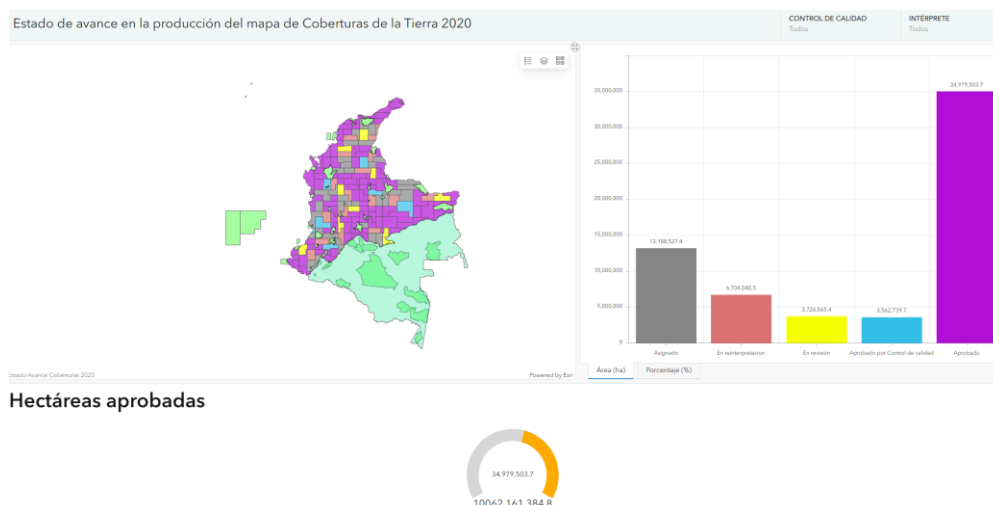
3. **Participación de Actores Clave:** Se llevarán a cabo sesiones de consulta, proyectos piloto y alianzas con otras entidades públicas y privadas para asegurar la relevancia y el apoyo del mapa en distintos sectores.

2.3.8 Diseño de la estrategia de seguimiento y control

2.3.8.1 Seguimiento

En cuanto al seguimiento a la producción del mapa de coberturas, desde el periodo 2020, se preparó y publicó un tablero geográfico de uso interno en el proyecto, en el cual se registra el avance y el estado de cada una de las planchas, en donde también se pueden hacer consultas por control de calidad y por interprete; dicho tablero se puede consultar en el siguiente [Link](#). La visualización del tablero se muestra en la siguiente figura.

Figura 34 Visualización tablero de control de seguimiento a la producción del mapa de coberturas.



Fuente: IDEAM, 2024.

Además del tablero, se cuenta con una tabla de seguimiento hasta la aprobación (Figura 35), la cual es editable solo por coordinadores y controles de calidad y en la que quedan registradas las fechas de entrega por parte del intérprete y las fechas de devolución por parte del control de calidad hasta la aprobación de cada zona asignada.

Figura 35 Tabla de seguimiento hasta aprobación

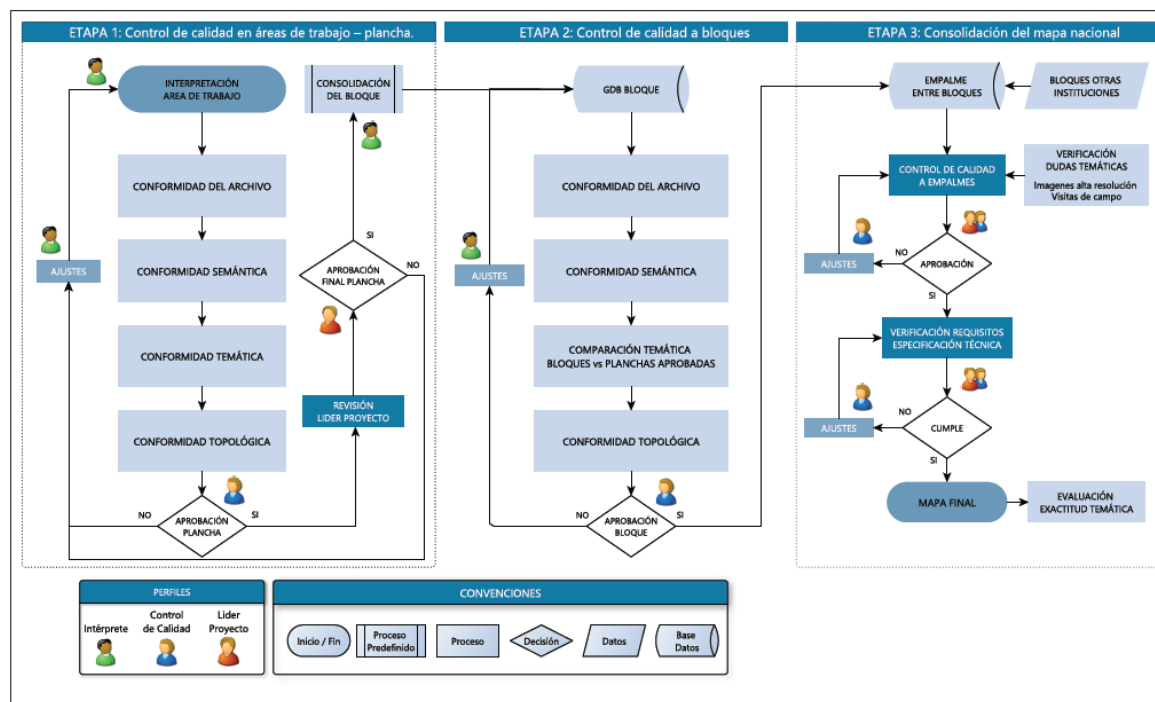
Bloque	CONTROL_CA	Minibloque	AREA_KM	INTERPRETE	PERIODO	ESTADO	FECHA ENTREGA A CC 1	RTA CONTROL DE CALIDAD	CONCEPTO	FECHA ENTREGA A CC 1	RTA CONTROL DE CALIDAD	CONCEPTO	FECHA ENTREGA A CC 2	RTA CONTROL DE CALIDAD	CONCEPTO	FECHA ENTREGA A CC 3	RTA CONTROL DE CALIDAD	CONCEPTO
8	Liliana Gualdrón	B1	2.660.86	Oscar Rodriguez	M1	Asignado	27/06/2023	28/06/2023	APTO/ NO APTO									
8	Liliana Gualdrón	B1	4.746.24	Oscar Rodriguez	M2	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	8.787.03	Oscar Rodriguez	M3	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	7.122.00	Oscar Rodriguez	M4	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	5.097.73	Oscar Rodriguez	M5	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	4.171.59	Oscar Rodriguez	M6	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	3.363.53	Oscar Rodriguez	M7	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	3.569.85	Oscar Rodriguez	M8	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B1	6.333.95	Oscar Rodriguez	M9	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	3.998.23	Andres Wanumen	M1	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	4.324.63	Andres Wanumen	M2	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	4.928.06	Andres Wanumen	M3	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	3.735.77	Andres Wanumen	M4	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	4.644.16	Andres Wanumen	M5	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	7.914.87	Andres Wanumen	M6	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	5.132.97	Andres Wanumen	M7	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	3.789.03	Andres Wanumen	M8	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B2	5.969.88	Andres Wanumen	M9	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	2.743.27	Monica Sandoval	M1	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.837.60	Monica Sandoval	M2	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.145.79	Monica Sandoval	M3	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	3.259.70	Monica Sandoval	M4	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	2.934.34	Monica Sandoval	M5	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.095.43	Monica Sandoval	M6	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.329.30	Monica Sandoval	M7	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.065.93	Monica Sandoval	M8	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B3	4.574.34	Monica Sandoval	M9	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	2.500.10	Jimmy Chavez	M1	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.887.72	Jimmy Chavez	M2	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.363.56	Jimmy Chavez	M3	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.650.79	Jimmy Chavez	M4	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.120.89	Jimmy Chavez	M5	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.961.79	Jimmy Chavez	M6	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	4.784.17	Jimmy Chavez	M7	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.664.92	Jimmy Chavez	M8	Asignado												
8	Liliana Gualdrón	B4	3.457.25	Jimmy Chavez	M9	Asignado												

Fuente: IDEAM, 2024.

2.3.8.2 Control de calidad

Durante este proceso de revisión y corrección constante, se evalúa y supervisa de forma sistemática las distintas fases que conforman la elaboración del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra. Este procedimiento tiene como objetivo asegurar la calidad temática, semántica, geométrica y topológica del mapa. En el proceso metodológico, se implementan los protocolos técnicos definidos por la metodología CORINE Land Cover, los cuales se dividen en tres etapas, según se detalla en la siguiente figura.

Figura 36 Flujoograma del control de calidad.



Fuente: IDEAM, 2024.

El control de calidad inicia con la revisión de una corta lista de chequeo, que permite en poco tiempo determinar si la capa entregada por el intérprete se encuentra apta para realizar la revisión al 100% en un barrido sistemático. Una vez se revisa la lista de chequeo, se califica como apta o no apta para proceder con la revisión 100%. A continuación, se explica cómo se realiza el chequeo de cada uno de los puntos de la lista de chequeo. Esta revisión se realiza para cada una de las entregas que realice el intérprete, en sus diferentes versiones, sin embargo, el correo de APTO solo se envía para la primera versión de cada mini bloque.

a) ¿Entregó las zonas asignadas?

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Lo primero que se hace, es revisar la GDB entregada por el intérprete con su zona reinterpretada, la cual debe estar nombrada de la siguiente manera:

Figura 37 Estructura de entrega de cada geodatabase

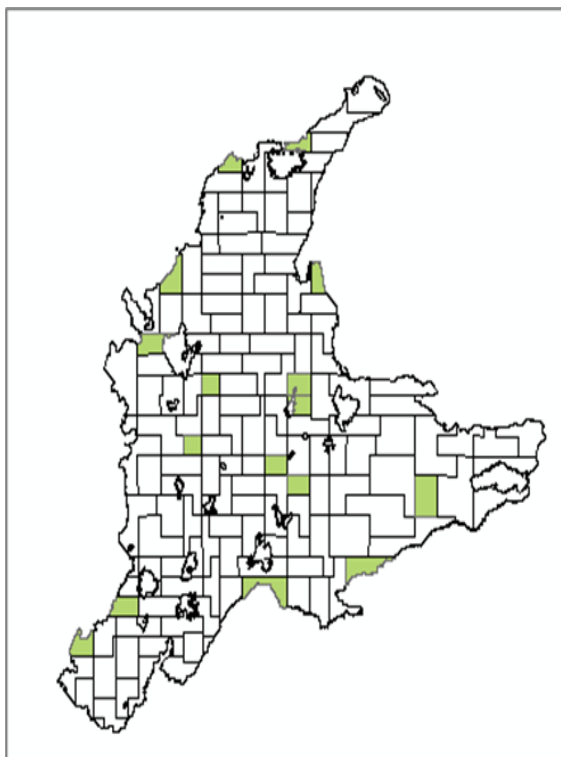


Fuente: IDEAM, 2024.

Y se pasa a revisar geográficamente que la zona asignada corresponde con lo establecido en la capa de asignaciones (ejm.

Figura 38 y Figura 39):

Figura 38 Zonas asignadas a los intérpretes para el periodo 1



Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 39 Información de la tabla de atributos de la capa
"Areas_corte_interpretes_periodos"

Table									
Areas_corte_interpretes_periodos									
	OBJECTID 1 *	Shape *	Bloque	MiniBloque	CONTROL CALIDAD	INTERPRETE	PERIODO	Shape Length	Shape Area
	1	Polygon	A	A1	Henry Castellanos	Ivan Vergel	1	3,645885	0,124872
	10	Polygon	A	A2	Henry Castellanos	Tatiana Barbosa	1	1,793726	0,132548
	19	Polygon	A	A3	Henry Castellanos	Martha Moreno	1	2,347815	0,246733
	28	Polygon	A	A4	Henry Castellanos	Ivan Posada	1	1,914699	0,160352
	37	Polygon	B	B1	Liliana Gualdron	Oscar Rodriguez	1	2,801679	0,218025
	46	Polygon	B	B2	Liliana Gualdron	Andrea Wanumen	1	1,625696	0,163166
	55	Polygon	B	B3	Liliana Gualdron	Monica Sandoval	1	2,160118	0,223147
	64	Polygon	B	B4	Liliana Gualdron	Jimmy Chavez	1	2,430137	0,203267
	73	Polygon	C	C1	Luisa Corredor	Ana Hernandez	1	1,537425	0,147212
	82	Polygon	C	C2	Luisa Corredor	Carolina Espejo	1	2,848597	0,158525
	91	Polygon	C	C3	Luisa Corredor	Juan Carlos Medina	1	1,806338	0,195851
	100	Polygon	C	C4	Luisa Corredor	Nicolai Ciontescu	1	4,053863	0,322091
	109	Polygon	D	D1	Camila Ramirez	Astrid Hernandez	1	2,261025	0,192273
	118	Polygon	D	D2	Camila Ramirez	Alexander Perdomo	1	1,805552	0,195703
	127	Polygon	D	D3	Camila Ramirez	Wilmer Guzman	1	3,608147	0,30502
	136	Polygon	D	D4	Camila Ramirez	Yesid Fandiño	1	2,523231	0,389631

Fuente: IDEAM, 2024.

Una vez revisado, que la zona entregada corresponde al periodo de entrega, se procede al punto 2 de la lista de chequeo.

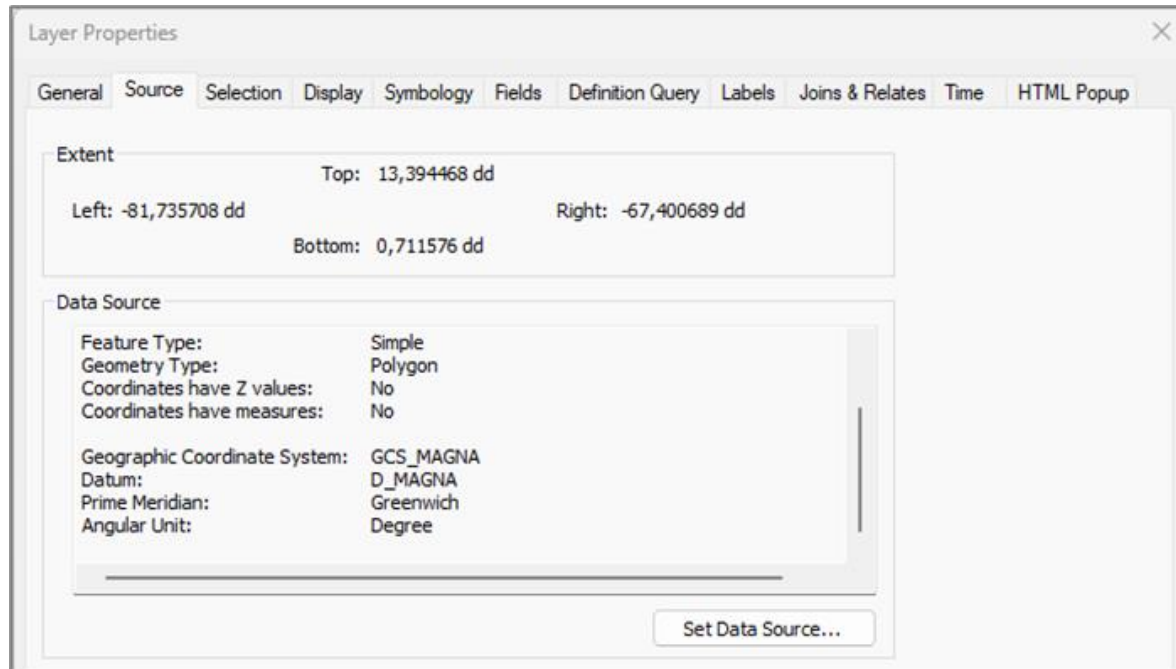
b) ¿Reinterpretó en su totalidad?

Este paso se revisa observando en la tabla de atributos el diligenciamiento de los campos y en la vista general de la capa, los polígonos de la capa.

c) ¿Están en el sistema de referencia indicado para el proyecto?

Esta GDB contiene mínimo, el bloque completo con el avance de la entrega (Mx) y un corte de la asignación de ese mes (Mx), así como el archivo resultado de correr la topología. Así mismo, se revisa que la GDB se encuentre en el sistema de referencia GCS Magna como se muestra en la siguiente figura.

Figura 40. Sistema de referencia para la geodatabase



Fuente: IDEAM, 2024.

d) ¿Todos los campos obligatorios están diligenciados?

Este punto responde a la regla de completitud, donde todos los campos obligatorios deben estar diligenciados como: Código de la cobertura, el insumo, el cambio, la confiabilidad, el área en hectáreas. No deben aparecer valores de 0 o NULL en estos campos.

e) ¿Fueron diligenciados correctamente respondiendo a la coherencia?

Este punto hace referencia a la regla de la coherencia, donde todos los campos deben ser diligenciados de acuerdo con los lineamientos previamente expuestos en la diapositiva de “Base de datos” donde se citan ejemplos como el nombre

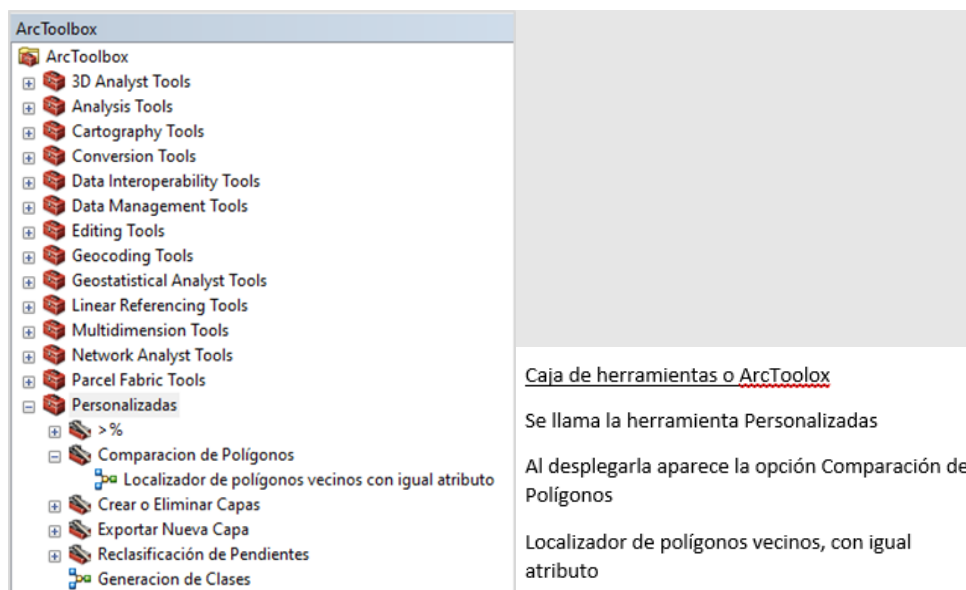
	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

del insumo, valores que puede tomar el apoyo, uso de la leyenda CORINE Land Cover adaptada para Colombia (CLCC) a escala 1:100.000 en el diligenciamiento del atributo Código de cobertura.

f) ¿Se corrió la herramienta de polígonos adyacentes?

Usando la herramienta "*Personalizadas*" se procede a revisar que no existan polígonos adyacentes por el atributo de código de cobertura. Esta herramienta se carga en el *ArcToolbox* y en la opción "*Comparación de Polígonos*" y luego en "*Localizador de polígonos vecinos con igual atributo*", se carga la capa a revisar en formato shapefile. El resultado de este proceso es una capa en formato shapefile con los polígonos que presentaron adyacencia.

Figura 41. Herramienta para localizar polígonos adyacentes con el mismo código



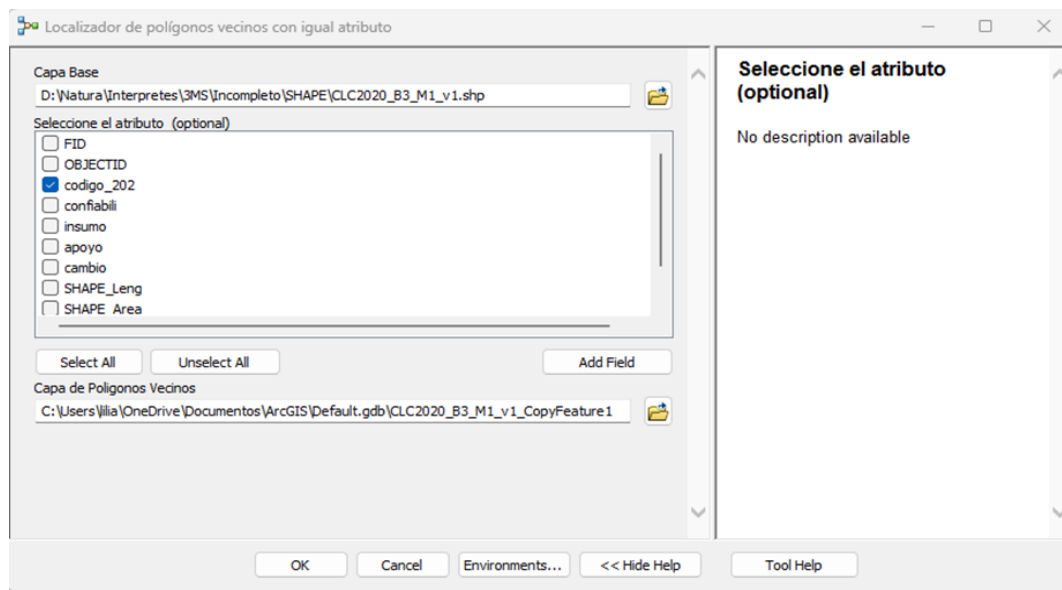
Fuente: IDEAM, 2024.

Al ingresar a la opción *Localizador de polígonos vecinos, con igual atributo* aparece la siguiente ventana, donde se debe buscar en la carpeta el archivo

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

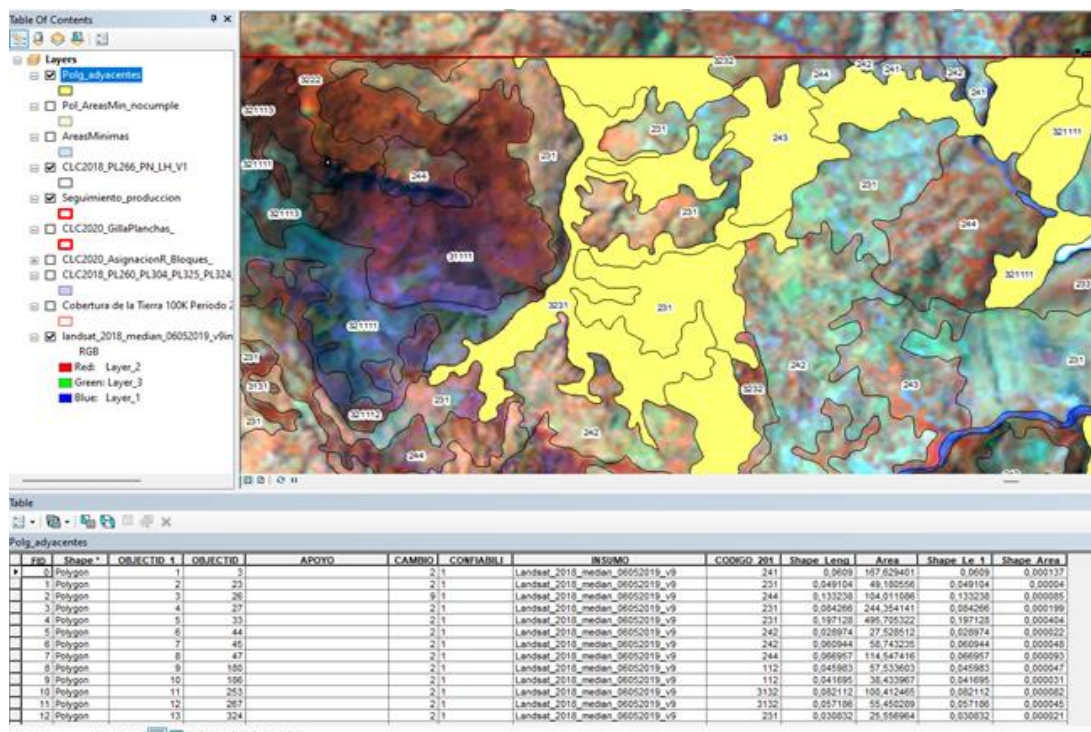
shapefile al cual desea revisar los polígonos adyacentes y seleccionar el atributo por el cual se va a realizar la búsqueda:

Figura 42 Ventana para localizar polígonos adyacentes con el mismo código



Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 43. Resultado de la búsqueda de polígonos adyacentes con el mismo código



Fuente: IDEAM, 2024.

