Gobernación de Cundinamarca

Protocolo de Actualización Indicadores Categorizados en Medio Ambiénte

Nombre del Indicador /Título	Área de Bosque Seco tropical	Porcentaje del Área de Bosque Seco tropical	Porcentaje del Área Departamental en Bosque Seco tropical que se Encuentra en el Municipio	Porcentaje del Área Nacional en Bosque Seco Tropical que se Encuentra en el Departamento
Resumen	Indicador sobre área de bosque seco tropical en Cundinamarca y Colombia, elaborado por el Instituto Humboldt con datos 2018 a escala 1:100 000.	Indicador sobre porcentaje del área de bosque seco tropical en Cundinamarca y Colombia, elaborado por el Instituto Humboldt con datos 2018 a escala 1:100 000.	Indicador sobre porcentaje del área departamental en bosque seco tropical que se encuentra en el municipio de Cundinamarca y Colombia, elaborado por el Instituto Humboldt con datos 2018 a escala 1:100 000.	Indicador sobre porcentaje del área nacional en bosque seco tropical que se encuentra en el departamento de Cundinamarca y Colombia, elaborado por el Instituto Humboldt con datos 2018 a escala 1:100 000.
Descripción	Área medida en hectáreas de bosque situado en zonas de baja altitud, caracterizado por tener un período seco prolongado de al menos tres meses, durante los cuales la lluvia acumulada es menor de 100 mm por mes	Porcentaje conforme al área de bosque situado en zonas de baja altitud, caracterizado por tener un período seco prolongado de al menos tres meses, durante los cuales la lluvia acumulada es menor de 100 mm por mes	Porcentaje conforme al área de bosque Municipal situado en zonas de baja altitud dentro del Departamento, caracterizado por tener un período seco prolongado de al menos tres meses, durante los cuales la lluvia acumulada es menor de 100 mm por mes	Porcentaje conforme al área de bosque Departamental situado en zonas de baja altitud a nivel Nacional, caracterizado por tener un período seco prolongado de al menos tres meses, durante los cuales la lluvia acumulada es menor de 100 mm por mes
	Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). *Ficha metodológica: Bosque seco tropical* (pp. 1). En *Biodiversidad 2015: Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Humboldt. https://reporte.humboldt.org.co/assets/docs/2015/2/202/biodiversidad-2015-202-fichametodologica.pdf			
Créditos	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt			
Etiquetas	bosque seco tropical, biodiversidad, Cundinamarca, cobertura forestal, Colombia			
Categoría	Medio ambiente / Biodiversidad y servicios ecosistémicos			
Cobertura geográfica	Nacional, departamental y municipal			
Escala/ Resolución	**1:100 000**			
Fecha de referencia	2018 última actualización			

Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686
Distribución	Catálogo Geográfico - Geonetwork I2D (link) http://geonetwork.humboldt.org.co Bio tablero (link): https://biotablero.humboldt.org.co/
Mantenimiento	Eventual
Calidad	Datos validados con análisis estadísticos (ANOVA, Tukey, Wilcoxon).
Lienage	Cartografía basada en índice de aridez, imágenes satelitales y muestreo de campo con fragmentos representativos.
Licencia	Uso público con cita al Instituto Humboldt
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Cartografía y muestreo** Se elabora un mapa del bosque seco utilizando un modelo bioclimático basado en el índice de aridez, en escala 1:100 000, complementado con imágenes satelitales y cartografía secundaria. A partir de ese mapa, se seleccionan al azar 653 fragmentos o polígonos representativos del Bs-T distribuidos en seis regiones del Departamento, con el número de puntos proporcional al área del Bs-T en cada región. **2. Datos recolectados en campo** En cada punto se registra: coordenadas (con su margen de error), altitud (metros), área del fragmento (hectáreas), y porcentaje de cobertura en cuatro estados sucesionales: no bosque, rastrojo, bosque secundario y bosque maduro. **3. Análisis estadístico** Se excluyen los puntos que no correspondan a bosque seco, pero conservando los puntos ubicados en zonas transicionales (por ejemplo, entre bosque seco y bosque montano). El promedio de tamaño de fragmentos se transforma logarítmicamente (log10) para lograr normalidad. Se aplica un análisis de varianza (ANOVA) y una prueba de Tukey para comparar el tamaño promedio de fragmentos entre las seis regiones. Se utilizan pruebas de Wilcoxon independientes para comparar el porcentaje de cobertura y el área de los distintos estados sucesionales entre regiones.
	Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2015). *Ficha metodológica: Bosque seco tropical* (pp. 2-3). En *Biodiversidad 2015: Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. Instituto Humboldt. https://reporte.humboldt.org.co/assets/docs/2015/2/202/biodiversidad-2015-202-fichametodologica.pdf
PQRS para solicitud de Información	INSTITUTO VON HUMBOLDT https://www.humboldt.org.co/atencion-y-servicios/pqrsf#2 MINISITERIO DE MEDIO AMBIENTE https://www.minambiente.gov.co/pqrsd/

Nombre del Indicador	Área de Páramos	Porcentaje del Área de Páramos	Porcentaje del Área Departamental en Páramos que se Encuentra en el Municipio	Porcentaje del Área Nacional en Páramos que se Encuentra en el Departamento
Resumen	Indicador espacial que representa la extensión geográfica clasificada como páramo en Colombia. El área se mide en hectáreas y constituye un ecosistema estratégico por su función de regulación hídrica y almacenamiento de carbono.	Indicador espacial que representa la extensión geográfica clasificada como páramo en Colombia. El área se mide en porcentaje y constituye un ecosistema estratégico por su función de regulación hídrica y almacenamiento de carbono.	Indicador espacial que representa la extensión geográfica clasificada como páramo a nivel departamental por cada municipio.. El área se mide en hectáreas y constituye un ecosistema estratégico por su función de regulación hídrica y almacenamiento de carbono.	Indicador espacial que representa la extensión geográfica clasificada como páramo en Colombia dentro del departamento. El área se mide en hectáreas y constituye un ecosistema estratégico por su función de regulación hídrica y almacenamiento de carbono.
Descripción	Área medida en hectáreas de la extensión geográfica clasificada como páramo, entendida como una región natural que se distingue por su importancia en la regulación y provisión de aproximadamente el 70 % del agua del país, en su capacidad de almacenar significativas cantidades de carbono en los suelos y en la presencia de altos niveles de especies endémicas.	Porcentaje conforme al área de páramo, entendida como una región natural que se distingue por su importancia en la regulación y provisión de aproximadamente el 70 % del agua del país, en su capacidad de almacenar significativas cantidades de carbono en los suelos y en la presencia de altos niveles de especies endémicas.	Porcentaje municipal conforme al área de páramo Departamental, entendida como una región natural que se distingue por su importancia en la regulación y provisión de aproximadamente el 70 % del agua del país, en su capacidad de almacenar significativas cantidades de carbono en los suelos y en la presencia de altos niveles de especies endémicas.	Porcentaje Departamental conforme al área de páramo Nacional, entendida como una región natural que se distingue por su importancia en la regulación y provisión de aproximadamente el 70 % del agua del país, en su capacidad de almacenar significativas cantidades de carbono en los suelos y en la presencia de altos niveles de especies endémicas.
	Fuente: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2020). *Estado de conservación de los páramos en Colombia*. En *Biodiversidad 2020: Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia* (cap. 1, sección 2). Instituto Humboldt. https://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap1/101/#seccion2			
Créditos	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible			
Etiquetas	Páramo, Ecosistemas estratégicos, Agua, Biodiversidad, Colombia, Indicadores ambientales			
Categoría	Medio ambiente – Cobertura / Ecosistemas.			

Cobertura geográfica	Nacional, Departamental, Municipal.
Escala/resolución	1:100.000 y 1:25.000 (según delimitaciones disponibles)
Fecha de referencia	2022 última actualización por el Ministerio de Ambiente
Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686
Distribución	Catálogo Geográfico - Geonetwork (link): http://geonetwork.humboldt.org.co Bio tablero (link): https://biotablero.humboldt.org.co/ SIAC (link): https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/datasets/83ffc617a74b40cb8516241a837988c2/about MADS (link): https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/api/records/61f48c89-ce5a-442d-b790-e3c8b9267290
Mantenimiento	No periódica, sujeta a nuevas delimitaciones oficiales
Calidad	Se valida geometría, atributos y consistencia espacial de las capas. La delimitación presenta incertidumbre asociada a la zona de transición Bosque–Páramo
Lineage	Validación geométrica, homologación de atributos, disolución por unidad de análisis y Cálculo de área usando proyección equivalente
Licencia	Datos de uso público con mención de la fuente (MinAmbiente – Humboldt)

Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Fuente de datos y alcance** **Capa base:** Páramos Delimitados (vector, formato Shapefile), administrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Edición 2022-08-29. Sistema de referencia reportado: EPSG:4686 (MAGNA-SIRGAS geográfico). La capa integra delimitaciones a escala 1:100.000 y 1:25.000 sustentadas en resoluciones de delimitación, estudios de CAR y áreas de referencia Instituto Humboldt. **Marco conceptual:** los límites se apoyan en la Zona de Transición Bosque–Páramo (ZTBP) y en el método del Intituto Humboldt de "Transición bosque–páramo", base para áreas de referencia a 1:25.000. La delimitación se enmarca en Ley 1753 de 2015, Sentencia C-035 de 2016 y Ley 1930 de 2018 (art. 4). **2) Preparación y control de calidad** · Descargar el Shapefile oficial desde el geocatálogo y registrar fecha/versión usada. · Validar geometrías (reparar polígonos inválidos; eliminar duplicados o slivers). · Homologar atributos clave (p. ej., nombre de complejo de páramo, código/ID, región, CAR). · Disolver por el atributo que defina la unidad de reporte (nacional, por departamento, por municipio, etc.), para evitar doble conteo en polígonos adyacentes. **3. Cálculo del área y porcentaje de páramo** · Con la capa en proyección de área equivalente, calcular el área geométrica de cada polígono (m²) y convertir a hectáreas (ha). · Agregar/sumar el área según el nivel de reporte requerido: O Total nacional (suma de todos los polígonos). O Por complejo de páramo (sumar por campo "nombre del complejo"). O Por unidad administrativa/ambiental (intersectar con departamentos, municipios, CAR, cuencas, o SINAP si se requiere cobertura en áreas protegidas). Nota: La escala de fuente (1:100k / 1:25k) y el carácter transicional de los límites (ZTBP) implican incertidumbre espacial; por ello, hay que reportar siempre la escala y la versión de la capa y, si corresponde, un rango o ± tolerancia asociada a la resolución cartográfica. · Con estos datos ya se puede obtener el porcentaje dependiendo la unidad de la que se quiere obtener la información conforme al área total de páramo de una unidad más grande, pero en la que está inmersa. **4. Desagregaciones y análisis complementarios** · Por escala de origen (1:25k vs 1:100k) para evidenciar diferencias de detalle. · Por marco jurídico (delimitado por resolución vs área de referencia Instituto Humboldt donde aplique).