El resultado es un shapefile con los polígonos resultantes de la búsqueda de adyacencia por código de cobertura, para el ejemplo.

g) ¿Cumple con la regla de áreas mínimas?

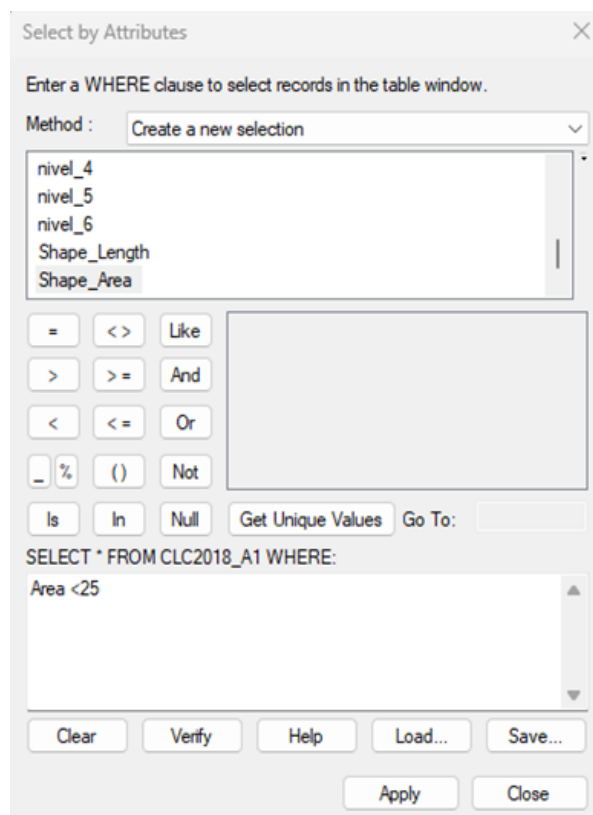
El área mínima cartografiable para el mapa nacional de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 es de 25 hectáreas, excepto para los polígonos que se identifiquen con coberturas del Nivel 1. Territorios artificializados, los cuales tienen un área mínima cartografiable de 5 hectáreas.

Se utiliza la herramienta "Explode Multipart Feature" y se recalculan las áreas en el Sistema de referencia Magna – Sirgas, origen único nacional en hectáreas. Luego se realiza una Selección por atributos (Figura 44) filtrando todas las áreas

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

menores a 25 hectáreas y se revisa que solo haya áreas menores a 25 hectáreas en los bordes de la capa y aquellas que corresponden a polígonos cuya cobertura identificada pertenece al Nivel 1 de la leyenda CLCC: Territorios artificializados.

Figura 44 Selección por atributos, áreas menores a 25 ha.



Fuente: IDEAM, 2024.

Después, se realiza una selección por atributos para las áreas menores a 5 hectáreas, correspondientes elementos artificializados las cuales sólo se permiten en el borde de empalme ya que cuando este se haga se va a configurar un polígono con el área mínima. Es importante contemplar que estas áreas a borde de la capa, deben ser polígonos que podrán completar su área mínima cuando se unan a capas de bloques adyacentes ya que, al unificar todos los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

bloques para generar la capa nacional, la regla de las áreas mínimas cartografiables para la escala de salida (1:100.000) deben cumplirse.

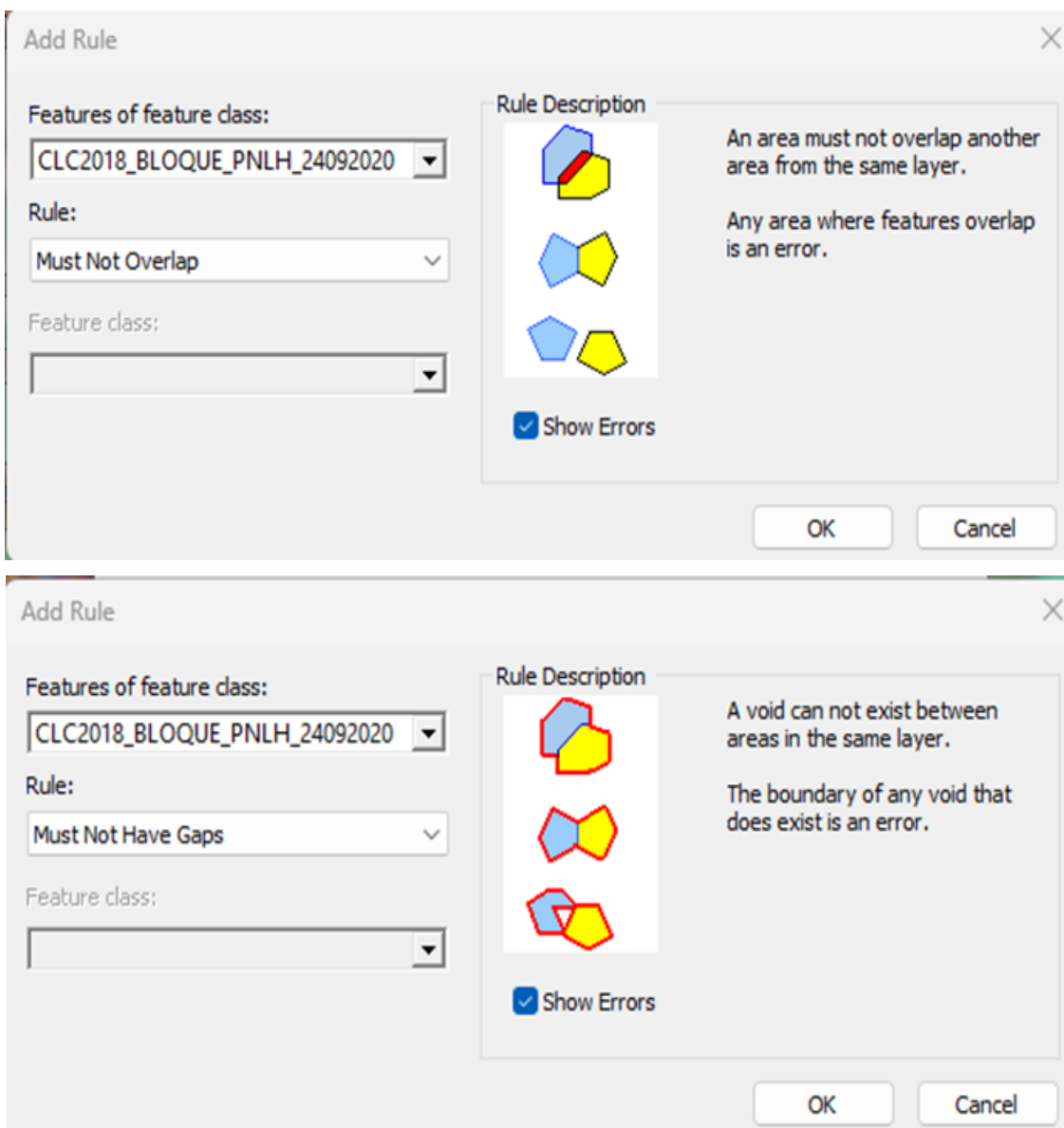
Por otro lado, el área mínima de cambio es de 5 hectáreas, que pueden ser con multipartes de 1 hectárea mínimo y que se configuren en un solo polígono de la capa actualizada. No obstante, se aclara que esto es un parámetro de referencia que se debe tener en cuenta en la interpretación y en el control de calidad, pero es difícil de controlar al 100% en la versión final de la capa debido a la complejidad que implica la actualización de las coberturas en ciertas zonas.

h) ¿Se corrió la revisión de topología?

Se utiliza la herramienta “Topology” con la que cuenta ArcMap, para revisar dos reglas en la capa: 1) No presentar huecos y 2) No presentar sobreposiciones.

Esta herramienta se corre desde la GDB y su resultado es una revisión de los errores encontrados en la capa para estas dos reglas, los cuales pueden revisarse y corregirse. El resultado de esta revisión para el control de calidad, debe ser un solo error por huecos en la capa, que corresponde al borde externo de la capa entregada, el cual es una excepción (Figura 45).

Figura 45 Herramientas de topología requeridas



Add Rule

Features of feature class:
 CLC2018_BLOQUE_PNLH_24092020

Rule:
 Must Not Overlap

Feature class:

Rule Description

An area must not overlap another area from the same layer.

Any area where features overlap is an error.

☒ Show Errors

Add Rule

Features of feature class:
 CLC2018_BLOQUE_PNLH_24092020

Rule:
 Must Not Have Gaps

Feature class:

Rule Description

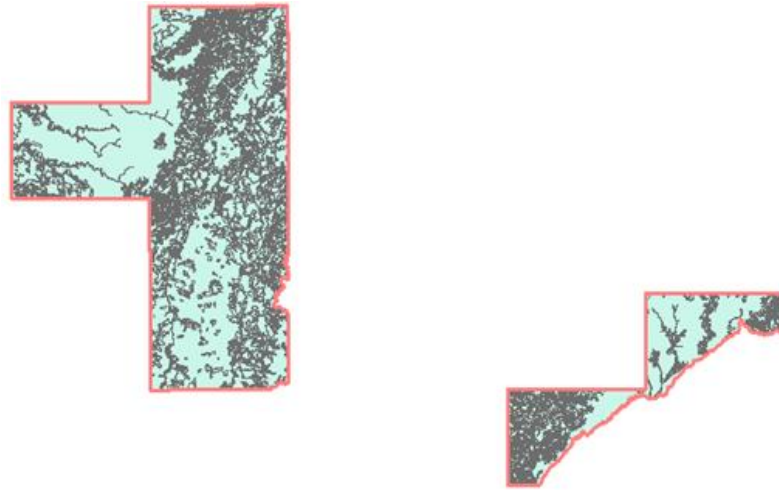
A void can not exist between areas in the same layer.

The boundary of any void that does exist is an error.

☒ Show Errors

Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 46 Ejemplo de resultados esperados tras correr la herramienta de topología



Fuente: IDEAM, 2024.

Se espera obtener solo un reporte de borde, no deben aparecer errores internos de huecos o sobreposiciones.

i) ¿Cuenta con calidad de la delineación?

Esta revisión es muy general, haciendo un paneo rápido por la capa entregada, revisando que las nuevas líneas trazadas no presenten zigzagado o efecto "serrucho", ni que se observen ángulos rectos donde no corresponda.

Una vez revisada la capa con la lista de chequeo, se califica como apta o no apta y se envía un correo expresando el estado de la capa al intérprete y se actualiza el estado en el drive de seguimiento. Si la capa es Apta, se procede a revisar la capa al 100%.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

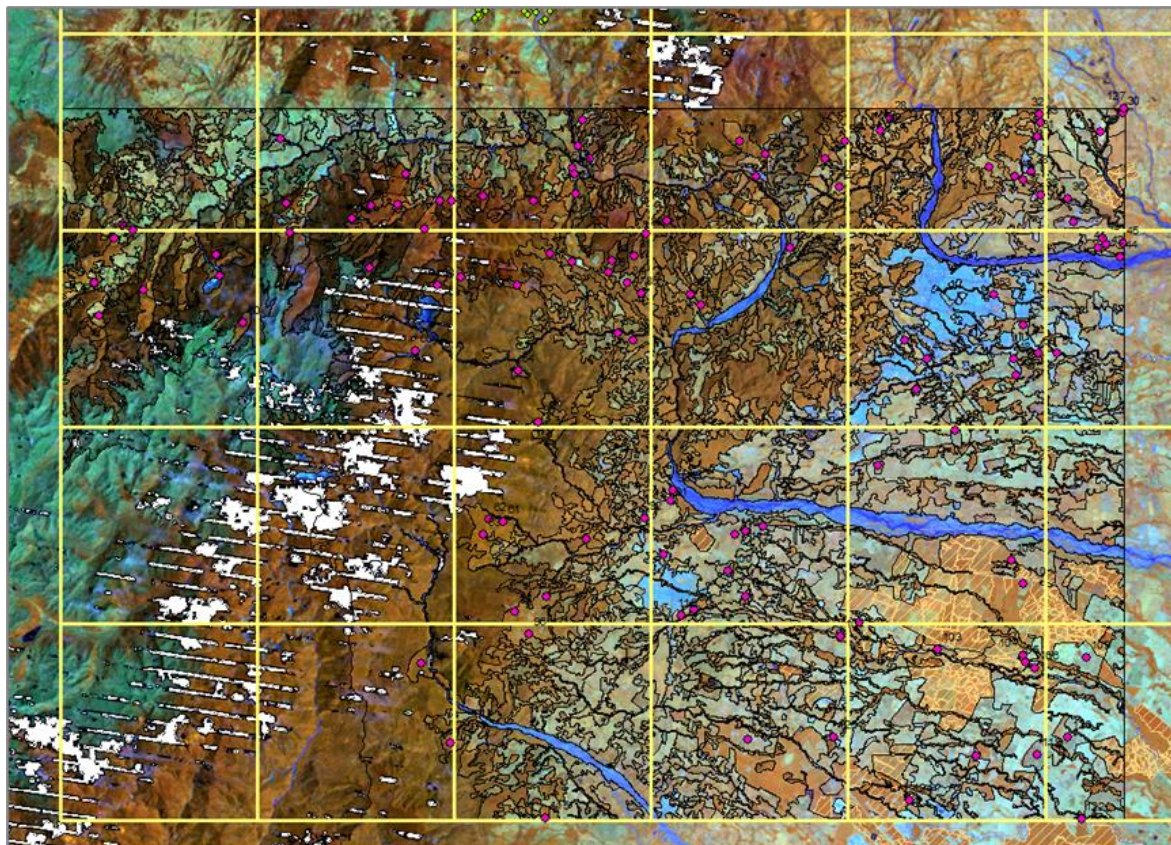
2.3.8.3 Revisión al 100% de la capa

Una vez la capa entregada por el intérprete se encuentra Apta, se procede a realizar una revisión completa de la capa mediante un barrido ordenado. Para lograr esto se inicia con la generación de una grilla (Figura 47) de la zona completa a revisar, dividiéndola en espacios más pequeños que me permita recorrer el área sin dejar espacios por revisar.

En cada uno de estos cuadros de la grilla, se realiza un barrido de lado a lado y bajando ordenadamente (Figura 47), hasta completar la revisión de este primer espacio. En este barrido se van colocando los puntos con las observaciones que tuvieron lugar, relacionadas con inconsistencias temáticas, trazos serruchados, mala delimitación de un polígono, dudas de los apoyos usados, recomendaciones generales, entre otros.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

Figura 47 Ejemplo de zona para revisión al 100%



Fuente: IDEAM, 2024.

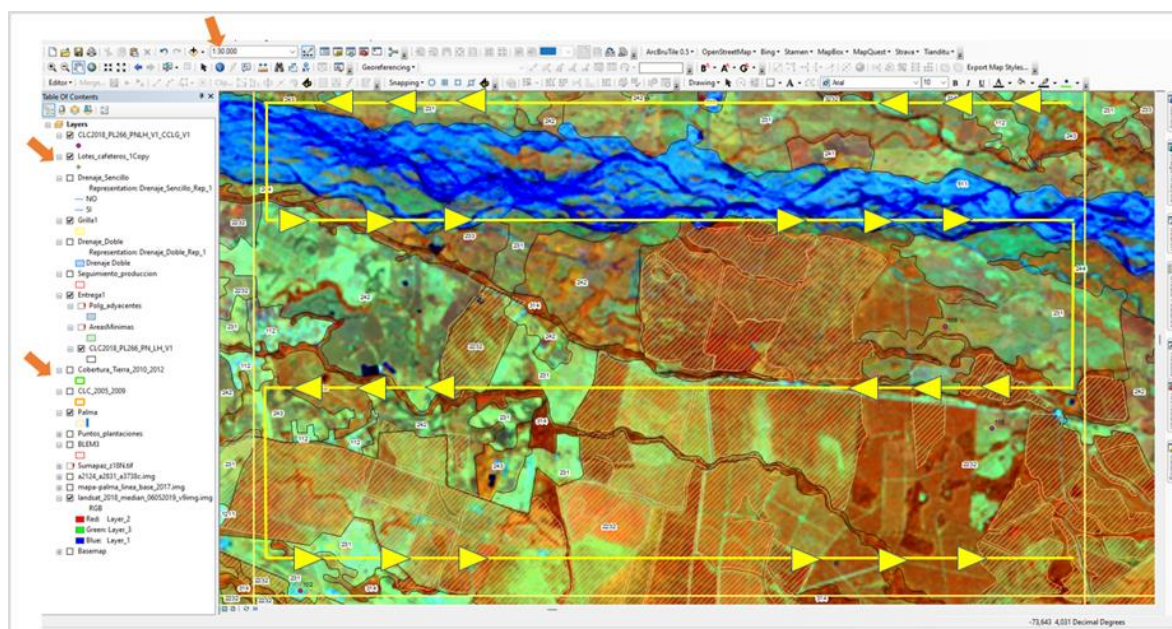
El proyecto en el programa GIS usado, debe cumplir con las siguientes recomendaciones, en la medida de lo posible:

- Escala de trabajo a 1:30.000
- Capas: Grilla de revisión; capa reinterpretada año 2020; capa del mapa nacional año 2018; drenajes; cultivos reportados para la zona de los que se cuente con información (puntos de café, polígonos de palma, plantaciones, pulsos de inundación).
- Imágenes: Mosaico de medianas de Landsat entregado como insumo para el año 2020; mosaico de medianas de Landsat usado en 2018; Mosaicos

de Sentinel entregados por la coordinación del proyecto; imágenes de apoyo usadas por el intérprete.

- Herramientas de apoyo: Webmaps; Herramienta Calculate Acres; Herramienta Personalizadas; por citar algunas.

Figura 48 Ejemplo de control de calidad en área de trabajo



Fuente: IDEAM, 2024.

Finalmente se realiza una revisión de cambios lógicos, esta consiste en cruzar la capa del periodo anterior contra la capa que se está actualizando mediante una unión, lo que genera una tabla de atributos que muestra la dinámica de las coberturas en este lapso. Al revisar este cruce de capas, se analizarán los cambios que no sean lógicos, por citar un ejemplo, un cambio de un pasto limpio a un bosque, lo cual no podría suceder en dos años, a menos que se deba a un polígono cuya área mínima es menor a 25ha y debe ser unido por regla de generalización a un polígono adyacente. Otro ejemplo sería un tejido urbano que pasa a ser un cultivo. Estos casos deben revisarse uno a uno para

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

determinar si su cambio es aceptado o por el contrario debe llevar un punto de observación al intérprete o un punto de cambio 4 para ser corregido en el mapa del año anterior. Este cruce entre las capas adicionalmente permite al control de calidad, revisar si los cambios reportados por el intérprete presentan en un solo polígono o en varios polígonos de mínimo de 1 hectárea que se unen para conformar un mismo polígono y cumplen con el área mínima de cambio de 5 hectáreas.

Una vez se revisan todos los cuadros de la grilla, se exportan los puntos con las observaciones en formato shapefile para ser entregados al intérprete. Este shapefile contiene un atributo llamado "Observ" el cual irá acompañado de un "Formato de reporte de calidad de interpretación" (Figura 49) debidamente diligenciado; uno para cada versión hasta llegar a la aprobación de cada zona asignada.

	Generación de Conocimiento e Investigación	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
	Documento metodológico de la operación estadística	
	"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el	
	Territorio Nacional Continental" - OECT	

Figura 49 Formato de calidad de interpretación

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN										Código: GCI-CT-F013 Versión: 02 Fecha: 30/04/2024		
	Formato De Reporte De Calidad De Interpretación												
	INTERPRETE:		FECHA DE ENTREGA A CC		Versión 1		Versión 2		Versión 3		Versión 4		
	PLANCH(A)S / BLOQUE(S):		FECHA DE ENTREGA AL INTERPRETE:										
NOMBRE DE CONTROL DE CALIDAD ASIGNADO:													
REVISIÓN SEMÁNTICA													
# Registros diligenciados :				Código		Insumo		Apoyo		Confiabilidad		Cambio	
# Registros faltantes :													
										Sistema de referencia espacial		Conformidad Semántica	
										SI		NO	
REVISIÓN TOPOLÓGICA													
Revisión topológica de polígonos sobrepuestos y ahuecado entre polígonos													
# Errores topológicos sobrepuestos :				Versión 1		Versión 2		Versión 3		Versión 4			
# Errores topológicos de huecos :													
Revisión Topológica de polígonos adyacentes con igual código.													
# Errores de polígonos adyacentes con igual código				Versión 1		Versión 2		Versión 3		Versión 4		Conformidad Topológica	
												SI	
												NO	
REVISIÓN TEMÁTICA													
# De polígonos con área menor a la unidad mínima:				Versión 1		Versión 2		Versión 3		Versión 4			
# De puntos entregados para revisión del intérprete:													
Nombre del archivo de puntos entregado al intérprete:													
Fecha de entrega del archivo digital al intérprete:													
												Conformidad Temática	
												SI	
												NO	
REVISIÓN DE EMPALMES													
# Errores de polígonos con problemas de empalme entre planchas :				Versión 1		Versión 2		Versión 3		Versión 4		Conformidad de empalmes	
Nombre del archivo de puntos entregado al intérprete:												SI	
												NO	
COMENTARIOS:													
REVISIÓN SEMÁNTICA													
REVISIÓN TOPOLÓGICA													
REVISIÓN TEMÁTICA													
REVISIÓN DE EMPALMES													
APROBADO:													
SI													
NO													
FECHA DE APROBACIÓN:													
FIRMA DEL INTERPRETE													
FIRMA DEL CONTROL DE CALIDAD													

Fuente: IDEAM, 2024.

Una vez el intérprete realice los ajustes a su capa directamente en el Bloque y exporte la versión 2 para ser entregada al control de calidad, se realizará nuevamente la lista de chequeo incluyendo una revisión de cambios entre la versión de la reciente entrega y la versión inmediatamente anterior (para el ejemplo sería una unión entre las versiones 1 y 2 de esa zona asignada). Este cruce permite identificar que los cambios realizados por el intérprete se llevaron a cabo en las zonas con puntos de control y no se alteraron las zonas que ya fueron revisadas y avaladas. Este ejercicio se realizará para todas las versiones entregadas.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Al tener aprobadas todas las zonas asignadas al intérprete, se realizará una revisión final al Bloque completo; este debe cumplir la lista de chequeo, las revisiones para empalme y las revisiones de cambio entre versiones. Esta revisión irá acompañada del "Formato de resumen de control de calidad del bloque" (Figura 50), hasta lograr su aprobación.

Figura 50. Formato de control de calidad de bloque

	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO E INVESTIGACIÓN				Código: GCI-CT-F014 versión: 02 fecha: 30/04/2024			
Formato Resumen De Control De Calidad De Bloque								
				Consecutivo				
INTÉRPRETE:				Versión 1		Versión 2		
PLANCHA / BLOQUE(S):				Versión 3		Versión 4		
NOMBRE DEL ARCHIVO								
FECHA DE ENTREGA A CC:								
FECHA DE ENTREGA AL INTERPRETE:								
NOMBRE DE CONTROL DE CALIDAD ASIGNADO:								
REVISIÓN SEMÁNTICA								
				Sistema de referencia espacial		Conformidad Semántica		
				SI		NO		
				SI		NO		
				SI		NO		
				SI		NO		
				SI		NO		
REVISIÓN TOPOLÓGICA								
Revisión topológica de polígonos sobrepuestos y ahuecado entre polígonos								
				Versión 1		Versión 2		
				Versión 3		Versión 4		
Revisión Topológica de polígonos adyacentes con igual código.								
				Versión 1		Versión 2		
				Versión 3		Versión 4		
REVISIÓN TEMÁTICA								
				Versión 1		Versión 2		
				Versión 3		Versión 4		
REVISIÓN DE EMPALMES								
				Versión 1		Versión 2		
				Versión 3				
COMENTARIOS:								
REVISIÓN SEMÁNTICA								
REVISIÓN TOPOLÓGICA								
REVISIÓN TEMÁTICA								
REVISIÓN ÁREA TOTAL CONFORME A ASIGNACION								
REVISIÓN DE EMPALMES								
REVISIÓN DE METADATO								
LINK DE ALMACENAMIENTO				APROBADO:		FECHA DE APROBACIÓN:		
				SI		NO		
FIRMA DEL INTERPRETE				FIRMA DEL CONTROL DE				

Fuente: IDEAM, 2024.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

2.3.9 Diseño de sistemas para la obtención de datos

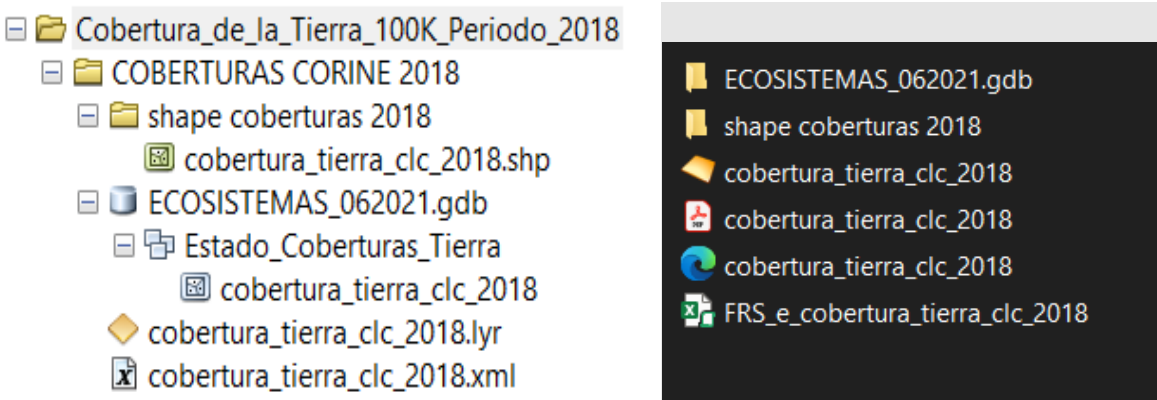
La elaboración del mapa se realiza a través de la interfaz de ArcMap en ArcGIS según la versión disponible. No obstante, es posible visualizarla en otros sistemas (QGIS, Erdas, Envi), así como migrar a otras versiones como ArcGIS Pro.