	· Series de tiempo: si existen ediciones previas del dataset, comparar versiones (área y perímetro) para inferir cambios (**Nota:** cambios pueden deberse a actualizaciones cartográficas, no necesariamente a dinámica ecosistémica).
	Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. (2022, agosto 29). *Páramos delimitados* [Base de datos SIG, Shapefile]. GeoNetwork – MinAmbiente. https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/api/records/61f48c89-ce5a-442d-b790-e3c8b9267290
PQRS para solicitud de Información	INSTITUTO VON HUMBOLDT https://www.humboldt.org.co/atencion-y-servicios/pqrsf#2 MINISITERIO DE MEDIO AMBIENTE https://www.minambiente.gov.co/pqrsd/

Nombre del Indicador	**Área de Humedales**	**Porcentaje del Área de Humedales**	**Porcentaje del Área Departamental en humedales que se Encuentra en el Municipio**	**Porcentaje del Área Nacional en humedales que se Encuentra en el Departamento**
Resumen	Superficie total de humedales (hectáreas) en un territorio. Según Ramsar (2007), abarcan marismas, pantanos, ciénagas o cuerpos de agua, permanentes o temporales, dulces, salobres o salados.	Proporción del territorio (municipio o departamento) cubierta por humedales, siendo ecosistemas de agua definidos por Ramsar con funciones de regulación hídrica y soporte de biodiversidad.	Proporción del departamento por cada municipio cubierta por humedales, siendo ecosistemas de agua definidos por Ramsar con funciones de regulación hídrica y soporte de biodiversidad.	Proporción nacional dentro del departamento cubierta por humedales, siendo ecosistemas de agua definidos por Ramsar con funciones de regulación hídrica y soporte de biodiversidad.
Descripción	Superficie total, expresada en hectáreas, ocupada por humedales, entendidos como extensiones de marismas, pantanos, ciénagas, turberas o superficies cubiertas de agua, naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua dulce, salobre o salada, que se encuentran dentro de un territorio.	Superficie total, expresada en porcentaje, ocupada por humedales, entendidos como extensiones de marismas, pantanos, ciénagas, turberas o superficies cubiertas de agua, naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua dulce, salobre o salada, que se encuentran dentro de un territorio.	Superficie departamental dividida en municipios y, expresada en porcentaje, ocupada por humedales, entendidos como extensiones de marismas, pantanos, ciénagas, turberas o superficies cubiertas de agua, naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua dulce, salobre o salada, que se encuentran dentro de un territorio.	Superficie nacional dentro del departamento y expresada en porcentaje, ocupada por humedales, entendidos como extensiones de marismas, pantanos, ciénagas, turberas o superficies cubiertas de agua, naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua dulce, salobre o salada, que se encuentran dentro de un territorio.
	Fuente: Secretaría de la Convención de Ramsar. (2007). Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) (4.ª ed., 2007). Gland, Suiza: Secretaría de la			

	Convención de Ramsar. Recuperado de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/info2007sp-01.pdf
Créditos	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Secretaría de la Convención Ramsar
Etiquetas	Humedales, Ecosistemas acuáticos, Superficie de humedales, Indicadores ambientales, Cobertura, Ramsar, Colombia.
Categoría	Medio ambiente – Cobertura / Ecosistemas.
Cobertura geográfica	Nacional, Departamental, Municipal.
Escala/resolución	1:100.000
Fecha de referencia	2024 Última actualización
Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686
Distribución	Catálogo Geográfico - Geonetwork (link): http://geonetwork.humboldt.org.co Bio tablero (link): https://biotablero.humboldt.org.co/ SIAC (link): https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/8e707bf4-5e34-43f2-9f6a-69e4936f3255 IDER (link): https://ider.cundinamarca.gov.co/datasets/humedales-departamento-de-cundinamarca-capa-1/explore Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (link): https://datos.icde.gov.co/datasets/145a8d9eb8bf41ec9650a7f9d69a9638/about
Mantenimiento	Anual (según actualizaciones de coberturas y monitoreo ambiental)
Calidad	Los datos provienen de coberturas oficiales y validaciones realizadas por el SIAC y el Instituto Humboldt, con consistencia espacial y temática acorde a la definición de humedales de Ramsar
Lineage	Información derivada de coberturas nacionales de humedales y de bases de datos geográficas oficiales (IDEAM, Instituto Humboldt, MADS). Los indicadores fueron calculados a partir del área total de humedales y su proporción frente a áreas territoriales, usando sistemas de información geográfica

Licencia	Datos abiertos – Licencia CC-BY 4.0
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1.Preparación y priorización** • Reunir información secundaria: imágenes multitemporales, DEM, fotos aéreas, batimetría, series hidro-climáticas (>15 años), cartografía administrativa, registros de flora/fauna y quejas/solicitudes. • Alistar institucionalmente: solicitar insumos a entidades (EAAB, IDIGER, CAR/SDA), definir alcance y recursos. • Priorizar humedales según criterios técnicos y de riesgo. • **Producto esperado** :Inventario de insumos, lista priorizada y plan de trabajo con metadatos. (Plazo mínimo recomendado para delimitación: ~6 meses) **2. Delimitación física (cauce permanente, línea de mareas, ronda hídrica)** • Analizar imágenes multitemporales y DEM para identificar cauce permanente y la mancha de máxima inundación. • Aplicar criterios geomorfológicos, hidrológicos y ecosistémicos (envolvente mínima por superposición de criterios) para trazar el límite físico. • Incorporar insumos técnicos de empresas de acueducto y gestores de riesgo. • **Producto esperado:** Polígonos georreferenciados: cauce permanente, mancha máxima (retorno 100 años), faja paralela y polígono de ronda hídrica; informe metodológico. **3. Zonificación ambiental interna** • Homologar unidades de manejo (p. ej. preservación, recuperación, uso sostenible) según Resolución 196/2006. • Caracterizar cada zona por estado de conservación, coberturas vegetales, presiones antrópicas y servicios ecosistémicos. • Validar zonificación con actores locales y partes interesadas. • **Producto esperado:** Mapa de zonificación con fichas de cada zona (regímenes de uso, condicionantes y medidas de manejo). **4. Generación de datos y cálculo de indicadores** • Superponer polígonos de humedal con límites administrativos (municipio, departamento, país) en SIG. • Calcular áreas (ha) y porcentajes: ❖ Área de Humedales (ha) por unidad. ❖ % Área de Humedales respecto al área total del territorio. ❖ % del área departamental de humedales que corresponde al municipio. ❖ % del área nacional de humedales que corresponde al departamento. • Documentar metadatos (fecha, fuente, precisión) y estimar incertidumbre (estacionalidad, variabilidad interanual). • **Producto esperado:** Tabla de indicadores por unidad administrativa + mapas temáticos y archivo SIG con metadatos. **Fase 5. Validación de campo y actualización** • Salidas de campo para verificar coordenadas GPS, presencia de vegetación característica, niveles de agua y cambios no detectados por teledetección. • Ajustar polígonos y calcular márgenes de error; validar con comunidades y autoridades. • Definir protocolo y periodicidad de monitoreo (ej. anual / post-evento extremo). • **Producto esperado:** Datos validados, informe final con recomendaciones y plan de monitoreo continuo; versiones GIS actualizadas. **Fuente:** Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Plan de Manejo Ambiental del Sitio Ramsar: Complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá – Capítulo IV. Zonificación*. Bogotá D.C., Colombia: Secretaría Distrital de Ambiente. Recuperado de https://recursos.ambientebogota.gov.co/PMA-RAMSAR/5.%20Capitulo%20IV.%20Zonificacion/Capitulo%20IV.%20Zonificacion.pdf

PQRS para solicitud de información	INSTITUTO VON HUMBOLDT https://www.humboldt.org.co/atencion-y-servicios/pqrsf#2 MINISITERIO DE MEDIO AMBIENTE https://www.minambiente.gov.co/pqrsd/

Nombre del Indicador	Área Total de Ecosistemas Estratégicos	Porcentaje del Área Total de Ecosistemas Estratégicos
Resumen	Superficie total (ha) de ecosistemas estratégicos en un territorio. Son áreas que mantienen procesos ecológicos clave como regulación hídrica, conservación de biodiversidad y control climático.	Proporción de ecosistemas estratégicos frente al área total del territorio. Mide la representatividad espacial de estos ecosistemas esenciales para la provisión de servicios ambientales.
Descripción	Extensión territorial (hectáreas) ocupada por ecosistemas estratégicos dentro de una unidad administrativa (municipio, departamento, país). Este indicador cuantifica la superficie donde se dan los ecosistemas con funciones ecológicas críticas, definidos como estratégicos por su papel en servicios esenciales (agua, biodiversidad, clima, depuración, etc.).	Proporción de la superficie de ecosistemas estratégicos con relación al área total de la unidad territorial. Se expresa en porcentaje y permite evaluar la representatividad de estos ecosistemas estratégicos respecto al territorio, lo que es útil para priorizar conservación, protección legal o acciones de manejo diferencial.
	Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Generalidades de los ecosistemas estratégicos*. Bogotá D.C., Colombia: MinAmbiente. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/generalidades-de-los-ecosistemas-estrategicos/	
Créditos	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.	
Etiquetas	Ecosistemas estratégicos, Regulación hídrica, Biodiversidad, Servicios ecosistémicos, Conservación, Planeación ambiental, Colombia	
Categoría	Medio ambiente – Cobertura / Ecosistemas.	
Cobertura geográfica	Departamental y Municipal.	
Escala/resolución	1:100.000	
Fecha de referencia	2021 Última actualización	

Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686
Distribución	Catálogo Geográfico - Geonetwork (link): http://geonetwork.humboldt.org.co Bio tablero (link): https://biotablero.humboldt.org.co/ SIAC (link): https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/8e707bf4-5e34-43f2-9f6a-69e4936f3255 IDER (link): https://ider.cundinamarca.gov.co/datasets/humedales-departamento-de-cundinamarca-capa-1/explore Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (link): https://datos.icde.gov.co/datasets/145a8d9eb8bf41ec9650a7f9d69a9638/about
Mantenimiento	Anual (actualización de coberturas y monitoreo de ecosistemas estratégicos)
Calidad	Datos validados por el SIAC, MADS e Instituto Humboldt, con criterios técnicos de consistencia espacial y conceptual basados en la definición oficial de ecosistemas estratégicos
Lineage	Los datos fueron obtenidos a partir de coberturas nacionales de ecosistemas estratégicos, integradas en sistemas de información geográfica (SIG) y analizadas en relación con límites administrativos municipales y departamentales. Las estadísticas fueron calculadas dividiendo la superficie de ecosistemas frente al área total de cada unidad territorial.
Licencia	Datos abiertos – Licencia CC-BY 4.0
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Preparación y recopilación preliminar** • Priorizar los ecosistemas estratégicos a estudiar según criterios técnicos: biodiversidad, función ecológica (regulación hídrica, conectividad, protección del suelo), amenazas actuales. • Obtener insumos secundarios: ❖ Imágenes satelitales recientes e históricas; ❖ Modelos digitales de elevación (DEM); ❖ Mapas de cobertura vegetal, uso de suelo; ❖ Información hidroclimatológica (>15 años); ❖ Datos administrativos (límites municipales, departamentales, nacionales). • **Producto esperado:** Inventario de información con metadatos; lista de ecosistemas estratégicos priorizados y delimitaciones preliminares estimadas. **2.Delimitación espacial de ecosistemas estratégicos** • Definir criterios físicos/ecológicos del ecosistema estratégico (por ejemplo ecosistemas de bosque altoandino, páramo, humedales estratégicos, etc.). • Usar herramientas SIG para superponer los datos recopilados y delinear polígonos basados en: ❖ Cobertura de vegetación representativa; ❖ Zonas con funciones críticas (corrientes de agua, cuencas, corredores biológicos); ❖ Conexión ecológica, estabilidad y estado de conservación. • Validar en terreno o mediante información local la presencia de elementos clave (vegetación, cuerpos de agua, fauna, degradación) para asegurar que los polígonos realmente representen el ecosistema estratégico.