2.3.10 Transmisión de datos

Una vez consolidada la capa final, esta se consolida en una geodatabase - GDB que contiene el feature class Estado_Coberturas_Tierra, designado así por la Subdirección de Ecosistemas del IDEAM, en donde también se incluye en formato shapefile la capa de coberturas de la tierra, con la ventaja de contar con un layer que permite ajustar la simbología de las unidades de cobertura a nivel tres para visualizar los colores previamente establecidos en la Ficha de Representación Gráfica (FRS_e_cobertura_tierra_clc_2018), el cual se puede visualizar al momento de descargar¹⁰ de la siguiente manera:

¹⁰ <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>
http://bart.ideam.gov.co/cneideam/Capasgeo/Cobertura_de_la_Tierra_100K_Periodo_2018.zip

Figura 51 Derecha: Vista de la carpeta de coberturas de la tierra en la extensión ArcCatalog de ArcGis, izquierda: vista en las carpetas de Windows.



Fuente: IDEAM, 2024.

2.4 DISEÑO DEL PROCESAMIENTO

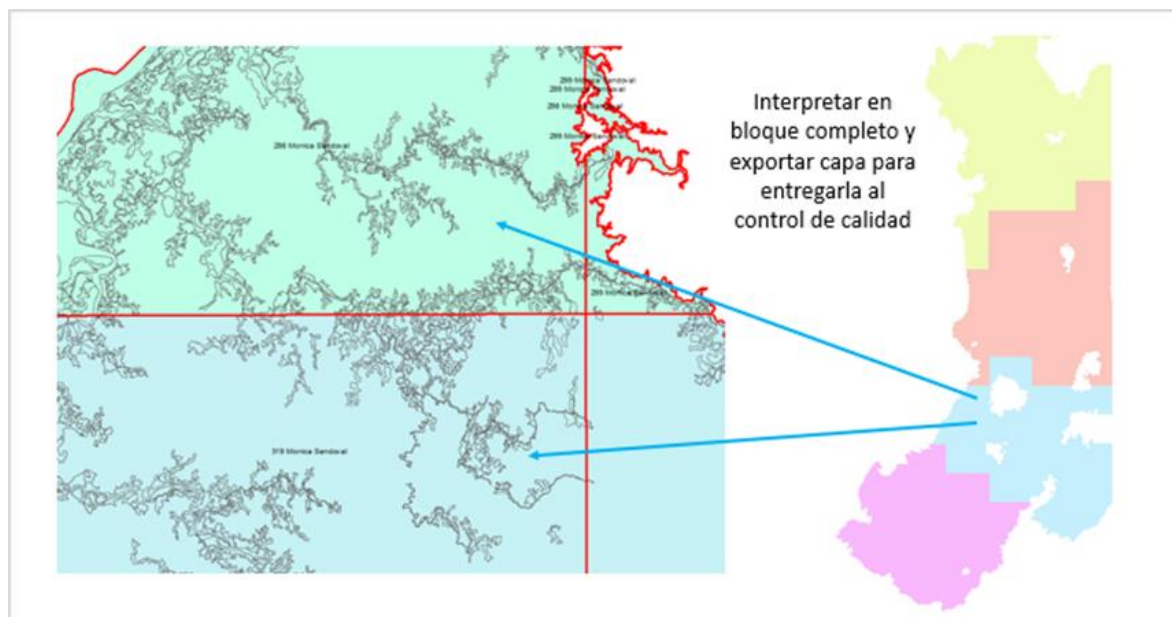
2.4.1 Consolidación y/o integración de archivos de datos

2.4.1.1 Empalmes

Durante la reinterpretación del mapa nacional de coberturas, solo puede presentarse el empalme con intérpretes vecinos. El empalme interno no se aceptará, este empalme se evita realizando los avances y correcciones directamente en el bloque de cada intérprete y solo se realiza el corte con la grilla para extraer la versión de entrega de las zonas de la grilla correspondientes, mensualmente.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 52 Área de reinterpretación de un intérprete – Empalmes internos



Fuente: IDEAM, 2024.

Como se observa en la Figura 52, las dos capas entregadas por el intérprete salen de un mismo bloque de color azul, pero este bloque es una sola capa sin particiones, huecos o superposiciones.

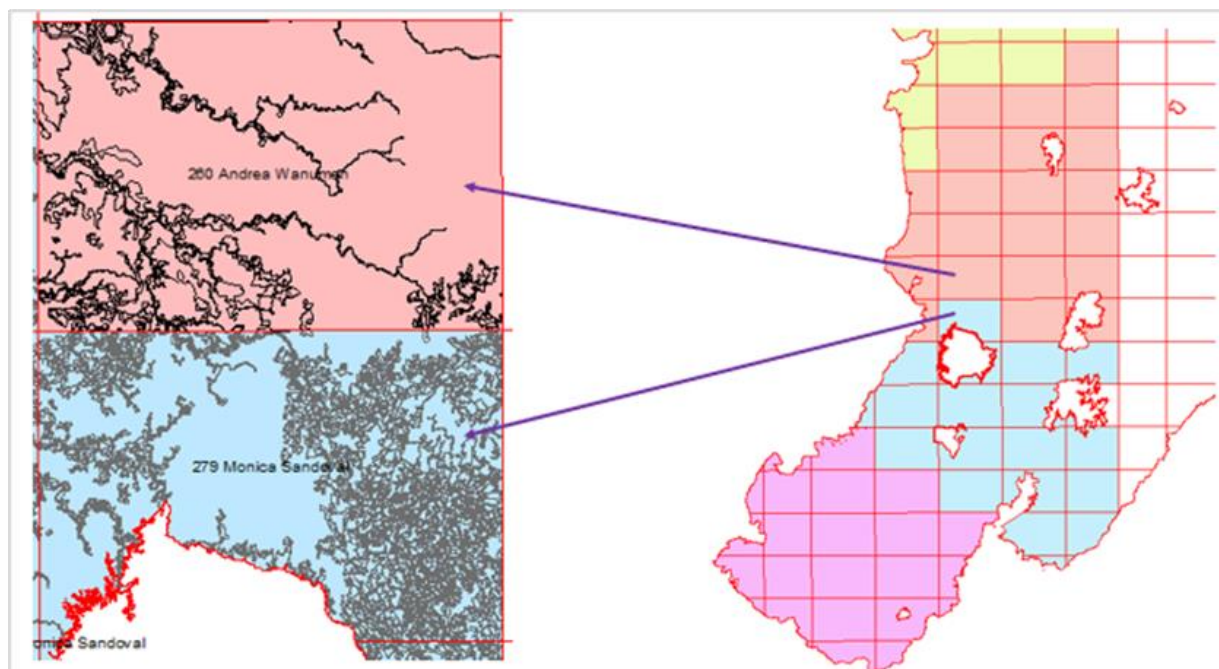
Por otra parte, en las entregas donde corresponda realizar empalmes con intérpretes vecinos (Figura 53), se tomará como prioridad aquellas capas que ya se encuentren aprobadas. Si ambas planchas son para entrega, el empalme se realizará arriba a la izquierda.

Otra herramienta que se utiliza en la revisión de los bloques antes de realizar los empalmes es la “Diferencia simétrica” (Figura 54). Esta herramienta permite detectar las diferencias entre la capa “Areas_corte_interpretes_periodos” y el bloque de coberturas de la tierra para el año 2020 del intérprete ya finalizado.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

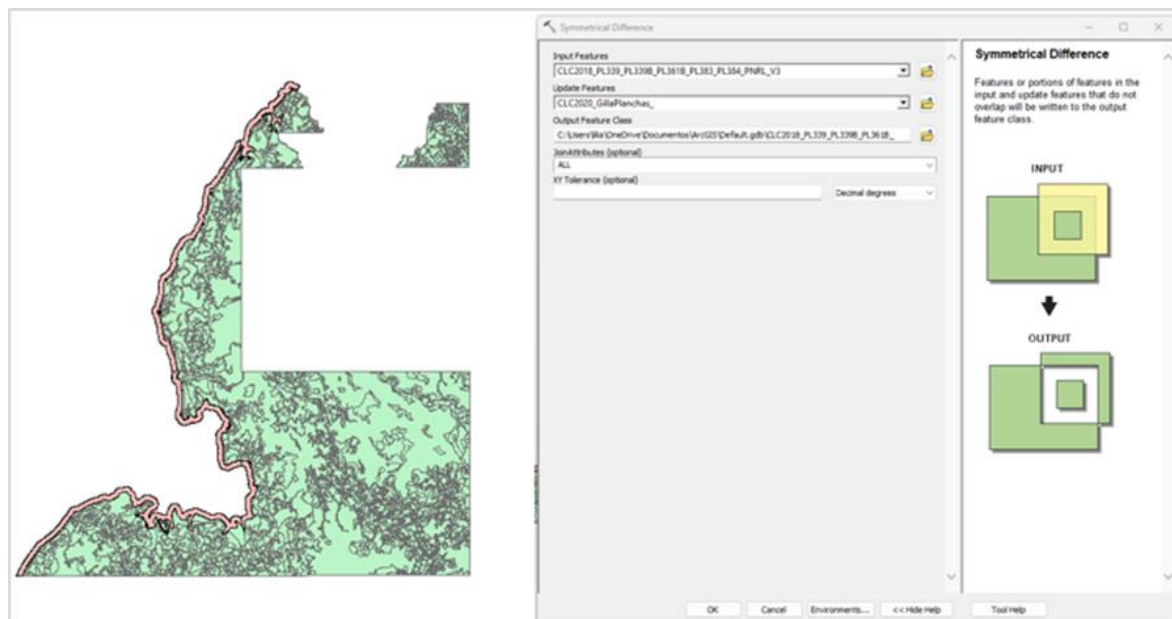
El resultado de esta herramienta debe ser un shapefile vacío, lo que indica que no hay diferencias entre la zona asignada y el bloque final.

Figura 53. Área de empalme entre dos intérpretes



Fuente: IDEAM, 2024.

Figura 54 Herramienta de diferencia simétrica



Fuente: IDEAM, 2024.

2.4.1.2 Validación de contexto

La validación de coberturas mediante capas temáticas de contexto es un método utilizado en diversos campos, como la cartografía, la planificación urbana, la gestión del medio ambiente y la agricultura de precisión. En este enfoque, las capas temáticas proporcionan información adicional sobre el entorno y las características del área de estudio, lo que permite una evaluación más detallada y precisa de las clasificaciones de cobertura terrestre realizadas mediante técnicas automáticas o semiautomáticas.

El proceso de validación de coberturas utilizando capas temáticas de contexto generalmente sigue estos pasos:

- Adquisición de datos: Se adquieren diferentes capas temáticas que contienen información relevante para el área de estudio, como datos topográficos, hidrográficos, de uso del suelo, de vegetación, de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

infraestructura, entre otros. Estas capas temáticas pueden provenir de diversas fuentes, como instituciones gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro o bases de datos globales.

- Selección de áreas de validación: Se seleccionan áreas de validación que cubran una variedad de condiciones y clases de cobertura. Estas áreas deben estar distribuidas de manera representativa y deben incluir una variedad de características presentes en las capas temáticas de contexto.
- Comparación con capas temáticas: Se compara la clasificación de cobertura con las capas temáticas de contexto para cada área de validación. El analista evalúa si las clases asignadas coinciden con las clases esperadas según la información proporcionada por las capas temáticas.
- Análisis de discrepancias: Si se encuentran discrepancias entre la clasificación y las capas temáticas de contexto, se realizan análisis detallados para comprender las causas subyacentes. Esto puede implicar ajustes en la de clasificación, la incorporación de información adicional en el proceso de clasificación o la revisión de las capas temáticas utilizadas.

En resumen, la validación de coberturas mediante capas temáticas de contexto es un proceso fundamental para garantizar la precisión y la fiabilidad de las clasificaciones de cobertura terrestre, lo que permite una mejor comprensión y gestión del entorno en una variedad de aplicaciones.

Es necesario hacer una revisión de cambios lógicos entre las dos temporalidades en reinterpretación especialmente verificando que no se estén generaron inconsistencias temáticas, como por ejemplo pastos o cultivos que se reinterpretan en la capa más actualizada como bosque o vegetación de porte alto. En la tabla de atributos, la base de datos debe estar correctamente

diligenciada en cada aspecto semántico de los atributos (nombre de los campos, mayúsculas, minúsculas, completitud, etc), además de la revisión de polígonos con códigos que no corresponden en la leyenda.

Con esto, se realiza la validación de contexto, la cual se hace a la capa completamente reinterpretada, para lo que se identifican los siguientes criterios de validación de acuerdo con las siguientes coberturas:

Tabla 8. Criterios de validación de coberturas mediante análisis de contexto.

No.	Criterio	Cobertura (s)
1	Por cota, así:	
	2.1.2.3. Sorgo <1500mts	
	2.1.3.1. Algodón <1500mts	
	2.1.3.4. Soya <1500mts	
	2.2.3.2. Palma de aceite <1500mts	
	2.2.1.2.1. Caña de azúcar <1500mts	
	2.2.2.3. Cacao <2000mts	
	2.2.3.4. Mango <2000mts	
	2.2.1.2. Caña <2500mts	
	2.2.1.3. Plátano y banano <2500mts	
	2.2.2.2. Café <2500mts	
	2.2.3.3. Cítricos <2500mts	
	2.2.1.2.2. Caña panelera <2500mts	
	2.2.2.4. Viñedos <3000mts	

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

No.	Criterio		Cobertura (s)
	2.1.2.2. Maíz	<3500mts	
	2.1.2.1. Arroz	0-1700mts	
	2.1.5.1. Papa	1500-4500mts	
2	Cercanía de 1 km a la línea de costa, excepto los estanques de acuicultura marina, que pueden estar hasta 2 km de la línea de costa.		4.2.1. Pantanos costeros 4.2.2. Salitral 4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar 5.2.1. Lagunas costeras 5.2.2. Mares y océanos 5.2.3. Estanques para acuicultura marina 3.1.1.1.2.2. Manglar denso alto 1.2.3.2. Zonas portuarias marítimas
3	Cercanía a coberturas como: 1.1.1. Tejido urbano continuo 1.1.2. Tejido urbano discontinuo 1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados		1.3.2. Zona de disposición de residuos 1.3.2.4. Relleno sanitario 1.4.1. Zonas verdes urbanas 1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas 1.4.1.2. Parques cementerio 1.4.1.3. Jardines botánicos 1.4.1.5. Parques urbanos 1.4.1.6. Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas 1.4.2.1. Áreas culturales

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

No.	Criterio	Cobertura (s)
		1.4.2.2. Áreas deportivas 1.4.2.3. Áreas turísticas
4	Cercanía a cuerpos de agua	3.1.1.1.2.3. Palmares 3.2.1.1.2.3. Arracachal 1.2.3. Zonas portuarias 1.2.3.1. Zonas portuarias fluviales 3.3.1.1. Playas 3.1.4. Bosque de galería y ripario
5	Por forma, tamaño y comparación con Coldane, Tejidos urbanos de la capa 2018 y el tamaño.	1.1.1. Tejido urbano continuo 1.1.2. Tejido urbano discontinuo
6	Forma lineal	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados 5.1.1. Ríos 5.1.3. Canales 1.2.2.1. Red vial y territorios asociados
7	Tamaño	1.2.4. Aeropuertos 1.2.5. Obras hidráulicas 5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales 5.1.4. Cuerpos de agua artificiales 1.2.4.1. Aeropuerto con infraestructura asociada

No.	Criterio	Cobertura (s)
		1.2.4.2. Aeropuerto sin infraestructura asociada 1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos 5.1.4.1. Embalses 5.1.4.2. Lagunas de oxidación 5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental 1.2.1. Zonas industriales o comerciales 1.2.1.1. Zonas industriales 1.2.1.2. Zonas comerciales
8	DEM y cota, así: 4.1.2. TurberasDEM (3000mts) 3.3.5. Zonas glaciares y nivalesDEM (4500mts)	4.1.2. Turberas 3.3.5. Zonas glaciares y nivales
9	Asociación con cobertura 5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua

FUENTE: Elaboración propia, 2024.

2.4.1.3 **Cruces de capas para obtener indicadores**

El proceso de ajuste y homogenización de las capas geográficas de coberturas de la tierra es el cruce de estas capas con la división política de Colombia, según la cartografía oficial del IGAC de 2022. Este proceso es fundamental para contextualizar la información de coberturas de la tierra dentro de los límites administrativos actuales y asegurarse de que los datos puedan ser utilizados de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

manera efectiva en análisis y aplicaciones que requieren esta relación espacial.

A continuación, se describe el procedimiento:

2.4.1.3.1 Preparación de las Capas Temáticas:

Se debe asegurar que todas las capas de coberturas de los diferentes periodos (2000-2002, 2005-2009, 2010-2012, 2018 y 2020) estén completamente ajustadas y validadas topológicamente, según los pasos anteriores.

2.4.1.3.2 Cruce con la División Política:

Se realiza el cruce de las capas temáticas de coberturas de la tierra con la capa de división política-administrativa de Colombia (municipios, departamentos y jurisdicciones de autoridades ambientales), utilizando herramientas de geoprocésamiento como Intersect. Esta herramienta permite combinar la información de coberturas con los límites administrativos, generando una nueva capa con atributos combinados.

2.4.1.3.3 Codificación de los Atributos:

Atributos de la División Política: La codificación de los atributos utilizados en el cruce proviene directamente de la fuente oficial (IGAC 2022), y no se realizan ajustes adicionales a esta codificación. Los atributos incluidos más relevantes son:

- Nombre del municipio o departamento.
- Código DANE del municipio o departamento.
- Categoría del municipio.
- Nombre y código de la autoridad ambiental.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

En cuanto a los atributos de la capa temática (coberturas de la tierra), estos son los mencionados en la Tabla 11.

2.4.1.4 Verificación y Validación Cartográfica:

Después del cruce, se realiza una verificación cartográfica para asegurar que todos los polígonos de coberturas de la tierra coincidan correctamente con los límites administrativos definidos por el IGAC en 2022. Esto incluye revisar que no existan fragmentaciones, errores de borde, o desalineaciones.

También se verifica que todos los atributos de los polígonos, tanto de coberturas de la tierra como de división política, estén correctamente asignados y no contengan errores o inconsistencias.

2.4.1.5 Generación de Resultados Finales:

Una vez completada la verificación y validación, se genera una capa consolidada que contiene la información de coberturas de la tierra asociada a la división política-administrativa. Esta capa está lista para ser utilizada en análisis espaciales y en la generación de indicadores de proporción de superficie cubierta por coberturas de la tierra.

2.4.2 *Uso y mantenimiento de los datos y/o del software aplicativo empleado*

El procesamiento de la información se realiza por medio del programa ArcGIS de la compañía Esri, del cual el IDEAM cuenta con licencia institucional. Desde este programa se hace el manejo de la información espacial y se gestiona la base de datos para generar la información que va a ser reportada en los cuadros de salida.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

2.4.2.1 Codificación de variables

La codificación de la información corresponde con lo establecido en la “Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000” la cual se incluye en el Anexo 5.2.1.

2.4.2.2 Diccionario de datos (Guía 2023)

La capa geográfica correspondiente a la cobertura asignada debe contener los campos y su respectivo diligenciamiento estandarizado con los criterios establecidos en el proyecto, como se muestra en la Tabla 9 y Tabla 10, teniendo en cuenta la siguiente descripción de los campos:

- Código

En este campo se escribe el código numérico de la leyenda al que corresponde el polígono clasificado. Por ejemplo 111. Territorios artificializados.

- Confiabilidad

Este campo se llena con la palabra SI y NO que indican la incertidumbre que tiene el intérprete con la clasificación del polígono. Sirve como referencia de trabajo al intérprete mientras soluciona dudas.

- Insumo

En este campo se escribe la imagen que se usa como insumo, con la cual se delinea el polígono y se identifica la unidad clasificada. En el campo se incluye el tipo de imagen y la fecha de toma de esta.

- Apoyo

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Es de diligenciamiento opcional de acuerdo con los datos que fueron usados como apoyo para la identificación de la cobertura en cada polígono.

- Cambio

Con el propósito de conocer el estado de la actualización, el intérprete debe saber en todo momento qué 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. Sus valores oscilan de 0 a 9 de acuerdo con el tipo de cambio o reinterpretación detectada, de la forma descrita en la tabla 10.

Tabla 9 Especificaciones de los campos para los atributos de la capa

DOMINIOS	PROPIEDADES					
Nombre	Tipo de Dato	Tipo de Dominio	Política de División	Política De Fusión	Valores Que Puede Tomar (ejemplo)	
CODIGO_2020	Long Integer	Rango	Duplicar	Valor por defecto	Según el código que corresponda a la cobertura, de acuerdo con la leyenda CLC.	
CONFIABILIDAD	Texto	Valores de código	Duplicar	Valor por defecto	SI	El polígono SI es confiable y por lo tanto no existe duda en la reinterpretación
					NO	El polígono NO es confiable y por lo tanto, existe alguna duda en la interpretación y requiere verificación
INSUMO	Texto	Valores de código	Duplicar	Valor por defecto	1	Mosaico de Medianas Landsat según corresponda



Generación de Conocimiento e Investigación
Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el
Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

DOMINIOS		PROPIEDADES			
Nombre	Tipo de Dato	Tipo de Dominio	Política de División	Política De Fusión	Valores Que Puede Tomar (ejemplo)
					(ejm. Landsat_2020_mediana_07 042021)
					2 En caso de requerirse, otros insumos: Landsat8_960_20200712, Landsat8_959_20200505, Mosaico_Mediana_Sentinel 2_2020_PROYECTO_CLC2020, Mosaico_Mediana_Sentinel 2_2020_SMBYC Mosaico_Mediana_Sentinel 1_2020_PROYECTO_CLC2020 (Radar Sentinel)
APOYO	Texto	Valores de código	Duplicar	Valor por defecto	Imágenes según corresponda, ejemplos: - Landsat8_960_20200712, Landsat8_959_20200505) - Sentinel2_NXP_20200307 - Planet_152218_20200830 - Mosaico _Planet_022020_NICFI (Iniciativa internacional sobre el clima y los Bosques de Noruega)



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el
Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001

Versión: 02

Fecha: 20/06/2025

DOMINIOS		PROPIEDADES			
Nombre	Tipo de Dato	Tipo de Dominio	Política de División	Política De Fusión	Valores Que Puede Tomar (ejemplo)
					- Fotografía aérea análoga: Número de sobre-Número de imagen. Ejemplo: S-1941-0046 - Fotografía aérea digitalizada: Número de vuelo-Número de imagen. Ejemplo: C-1941-0046 - Fotografía aérea digital: Código de la imagen (caso IGAC)_fecha año. Ejemplo: 0401003000152942_2015 - BingMaps - GoogleMaps - Basemap - GoogleEarth - MDE_ALOS_PALSAR_12.5 - Cuando se utiliza el visor Zoom Earth verificar si las imágenes son de Bing_Maps o Basemap y se menciona al cual pertenece. Fuentes propias IDEAM - Capa de bosque no bosque: SBQ_SMBYC_BQNBO_Vx_2020 Otras fuentes:



Generación de Conocimiento e Investigación
Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el
Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

DOMINIOS		PROPIEDADES			
Nombre	Tipo de Dato	Tipo de Dominio	Política de División	Política De Fusión	Valores Que Puede Tomar (ejemplo)
					- Datos espaciales de apoyo: Siglas de la institución que genera el archivo (Mayuscula)_Tipo de geometría (Puntos o polígono)_Tema_Año. Ejemplo: FNC_Puntos_Cafeteros_2016. En casos particulares si la información se actualiza mensualmente se debe poner Mes_Año. - SIGLAS ENTIDAD_Tema_escala_año. Ejemplos: IDEAM_CLC_1:100.000_2012, IDEAM_Coberturas_semiautomatizadas_1:100.000_2016, IGAC_Cartografía_Base_1:100.000_2016, UPRA_Coberturas_tierra_1:25.000_2017, CORANTIOQUIA_Coberturas_Antrópicas_1:25.000_2017, FEDEPALMA_Cultivos_Palma_1:25.000_2015,

DOMINIOS		PROPIEDADES				
Nombre	Tipo de Dato	Tipo de Dominio	Política de División	Política De Fusión	Valores Que Puede Tomar (ejemplo)	
					GOBERNACION_TOLIMA_POT_1:10.000_2014 - EP (Elaboración propia)_Primer apellido_Inicial nombre_Producto_sensor_año Ejemplo:EP_Perilla_A_Mosaico_Mediana_s_Landsat8_2020, EP_Barbosa_T_Mosaico_Mediana_s_Sentinel2_2018 NOTA: La separación entre los insumos y apoyos se debe realizar con una coma. Ejemplo: BingMaps, GoogleMaps	
CAMBIO	Short Integer	Rango	Duplicar	Valor por defecto	0 – 9	Ver descripción en la parte inferior de la tabla

Fuente: IDEAM, 2024.