	• **Producto esperado:** Polígonos georreferenciados de los ecosistemas estratégicos en cada unidad administrativa relevante; mapa base digitalizado. **3. Cálculo de indicadores** Con los polígonos definidos, calcular: ❖ **Área Total de Ecosistemas Estratégicos** para cada unidad territorial (municipio, departamento, país). ❖ **Porcentaje del Área Total de Ecosistemas Estratégicos**: (Área ecosistema estratégico ÷ Área total del territorio) × 100. • Generar tabla de resultados y mapas temáticos que ilustren la distribución espacial de los ecosistemas estratégicos. • **Producto esperado:** Tabla con valores de área y porcentaje por unidad administrativa; mapas SIG temáticos que muestran los ecosistemas estratégicos y su proporción respecto al área total. **4. Validación, ajuste y monitoreo** • Verificación en campo para confirmar límites, presencia de especies o coberturas que definen el ecosistema. • Ajustar polígonos si se encuentran discrepancias o cambios recientes. • Documentar incertidumbres (errores de clasificación, variación temporal, resolución espacial). • Establecer frecuencia de actualización (por ejemplo cada 1-2 años o después de eventos que pueden alterar ecosistemas: incendios, urbanización, inundaciones). • **Producto esperado:** Datos validados; versión final de polígonos e indicadores con metadatos; protocolo de monitoreo continuo con lineamientos para futuras actualizaciones.
	Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente. (2010). *Plan de Manejo Ambiental del Humedal Ramsar de Bogotá: Capítulo IV. Zonificación*. Bogotá D.C., Colombia: SDA. Recuperado de https://recursos.ambientebogota.gov.co/PMA-RAMSAR/5.%20Capitulo%20IV.%20Zonificacion/Capitulo%20IV.%20Zonificacion.pdf
PQRS para solicitar información	INSTITUTO VON HUMBOLDT https://www.humboldt.org.co/atencion-y-servicios/pqrsf#2 MINISITERIO DE MEDIO AMBIENTE https://www.minambiente.gov.co/pqrsd/

Nombre del Indicador	Área de la Entidad Territorial que Hace Parte del SINAP	Porcentaje del Área de la Entidad Territorial que Hace Parte del SINAP	Porcentaje del Área Departamental en el SINAP que se Encuentra en el Municipio	Porcentaje del Área Nacional en el SINAP que se Encuentra en el Departamento
Resumen	Superficie (ha) de la entidad territorial cubierta por áreas protegidas del SINAP.	Proporción del territorio municipal o departamental bajo figuras de protección del SINAP.	Porcentaje del área protegida departamental (SINAP) localizada en un municipio específico del departamento.	Porcentaje del área protegida nacional (SINAP) ubicada dentro del departamento.

Descripción	Superficie en hectáreas de una entidad administrativo-territorial que está cubierta por áreas protegidas pertenecientes al SINAP. Mide el área concreta bajo cualquier categoría de protección reconocida por el SINAP dentro de los límites territoriales de dicha entidad.	Relación porcentual entre el área protegida del SINAP que está en la entidad territorial y el total del área del mismo territorio. Permite evaluar qué fracción del territorio está bajo protección oficial del SINAP, lo cual es relevante para la planeación, conservación y cumplimiento de metas nacionales de protección.	Porcentaje que representa el área protegida del departamento (bajo SINAP) que está localizada dentro de un municipio específico dentro del mismo departamento. Este indicador permite identificar qué municipios tienen mayor peso o responsabilidad en la conservación departamental, al albergar parte significativa de las áreas protegidas del SINAP en ese departamento.	Proporción del total del área protegida SINAP a nivel nacional que se ubica dentro del departamento. Este indicador muestra la contribución del departamento al sistema nacional de áreas protegidas en términos de extensión, útil para políticas de distribución territorial, recursos y priorización de conservación.
	Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia. (s.f.). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Recuperado de https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/			
Créditos	Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP) Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)			
Etiquetas	Áreas Protegidas, Ecosistemas Estratégicos, Parques Nacionales Naturales, Indicadores Ambientales, Cobertura, Biodiversidad, Colombia.			
Categoría	Medio ambiente			
Cobertura geográfica	Nacional, Departamental, Municipal.			
Escala/resolución	1:100.000			
Fecha de referencia	2024 Última actualización			
Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686			