A continuación, se muestran los tipos de cambio permitidos según la metodología y su significado.

Tabla 10 Señalización del campo cambio en los polígonos

VALOR	TIPO DE CAMBIO	SIGNIFICADO
1	Polígono confirmado	Polígono revisado y confirmado sin modificación.
2	Polígono actualizado	En el que se ha realizado una modificación porque 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.
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 teniendo 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 (Imputación de datos).
7	Polígono actualizado por nube.	Cuando aparece una nube en el primer periodo, pero en el segundo se puede realizar la interpretación.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

VALOR	TIPO DE CAMBIO	SIGNIFICADO
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.
9	Polígono actualizado por inconsistencia de desplazamiento en la línea base.	Se utiliza este código, cuando se comprueba que la interpretación de la línea base, está desplazada geográficamente respecto al nuevo insumo y es necesario reinterpretar ajustándose a dicho insumo.

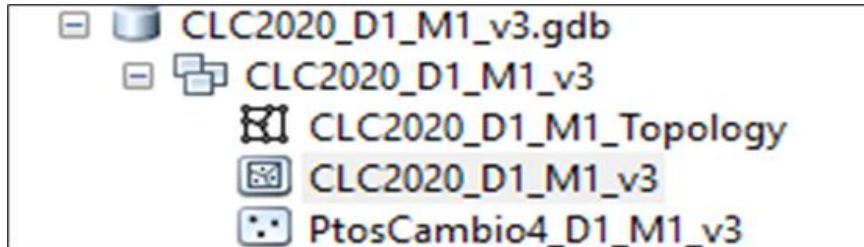
Fuente: IDEAM, 2024.

Se recomienda que para la reinterpretación de coberturas de periodos recientes se utilicen principalmente los campos de cambio 0 -1 - 2 – 4 - 6, para el caso del campo 4 solo se permite bajo aprobación.

En la Figura 55 se muestra un ejemplo de cómo se debe nombrar la GDB de trabajo por parte de cada intérprete, las entregas mensuales deben ir acompañadas de una M con el respectivo mes o periodo que se entrega y la versión para la respectiva revisión de control de calidad, este nombre debe ir en todos los elementos de la GDB. Si en las entregas se evidenciaron cambios 4, estos deben estar acompañados de un shp de puntos explicando detalladamente porque se realizó el cambio y deben estar nombrados como se observa en la figura, los puntos que queden consignados en la GDB son solo aquellos que fueron aprobados previamente por control de calidad y coordinación temática, en reuniones grupales, aquellos no aprobados no deben quedar allí.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

Figura 55 Ejemplo de nomenclatura de geodatabase de trabajo



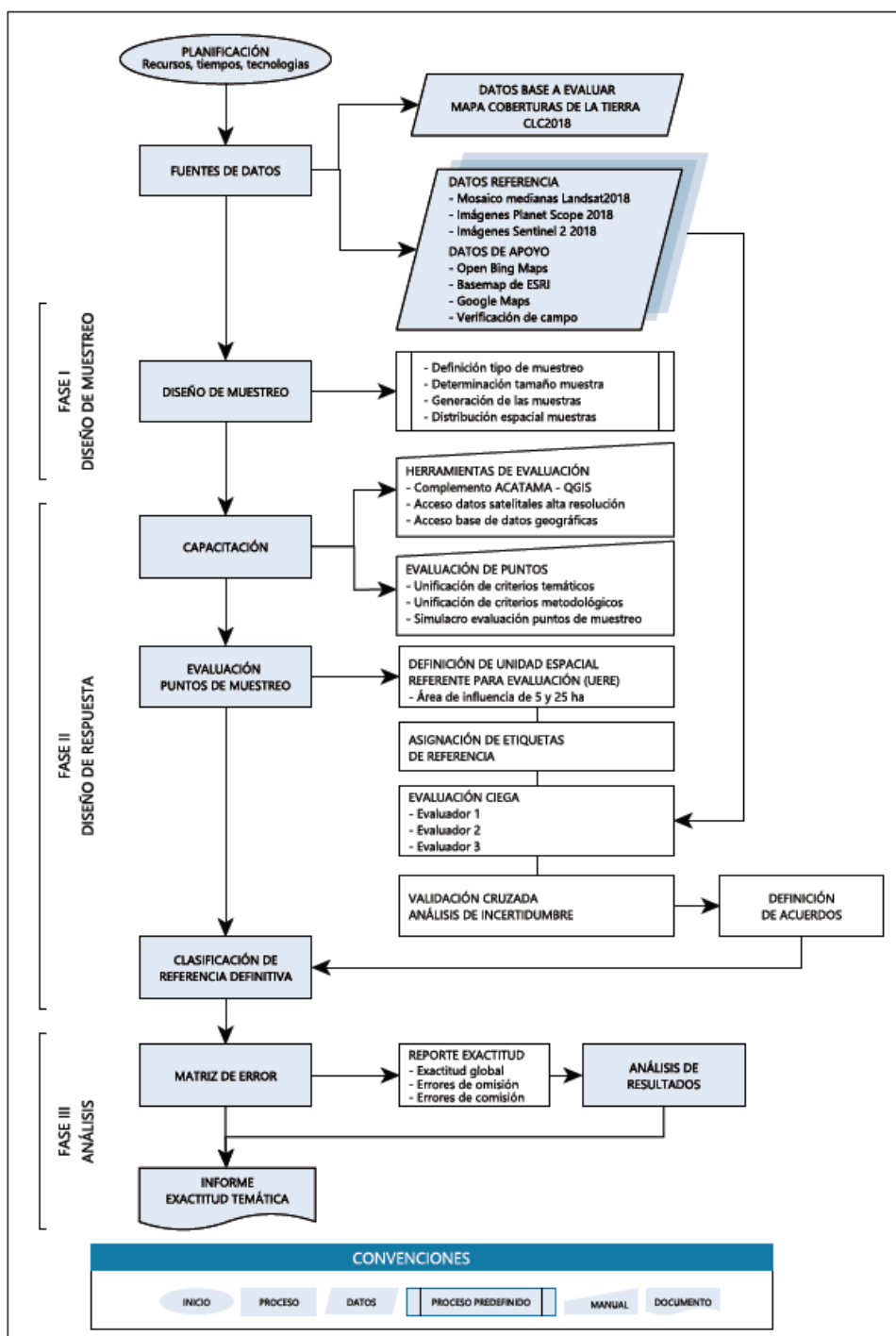
Fuente: IDEAM, 2024.

2.4.2.3 Revisión y validación (Guía 2023)

El proceso de revisión y validación en la OECT, corresponde al proceso de evaluación de una exactitud de mapas temáticos que tiene como finalidad expresar la calidad de la información suministrada, cuyo principal objetivo es cuantificar la exactitud del mapa evaluado y poder brindar al usuario final información relevante sobre la calidad del dato de manera cuantitativa y significativa, tanto de forma global como individual para cada una de las clases temáticas que lo compongan, asegurando la credibilidad científica de sus reportes.

El marco metodológico diseñado y después desarrollado para la Evaluación de la Exactitud Temática (EET), se basó principalmente en las recomendaciones de buenas prácticas de Olofsson, Foody, Herold, Stehman, Woodcock, & Wulder (2014). Este marco es de tipo secuencial, y su estructura se encuentra organizada en tres componentes o fases principales, correspondientes a: la fase I: diseño de muestreo; la fase II: diseño de respuesta, y la fase III: análisis, como se identifica en la Figura 56. Estas recomendaciones de buenas prácticas fueron adaptadas para las particularidades de la metodología Corine Land Cover, de acuerdo con su cantidad de estratos o clases temáticas que se van a evaluar, la unidad mínima de mapeo y los recursos tecnológicos utilizados en el proceso de elaboración del mapa.

Figura 56. Esquema metodológico para la Evaluación de la Exactitud
Temática del mapa nacional de coberturas de la tierra.



Fuente: Castellanos et al., 2021.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.4.2.3.1 Fase I. Diseño de muestreo para la evaluación de la exactitud temática

El diseño de muestreo se refiere al protocolo mediante el cual se seleccionan las muestras que posteriormente serán evaluadas y conformarán la clasificación de referencia para alimentar la matriz de error. A continuación, se describen los tres componentes de esta primera fase:

- Tipo de muestreo: para la evaluación del mapa se definió un muestreo probabilístico de tipo aleatorio estratificado, basado en la proporción de áreas de las clases temáticas de coberturas, definidas como estratos.
- Determinación del tamaño de la muestra: la unidad de tipo puntual se consideró la adecuada para esta evaluación; en cuanto al tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula de la ecuación 1, propuesta por Cochran (1977):

$$n = \frac{(\sum w_i s_i)^2}{[s(\hat{0})]^2 + \left(\frac{1}{N}\right) \sum w_i s_i^2} \approx \left(\frac{\sum w_i s_i}{s(\hat{0})} \right)^2 \quad (1)$$

Donde n = tamaño de la muestra; es el error estándar de la exactitud global estimada que nos gustaría alcanzar; es la proporción cartografiada del área de la clase i , w_i es la desviación estándar del estrato i . La proporción del área de cada estrato dentro del universo de muestreo la brinda el mismo conjunto de datos, y se define para todos los estratos un $\alpha = 0.0001$ (0.01%) y $\gamma = 0.01$.

Sin embargo, con el propósito de garantizar que todas las clases temáticas o estratos presentes en el conjunto de datos tengan representatividad en el análisis de la exactitud temática, el número mínimo de unidades de muestra por estrato se estableció en 5, basados

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

en la metodología aplicada por Moiret y Jaffrain (2021), para la validación de las coberturas de la tierra de la Unión Europea.

- c. La generación y distribución espacial de las muestras: en este proceso se incorporaron dos consideraciones: i) Puntos de muestreo separados por una distancia mínima de 564 metros (dos veces el radio de la Unidad Espacial de Referencia - UERE¹¹, para minimizar la autocorrelación espacial y garantizar el supuesto de independencia de la muestra, y ii) Alejar del borde en 24 píxeles el punto de muestreo definido, para evitar el efecto de borde o error de frontera (Congalton, & Green, 2009).

Para la ejecución del proceso de muestreo, desde su diseño hasta la obtención de las muestras, se utilizó el complemento de Qgis denominado AcATaMa2 (*Accuracy Assessment of Thematic Maps*, por sus siglas en inglés), el cual fue desarrollado por el IDEAM, Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental - grupo de Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBByC), el complemento cuenta con el soporte matemático y estadístico para el cálculo del tamaño de la muestra y demás procesos, basados en los artículos científicos de Olofsson *et al.* (2014) y Olofsson, Foody, Stehman, & Woodcock (2013).

El complemento AcATaMa ejecuta en una sola plataforma el tipo de muestreo, la generación y distribución de muestras, su clasificación y, finalmente, la Evaluación de la Exactitud Temática, mediante la construcción de una matriz de error; el proceso de clasificación permite consultar múltiples fuentes y datos de referencia de forma simultánea, lo cual facilita la evaluación y clasificación de cada uno de ellos.

¹¹ Unidad Espacial de Referencia para la Evaluación - UERE: representa una superficie circular de 25 ha alrededor del punto de muestro, equivalente en área a la unidad mínima de mapeo empleada en la elaboración del mapa.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

2.4.2.3.2 Fase II. Diseño de respuesta

Esta fase también se llama clasificación de referencia o evaluación de referencia, donde se implementa un protocolo basado en fuentes de datos de referencia que proporcionan una representación espacial y temporal suficiente para clasificar con precisión cada unidad de muestreo; la "clasificación de referencia" será considerablemente más precisa que la clasificación o interpretación del mapa que se está evaluando, y se considera como la "realidad del terreno".

Esta fase de diseño de respuesta se estructura en tres componentes principales, referentes a capacitación, evaluación de puntos de muestreo y, finalmente, la respectiva clasificación de referencia, las cuales se describen a continuación.

- a) Capacitación: se realizó para el manejo de las herramientas tecnológicas y para la evaluación de puntos de muestreo y su etiquetado; en este último caso, con el propósito de unificar criterios, tanto temáticos como metodológicos, considerando que en ocasiones la interpretación visual puede resultar subjetiva, dependiendo de la formación, experiencia y conocimiento del terreno de cada intérprete o evaluador.

Cuando se utilizan varios intérpretes o evaluadores, es fundamental capacitarlos para garantizar la consistencia, los cuales deben estar en comunicación durante todo el proceso, para discutir y revisar los casos de mayor complejidad y acordar un enfoque común para evaluar y etiquetar tales casos, como lo menciona Olofsson et al. (2014) en sus recomendaciones de buenas prácticas.

- b) Evaluación de puntos de muestreo: corresponde a la clasificación del tipo de cobertura que cada intérprete o evaluador asigna a cada punto de muestreo. Para este proceso se consideraron tres aspectos:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- Definición de la Unidad Espacial de Referencia para la Evaluación (UERE): representa una superficie circular de 25 ha alrededor del punto de muestreo, equivalente a la unidad mínima de mapeo empleada en la elaboración del mapa, que, a su vez, determina la distancia mínima entre puntos de muestreo, correspondiente a 564 m. La UERE integra otra área de 5 ha, la cual facilita la evaluación en las clases temáticas del nivel 1 de la leyenda de coberturas de la tierra, que corresponde a territorios artificializados (Figura 57).

Figura 57. Representación de la Unidad Espacial de Referencia para la Evaluación - UERE



Fuente: Castellanos et al., 2021.

- Datos de referencia: para desarrollar y establecer una clasificación de referencia se puede utilizar una variedad de fuentes de datos, como: verificaciones en campo, uso de fotografías aéreas o imágenes satelitales; sin embargo, es necesario asegurar que la clasificación de referencia sea de mayor calidad que la clasificación del mapa (Olofsson et al., 2014) también se pueden usar como apoyo otros datos espaciales para mejorar la calidad de la clasificación de referencia.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- Asignación de etiquetas de referencia: consiste en el proceso donde los intérpretes o evaluadores, a partir de la interpretación de cada punto de muestreo y mediante los insumos definidos como datos de referencia, asignan la clase temática o etiqueta a cada punto.

Dicho proceso se realizó de forma individual por parte de tres intérpretes o evaluadores aislados entre sí, “evaluación ciega”, donde cada uno etiquetó la totalidad de los puntos de muestreo de forma independiente; este proceso se hace para reducir la incertidumbre; sin embargo, durante todo el proceso se implementaron jornadas de discusión, para revisar los casos de mayor dificultad y confusión temática (Olofsson et al., 2014), con el fin de generar criterios comunes de evaluación, sin definir la categoría que se asignará como etiqueta de referencia; esta decisión fue independiente en cada evaluador. Igualmente, y acogiendo las prácticas de validación de CLC en Europa (Moiret, & Jaffrain, 2021), se proporcionaron al equipo evaluador los polígonos del conjunto de datos original, sin la información de sus atributos, para dar una referencia espacial de las áreas interpretadas y garantizar que los errores reales de interpretación fueran separados de los errores temáticos debidos a posibles cambios geométricos.

- c) Clasificación de referencia definitiva: para obtener la clasificación definitiva se realizaron los siguientes procesos:
- Validación cruzada y análisis de incertidumbre: consistió en identificar, de la totalidad de los puntos de muestreo evaluados por cada intérprete, cuáles clasificaciones de referencia no coincidían entre ellas. Siguiendo las experiencias nacionales aplicadas por el IDEAM (Ramírez, Ramírez, Galindo y Espejo, 2014), se establecieron tres niveles de acuerdos:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

- Desacuerdo total: cuando ninguno de los intérpretes coincidió en la clase de referencia asignada.
- Parcialmente de acuerdo: cuando tan solo dos intérpretes coincidieron en la clase de referencia asignada.
- Totalmente de acuerdo: cuando los tres intérpretes coincidieron en la clase de referencia asignada.

Al comienzo, para obtener la calificación definitiva, se mantuvieron los puntos de muestreo con niveles de totalmente de acuerdo y parcialmente de acuerdo.

- Definición de acuerdos: para los puntos de muestreo en los cuales no coincidió ningún evaluador, se realizó una reevaluación conjunta mediante la conformación de un comité evaluador, compuesto por los mismos tres evaluadores y un control de calidad adicional.

2.4.2.3.3 Fase III. Análisis de la exactitud temática

Esta fase expresa cuantitativamente la exactitud temática del mapa, a partir de la evaluación y posterior clasificación de los datos de referencia en cada punto de muestreo; esta evaluación se realiza mediante estadísticas o indicadores para validar los resultados del mapa, como la fiabilidad global y errores de omisión y comisión, generados a partir de una matriz de error o confusión.

Para la Evaluación de la Exactitud Temática se construye una matriz de error o confusión (

Figura 58), donde se compara la información de los sitios de referencia con la información del mapa para varias áreas o puntos de muestreo (Congalton, & Green, 2009); la matriz consiste en una tabulación cruzada de los valores de cada punto de muestreo dispuestos en filas y columnas, correspondientes a las etiquetas o clases temáticas obtenidas en el proceso de clasificación

(referencia), frente a los valores de las clases temáticas presentes en el mapa (Chuvienco, 2002).

Figura 58 Estructura de una matriz de error o confusión

CLASE TEMÁTICA		REFERENCIA						
		Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase n	TOTAL	Exactitud usuario	Error comisión
MAPA	Clase 1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{1n}	X_{1+}	X_{11}/X_{1+}	$1-X_{11}/X_{1+}$
	Clase 2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{2n}	X_{2+}	X_{22}/X_{2+}	$1-X_{22}/X_{2+}$
	Clase 3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{3n}	X_{3+}	X_{33}/X_{3+}	$1-X_{33}/X_{3+}$
	Clase n	X_{n1}	X_{n2}	X_{n3}	X_{nn}	X_{n+}	X_{nn}/X_{n+}	$1-X_{nn}/X_{n+}$
	TOTAL	X_{+1}	X_{+2}	X_{+3}	X_{+n}	$\sum X_{ij}$		
Exactitud productor		X_{11}/X_{+1}	X_{22}/X_{+2}	X_{33}/X_{+3}	X_{nn}/X_{+n}			
Error omisión		$1-X_{11}/X_{+1}$	$1-X_{22}/X_{+2}$	$1-X_{33}/X_{+3}$	$1-X_{nn}/X_{+n}$			

Fuente: Chuvienco, 2002.

De igual forma se calculan los indicadores de exactitud relacionados con la fiabilidad global y el cálculo de los errores de omisión y comisión, para obtener información del grado de exactitud final del mapa elaborado.

2.4.2.4 Verificación de la completitud de los datos (NTC2020)

La regla de completitud se aplica verificando que todos los campos obligatorios deben estar diligenciados, tales como: Código de la cobertura, el insumo, el cambio, la confiabilidad, el área en hectáreas. No deben aparecer valores de 0 o NULL en estos campos.

2.4.3 *Diseño y/o determinación de la infraestructura tecnológica necesaria para el procesamiento*

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística “Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

Para realizar la consolidación final del mapa nacional de coberturas de la tierra el IDEAM cuenta con Workstation Dell Precisión Tower 7865, los cuales entre otras características cuentan con procesador AMD Ryzen Threadripper PRO 5975WX 32 Cores, memoria RAM de 256 Gb, tarjeta de video NVIDIA RTX A5500 y disco duro de 1Tb.

2.4.4 Diseño de las herramientas o instrumentos para la generación de cuadros de resultados

El procesamiento de la información se realiza por medio del programa ArcGIS de la compañía Esri, del cual el IDEAM cuenta con licencia institucional. Desde este programa se hace el manejo de la información espacial y se gestiona la base de datos para generar la información inicial que va a ser reportada en los cuadros de salida. Finalmente, los cuadros de indicadores se almacenan en archivos de Excel que se disponen a los usuarios.

Para la elaboración y actualización del tablero geográfico se utilizan recursos de ArcGIS online licenciados para el IDEAM.

2.5 DISEÑO DEL ANÁLISIS

La información de coberturas de la tierra una vez consolidada a nivel nacional es analizada en su contexto revisando la no existencia de coberturas en zonas del país donde por sus condiciones geográficas no es factible que se presenten. De igual manera se revisa que todos los códigos de coberturas existan en la leyenda nacional y no existan valores por fuera de los dominios establecidos. Los datos, tanto generales de las coberturas a nivel nacional como a nivel de las diferentes unidades territoriales, son comparados con las estadísticas de los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

años anteriores para identificar que los datos no tengan variaciones atípicas que deben ser corregidas o explicadas por la existencia de algún fenómeno concreto.

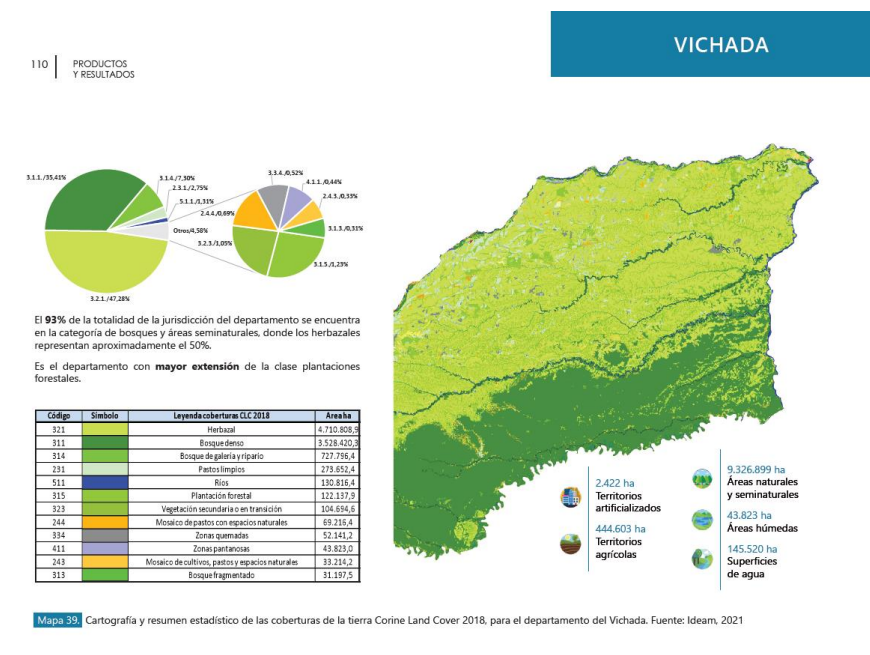
2.5.1 Métodos de análisis de resultados

La generación del análisis de resultados se presenta a través de tablas en formato Excel que corresponden al resultado principal donde se presenta el cálculo del indicador de *Proporción del área cubierta por diferentes tipos de coberturas* el cual muestra la superficie (en hectáreas – ha) y la proporción (en porcentaje %) respecto al área total. Además, es calculado de tres formas:

- i) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) teniendo en cuenta los resultados de los periodos de análisis anteriores, por lo que es una tabla que se actualiza con cada nuevo periodo generado y permite evidenciar cambios.
- ii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo los departamentos.
- iii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo las Autoridades Ambientales.

Adicionalmente, se generan salidas gráficas asociadas en la que sintetizan los principales resultados del periodo analizado.

Figura 59. Ejemplo de presentación de análisis de resultados.



Fuente: IDEAM, 2024.

A continuación, puede observarse la vista previa de las tablas generadas para las coberturas a nivel 3.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
“Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental” - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Figura 60 Vista previa Tabla i) proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) teniendo en cuenta los resultados de los periodos de análisis anteriores.

Colombia. Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas.													
Codigo Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Codigo Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Codigo Nivel 3	Cobertura a Nivel 3	Superficie (ha)			Proporcion (%)				
						Periodo de análisis							
						2000-2002	2005-2009	2010-2012	2000-2002	2005-2009	2010-2012		
1	Territorios Artificializados	1,1	Zonas urbanizadas	1.1.1.	Tejido urbano continuo	193.635,68	209.257,76	224.644,3	0,17	0,184	0,197		
				1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	40.727,02	44.171,48	63.868,4	0,036	0,039	0,056		
		1,2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1.	Zonas industriales o comerciales	14.100,63	14.555,71	17.649,4	0,012	0,013	0,015		
				1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	90.036,34	9.939,88	10.059,6	0,079	0,009	0,009		
				1.2.3.	Zonas portuarias	797,89	1.086,42	1.093,3	0,001	0,001	0,001		
				1.2.4.	Aeropuertos	6.676,78	7.916,54	7.629,3	0,006	0,007	0,007		
				1.2.5.	Obras hidráulicas	552,74	426,10	1.099,0	0,000	0,000	0,001		
				1.3.1.	Zonas de extracción minera	61.437,43	73.397,67	99.835,9	0,054	0,064	0,088		
				1.3.2.	Zona de disposición de residuos	50,55	25,70	1.329,7	0,000	0,000	0,001		
		1,3	Zonas de extracción minera y escombrera	1.4.1.	Zonas verdes urbanas	2.036,81	2.181,16	3.868,7	0,002	0,002	0,003		
				1.4.2.	Instalaciones recreativas	10.069,22	12.057,24	19.535,1	0,009	0,011	0,017		
		2	Territorios Agrícolas	2,1	Cultivos transitorios	2.1.1.	Otros cultivos transitorios	121.599,43	87.229,89	60.709,7	0,107	0,077	0,053
						2.1.2.	Cereales	301.098,17	302.431,20	314.956,5	0,264	0,265	0,276
2.1.3.	Oleaginosas y leguminosas					2.241,30	423,68	2.757,0	0,002	0,000	0,002		
2.1.4.	Hortalizas					594,02	1.516,99	1.526,7	0,001	0,001	0,001		
2.1.5.	Tubérculos					16.107,69	16.435,22	13.936,9	0,014	0,014	0,012		
2,2	Cultivos permanentes			2.2.1.	Cultivos permanentes herbáceos	353.193,05	374.371,68	421.537,2	0,310	0,328	0,370		
				2.2.2.	Cultivos permanentes arbustivos	405.996,41	447.013,96	468.699,2	0,356	0,392	0,411		
				2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos	197.626,85	282.375,51	442.342,3	0,173	0,248	0,388		
				2.2.4.	Cultivos agroforestales	0,00	216,43	745,5	0,00	0,000	0,001		
2,3	Pastos			2.2.5.	Cultivos confinados	4.732,77	7.151,39	8.012,2	0,004	0,006	0,007		
				2.3.1.	Pastos limpios	11.205.774,37	11.304.607,81	12.389.870,7	9,831	9,917	10,869		
				2.3.2.	Pastos arbolados	470.883,25	613.168,80	607.117,2	0,413	0,538	0,533		
2,4	Areas agrícolas heterogéneas			2.3.3.	Pastos enmalezados	2.430.826,12	2.413.357,56	2.433.294,0	2,133	2,117	2,135		
				2.4.1.	Mosaico de cultivos	176.683,62	135.487,37	180.084,1	0,155	0,119	0,158		
				2.4.2.	Mosaico de pastos y cultivos	2.764.636,12	2.815.608,37	2.666.614,8	2,425	2,470	2,339		
				2.4.3.	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	4.176.049,62	4.729.494,51	4.146.525,2	3,664	4,149	3,638		
		2.4.4.	Mosaico de pastos con espacios naturales	4.358.341,35	5.284.128,98	4.935.445,4	3,824	4,636	4,330				

Fuente: IDEAM, 2024.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística

"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Figura 61 Vista previa Tabla ii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo los departamentos.

Departamentos de Colombia. Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas de la tierra, periodo 2018																								
Codigo Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Codigo Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Codigo Nivel 3	Cobertura a Nivel 3	Superficie (ha) y Proporción (%)																		
						Departamentos																		
						AMAZONAS		ANTIOQUIA		ARAUCA		ATLÁNTICO		BOGOTÁ		BOLIVAR		BOYACÁ		CALDAS		CAQUETÁ		
						ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
1	Territorios Artificializados	1.1	Zonas urbanizadas	1.1.1	Tejido urbano continuo	490,3	0,00	26.422,7	0,4	2.924,8	0,12	14.715,8	4,44	27.839,7	17,18	14.461,6	0,54	7.715,3	0,33	4.582,8	0,62	2.231,4	0,02	
				1.1.2	Tejido urbano discontinuo	905,6	0,01	9.882,1	0,2	972,1	0,04	2.801,7	0,85	758,5	0,47	3.674,5	0,14	3.117,6	0,13	1.552,7	0,21	1.154,4	0,01	
		1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1	Zonas industriales o comerciales	18,7	0,00	3.457,7	0,1	140,7	0,01	2.224,3	0,67	2.676,4	1,65	2.850,3	0,11	918,8	0,04	466,8	0,06	204,1	0,00	
				1.2.2	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	(-)	(-)	313,1	0,0	(-)	(-)	361,5	0,11	40,5	0,02	261,3	0,01	779,4	0,03	(-)	(-)	(-)	(-)	
				1.2.3	Zonas portuarias	(-)	(-)	48,4	0,0	(-)	(-)	106,7	0,03	(-)	(-)	338,4	0,01	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	
				1.2.4	Aeropuertos	296,6	0,00	637,4	0,0	221,8	0,01	253,2	0,08	1.025,0	0,63	193,1	0,01	117,2	0,01	35,0	0,00	325,9	0,00	
				1.2.5	Obras hidráulicas	(-)	(-)	282,2	0,0	(-)	(-)	(-)	(-)	11,3	0,01	(-)	(-)	15,9	0,00	14,7	0,00	(-)	(-)	
		1.3	Zonas de extracción minera y escombrera	1.3.1	Zonas de extracción minera	10,1	0,00	30.889,6	0,5	1.442,7	0,06	931,4	0,28	1.117,7	0,69	11.603,9	0,43	4.492,8	0,19	204,2	0,03	51,1	0,00	
				1.3.2	Zona de disposición de residuos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	94,0	0,03	145,3	0,09	(-)	(-)	24,6	0,00	21,0	0,00	(-)	(-)	
		1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1	Zonas verdes urbanas	(-)	(-)	1.459,5	0,0	65,8	0,00	22,7	0,01	1.357,2	0,84	584,8	0,02	21,3	0,00	93,4	0,01	(-)	(-)	
				1.4.2	Instalaciones recreativas	(-)	(-)	17.470,1	0,3	43,8	0,00	404,0	0,12	1.443,1	0,89	880,2	0,03	49,7	0,00	301,2	0,04	(-)	(-)	
							TOTAL TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.721,4	0,0	90.862,7	1,4	5.811,6	0,2	21.915,3	6,6	36.414,6	22,5	34.848,2	1,3	17.252,6	0,7	7.271,8	1,0	3.966,9
2	Territorios Agrícolas	2.1	Cultivos transitorios	2.1.1	Otros cultivos transitorios	(-)	(-)	162,7	0,0	(-)	(-)	782,4	0,24	(-)	(-)	2.516,3	0,09	233,0	0,01	(-)	(-)	175,0	0,00	
				2.1.2	Cereales	(-)	(-)	1.266,4	0,0	10.048,9	0,42	302,3	0,09	(-)	(-)	2.387,9	0,09	543,6	0,02	(-)	(-)	46,4	0,00	
				2.1.3	Oleaginosas y leguminosas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
				2.1.4	Hortalizas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.442,0	0,06	(-)	(-)	(-)	(-)	
				2.1.5	Tubérculos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1.354,8	0,06	(-)	(-)	(-)	(-)	
		2.2	Cultivos permanentes	2.2.1	Cultivos permanentes herbáceos	(-)	(-)	47.574,9	0,8	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	126,0	0,00	9.663,8	0,42	8.482,7	1,14	(-)	(-)	
				2.2.2	Cultivos permanentes arbustivos	(-)	(-)	43.701,2	0,7	130,7	0,01	84,8	0,03	(-)	(-)	(-)	(-)	1.148,4	0,05	24.023,7	3,24	(-)	(-)	
				2.2.3	Cultivos permanentes arbóreos	(-)	(-)	9.956,7	0,2	116,0	0,00	683,2	0,21	(-)	(-)	37.201,6	1,39	(-)	(-)	5.006,3	0,67	584,8	0,01	
				2.2.4	Cultivos agroforestales	(-)	(-)	83,8	0,0	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	243,1	0,01	(-)	(-)	61,5	0,01	(-)	(-)	
				2.2.5	Cultivos confinados	(-)	(-)	1.297,6	0,0	(-)	(-)	(-)	(-)	290,7	0,18	(-)	(-)	1.248,3	0,05	(-)	(-)	(-)	(-)	
		2.3	Pastos	2.3.1	Pastos limpios	891,5	0,01	1.406.835,8	22,4	503.216,4	21,17	74.735,1	22,55	7.516,2	4,64	492.149,4	18,44	540.370,8	23,40	200.087,6	26,96	1.320.035,0	14,67	
				2.3.2	Pastos arbolados	(-)	(-)	26.967,4	0,4	11.323,3	0,48	5.274,3	1,59	(-)	(-)	22.775,2	0,85	5.920,4	0,26	5.027,7	0,68	474,5	0,01	
				2.3.3	Pastos enmalezados	252,1	0,00	259.834,4	4,1	39.989,6	1,68	27.654,6	8,35	352,2	0,22	107.964,1	4,04	60.834,9	2,63	16.239,2	2,19	130.097,8	1,45	
		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1	Mosaico de cultivos	(-)	(-)	21.988,8	0,4	2.775,6	0,12	421,8	0,13	5.545,7	3,42	1.876,5	0,07	28.345,4	1,23	2.626,9	0,35	(-)	(-)	
				2.4.2	Mosaico de pastos y cultivos	436,6	0,00	288.164,0	4,6	21.431,1	0,90	28.487,9	8,60	17.260,5	10,65	120.349,9	4,51	231.111,0	10,01	70.809,8	9,54	11.843,0	0,13	
				2.4.3	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	13.438,9	0,12	400.754,0	6,4	8.524,0	0,36	30.269,0	9,14	4.936,0	3,05	149.458,1	5,60	139.297,8	6,03	84.224,5	11,35	57.276,5	0,64	
				2.4.4	Mosaico de pastos con espacios naturales	1.456,9	0,01	507.238,0	8,1	47.517,0	2,00	39.727,9	11,99	3.379,6	2,08	184.234,0	6,90	189.877,6	8,22	47.271,7	6,37	291.502,0	3,24	
				2.4.5	Mosaico de cultivos con espacios naturales	(-)	(-)	88.491,9	1,4	1.828,2	0,08	199,0	0,06	(-)	(-)	37.105,9	1,39	7.665,2	0,33	12.276,4	1,65	32,0	0,00	
							TOTAL TERRITORIOS AGRICOLAS	16.475,9	0,2	3.104.317,6	49,4	646.900,8	27,21	208.622,3	63,0	39.281,0	24,2	1.158.388,0	43,4	1.219.057,0	52,8	476.138,3	64,2	1.812.067,1

Fuente: IDEAM, 2024.



Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística

“Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental” - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025

Figura 62 Vista previa Tabla iii) La proporción de la superficie cubierta por los diferentes tipos de cobertura (nivel 3) incluyendo las Autoridades Ambientales.

Autoridades ambientales. Proporción de la Superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas de la tierra, periodo 2018																							
Codigo Nivel 1	Cobertura a Nivel 1	Codigo Nivel 2	Cobertura a Nivel 2	Codigo Nivel 3	Cobertura a Nivel 3	Superficie (ha) y Proporción (%)																	
						Autoridad ambiental																	
						AMVA		BV		CORPOGUAJIRA		CORPOBOYACA		CORPOCALDAS		CAR		CORPONOR		CORPORINOQUIA		CVS	
						ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1	Territorios Artificializados	1.1	Zonas urbanizadas	1.1.1.	Tejido urbano continuo	13856.5	11.93	6824.3	48.1	6374.8	0.31	6303.2	0.39	4582.8	0.62	13728.7	0.75	9491.8	0.44	7796.7	0.05	10204.7	0.41
			1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	3967.9	3.42	875.2	6.2	4143.5	0.20	3000.1	0.19	1552.7	0.21	9530.4	0.52	4443.8	0.20	3969.2	0.02	7112.0	0.28	
		1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1.	Zonas industriales o comerciales	2056.3	1.77	969.4	6.8	712.6	0.03	878.6	0.05	466.8	0.06	4613.2	0.25	978.4	0.04	1609.2	0.01	652.9	0.03
				1.2.2.	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	130.8	0.11	25.1	0.2	1883.6	0.09	681.4	0.04	(-)	(-)	1204.5	0.07	12.3	0.00	49.1	0.00	123.8	0.00
				1.2.3.	Zonas portuarias	(-)	(-)	106.7	0.8	100.0	0.00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	7.0	0.00
				1.2.4.	Aeropuertos	93.6	0.08	(-)	(-)	210.9	0.01	117.2	0.01	35.0	0.00	760.2	0.04	308.4	0.01	807.7	0.00	133.2	0.01
				1.2.5.	Obras hidráulicas	33.0	0.03	(-)	(-)	29.4	0.00	(-)	(-)	14.7	0.00	9.2	0.00	(-)	(-)	(-)	(-)	130.0	0.01
		1.3	Zonas de extracción minera y escombrera	1.3.1.	Zonas de extracción minera	489.8	0.42	78.9	0.6	14517.1	0.71	4385.2	0.27	204.2	0.03	3945.3	0.22	3672.6	0.17	2489.9	0.01	7375.6	0.29
				1.3.2.	Zona de disposición de residuos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	24.6	0.00	21.0	0.00	77.4	0.00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1.	Zonas verdes urbanas	1280.9	1.10	(-)	(-)	(-)	(-)	21.3	0.00	93.4	0.01	122.6	0.01	239.9	0.01	65.8	0.00	84.7	0.00
				1.4.2.	Instalaciones recreativas	6396.0	5.51	(-)	(-)	64.0	0.00	49.7	0.00	301.2	0.04	4048.2	0.22	154.1	0.01	140.8	0.00	666.7	0.03
2	Territorios Agrícolas	2.1	Cultivos transitorios	2.1.1.	Otros cultivos transitorios	(-)	(-)	(-)	(-)	580.5	0.03	233.0	0.01	(-)	(-)	36.6	0.00	337.5	0.02	22616.3	0.13	1350.5	0.05
				2.1.2.	Cereales	(-)	(-)	(-)	(-)	1942.9	0.09	543.6	0.03	(-)	(-)	1814.5	0.10	29651.2	1.36	141047.2	0.81	6134.0	0.24
				2.1.3.	Oleaginosas y leguminosas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	70.9	0.00	(-)	(-)	8179.7	0.05	68.6	0.00
				2.1.4.	Hortalizas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	1442.0	0.09	(-)	(-)	25.9	0.00	(-)	(-)	(-)	(-)	211.1	0.01
				2.1.5.	Tubérculos	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	27.6	0.00	(-)	(-)	9307.2	0.51	26.2	0.00	466.6	0.00	(-)	(-)
		2.2	Cultivos permanentes	2.2.1.	Cultivos permanentes herbáceos	241.0	0.21	(-)	(-)	1974.3	0.10	9663.8	0.60	8482.7	1.14	80.2	0.00	(-)	(-)	8499.0	0.05	3168.7	0.13
				2.2.2.	Cultivos permanentes arbustivos	438.4	0.38	(-)	(-)	(-)	(-)	1148.4	0.07	24023.7	3.24	6784.8	0.37	705.4	0.03	165.5	0.00	27.0	0.00
				2.2.3.	Cultivos permanentes arbóreos	(-)	(-)	(-)	(-)	3461.4	0.17	(-)	(-)	5006.3	0.67	731.9	0.04	30717.1	1.41	78161.1	0.45	6394.0	0.25
				2.2.4.	Cultivos agroforestales	(-)	(-)	(-)	(-)	37.8	0.00	(-)	(-)	61.5	0.01	44.9	0.00	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
				2.2.5.	Cultivos confinados	21.7	0.02	(-)	(-)	(-)	(-)	1248.3	0.08	(-)	(-)	6366.8	0.35	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		2.3	Pastos	2.3.1.	Pastos limpios	15330.6	13.20	542.4	3.8	125382.4	6.09	377181.7	23.40	200087.6	26.96	422834.3	23.17	281915.5	12.92	1599248.5	9.23	925599.4	36.90
				2.3.2.	Pastos arbolados	221.4	0.19	(-)	(-)	16220.2	0.79	4463.0	0.28	5027.7	0.68	6722.3	0.37	3843.2	0.18	39093.9	0.23	87654.5	3.49
				2.3.3.	Pastos enmalezados	4982.6	4.29	408.7	2.9	65648.3	3.19	45321.7	2.81	16239.2	2.19	68726.2	3.77	56927.6	2.61	139715.3	0.81	119772.0	4.78
		2.4	Areas agrícolas heterogéneas	2.4.1.	Mosaico de cultivos	113.0	0.10	(-)	(-)	2874.6	0.14	19236.6	1.19	2626.9	0.35	26781.2	1.47	7651.3	0.35	9870.0	0.06	30682.7	1.22
				2.4.2.	Mosaico de pastos y cultivos	8150.9	7.02	(-)	(-)	18866.4	0.92	163237.1	10.13	70809.8	9.54	287888.1	15.77	145206.7	6.66	177933.3	1.03	140029.9	5.58
				2.4.3.	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	13509.9	11.63	0.3	0.0	73934.0	3.59	86230.2	5.35	84224.5	11.35	194727.6	10.67	195467.0	8.96	90766.6	0.52	147471.4	5.88
				2.4.4.	Mosaico de pastos con espacios naturales	9296.8	8.00	1628.8	11.5	98444.6	4.78	125283.8	7.77	47271.7	6.37	128310.1	7.03	167906.2	7.70	339037.8	1.96	180311.6	7.19
				2.4.5.	Mosaico de cultivos con espacios naturales	1800.4	1.55	(-)	(-)	29141.0	1.42	4797.4	0.30	12276.4	1.65	41206.2	2.26	58746.9	2.69	15388.3	0.09	33366.6	1.33

Fuente: IDEAM, 2024.



Generación de Conocimiento e Investigación

**Documento metodológico de la operación estadística
"Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental" - OECT**

Código: GCI-CT-MO001

Versión: 02

Fecha: 20/06/2025

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.5.2 Anonimización de microdatos y verificación

La información de la OECT es de carácter público y no tiene ningún proceso de anonimización de datos, dado que no se manejan datos personales o sensibles que deban ser anonimizados en algún momento del proceso.

2.5.3 Comités de expertos

Adicional a las reuniones internas técnicas del equipo de trabajo las cuales incluyen encuentros semanales entre intérpretes, controles y líderes donde se exponen casos complejos y se llega a consensos para su manejo; en ocasiones y de ser necesario, se plantean reuniones con expertos de coberturas de la tierra, con quienes se discuten los indicadores finales obtenidos para cada iteración y se exponen los aspectos más relevantes a tener en cuenta durante la elaboración del mapa para cada periodo de análisis.

2.5.4 Análisis de comparabilidad

Los datos de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 generados por el IDEAM no son del todo comparables con otra información de la temática debido a diferencias metodológicas, conceptuales y debidas a la fuente de la información. La metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia se basa en la interpretación visual de imágenes de satélite donde el conocimiento del terreno por parte de los profesionales encargados de la interpretación y control de calidad es de vital importancia para lograr la exactitud esperada por los usuarios de la información. La leyenda usada por esta metodología es de tipo jerárquico con 5 grandes categorías a nivel 1, 15 categorías a nivel 2 y 55 categorías a nivel 3 que es al cual se presentan las estadísticas a nivel nacional.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Adicionalmente, algunas unidades son interpretadas hasta el nivel 6 de la leyenda, logrando en total 135 categorías de coberturas de la tierra para el país.

Pese lo anterior, se realizó un ejercicio de comparabilidad con algunas fuentes internacionales, y, con la operación estadística "Monitoreo de superficie de bosque natural", del SMBYC del Ideam.

2.6 DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

El IDEAM, previo a la publicación de las memorias técnicas y resultados, participa en diferentes reuniones con el comité científico, donde expone el contenido y resultados del proceso para ser aprobada su publicación. Una vez el comité científico ha revisado los documentos e información final, el equipo técnico de la OECT presenta el contenido final de la memoria y la estrategia de diagramación para dar inicio al proceso editorial dentro del instituto.

Una vez se cuenta con la información generada en su versión final, para iniciar la difusión se debe enviar correo de solicitud de autorización expresa de publicación de indicadores estadísticos y de la Memoria técnica, la cual es dada por el Subdirector(a) de Ecosistemas e información ambiental.

Además, en el marco de la difusión, se deberá realizar la divulgación externa de los objetivos de la OECT, así como de los documentos como el Plan Metodológico, el documento metodológico y la ficha metodológica.

2.6.1 Diseño de los sistemas de salida (Guía 2023)

Antes de poder realizar la divulgación de la información es necesario surtir un proceso interno del IDEAM denominado Oficialización de la información

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

geográfica, la cual tiene como objeto disponer con calidad y claridad los datos a todos los usuarios del mapa de coberturas en todos los periodos de análisis realizados hasta el momento, la oficialización es un proceso que se realiza para documentar la creación del producto y sus resultados, entre otros con la elaboración del metadato geográfico, lo que permite a los usuarios acceder a todos los pormenores relevantes para el uso correcto y comprender el alcance de la información que están consultando.

2.6.1.1 Metadatos de la operación estadística - Base de datos

Para garantizar la calidad de los datos el grupo de Sistema de Información Ambiental (SIA) ha creado una serie de instrumentos que registran toda la información que precisa el usuario final, como son: ficha de especificaciones técnicas en la que se consigna todas las generalidades del producto y alimenta a su vez el metadato, la ficha de calidad que le permite saber al consumidor qué procesos de calidad existen dentro de los datos presentados, fichas de representación que muestran la simbología final oficial de consumo del objeto geográfico, muestras gráficas que siguen el estándar institucional, catálogo de objetos que se encarga de documentar los atributos que existen en las capas finales y cuáles son las definiciones de los mismos entre otros detalles, y el metadato que reúne toda la información importante de la capa final y su elaboración. La siguiente tabla resume todos los atributos que tiene la capa final de coberturas con todos los cruces espaciales de división político-administrativa que es la información que se dispone al público para su consulta:

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Tabla 11 Atributos que tiene la capa final de coberturas con todos los cruces espaciales de división político-administrativa.