Distribución	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (link): https://runap.parquesnacionales.gov.co/ Sistema de Información Geográfica - Visor Geográfico PNN -Parques Nacionales Naturales (link): https://pnnc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=2fb3250f7f494b209a300c3fb027211e
Mantenimiento	Anual (según actualizaciones de coberturas y monitoreo ambiental)
Calidad	Los datos provienen de coberturas oficiales y validaciones realizadas por el SINAP y el RUNAP,, con validación técnica y consistencia espacial y temática, bajo estándares nacionales del SIAC.
Lineage	Información derivada de bases de datos del SINAP Y RUNAP y registros oficiales de áreas protegidas, procesada mediante SIG para cálculo de superficies e indicadores según metodologías del SIAC y lineamientos internacionales UICN.
Licencia	Datos abiertos – Licencia CC-BY 4.0
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Recolección de información preliminar** • Obtener definición legal de áreas protegidas del SINAP, categorías, límites administrativos. • Descargar datos espaciales de áreas protegidas inscritos en el RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas). • Conseguir mapas administrativos (municipios, departamentos, nacionales) y modelos de elevación si es necesario. • **Producto esperado:** Bases de datos geográficas (polígonos) de áreas protegidas del SINAP; límites territoriales; catálogo de categorías de manejo; metadatos con fecha, fuente, resolución. **2. Delimitación espacial de áreas protegidas del SINAP en la entidad territorial** • Establecer el polígono de todas las áreas protegidas del SINAP que se superponen o se encuentran dentro de los límites de la entidad territorial (municipio o departamento). • Verificar la categoría de protección (pública, privada, tipo de área protegida). • En SIG, recortar los polígonos con la capa administrativa para definir exactamente qué parte del área protegida corresponde a la entidad territorial. • **Producto esperado:** Shapefile o geodato de la "Área de la entidad territorial bajo cobertura SINAP" con atributos categorizados; mapa de superposición. **3. Cálculo de los indicadores** • Calcular **Área de la Entidad Territorial que Hace Parte del SINAP**: área en hectáreas de la intersección del SINAP con los límites administrativos de la entidad. • Calcular **Porcentaje del Área de la Entidad Territorial que Hace Parte del SINAP** = (Área protegida SINAP en la entidad / Área total de la entidad) × 100. • Calcular **Porcentaje del Área Departamental en el SINAP que se Encuentra en el Municipio**: (Área protegida SINAP en municipio / total área protegida SINAP del departamento) × 100.

	• Calcular **Porcentaje del Área Nacional en el SINAP que se Encuentra en el Departamento**: (Área protegida SINAP del departamento / total área protegida SINAP del país) × 100. • **Producto esperado:** Tabla con los valores de los 4 indicadores por entidad administrativa; gráficos o mapas temáticos mostrando extensión y proporción. **4. Validación y ajustes** • Validar en terreno si es posible, para confirmar los límites del área protegida, verificar su estado, categoría real y presencia física. • Revisar discrepancias con fuentes oficiales (RUNAP, autoridades ambientales). • Documentar errores esperados: diferencias de escala espacial, superposición de polígonos, áreas no declaradas oficialmente, actualización de datos. • **Producto esperado:** Versión ajustada de los polígonos; reporte de validación; metadatos con precisión espacial y temporal; estimación de incertidumbre de los indicadores. **5. Actualización y monitoreo continuo** • Definir período de actualización (por ejemplo anual o bienal), para reflejar nuevas áreas protegidas, ajustes de categoría, correcciones de límites. • Mantener enlace con RUNAP / Parques Nacionales Naturales para obtener datos oficiales más recientes. • Incorporar procesos de participación local para validar áreas que quizás estén en disputa o hayan cambiado. • **Producto esperado:** Datos actualizados de los indicadores; mapas comparativos en el tiempo; informe periódico de seguimiento.
	Fuente: Parques Nacionales Naturales de Colombia. (s.f.). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Bogotá D.C., Colombia: PNN. Recuperado de https://www.parquesnacionales.gov.co/sistema-nacional-de-areas-protegidas Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Decreto 2372 de 2010, por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, SINAP, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 47.768 del 1 de julio de 2010. Recuperado de https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/decreto_2372_2010.htm
PQRS para solicitud de información	PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/servicio-al-ciudadano/peticiones-quejas-reclamos-y-sugerencias/ REGISTRO ÚNICO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS https://runap.parquesnacionales.gov.co/contacto

Nombre del Indicador	Área de Bosque Estable de la Entidad Territorial	Porcentaje del Área Nacional de Bosque Estable que se Encuentra en el Departamento

Resumen	Hectáreas de bosque natural que permanecen estables en el municipio o departamento.	Fracción porcentual del bosque estable nacional que está dentro de un departamento.
Descripción	Superficie medida en hectáreas de una entidad administrativa (municipio o departamento) que estuvo cubierta por bosque natural al inicio y al final del período de análisis, es decir que no sufrió cambios de cobertura durante ese intervalo. Este indicador cuantifica la extensión de bosque que ha mantenido estabilidad, lo cual es relevante para medir persistencia forestal, reservas de biodiversidad y capacidad de servicios ecosistémicos.	Proporción que representa el bosque estable ubicado en un departamento específico frente al total del bosque estable a nivel nacional. Este indicador permite identificar qué departamentos concentran mayor parte del bosque estable del país, lo que puede ser estratégico para políticas de conservación, financiamiento y priorización de áreas protegidas o restauración.
	Fuente: IDEAM. (2019). *Tasa anual de deforestación Colombia 2008-2019*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), República de Colombia. Recuperado de http://archivo.ideam.gov.co/documents/11769/648879/HM+Cambio+bosque+natural_20082019.pdf	
Créditos	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).	
Etiquetas	Bosque estable, Cobertura boscosa, Persistencia forestal, Deforestación, Servicios ecosistémicos, Biodiversidad, Colombia	
Categoría	Medio ambiente	
Cobertura geográfica	Departamental y Municipal.	
Escala/resolución	1:100.000	
Fecha de referencia	2024 Última actualización	
Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686	
Distribución	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono- SMBYC - http://www.siac.gov.co/smbyc SIAC (datos abiertos): http://www.siac.gov.co	
Mantenimiento	Anual (actualización periódica del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – IDEAM)	