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
OBJECTID	OBJECTID	Identificador único asignado por el sistema a cada instancia de objeto	Object ID	No Aplica	No Aplica
SHAPE	SHAPE	Tipo de geometría de cada registro de la capa	Geometría	No Aplica	No Aplica
Código	Código cobertura	Número de identificación de la cobertura interpretada al nivel más detallado, que corresponde a la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000, Ideam 2010.	Long	No Aplica	No Aplica
leyenda	Leyenda	Nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra, Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala	Texto	No Aplica	Leyenda corine

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
		1:100.000 del año 2010. Este depende del máximo nivel interpretado.			
Insumo	Insumo	Corresponde a la referencia de las imagenes satelitales que sirvieron para la digitalización de los polígonos. En caso donde un polígono sea interpretado utilizando dos imágenes o más, se precisa la referencia de dichas imágenes. En caso de ser utilizada información de referencia adicional, esta deberá mencionarse en el campo apoyo.	Texto	No Aplica	No Aplica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
Apoyo	Apoyo	Corresponde a fuentes de información adicionales que pueden ser empleadas para la identificación del polígono de cobertura de la tierra, diferentes a la imagen satelital de insumo. Puede ser información secundaria, verificación de campo, otras imágenes de sensores remotos de mayor resolución, Google Earth, geovisores, entre otras	Texto	No Aplica	No Aplica
Confiabili	Confiabilidad	Certeza de la interpretación de una cobertura dado por el intérprete.	Texto	No Aplica	No Aplica
cambio	Cambio	Hace referencia al identificador del tipo de cambio de la cobertura de la tierra, el cual se establece en el momento de hacer la	Entero	No Aplica	No Aplica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
		reinterpretación sobre el mapa de coberturas base. Estos identificadores se establecen en la metodología para la reinterpretación de coberturas de la tierra CORINE Land Cover Adaptada para Colombia.			
nivel_1	Código y nombre nivel 1	Primer nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000	Texto	No Aplica	No Aplica
nivel_2	Código y nombre nivel 2	Segundo nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000	Texto	No Aplica	No Aplica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
nivel_3	Código y nombre nivel 3	Tercer nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000	Texto	No Aplica	No Aplica
nivel_4	Código y nombre nivel 4	Cuarto nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000	Texto	No Aplica	No Aplica
nivel_5	Código y nombre nivel 5	Quinto nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia. Escala 1:100.000	Texto	No Aplica	No Aplica
nivel_6	Código y nombre nivel 6	Sexto nivel de la leyenda nacional de coberturas de la tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada	Texto	No Aplica	No Aplica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
		para Colombia. Escala 1:100.000			
area_ha	Área Hectáreas	Dato de área de cada polígono interpretado en hectáreas	Double	Hectárea	No Aplica
nom_dpto	Nombre Departamento	Nombre del departamento de la capa de división administrativa oficial del país	Texto	No Aplica	No Aplica
nom_mpio	Nombre Municipio	Nombre del municipio de la capa de división administrativa oficial del país	Texto	No Aplica	No Aplica
Cod_dane_mpio	Código DANE Municipio	Código DANE del municipio de la capa de división administrativa oficial del país	Texto	No Aplica	No Aplica
Categoria	Categoría Municipio	Es la categoría de la entidad territorial representada. Los valores son números enteros que representan: "1	Texto	No Aplica	No Aplica

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
		=Municipio. 2= Distrito. 3= Área no municipalizada. 4= Sin categoría."			
Cod_dane_dpto	Código DANE Departamento	Código DANE del departamento de la capa de división administrativa oficial del país	Texto	No Aplica	No Aplica
cod_aa	Autoridad Ambiental	Código de la capa de división política oficial del país que clasifica la jurisdicción de la corporación ambiental en el territorio	Texto	No Aplica	No Aplica
nom_aa	Nombre Autoridad Ambiental	Nombre de la autoridad ambiental que tiene jurisdicción sobre un área del territorio	Texto	No Aplica	No Aplica
Shape_Length	Shape_Length	Tipo de dato con la longitud del polígono generado por el sistema y asignado al objeto.	Double	No Aplica	No Aplica
Shape_Area	Shape_Area	Tipo de dato con área del polígono generado	Double	No Aplica	No Aplica

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato	Unidad de medida	Dominio
		por el sistema y asignado al objeto.			
ruleid	ruleid	Etiqueta de la representación gráfica para la disposición del geoservicio.	Long	No Aplica	No Aplica
override	override	Campo de tipo Blob que guarda la representación para características específicas de la representación	Blob	No Aplica	No Aplica

Fuente: IDEAM, 2024.

2.6.2 Diseño de productos de difusión y comunicación

Como parte de la estrategia de difusión, se ha asignado el nombre Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra – SIMCOT, a la OECT, con el fin de hacerlo más llamativo para los usuarios en general dando respuesta a algunas de las necesidades de información identificadas que refieren la importancia de la presentación del mapa de manera más interactiva, capaz de ser visible por cualquier persona, sin necesidad de la instalación algún programa o recurso externo.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.6.2.1 Cuadros de salida y productos a difundir

Los cuadros de salida y productos a difundir corresponden con lo presentado en el numeral 2.1.11, donde se incluyen el Mapa temático (2.1.11.1), la capa temática (2.1.11.2), memoria técnica (2.1.11.3), tableros (2.1.11.4), story maps (2.1.11.5) y cuadros de salida (2.1.11.6). A continuación, se hace una ampliación respecto al tablero de estadísticas y el StoryMap.

2.6.2.1.1 *Tablero de estadísticas*

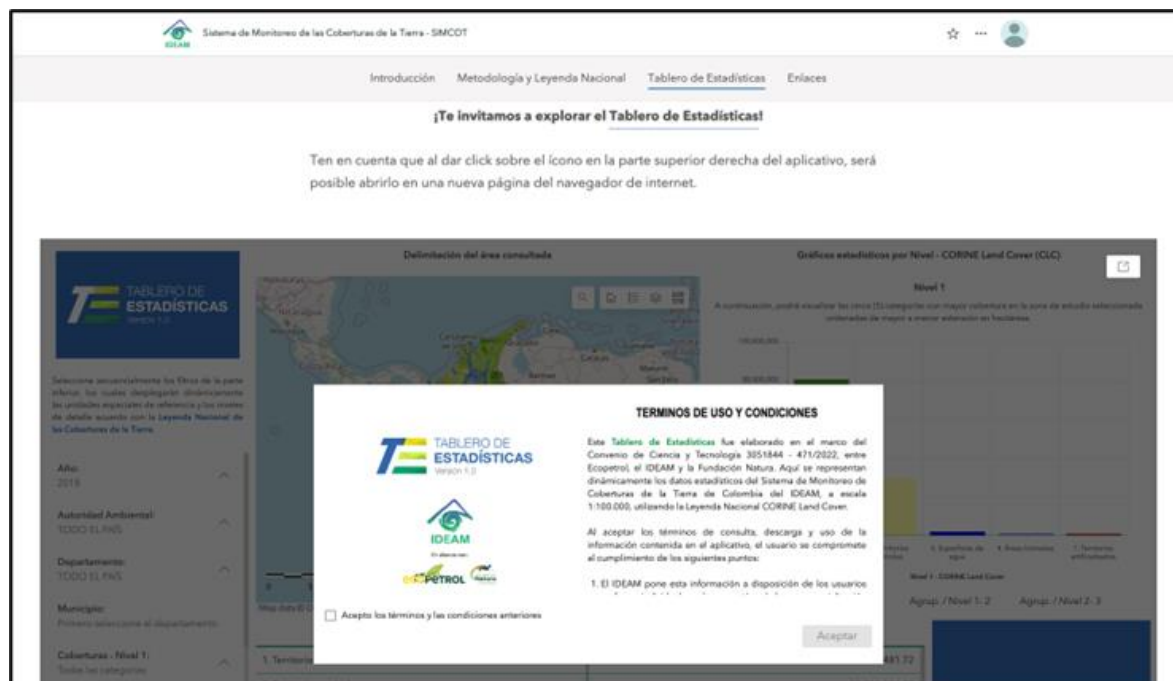
El tablero de control está construido bajo la tecnología de Esri y la herramienta denominada ArcGIS Dashboard, la cual "permite que los usuarios transmitan información al presentar análisis basados en ubicación mediante visualizaciones de datos intuitivas e interactivas en una sola pantalla. Todas las organizaciones que utilizan la plataforma ArcGIS pueden aprovechar ArcGIS Dashboards para ayudar a tomar decisiones, visualizar tendencias, supervisar el estado en tiempo real e informar a sus comunidades. ..."12. Por otra parte, la herramienta denominada ArcGIS Experience Builder, "es una solución altamente configurable para crear aplicaciones web atractivas sin escribir código. Es posible elegir una plantilla y crear una experiencia web envolvente para su público agrupando mapas web, aplicaciones, páginas, widgets interconectados y datos en 2D y 3D mediante una interfaz de arrastre y colocación flexible"13.

¹² <https://www.esri.com/es-es/arcgis/products/arcgis-dashboards/overview>

¹³ <https://www.esri.com/es-es/arcgis/products/arcgis-experience-builder/overview>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 63 Tablero de control embebido en ArcGIS Story Map - SIMCOT



Fuente: IDEAM, 2024.

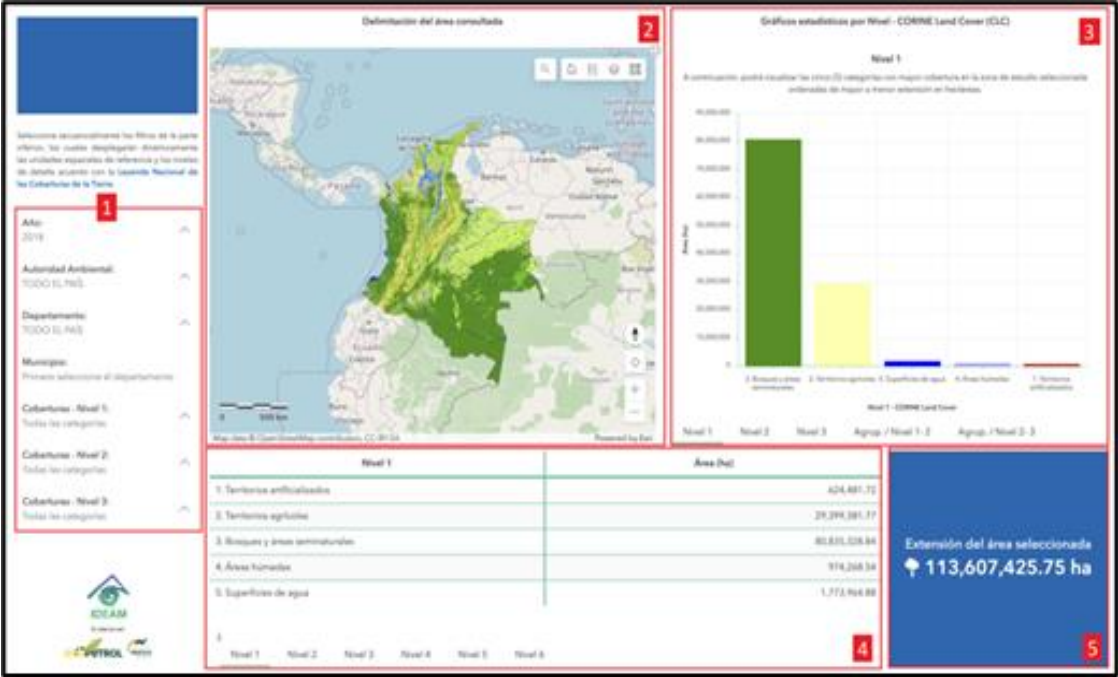
El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM al contar con un licenciamiento en ArcGIS Online, ha fomentado el aprovechamiento del licenciamiento y los recursos tecnológicos disponibles en la Entidad, razón por la cual, se ha construido el aplicativo tomando en cuenta el diseño concertado con el “Grupo Suelos y Tierras” de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental.

2.6.2.1.1.1 Uso del tablero de estadísticas

A continuación, se comparte a modo general la distribución de funcionalidades, gráficos e indicadores en el Tablero de Estadísticas.

- Enlace de acceso: <https://experience.arcgis.com/experience/6f82270e8c2b4872979478f43e1494d5>.

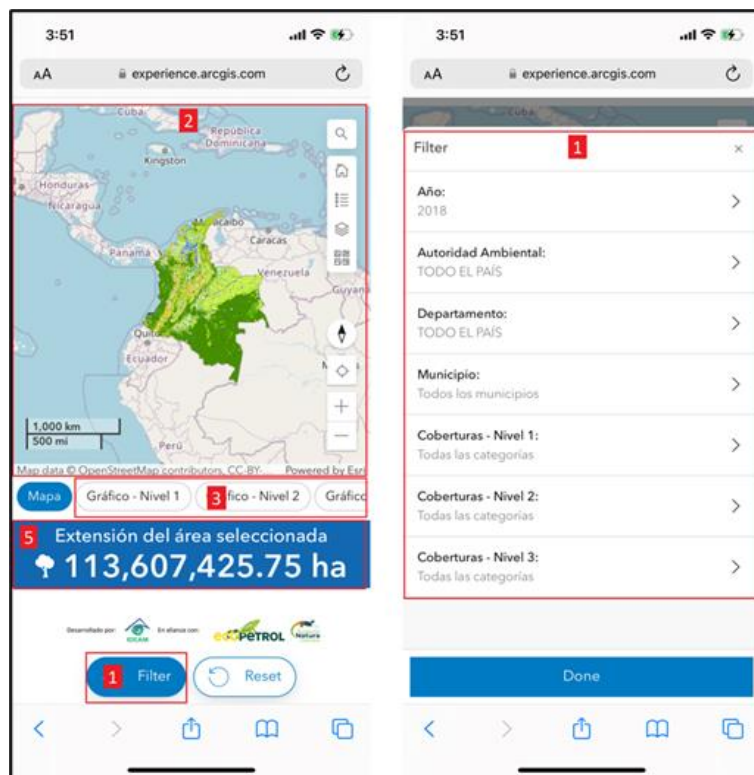
Figura 64 Tablero de Estadísticas – Versión Escritorio



Fuente. ArcGIS Online, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Figura 65 Tablero de Estadísticas – Versión Móvil



Fuente. ArcGIS Online, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM

Donde,

1: Contiene los filtros por unidades espaciales de referencia tales como autoridades ambientales, departamentos y municipios; además, contiene los filtros que permiten desagregar desde el Nivel 1 hasta el Nivel 3 la información de acuerdo con la Leyenda Nacional de las Coberturas de la Tierra. De acuerdo con la ayuda disponible de ArcGIS Dashboard, "los filtros permiten especificar una o varias condiciones para limitar las entidades de las capas de origen que se utilizan para mejorar las visualizaciones de datos de su cuadro de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

mando. Solo las entidades de capa que cumplan las condiciones que defina se usarán para renderizar los elementos del cuadro de mando".[3]

2: Representación espacial del Mapa Nacional de las Coberturas de la Tierra, el cual contiene la simbología del Nivel 3 de acuerdo con la Leyenda Nacional de las Coberturas de la Tierra.[4]

3: Representación mediante gráficos estadísticos descriptivos tipo diagrama de columna. De acuerdo con la ayuda disponible de ArcGIS Dashboard, "en un gráfico de columnas, los puntos de datos de la serie se representan mediante un cuadro, en el que la altura del cuadro viene determinada por los valores numéricos de los puntos". Se representan dinámicamente de acuerdo con el área de estudio que el usuario requiera ver. Sobre este producto, la representación se lleva a cabo teniendo en cuenta que son datos con categorías discretas, por lo tanto, la simbología representada por cada columna corresponde a la Leyenda Nacional de las Coberturas de la Tierra.[5]

4: Representación alfanumérica, la cual, permite agrupar dinámicamente la sumatoria de área en hectáreas de acuerdo con la categoría desde el Nivel 1 hasta el Nivel 6 de acuerdo con la Leyenda Nacional de las Coberturas de la Tierra.[6]

5: Tarjeta que contiene el valor principal que se espera representar de acuerdo con las consultas que el usuario defina. Permite identificar dinámicamente la extensión del área seleccionada medida en hectáreas.[7]

2.6.2.1.2 StoryMap

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Con el fin de garantizar que el Tablero de Estadísticas tenga información descriptiva soportada en texto y contenido multimedia, se construye un StoryMap el cual será el micrositio en su primera versión para compartir los resultados de la construcción del Mapa Nacional de las Coberturas de la Tierra (2018). Este producto facilitará al usuario externo mediante una breve introducción, metodología, tablero de estadísticas y enlaces la descripción del Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra (SIMCOT). El StoryMap podrá ser consultado en el siguiente enlace: (<https://storymaps.arcgis.com/stories/6b45024fb7a247219c33adc524345589>)

Figura 66. ArcGIS Story Map – SIMCOT



Fuente: IDEAM, 2024.

2.6.2.2 Calendario de difusión

De acuerdo con la Estrategia de difusión de los resultados de la Operación Estadística "Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental - OECT" se consolidó el calendario de difusión en el formato M-GCI-F009 Calendario de Difusión para las Operaciones Estadísticas del IDEAM V1,

estos documentos se encuentran en el anexo [5.2.6. Anexo Difusión](#), a continuación, en la Figura 67 se presenta una vista general del calendario.

Figura 67 Calendario de difusión

 FORMATO CALENDARIO DE DIFUSIÓN DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA "Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental - OECT"		CODIGO: M-GCI-F009 VERSIÓN: 01 FECHA: 28/04/2022 PÁGINA 1 de 1
ÍTEM	PRODUCTO	FECHA DE PUBLICACIÓN
1	Herramienta Recortes Nuevo Modo Seleccione el modo de recorte con el botón Modo o haz clic en el botón Nuevo. Capa temática (shapefile) e indicador: " <u>Proporción de la superficie cubierta por diferentes tipos de coberturas</u>".	18 meses después de finalizado el periodo analizado (junio). Sin embargo, la operación estadística se encuentra en proceso de normalización y actualmente la proyección es la siguiente: Capa 2020: septiembre de 2024 Capa 2022: julio de 2025 Capa 2024: junio de 2026
2	Herramienta Recortes Nuevo Modo Seleccione el modo de recorte con el botón Modo o haz clic en el botón Nuevo. Memoria técnica	21 meses después de finalizado el periodo analizado (septiembre). Sin embargo, la operación estadística se encuentra en proceso de normalización y actualmente la proyección es la siguiente: Capa 2020: marzo de 2025 Capa 2022: diciembre de 2025 Capa 2024: septiembre de 2026

Fuente: IDEAM, 2024.

2.6.2.3 Actividades para la difusión

Para llevar a cabo la difusión del Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra, en primera instancia se adelanta con el Grupo Sistema de Información Ambiental – SIA de la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental del IDEAM, el proceso de oficialización de la capa el cual conlleva:

2.6.2.4 Presentación de la información estadística

La información estadística es presentada a partir de los cuadros de salida tal como se describe en el numeral 2.1.11.6. que se complementa con los

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

diferentes modos de presentación de los resultados estadísticos (numeral 2.1.11), donde se incluyen el Mapa temático (2.1.11.1), la capa temática (2.1.11.2), memoria técnica (2.1.11.3), tableros (2.1.11.4), story maps (2.1.11.5) y cuadros de salida (2.1.11.6).

2.6.2.5 Instrucciones para la lectura, interpretación y uso de la información

En general, cada resultado presenta las instrucciones para su lectura, uso e interpretación tal cómo se describe en el numeral 2.1.11, resultados estadísticos.

- Cada uno de los cuadros de salida presenta notas aclaratorias que permiten la interpretación adecuada de la información.
- Las áreas son dadas en hectáreas.
- Cada gráfica que se presenta de los indicadores contiene las instrucciones de uso.
- Se incluyen las descripciones asociadas a las autoridades ambientales.
- La descarga de la información incluye las debidas instrucciones directamente en el enlace lo que garantiza su visualización.

En cuanto a la visualización de la capa siempre se recomienda revisar la nota técnica relacionada en la descripción del metadato descargado y en línea disponible en:

<https://visualizador.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/285c4d0a-6924-42c6-b4d4-6aef2c1aceb5> donde se indica que el objeto geográfico se dispone en formato shapefile con un tamaño superior a 2 Gb, por lo tanto, presentará limitaciones para ser dibujado en el software ArcGis, ya que este formato tiene limitaciones de tamaño en dicho software. Se recomienda

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

que una vez descargado el archivo sea llevado a otro software que no tenga este tipo de limitantes, o se importe el shapefile a una GDB. Esto soportado en la publicación de la casa propietaria del formato .shp, así como el aplicativo comercial ESRI Arcmap y ArcGIS Pro.

2.6.3 Entrega de productos

2.6.3.1 Canales y medios de difusión

La Estrategia de ha sido diseñado con el objetivo de garantizar la divulgación efectiva y clara de los avances y resultados del mapa a través de diversos canales y medios. Articula la comunicación interna y externa, así como el uso de medios digitales.

2.6.3.1.1 Comunicación Interna:

La comunicación interna es fundamental para asegurar que todas las partes involucradas, desde los equipos técnicos hasta los directivos estén debidamente informadas sobre los avances, hitos y necesidades de la OECT. Los canales y medios utilizados son:

- **Correos electrónicos internos:** Se utilizan para compartir información técnica, informes de avance, notificaciones de reuniones, y otros temas relacionados con la producción del mapa.
- **Reuniones virtuales y presenciales:** Espacios para la discusión y retroalimentación sobre el desarrollo de la producción del mapa. Se programan tanto a nivel técnico como directivo, asegurando una constante alineación entre los equipos de las tres entidades.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.6.3.1.2 Comunicación Externa:

La comunicación externa es crucial para asegurar que los distintos actores interesados, como medios de comunicación, entidades gubernamentales, organizaciones ambientales y la sociedad civil, conozcan y comprendan los objetivos y avances del mapa. Los canales externos utilizados incluyen:

- **Medios de comunicación:** Se emplean comunicados de prensa, notas periodísticas, entrevistas y boletines de prensa para llegar a medios masivos, tanto nacionales como locales, con el fin de informar al público sobre los resultados del mapa. Esto incluye publicaciones en medios impresos, digitales y audiovisuales.
- **Conferencias y eventos:** Se participa en eventos públicos y foros relacionados con la sostenibilidad ambiental y la acción climática, con el fin de presentar los avances del proyecto.

2.6.3.1.3 Comunicación Digital:

El uso de medios digitales ha sido una piedra angular para la difusión del proyecto, permitiendo llegar a públicos diversos a través de plataformas accesibles y dinámicas. Los canales digitales más importantes son:

- **Redes sociales:** Las cuentas oficiales de IDEAM, e instituciones asociadas en X, Facebook, Instagram y LinkedIn se utilizan para compartir actualizaciones frecuentes del proyecto, como videos, carruseles, infografías y enlaces a información relevante. Además, se ha planificado la publicación de contenidos multimedia, incluyendo la explicación de cómo consultar el Mapa Nacional de Coberturas de la Tierra 2020.

2.6.4 Estrategia de servicio

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OEECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	--

Los usuarios pueden contactarse a través del canal de atención y participación ciudadana <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/pqrs>, <http://archivo.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana> , donde solicitan la información y en respuesta se enviará la respectiva información geográfica. Además, también se cuenta con el correo electrónico contacto@ideam.gov.co. Adicionalmente, se encuentran disponibles las líneas de servicio PBX: +57 (601) 352 7160 y la Línea gratuita nacional: 01 8000 110012, donde los usuarios pueden contactarse, o simplemente dirigirse directamente a las oficinas del IDEAM en la Calle 25 D No. 96 B - 70 Bogotá D.C. (Centro de Documentación y Atención al Ciudadano). Para ampliar la información, en las páginas previamente mencionadas se pueden consultar los mecanismos de atención al ciudadano como se observa en la Figura 68.

Figura 68 Mecanismos para la atención al ciudadano

MECANISMOS PARA LA ATENCIÓN AL CIUDADANO

Tenemos a su disposición las siguientes maneras de atenderle:

Conmutador:
(57+601) 3527160 en Bogotá D.C. (Comunica con todas las dependencias)
* Consultar el Directorio de la Entidad puede ser oportuno si desea comunicarse directamente con una dependencia en particular.

Línea gratuita de atención:
01 8000 110012 (desde cualquier lugar de Colombia)

Horarios de atención al público:
8 a. m. a 5 p. m., jornada continua
Para el horario de cada área operativa en el país, por favor consulte la sección área operativa.

Recepción de correspondencia en la sede Principal, Bogotá:
Ubicada en la calle 25D No. 96B - 70 de lunes a viernes, 8 a.m. a 5 p.m., jornada continua.
Código postal 110911
Lunes a viernes, 8 a.m. a 5 p.m., jornada continua

Correo electrónico:
contacto@ideam.gov.co

Fuente: IDEAM, 2024 (<http://archivo.ideam.gov.co/mecanismos-de-contacto>).