Calidad	Datos obtenidos del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono del IDEAM, validados mediante imágenes satelitales y metodologías de monitoreo forestal internacionalmente reconocidas
Lineage	Información derivada del procesamiento de imágenes satelitales de cobertura de la tierra, integradas en el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC) del IDEAM. Se calcularon áreas estables de bosque natural comparando coberturas en distintos años de referencia (2008–2024).
Licencia	Datos abiertos – Licencia CC-BY 4.0.
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Recolección de información preliminar** • Obtener definición oficial de *Bosque Estable* del IDEAM: superficie que permanece cubierta por bosque natural tanto al inicio como al final del período de análisis. • Localizar y descargar los mapas de cambio de cobertura de bosque natural generados por el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMByC) del IDEAM. • Conseguir límites administrativos (municipios, departamentos, nacional) y los mapas raster o vectoriales de cobertura forestal para al menos dos fechas del periodo analizado (inicio y fin, t1 y t2). • **Producto esperado:** Inventario geográfico de datos de bosque natural para fechas t1 y t2; capas raster con clasificación de bosque natural / no bosque; archivo con metadatos (fecha, resolución espacial, fuente). **2. Pre-procesamiento espacial y definición de cobertura forestal** **Actividades principales** • Asegurar que las imágenes satelitales o fuentes raster estén georreferenciadas y corregidas (distorsión, nubosidad, sincronización temporal). • Definir umbrales de bosque natural (densidad del dosel, altura mínima, tipo de vegetación) según los criterios del IDEAM. • Clasificar cobertura forestal para t1 y t2 (bosque / no bosque) usando métodos de teledetección. • **Producto esperado:** Mapas raster o vectoriales con cobertura forestal t1 (bosque natural) y t2; clasificación clara de bosque/no bosque; metadatos de clasificación. **3. Identificación del Bosque Estable** • Superponer los mapas de bosque natural de t1 y t2 para identificar las áreas que mantienen cobertura de bosque en ambos tiempos (es decir bosque estable). • Crear capa o polígono de *Bosque Estable* con esa intersección. • **Producto esperado:** Mapa/raster/vector de Bosque Estable para la entidad territorial; superficie (ha) de bosque estable identificada. **4. Cálculo de indicadores** • Calcular Área de Bosque Estable de la Entidad Territorial: superficie en hectáreas del Bosque Estable dentro del municipio o departamento. • Calcular Porcentaje del Área Nacional de Bosque Estable que se Encuentra en el Departamento.

	• Generar tabla con valores por entidad territorial, y mapas temáticos representando bosque estable distribuido territorialmente. • **Producto esperado:** Tabla de indicadores (área y porcentaje); mapa temático mostrando Bosque Estable; archivo SIG con la capa de Bosque Estable. **5. Validación y ajuste** • Verificar en terreno o mediante fuentes locales la precisión del bosque estable detectado (vegetación, uso del suelo, presencia de eventos de cambio no captados por imágenes). • Ajustar errores de clasificación, excluir o corregir áreas dudosas. • Reportar incertidumbre derivada de resolución espacial, nubes, errores de clasificación, cambio estacional. • **Producto esperado:** Datos finales validados; informe con errores estimados y recomendaciones; versión actualizada de mapa y tabla de indicadores. **6. Monitoreo y actualización periódica** • Repetir el proceso con nuevos pares de fechas (por ejemplo cada 5 años o según disponibilidad) para actualizar los valores del Bosque Estable. • Mantener coordinación con IDEAM para acceso a los nuevos mapas y metodologías oficiales. • **Producto esperado:** Serie temporal de indicadores de Bosque Estable; mapas comparativos; estimaciones de tendencias en bosque estable.
	Fuente: IDEAM. (2019). *Tasa anual de deforestación Colombia 2008-2019*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, República de Colombia. Recuperado de http://archivo.ideam.gov.co/documents/11769/648879/HM+Cambio+bosque+natural_20082019.pdf IDEAM. (2015). *Memoria técnica de la cuantificación de la superficie de bosque natural y deforestación a nivel nacional. Actualización periodo 2012-2013*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/305721025_Memoria_tecnica_de_la_cuantificacion_de_la_superficie_de_bosque_natural_y_deforestacion_a_nivel_nacional_Actualizacion_periodo_2012-2013 IDEAM. (2023). *Resultados del monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación en Colombia 2022*. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – SMByC. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de https://bart.ideam.gov.co/smbyc/Resultados%20Monitoreo%20de%20Bosques%20y%20Deforestacion/Cifras%20de%20monitoreo%20de%20la%20superficie%20de%20bosque%20y%20la%20deforestaci%C3%B3n%202022.pdf
PQRS para solicitar información	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales https://www.ideam.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/pqrsd

Nombre del Indicador	Área deforestada en la entidad territorial	Porcentaje del Área Departamental Deforestada que Ocurrió en el Municipio	Porcentaje del Área Nacional Deforestada que se Encuentra en el Departamento
Resumen	Superficie total de bosque natural perdido o transformado en otro uso dentro de un municipio o departamento en un periodo definido.	Participación de un municipio en la deforestación total registrada en su departamento, expresada en porcentaje.	Porcentaje de la deforestación nacional que corresponde al departamento, útil para identificar su peso en la pérdida de bosques del país.
Descripción	Superficie, en hectáreas, correspondiente a bosques naturales dentro de una entidad administrativa que han sido convertidos a otro uso del suelo o cuya cobertura forestal se ha perdido permanentemente durante un periodo determinado. Este indicador mide la magnitud absoluta de pérdida forestal en esa entidad.	Proporción que representa la superficie deforestada del departamento que se localiza dentro de un municipio específico perteneciente al departamento. Permite identificar qué municipios contribuyen más al total de deforestación departamental.	Proporción de la deforestación nacional que tiene lugar dentro del departamento. Este indicador sirve para evaluar la contribución del departamento a la deforestación nacional, útil para priorizar políticas y acciones.
	Fuente: Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible – FCDS. (s.f.). *Deforestación en el bioma amazónico colombiano*. Observatorio Amazónico. Recuperado de https://observatorioamazonia.fcds.org.co/fichas/deforestacion/deforestacion-en-el-bioma-amazonico-colombiano.html		
Créditos	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).		
Etiquetas	Deforestación, Bosques naturales, Cambio de cobertura, Pérdida de bosque, Amazonia, Monitoreo forestal, Colombia.		
Categoría	Medio ambiente		
Cobertura geográfica	Nacional, Departamental, Municipal.		
Escala/resolución	1:100.000		
Fecha de referencia	2023 Última actualización		
Sistema de referencia espacial	MAGNA-SIRGAS, EPSG:4686		