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

2.6.4.1 Asesoría a usuarios de la información estadística

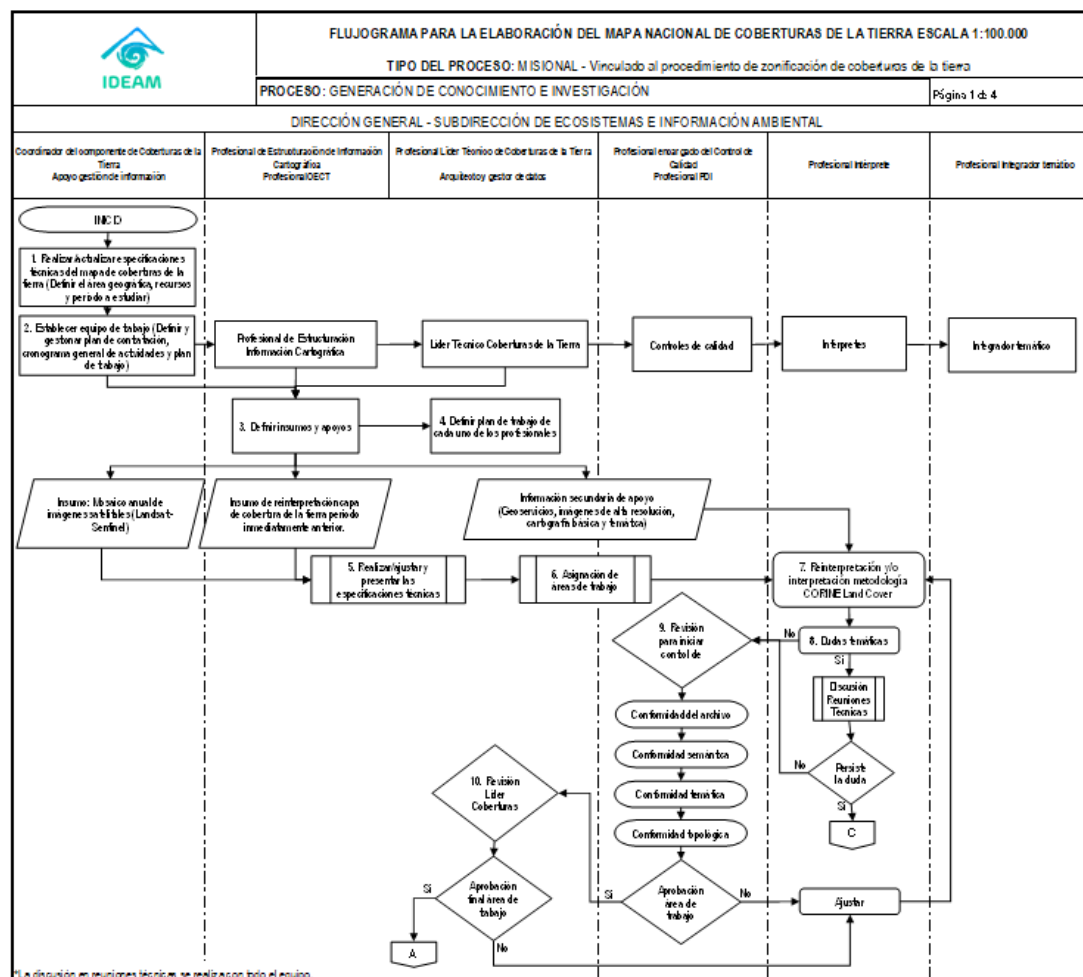
Al igual que para la estrategia de servicio, a través de estos canales se pueden solicitar capacitaciones o espacios de información ampliada para el uso de la información los cuales son organizados por la oficina de atención al ciudadano.

2.7 DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FLUJOS DE TRABAJO

El flujo de trabajo realizado para la OECT se enmarca en el procedimiento misional del IDEAM denominado Protocolo de Zonificación de Coberturas de la tierra para garantizar su conformidad con lo establecido en el Sistema de Gestión del IDEAM. En el 5.2.8. Anexo_Flujograma, se presenta el flujograma, a continuación, se presenta la vista previa de la primera página del flujograma.

A continuación, se describe el flujo de las actividades desarrolladas en el marco de la Operación Estadística "Estadísticas de las coberturas de la Tierra para el territorio Nacional continental" -OECT- siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma Técnica NTCPE: 1000 vigente del DANE. Como resultado, en el 5.2.8. Anexo_Flujograma se presenta el flujograma del proceso, al cual se hará referencia respecto las fases y páginas en la siguiente tabla.

Figura 69 Vista previa de la página 1 del flujograma de la OECT.

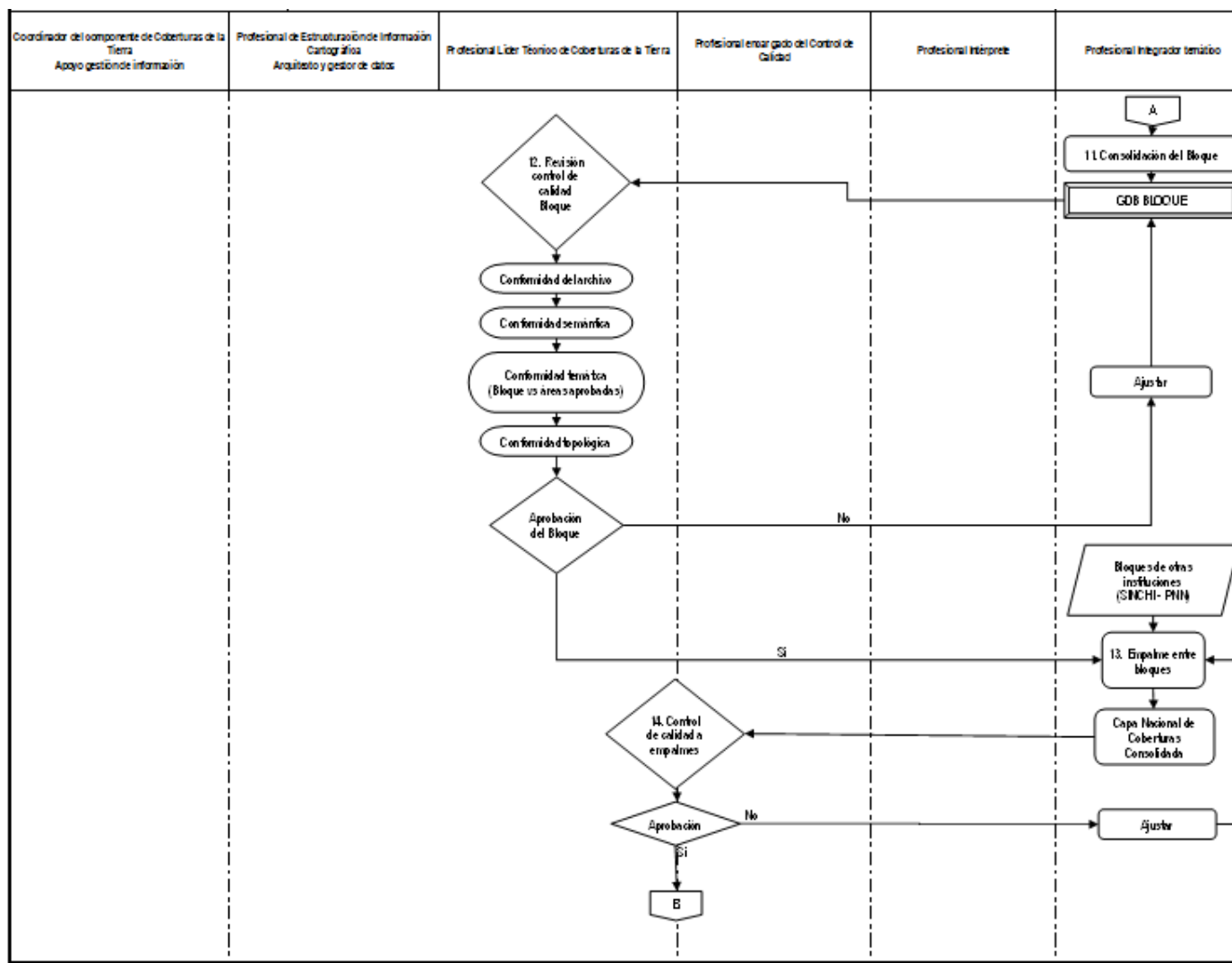


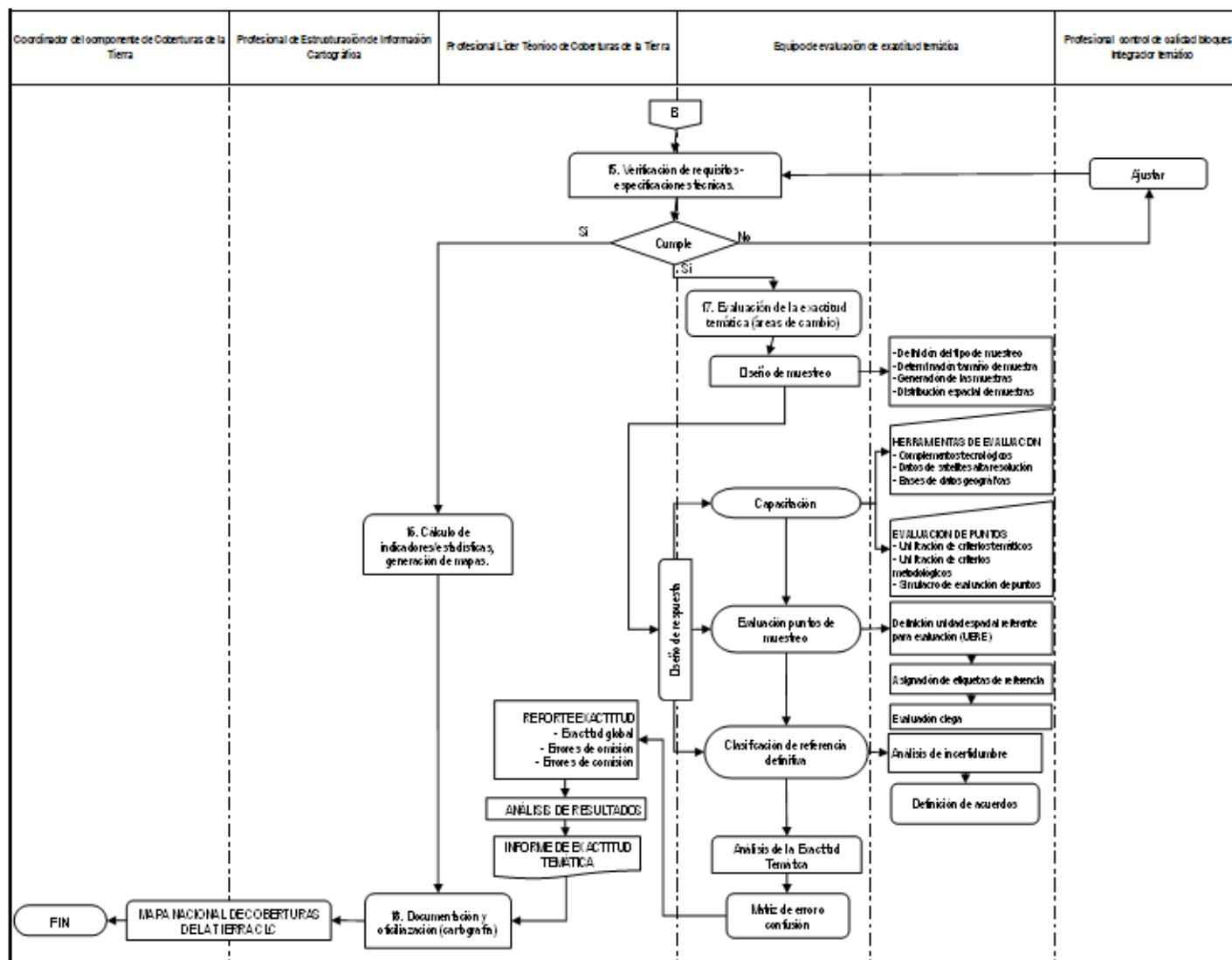


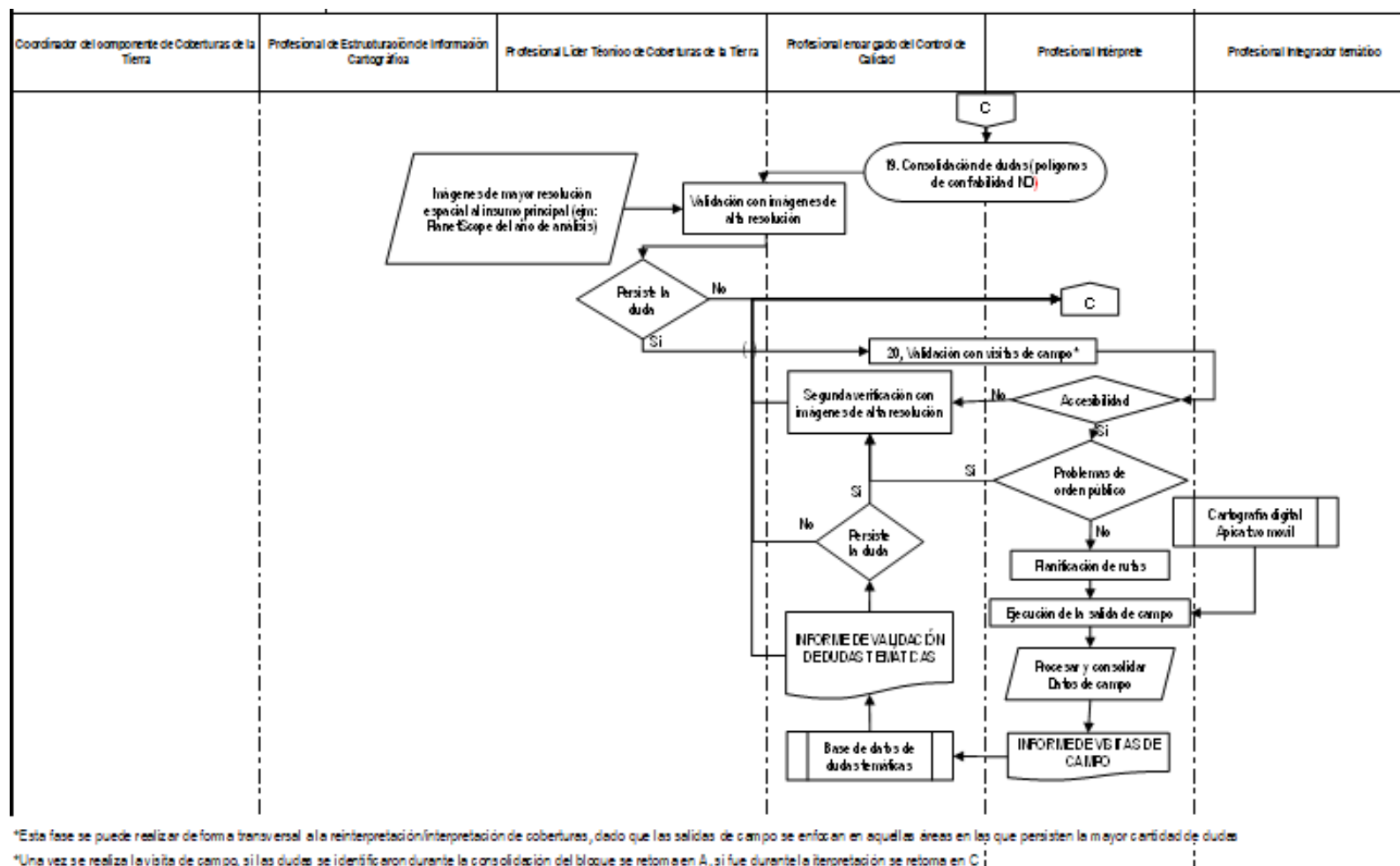
Generación de Conocimiento e Investigación

Documento metodológico de la operación estadística
“Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio
Nacional Continental” - OECT

Código: GCI-CT-MO001
Versión: 02
Fecha: 20/06/2025







Fuente: IDEAM, 2024.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Tabla 12 Actividades del flujograma

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
FASE DE INICIO (pág. 1 de 4)				
1.	Realizar/actualizar especificaciones técnicas del mapa de coberturas de la tierra. - Definir el área geográfica - Periodo a estudiar - Escala cartográfica de trabajo y de salida. Según lo anterior, definir preliminarmente los recursos humanos, técnicos y financieros (personal, insumos, equipos, transporte, etc.).	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas (Coordinador de grupo Suelos y Tierras)	Plan de trabajo y Plan de Acción Anual (PAA).	5 días
2.	Establecer equipo de trabajo - Definir plan de contratación - Gestionar contratación - Establecer cronograma general de actividades y plan de trabajo general.	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas (Coordinador de grupo Suelos y Tierras)	Plan de contratación, cronograma general de actividades y plan de trabajo.	10 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	<i>Nota:</i> Los primeros profesionales del equipo a contratar serán el de Estructuración de Información Cartográfica y el profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra, quienes apoyarán en la gestión de la contratación de los demás profesionales (intérpretes, controles de calidad, integrador temático, etc.).	Profesional de Estructuración de Información Cartográfica Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra.		
3.	Definir insumos y apoyos: - Adquisición de los materiales para el trabajo. (imágenes de sensores remotos, computadores, software, etc.) - Insumo: Mosaico anual de imágenes satelitales (Landsat - Sentinel) - Insumo de reinterpretación capa de cobertura de la tierra	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas. Profesional de Estructuración de Información Cartográfica Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra.	Compilado de insumos. Almacenamiento del mosaico y/o imágenes.	30 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	periodo inmediatamente anterior. - Información secundaria de apoyo (Geoservicios, imágenes de alta resolución, cartografía básica y temática) <i>Nota:</i> Para determinar y gestionar el insumo con el cual se realizará la interpretación/reinterpretación de las coberturas de la tierra en el territorio nacional continental, se tomará como insumo principal el Mosaico de medianas Landsat (del periodo de análisis, p.e. 2020) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBByC del IDEAM, el cual hace parte de la Operación Estadística Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia. En su defecto, también se podrá contar con las imágenes que cumplan con los			

 IDEAM	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	parámetros de calidad y temporalidad necesarios.			
-	Transformar la imagen en una proyección ortogonal, en caso de ser necesaria la elaboración de mosaicos, este producto debe cumplir con las especificaciones determinadas por la autoridad cartográfica.	Profesional experto Procesamiento Digital de Imágenes - PDI*.	Almacenamiento de Imágenes ortorectificadas o mosaicos elaborados	30 días
4.	Definir plan de trabajo de cada uno de los profesionales que participan en el desarrollo del proyecto, tales como: control de calidad, interpretación, reinterpretación, áreas de trabajo asignadas, correcciones, trabajo de campo y otras responsabilidades asociadas.	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas. Profesional de Estructuración de Información Cartográfica Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra.	Plan de Trabajo de los profesionales.	10 días
5.	Realizar y/o ajustar las especificaciones técnicas de los entregables, las cuales describen cada uno de los	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas.	Comunicado, correo y/o presentación con los lineamientos de	10 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	requisitos necesarios para la elaboración e identificación del producto. Las especificaciones técnicas deben darse a conocer al grupo de profesionales del proyecto.	Profesional de Estructuración de Información Cartográfica Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra.	presentación de información.	
6.	Realizar la asignación de áreas de trabajo por intérprete de acuerdo con la disponibilidad de recurso de personal y las características de la zona de estudio seleccionada.	Coordinador del Proyecto Mapa coberturas. Profesional de Estructuración de Información Cartográfica Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra.	Entrega del área a interpretar en formato shape.	5 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
7.	Interpretar/reinterpretar y digitalizar las unidades de cobertura de la tierra, de acuerdo con las clases descritas en el documento denominado "Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra- Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000" y versiones conciliadas más recientes. <i>Nota:</i> EL shape debe cumplir con las condiciones mínimas de entrega correspondientes a área asignada por entrega, topología, todos los campos diligenciados, etc.	Intérprete.	Unidades de coberturas de la tierra digitalizadas en formato shape.	2020* Dificultad baja: 10.800 ha/mes Dificultad media: 5.400 ha/mes Dificultad alta: 3.600 ha/mes)
8.	Identificar las dudas temáticas, inconsistencias y dificultades en la interpretación del tipo de cobertura de la tierra y en la delimitación de sus áreas. <i>Nota:</i> Se realizan reuniones técnicas para la discusión de las dudas, inconsistencias y	Intérprete y Profesional encargado del control de calidad.	Actas de reunión técnica de discusión/avances. Formato de entrega de shape de unidades de coberturas.	8 horas/plancha (1:100.000)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	dificultades. Si estas logran ser subsanadas y NO se tienen dudas adicionales, la capa pasa a Revisión completa por parte del control de calidad (siguiente paso). Si, por el contrario, persisten las dudas, se debe realizar la consolidación de puntos (actividad 19) conforme lo establecido en la FASE C para la verificación con imágenes de alta resolución y de ser necesario, la validación con visitas de campo.			
9.	Revisión para iniciar control de calidad la cual incluye la verificación de: - Conformidad del archivo - Conformidad semántica - Conformidad temática - Conformidad topológica <i>Nota:</i> Si no se presentan inconsistencias se aprueba el área interpretada y se	Controles de calidad	Formato de reporte de control de calidad y shape de puntos.	8 horas/plancha (1:100.000)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	diligencia el formato de control de calidad de planchas dando la <u>Aprobación del área de trabajo</u>. Si se encuentran inconsistencias, el profesional de control de calidad notifica al profesional intérprete para que corrija las inconsistencias de acuerdo con el archivo digital (shape) en donde se encuentran las observaciones (regresa a la actividad 7). Luego de corregidas el intérprete envía al profesional de control de calidad el shape del área corregida para una nueva revisión. Este proceso deberá repetirse las veces necesarias con el fin de garantizar la calidad de la capa, no obstante, más de 4 devoluciones implica reevaluar la experticia del interprete.			
10.	Revisión líder de coberturas: Identificar el cumplimiento de los requisitos de calidad para	Profesional encargado del	Formato de entregas realizadas por el	8 horas/plancha (1:100.000)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	la aprobación de la interpretación de las planchas. Se genera registro de aprobación de cada área. <i>Nota:</i> Si la capa cumple con los requisitos se da la <u>Aprobación final del área de trabajo</u> y pasa a la FASE A. De NO ser aprobada, se envía de nuevo al control de calidad e intérprete para su ajuste (regresa a la actividad No. 7). Este proceso deberá repetirse las veces necesarias con el fin de garantizar la calidad de la capa, no obstante, más de 2 devoluciones implica reevaluar la experticia del interprete y el control de calidad.	control de calidad. Y Profesional encargado del Control de calidad general y de intérpretes (Líder Técnico de Coberturas de la Tierra).	intérprete con aprobación del control de calidad. Formato resumen de control de calidad de planchas.	
FASE A (pág. 2 de 4)				
11.	Consolidación del Bloque: Realizar ajustes para mantener la coherencia, entre bloques o áreas adyacentes interpretadas	Profesional Integrador Temático	Bloques de planchas interpretados en formato shape (GDB BLOQUE).	16 - 24 horas/ bloque

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	por profesionales diferentes dentro del mismo proyecto. <i>Nota:</i> Si se encuentran inconsistencias entre los bloques de interpretación y las planchas aprobadas se regresa a la actividad 10, si es concordante se pasa a la actividad 12.			
12.	Revisión control de calidad Bloque: Revisar la conformidad del archivo, semántica, temática y topológica de la interpretación de los bloques de planchas asignados a los diferentes intérpretes. <i>Nota:</i> si cumplen dar <u>Aprobación del bloque</u>. Si no cumple volver a la actividad 11.	Profesional encargado del control de calidad bloques (Líder técnico coberturas de la tierra) e Integrador temático.	Formato resumen de control de calidad de bloques	16 horas /bloque
13.	Empalme entre bloques: Realizar el empalme de las áreas y/o bloques	Profesional encargado del control de calidad	Mapa(s) de cobertura(s) de la tierra 1:100.000.	8 horas por cada 100 km

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	interpretados para consolidar una sola capa continua de información.	bloques (Líder técnico coberturas de la tierra) e Integrador temático.	Capa Nacional de Coberturas Consolidada.	
14.	Control de calidad a empalmes: Reportar el cumplimiento de los lineamientos de calidad definidos en la especificación técnica, para los bloques unificados en una capa continua de información. <i>Nota:</i> Si la capa cumple integralmente con los lineamientos de calidad se da su <u>Aprobación</u> y pasa a la FASE B. Si la capa NO cumple, se regresa a la actividad 13.	Profesional encargado del control de calidad bloques e Integrador temático. Y Profesional encargado del Control de calidad general y de intérpretes (Líder técnico coberturas de la tierra.	Formato de análisis de resultados.	10 días
FASE B (pág. 3 de 4)				
15.	Verificación de requisitos - especificaciones técnicas:	Coordinador del componente	Comunicado y/o correo	8 - 15 días

 IDEAM	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	Efectuar una evaluación del cumplimiento de los requerimientos mínimos exigidos para la obtención de información de calidad, en cuanto a metodología, datos utilizados, análisis de los resultados e información soporte existente. <i>Nota:</i> Si la Capa Nacional de Coberturas Consolidada, cumple con los requisitos y especificaciones técnicas se pasa a las actividades 16 y 17. Cuando la capa NO CUMPLE, se regresa al Integrador Temático quien en conjunto con el Líder técnico realizan los ajustes necesarios para devolver la capa para la verificación. De ser necesario, será posible regresar a actividades previas.	de Coberturas de la Tierra. Y Profesional Líder técnico de coberturas de la tierra e Integrador Temático		
16.	Realizar el cálculo de indicadores/estadísticas, generación de mapas y presentación de resultados del	Profesional de Estructuración de Información	Documento Técnico de	30 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
	mapa de coberturas de la tierra para el periodo analizado.	Cartográfica y Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra	resultados y Mapas.	
17.	Realizar una evaluación de la exactitud temática de la capa final integrada del mapa de coberturas de la tierra.	Equipo de evaluación de exactitud temática	Informe de resultados de exactitud temática del mapa.	30 días
18.	Documentación y oficialización (cartografía) Diligenciar los formatos establecidos en el proceso de Gestión de Información para la entrega y divulgación de la capa de coberturas de la tierra al Grupo SIA para que realice el procedimiento de oficialización del producto.	Coordinador del componente de Coberturas de la Tierra. Profesional de Estructuración de Información Cartográfica y Profesional Líder Técnico de Coberturas de la Tierra Profesional de apoyo al	MEMORIA TÉCNICA Y MAPA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA CLC. Metadato de la capa integrada y ficha de catálogo de objetos actualizada.	10 días

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
		proceso de integración y edición.		
FASE C (pág. 4 de 4)				
19.	Se realiza la consolidación de puntos en los cuales persisten dudas de la interpretación/reinterpretación. En esta instancia se realiza la <u>Validación con imágenes de alta resolución</u>, a partir de la cual se busca resolver las dudas. <i>Nota:</i> ¿Es correcta la interpretación de unidades de cobertura?, si es correcta, es decir, NO persiste la duda, continuo y regreso a la actividad 8. En caso de que No persista la duda pero que sea necesario ajustar la interpretación, se deberá regresar a la actividad 7 para identificar y georreferenciar los puntos a corregir. SI persiste la duda pasar a la actividad 20.	Intérprete y Profesional encargado del control de calidad.	Informe de verificación temática con imágenes de alta resolución.	8 horas/plancha (1:100.000)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

No.	Actividad	Responsable	Registro	Tiempos de actividad
20.	Validación con visitas de campo: Realizar la verificación temática: a través de salidas de campo, se verifican patrones de coberturas; se corroboran unidades de cobertura interpretadas que presentaron mayor incertidumbre en su identificación y delimitación. Para tal fin se deben tener en cuenta las condiciones del sitio (accesibilidad, orden público) y planificar las rutas para ejecutar la salida de campo. <i>Nota:</i> Una vez realizada la salida de campo, se validarán las dudas para regresar a la actividad 7 u 8, de conformidad con los resultados obtenidos durante los recorridos.	Intérprete y Profesional encargado del control de calidad.	Informe de verificación temática con visitas de campo.	8 - 15 días

* La contratación del Profesional experto Procesamiento Digital de Imágenes - PDI* está sujeta a la disponibilidad del Mosaico de medianas Landsat (del

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

periodo de análisis, p.e. 2020) el cual es generado por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono SMBYC del IDEAM.