Distribución	Geovisor de datos y estadísticas del monitoreo de bosques del IDEAM (link): https://www.ideam.gov.co/temas/monitoreo-de-bosques/geovisor
Mantenimiento	Anual (según actualizaciones del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – IDEAM)
Calidad	Los datos provienen de sistemas de monitoreo satelital reconocidos internacionalmente, con validación de campo realizada por el IDEAM.
Lineage	Información derivada del procesamiento de imágenes satelitales (Landsat, Sentinel) integradas en el Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (IDEAM). Los cálculos se realizaron sobre áreas administrativas (municipio, departamento, país), estimando pérdida neta de bosque natural por periodos anuales.
Licencia	Datos abiertos – Licencia CC-BY 4.0
Metodología para calcular el indicador en caso de no encontrarlo	**1. Recolección de información preliminar** • Obtener la definición oficial de deforestación usada por el IDEAM, incluyendo criterios de cambio de uso de suelo y pérdida permanente de cobertura forestal. • Conseguir los mapas satelitales o imágenes multitemporales (por ejemplo Landsat, Sentinel u otros) para al menos dos fechas separadas, inicio (t1) y fin (t2) del periodo que se analizará. • Obtener límites administrativos (municipio, departamento, nación) y otros datos geográficos necesarios. • **Producto esperado:** Inventario de imágenes/raster de cobertura forestal para fechas t1 y t2; metadatos de fuentes, fecha, resolución; límites administrativos digitales. **2. Pre-procesamiento de imágenes y clasificación de cobertura forestal** • Correcciones radiométricas, atmosféricas y geométricas de las imágenes satelitales. • Eliminación de nubosidad, sombras, agua si causa sesgo, para asegurar que los píxeles sean realmente útiles. • Clasificación de las áreas en bosque / no bosque para cada fecha (t1 y t2) usando técnicas de teledetección (supervisada o no supervisada), índices de vegetación, etc. • **Producto esperado:** Mapas raster/vectoriales de cobertura forestal t1 y t2: bosque vs no bosque; metadatos completos de clasificación; áreas clasificadas listas para cambio. **3. Detección del cambio (deforestación)** • Identificar los píxeles que en t1 fueron bosque y en t2 no lo son → estos corresponden a deforestación. • Generar mapa de cambio: bosque → no bosque. Si aplica, también distinguir regeneración (no bosque → bosque). • Revisión de píxeles dudosos, áreas sin información en alguna fecha, para no sobreestimar la deforestación.

- **Producto esperado:** Mapa de deforestación para el periodo (áreas con cambio bosque-no bosque); superficie total deforestada estimada; archivo SIG del cambio de cobertura.

4. Cálculo de los indicadores específicos

- Calcular Área deforestada en la entidad territorial: sumar hectáreas de píxeles convertidos dentro del municipio o departamento.
- Calcular Porcentaje del Área Departamental Deforestada que Ocurrió en el Municipio.
- Calcular Porcentaje del Área Nacional Deforestada que se Encuentra en el Departamento.
- **Producto esperado:** Tabla con los indicadores calculados; mapas temáticos mostrando distribución de la deforestación; archivo SIG con los datos de superficie por jurisdicción.

5. Validación, control de calidad y ajustes

- Verificación de campo (si es posible) para confirmar algunos casos de cambio detectados mediante imágenes.
- Control de calidad interno: revisar consistencia espacial entre imágenes de escenas adyacentes; verificar precisión temática mediante muestreo; estimar incertidumbres. IDEAM tiene protocolos para esto.
- Ajustar los mapas / valores si se detectan errores grandes, excluir áreas con información ausente o con baja confiabilidad.
- **Producto esperado:** Indicadores validados; informe de exactitud y margen de error; versión final de los mapas y datos con ajustes incorporados.

6. Monitoreo y actualización periódica

- Repetir el proceso con nuevas imágenes cada cierto intervalo (por ejemplo anual o cada 2-5 años) para mantener actualizado el indicador de deforestación.
- Mantener coordinación con IDEAM / SMByC para acceso a nuevas versiones de mapas y metodologías oficiales.
- **Producto esperado:** Serie temporal de indicadores de deforestación; comparativos de tendencias; mapas actualizados; datos disponibles para seguimiento de políticas de conservación.

	Fuente: IDEAM. (2019). *Tasa anual de deforestación Colombia 2008-2019*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, República de Colombia. Recuperado de http://archivo.ideam.gov.co/documents/11769/648879/HM+Cambio+bosque+natural_20082019.pdf IDEAM. (2023). *Resultados del monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación en Colombia 2022*. Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono – SMByC. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de https://bart.ideam.gov.co/smbyc/Resultados%20Monitoreo%20de%20Bosques%20y%20Deforestacion/Cifras%20de%20monitoreo%20de%20la%20superficie%20de%20bosque%20y%20la%20deforestaci%C3%B3n%202022.pdf IDEAM. (s.f.). *Deforestación en Colombia*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Recuperado de https://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia UNFCCC/REDD+. (2018). *Anexo A. Protocolo de procesamiento digital de imágenes para monitoreo de deforestación*. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Recuperado de https://redd.unfccc.int/files/anexo_a_protocolo_procesamiento_digital.pdf Hansen, M. C., et al. (2013). *High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change*. *Science, 342*(6160), 850–853. https://doi.org/10.1126/science.1244693
PQRS para solicitud de información	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales https://www.ideam.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/pqrsd