******Los tiempos establecidos son promedios y pueden variar dependiendo de la dificultad del área interpretada, la cual se da por la densidad o cantidad de polígonos con coberturas diferentes.

Fuente: IDEAM, 2024.

2.7.1 Identificación de riesgos

Respecto a la identificación de riesgos de la OECT, al inicio de cada iteración se deberán implementar los controles que se consideren pertinentes y adecuados para el proceso. Estos riesgos son identificados en el marco de la herramienta definida por el Instituto para consignar la información referente a la gestión de riesgos y de corrupción, incluidos los asociados a las operaciones estadísticas según el proceso misional al que pertenezcan. Este debe ser diligenciado y/o actualizado por los líderes del proceso, de conformidad con los lineamientos definidos en la guía, con la asesoría y revisión de la Oficina Asesora de Planeación, y acompañamiento de la Oficina de Control Interno. Se presenta como anexo E-SGI-F006_Mapas de Riesgos.xlsx. Es de resaltar que el riesgo identificado para la OECT se encuentra asociado a la fase de Reinterpretación y/o interpretación metodología CORINE Land Cover.

2.7.2 Finalización de archivo de datos (Sección 6.10)

El empalme final de las áreas de trabajo consolidadas se lleva a cabo mediante la integración cartográfica, asegurando la coherencia temática, semántica y topológica entre los bloques unidos. Este proceso incluye un control de calidad específico en las líneas de empalme. Previo al empalme, se realiza un análisis de conformidad semántica y topológica en los bloques proporcionados por Sinchi y PNN, del cual, como resultado se pueden realizar ajustes para corregir

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

superposiciones, problemas de tolerancia entre polígonos y asegurar que los polígonos cumplieran con el área mínima de mapeo.

Adicionalmente, desde el periodo 2018 se lleva a cabo la identificación e interpretación de áreas sin información, como nubes, utilizando imágenes de alta resolución como Planet Scope (programa NICFI) y Sentinel 2, lo que conduce a la obtención de una capa sin la clase temática "sin información" (código 99).

La verificación de la conformidad de los empalmes constituye una parte esencial del proceso de control de calidad para la finalización de la capa, donde se asegura la correspondencia temática entre los bloques aprobados y la capa unificada. Los pasos realizados incluyen la selección y estandarización de los bloques a empalmar, la comparación de la unión de los bloques aprobados con la capa consolidada del país mediante un análisis espacial de diferencia, la evaluación de las diferencias encontradas para determinar ajustes necesarios en la capa consolidada del país, y la edición de las inconsistencias halladas. Estos procesos se replican en las áreas de empalme con SINCHI y PNN para analizar la conformidad de los empalmes en comparación con la capa consolidada del país.

2.8 DISEÑO DE LAS PRUEBAS

Estas pruebas son realizadas en la primera iteración o cuando se presenten cambios al diseño de la Operación Estadística. Las pruebas deben ser desarrolladas en el transcurso de una semana, contando como recursos físicos con la capacidad computacional de la sede central del IDEAM y como recursos humanos con un Profesional del grupo de Suelos y Tierras, sin requerir de recursos financieros.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Los resultados de las pruebas son consignados en el GCI-CT-F03 Formato_de_pruebas_OECT.xlsx bajo la estructura de la "Guía para la elaboración de informes finales de pruebas a los componentes de las operaciones estadísticas" del DANE.

2.9 DISEÑO DE LA EVALUACIÓN

La OE "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" hace parte del proceso misional "Generación de conocimiento e investigación", enmarcado dentro de las actividades ejecutadas en la Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental.

Adicionalmente, acorde con la NTCPE 1000:2020, se contempla la evaluación de las fases de detección y análisis de necesidades, diseño, construcción, procesamiento, análisis, difusión y evaluación final, mediante una lista de indicadores y criterios mínimos de evaluación, mediante los cuales se confirma el cumplimiento y alcance de objetivos, así como eventuales procedimientos o ejecución de acciones que den cuenta de dicha verificación y responsable de la misma.

Fase 1. Detección y análisis de necesidades

Indicador de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Ejecución encuesta cuatrienal.	Uso / Aplicabilidad	Actualización del formulario de encuesta. Aplicación de la encuesta	Cuatrienal	Líder temático OE

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

Indicador de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Identificación de usuarios y necesidades (PQRSD)	Descripción documental	Revisión de PQRSD	Anual	Apoyo gestión de información Profesionales a cargo de la OECT

Fase 2. Diseño

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Entrenamientos realizados en la OECT (Número de entrenamientos realizados en la OECT).	Calidad de insumos / Aplicabilidad	Documento Guía de entrenamiento para la OECT. Actas de reunión y/o entrenamiento (documentos soporte de entrenamiento).	Bienal	Líder temático OECT
Planeación de la difusión -OECT (Cumplimiento en la programación de difusión de la OECT).	Uso Exhaustividad Cumplimiento	Calendario de difusión.	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Revisión al diseño de la OECT (No. reuniones)	Descripción documental	Verificación de vigencia y aplicación de la OECT. Actualización Plan General de la OECT (en caso de ser necesario)	Bienal	Coordinador OECT Líder temático OE Profesionales a cargo de la OECT

Fase 3. Construcción

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Documentos elaborados y/o actualizados. (No. Documentos elaborados y/o actualizados).	Descripción documental	Manuales, Instructivos, Guías, Procedimientos, Protocolos, Formatos u otros documentos, elaborados y/o actualizados.	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT
Hoja metodológica y hoja de cálculo Indicador Ambiental <i>Proporción del área cubierta por</i>	Uso / Aplicabilidad	Formatos de hoja metodológica y hoja de cálculo Indicador Ambiental <i>Proporción del área cubierta por diferentes tipos de</i>	Bienal	Profesional Especializado (líder temático) Profesionales a cargo de la OECT

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

<i>diferentes tipos de coberturas ($PACC_{kjt}$)</i>		<i>coberturas ($PACC_{kjt}$), elaborados.</i>		
---	--	--	--	--

Fase 4. Recolección

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Adquisición de imágenes digitales/Mosaico de Medianas de Landsat (Compleitud de imágenes digitales adquiridas)	Calidad de insumos	Solicitud de imágenes/ Mosaico de Medianas de Landsat Imágenes digitales disponibles y salvaguardadas.	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT
Aplicación de Metodología de reinterpretación para el cálculo de ECT	Uso / Aplicabilidad	Delimitaciones de las unidades de cobertura en formato vectorial disponibles y salvaguardadas. Actas de reuniones de seguimiento	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT
Seguimiento y control a la recolección	Uso / Aplicabilidad	Formatos de seguimiento	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT Equipo técnico

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Fase 5. Procesamiento

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Estimación de las estadísticas de cobertura de la tierra - ECT nacionales, por departamentos y autoridades ambientales.	Funcionalidad / Aplicabilidad	Base de datos (GDB) completo y diligenciado	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT

Fase 6. Análisis

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Generación de cuadros de salida OECT nacional, por departamentos y autoridades ambientales.	Funcionalidad / Aplicabilidad	Cuadros de salida completos y diligenciados Tablas y mapas temáticos de la OECT elaborados	Bienal	Profesionales a cargo de la OECT

Fase 7. Difusión

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Publicaciones bienales de OECT	Disponibilidad y acceso	Informe periódico de la proporción de las	Bienal	Líder temático OE

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	---	---

(No. de documentos publicados sobre OECT)	de información generada a grupos de interés. Facilidad de acceso	coberturas de la tierra publicado. Indicador ambiental OECT, publicado.		Profesionales a cargo de la OECT
---	---	--	--	----------------------------------

Fase 8. Evaluación

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación	Procedimiento / Evidencia	Periodo de evaluación	Responsable
Ejecución física y presupuestal de la operación estadística (% de ejecución física y financiera). Formato de Autoevaluación (DANE) Auditoría Interna	Claridad / Exhaustividad	Formato Plan de actividades, cronograma y presupuesto para la OECT. Contratos y/o convenios suscritos y/o celebrados. Informe de evaluación de desempeño Informe de Auditoría interna (Formato de	Bienal	Subdirector (a), Coordinador (a), Profesional Especializado (líder temático)

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

		seguimiento plan de mejora - Evidencias)		
--	--	--	--	--

2.9.1 Mejora continua

A través de estos mecanismos, se detectan las fortalezas, las debilidades y las oportunidades de mejora en las distintas fases del proceso estadístico para retroalimentar la operación estadística en sus iteraciones posteriores. Estas son compiladas en un Plan de mejora que deberá actualizarse según se requiera, en cada iteración, y/o auditoría interna o externa.

Al inicio de cada iteración el equipo técnico deberá realizar una revisión al diseño en aras de identificar posibles cambios en el objeto de estudio, en las necesidades de los usuarios, cambios en la normatividad, en métodos de producción estadística, y disponibilidad de datos. Dicha revisión deberá quedar documentada en las actas de inicio del proceso estadístico.

3 DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.(IDEAM, 2010)

Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000.

Metodología Operación Estadística "Estadísticas de Monitoreo de la Cobertura de la Tierra de la Amazonía Colombiana (SINCHI, 2019).

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Documento Metodológico Operación Estadística "Monitoreo de la Superficie de Bosque Natural en Colombia" (IDEAM, 2017).

Metodología "Monitoreo de Coberturas de la Tierra en las Áreas de Parques Nacionales Naturales" (PNN,2021).

Manual de reinterpretación que se presenta es un lineamiento metodológico en proceso constante de ajuste, para la realización de los procesos de actualización de coberturas nacionales.

<http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-de-reinterpretacion>

Los lineamientos metodológicos hacen referencia a las pautas establecidas para cumplir el propósito de aplicar la Metodología CORINE Land Cover Colombia

<http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/lineamientos-metodologicos>

Para ampliar cualquier inquietud en el desarrollo del presente documento en el marco de la operación estadística, se puede consultar además los siguientes documentos:

----. *Guía para la elaboración del documento metodológico de operaciones estadísticas.* (2023), Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia-elaboracion-documento-metodologico.pdf>

-----. *Guía para la elaboración de la ficha metodológica de las operaciones estadísticas.* (2023), Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/lineamientos/Guia-elaboracion-fichas-metodologicas.pdf>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

----- . Condiciones para la evaluación y certificación de la Calidad Estadística. (2018), Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/calidad/evaluacion/CO-01-condiciones-evaluacion-certificacion.pdf>

----- . *Manual de uso del marco geoestadístico nacional en el proceso estadístico.* (2018), Recuperado de https://www.sen.gov.co/files/BuenasPracticas/Manual_MGN_.pdf

----- . *Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional,* versión 2. (2020), Recuperado de https://www.sen.gov.co/sites/default/files/migracion-files/sen/normatividad/Lineamientos_Proceso_Estadístico_v2.pdf

----- . *Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico (NTCPE 1000).* (2020), Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/NTC-Proceso-Estadistico-PE-1000-2020.pdf>

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

4 GLOSARIO

Banda. Cada uno de los intervalos en los cuales el sensor remoto divide el espectro electromagnético para generar una imagen multiespectral. Este concepto es aplicado generalmente a imágenes de tipo óptico.

Escena. Porción de las imágenes tomadas por el sensor delimitadas por un área generalmente rectangular y fija definida por el distribuidor. Ya que los datos de sensores remotos se toman para grandes áreas o franjas alrededor de la tierra, cada sistema satelital define una grilla que subdivide la superficie terrestre en zonas rectangulares. Cada uno de estos rectángulos corresponde a una escena y en muchos tipos de imagen tienen un código establecido que identificará a esa porción de la superficie terrestre. Las imágenes tomadas por el sensor son cortadas y distribuidas siguiendo los límites definidos por estas grillas.

Exactitud: (Exactitud de los mapas temáticos) Es definida como el grado en el cual el mapa producido concuerda con una clasificación de referencia

Exactitud total: Proporción del área cartografiada correctamente. Provee al usuario una probabilidad de que un punto o muestra aleatoria en el mapa esté correctamente clasificada.

Exactitud de productor: Proporción del área que pertenece a una categoría en el terreno y que fue cartografiada en dicha categoría en el mapa. Es complementaria de la probabilidad de error de omisión

Exactitud de usuario: Proporción del área cartografiada como una categoría que en realidad corresponde a esta categoría en el terreno (clasificación de referencia). Es complementaria de la probabilidad de error de comisión

Firma espectral: La variación de la reflectancia en función de la longitud de onda se la denomina firma o signature espectral. La firma espectral es la medida cuantitativa de las propiedades espectrales de un objeto en una o varias bandas espectrales. También se la conoce como comportamiento o

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

respuesta espectral, concepto que incluye la variabilidad temporal de las firmas espectrales.

Formato ráster. Modelo de representación de la información geográfica en el que se divide el espacio en un conjunto regular de celdas o píxeles, y en el que cada pixel contiene un valor asociado de acuerdo con la información geográfica que representa.

Formato vectorial. Modelo de representación de la información geográfica en el que los diferentes objetos se presentan como puntos, líneas o polígonos.

Imagen de satélite. Representación visual de la información capturada por un sensor montado en un satélite artificial. Estos sensores recogen información reflejada para la superficie de la tierra que luego es enviada a la Tierra y que procesada convenientemente entrega valiosa información sobre las características de la zona que cubre.

Imagen multiespectral. Se produce por la combinación de imágenes que registran datos correspondientes a diferentes longitudes de onda o bandas espectrales.

Nivel Digital – ND. Se trata del valor numérico discreto asignado por el sistema formador de imágenes a cada celda, en respuesta a la irradiancia recibida sobre el plano focal del sensor. Se le conoce así mismo como nivel de gris, luminancia, número digital, valor de pixel, etc. Existe una relación lineal entre el ND grabado y la radiancia correspondiente a cada celda de terreno.

Orto rectificación. Corrección geométrica de la imagen derivada de una perspectiva convencional de imagen por rectificación diferencial o simple, para que los desplazamientos causados por la inclinación del sensor y el relieve del terreno sean removidos.

Ráster: Ver Formato ráster

Reflectancia. Valor numérico que representa una medida de la energía o flujo radiantes que es reflejado por un material o una superficie como función de la longitud de onda.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Píxel. Unidad básica de información gráfica que se refiere a cada uno de los puntos indivisibles que conforman una imagen, es decir, la mínima área de captura en el formato ráster.

Resolución. Nivel de detalle con el que se es posible identificar los elementos sobre las imágenes y se relaciona con la unidad mínima de almacenamiento de datos o píxel.

Resolución espacial. Este concepto designa al objeto más pequeño que puede ser distinguido sobre la imagen; está determinada por el tamaño del píxel medio en metros sobre el terreno.

Resolución espectral. Se refiere al número y ancho de las longitudes de onda en las cuales un sensor es capaz de adquirir información, por ejemplo, longitudes visibles del azul, verde, rojo, distintas longitudes de onda de infrarrojo, etc.

Resolución radiométrica. Se refiere a la sensibilidad del sensor y se mide por la cantidad de niveles de color en que se divide la radiación recibida, para ser almacenada y procesada posteriormente. Se expresa en números de bits; por ejemplo, en una imagen de satélite de un sensor con una resolución radiométrica de 8 bits es posible dividir la radiación recibida en 256 niveles.

Resolución temporal. Es una medida de la frecuencia con la que un satélite es capaz de obtener imágenes de una determinada área. También se denomina periodo de revisita. Es útil cuando se quieren realizar estudios multitemporales o evolutivos.

Respuesta espectral. Ver firma espectral

Satélite. Cualquier objeto que recorre una órbita alrededor de un cuerpo celeste como la luna. El término se usa en el documento para designar las plataformas artificiales que orbitan la Tierra.

Sensor remoto. Ver teledetección

Teledetección. Técnica mediante la cual se obtienen información de la superficie de la Tierra a través de la medición y análisis de algunas propiedades

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

de los objetos (generalmente energía electromagnética emitida o reflejada), las cuales son registradas por un equipo o dispositivo (sensor remoto) sin tener contacto físico directo con el objeto.

Valores radiométricos. Radiación electromagnética reflejada por un elemento de superficie terrestre en un determinado rango del espectro, y se convierte en un valor numérico que depende de la resolución radiométrica.

Vector. Ver formato vectorial

Cobertura de la tierra: Recubrimiento o cubierta biofísica que se observa sobre la superficie terrestre. Incluye la vegetación y elementos antrópicos, así como afloramientos rocosos, suelos desnudos y cuerpos de agua.

Control de calidad temático de las coberturas de la tierra: Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión, verificación y validación de la información técnica temática de la interpretación sobre imágenes de sensores remotos de las coberturas de la tierra.

Control de calidad topológico: Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión, el control y la estructura topológica de los polígonos interpretados que contienen la información de las coberturas de la tierra.

Control de calidad semántico: Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la revisión y el control de la estructura definida de la base de datos geográfica y revisa la normalización de ésta.

Empalme de planchas y bloques (áreas de asignación de interpretación) con la información de las Coberturas de la Tierra: Actividad mediante la cual un profesional idóneo realiza la integración temática y cartográfica o empalme, entre las áreas interpretadas o actualizadas y la revisión de los archivos digitales que contienen la información de coberturas de la tierra, de acuerdo con la asignación de áreas de interpretación.

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

Especificación de productos de datos o información: Descripción detallada de una serie de datos o conjunto de datos con información adicional que permite crearlos, proveerlos y usarlos.

Interpretación de las Coberturas de la Tierra: Actividad mediante la cual un profesional con las competencias adecuadas realiza una interpretación y clasificación sobre las imágenes de sensores remotos de los diferentes tipos de coberturas de la tierra para un área del país, con el uso adicional de información espectral de la imagen y otros apoyos temáticos y tecnológicos.

Leyenda de la zonificación de cobertura de la tierra: Resultado organizado de la aplicación del sistema de clasificación CORINE Land Cover para las coberturas de la tierra en un área determinada, según la escala cartográfica definida y especificaciones técnicas establecidas.

Metadato: Conjunto organizado de descriptores, con una terminología común, que permite identificar datos existentes. Es el dato sobre el dato.

Procesamiento digital de imágenes - PDI: conjunto de técnicas que se aplican a las imágenes digitales con el objetivo de mejorar la calidad o facilitar la búsqueda de información. El procesamiento de las imágenes digitales consiste en la manipulación numérica de dichas e imágenes e incluye: Preprocesamiento, Realce y Clasificación.

Proceso de oficialización de información misional: Proceso del IDEAM de oficialización de la información que se aplica a los productos y servicios de información institucionales, contempla aspectos tales como: disponibilidad del metadato, validación técnica, validación de su presentación y validación desde el punto de vista informático (Res 2367 de 2009).

Ortorrectificación: Transformación de la imagen satelital en una proyección ortogonal para minimizar la inclinación de los elementos por efecto del relieve. En Colombia, el IGAC, utiliza el modelo SRTM de 30 m y un algoritmo de software para el procesamiento específico de las imágenes Landsat. De este proceso se obtienen las ortoimágenes, que son utilizadas para la captura de

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

los elementos planimétricos. Esta ortorrectificación se realiza en el sistema de proyección MAGNA - SIRGAS para Colombia.

Sistema de clasificación de la Cobertura de la Tierra CORINE Land

Cover: Sistema de organización jerárquica de las diferentes clases, específico para realizar el inventario de la cobertura de la tierra. La clasificación original fue desarrollada por el programa CORINE (Coordination of information on the environment) promovido por la Comisión de la Comunidad Europea. Este sistema de clasificación fue adaptado a las condiciones de Colombia para elaborar zonificaciones a escala 1:100.000 (IDEAM, 2010).

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

5 BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, E., Vargas, D. M., Galindo, G., García, M. C., & Ordóñez, M. F. (2011). *Memoria técnica: Cuantificación de la tasa deforestación para Colombia, periodo 1990-2000, 2000-2005*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-.
- Castellanos, H., Gómez, W. F., & Mayorga, N. (2021). *Mapa nacional de coberturas de la tierra, escala 1:100.000, periodo 2018. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Memoria técnica y resultados*.
- DANE. (2020a). *Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional*.
- DANE. (2020b). *Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico. Requisitos de calidad para la generación de estadísticas. NTC PE 1000*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DANE. (2020c). *Plan Estadístico Nacional (Actualización 2020 - 2022)*. 1–93.
- DANE. (2023). *Plan Estadístico Nacional 2023 - 2027*.
- Di Gregorio, Antonio., & Jansen, L. J. M. (2000). *Land cover classification system: LCCS: classification concepts and user manual*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Galindo G., Espejo O.J., Rubiano J.C., Vergara L.K., Cabrera E., & IDEAM. (2014). *Protocolo de procesamiento digital de imágenes para la cuantificación de la deforestación en Colombia. V 2.0*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. <http://www.scripto.com.co>
- 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.
- IDEAM. (2012). *Manual de Control de Calidad CLC_v2*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales .

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

IDEAM, IAvH, IIAP, & IGAC. (2017). *Memoria técnica. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC), escala 1:100.000.*

IDEAM, IGAC, & CORMAGDALENA. (2008). Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. In *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del río Grande de La Magdalena*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del río Grande de La Magdalena.

IGAC. (2021). *Control de calidad de interpretación de cobertura CLC Escala 1:10.000* (Vol. 1). Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

IGAC. (2022). *Resolución No. 1440 del 5 de diciembre de 2022.*
<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-cartografia-y-geografia>

INAIGEM. (2017). *Manual Metodológico de Inventario Nacional de Glaciares.* Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña.

Sandoz, A. (1996). Méthodologie de suivi de l'occupation du sol d'un bassin de drainage à partir d'une chaîne géomatique. *Méditerranée*, 85(4), 43–46.
<https://doi.org/10.3406/medit.1996.2952>

SEN, & DANE. (2023). *Guía para la elaboración del documento metodológico de operaciones estadísticas.* www.sen.gov.co-sen@dane.gov.co

	Generación de Conocimiento e Investigación Documento metodológico de la operación estadística "Estadísticas de las Coberturas de la Tierra para el Territorio Nacional Continental" - OECT	Código: GCI-CT-MO001 Versión: 02 Fecha: 20/06/2025
---	--	--

6 ANEXOS

Toda la documentación del proceso estadístico por fases se encuentra en la carpeta [05. DOCUMENTACIÓN OPERACIÓN ESTADÍSTICA](#).

7 HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Descripción
1	04/04/2024	Creación del documento
2	20/05/2025	Ajustes y actualización según el Plan de Mejora Iteración 2020