



APLICACIONES DE LOS LEVANTAMIENTOS DE SUELOS EN COLOMBIA

Dimas Malagón Castro ✉

Instituto Geográfico
Agustín Codazzi

✉
dimas3210@yahoo.es

Palabras clave:
Levantamientos de suelos,
Sostenibilidad

RESUMEN

Los levantamientos de suelos y su correlación nacional (escala 1:100.000) han permitido, mediante sus aplicaciones prácticas, investigar el uso adecuado y los conflictos de uso de las tierras de Colombia. En el territorio intervenido del país (47%) los conflictos por el mal uso de las tierras se presentan en el 61% (33.2% por sobreutilización y 27.8% por subutilización). Solamente el 31.1% se utiliza adecuadamente. Las causas y los efectos de los conflictos de uso son conocidos (degradación social y biofísica). Para su solución se requieren estrategias, políticas de estado, actualización y aplicación de la legislación ambiental colombiana, llevar a cabo prácticas de manejo de tierras adaptadas al país y, en especial, incrementar la conciencia social sobre la utilización sostenible de los Recursos Naturales. Su puesta en marcha constituye un compromiso inaplazable para el desarrollo de Colombia.

APPLICATIONS OF SOIL SURVEYING IN COLOMBIA

Key words:
soil survey, sustainability

ABSTRACT

The National Soil Survey and its agricultural applications (all at 1:100.000 scale) have allowed to characterise colombia's land use conflicts. Colombia's used territory is 47%, of which 27.8% is underutilized, 33.2% is overutilized and only 31.1% is being used properly. Land use conflict causes and consequences are known (social and land degradation), but their eradication requires suitable land management practices, political strategies, land use policies and cultural accountability of sustainable use of Colombia's Natural Resources. Social consciousness of sustainable land use is a fundamental drive in this process. Although known and discussed it is a understatement; they are actually a difficult task.

**SUELOS
ECUATORIALES**
44 (2): 106-112

ISSN 0562-5351

INTRODUCCIÓN

El mal uso de las tierras (sub o sobreutilización) atenta contra la sostenibilidad ambiental del país, al incidir sobre el patrimonio natural, social, económico y cultural.

El objetivo del estudio es evidenciar la importancia que tienen los Levantamientos de Suelos en la caracterización de la oferta ambiental de Colombia, a partir de dos de sus aplicaciones (Capacidad y Vocación de Uso de las Tierras), con la finalidad de establecer si las tierras colombianas están siendo bien o mal utilizadas.

METODOLOGÍA

El marco metodológico seguido en las investigaciones de la Subdirección de Agrología del IGAC parte del concepto de considerar el suelo como cuerpo natural, integrado por partículas minerales, compuestos orgánicos y actividad biológica, en una trama pentadimensional y organizada, que le confieren características **estáticas** (textura, mineralogía, densidad real) y propiedades dinámicas (porosidad, flujo de agua), que varían de acuerdo con su origen /evolución, uso y manejo.

El uso/manejo del suelo debe propiciar el mantenimiento o incremento, nunca decremento, de su calidad natural como recurso no renovable, en favor del bienestar de la humanidad. Las metodologías utilizadas en la investigación siguen los lineamientos establecidos por el IGAC para realizar los Levantamientos de Suelos (IGAC, 2011), conocer la Capacidad de uso de las tierras (IGAC, 2010), definir su vocación y usos principales (IGAC-CORPOICA, 2002. IGAC-Coord., 2012).

Estas metodologías (ver fundamentos y procedimientos en las citas bibliográficas) han sustentado la **oferta ambiental** agrícola (sentido amplio) del país, mediante la utilización de variables biofísicas adaptadas a la realidad colombiana. Esta oferta, al ser comparada con la **demand ambiental** que ejerce la población (expresada por la cobertura/uso de las tierras, metodología Corine Land Cover (2010) aplicada en Colombia), permite establecer si las tierras del país están siendo utilizadas adecuadamente o, por el contrario, si se generan conflictos de uso, en diferentes grados (ligeros, moderados, severos). En todos los procedimientos de

las metodologías seguidas las bases de datos y los SIG fueron utilizados ampliamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados y su análisis que se presentan a continuación constituyen una síntesis de lo realizado por el IGAC en cuanto a los levantamientos de suelos y dos de sus aplicaciones vinculadas con la **oferta ambiental** (Capacidad de Uso y Vocación de las Tierras colombianas). La comparación de los resultados previos con la **demand**a de la población (expresada a través de la cobertura / uso de las tierras) se resumen en el último tema comentado: el Uso Adecuado y los Conflictos generados al no serlo.

LOS LEVANTAMIENTOS DE SUELOS EN COLOMBIA

Los levantamientos de suelos en Colombia incluyen el inventario del recurso, incursionan en su explicación y propenden por su aplicación. Estos estudios abarcan todo el territorio nacional a escala 1:100.000, el 7.4% a nivel semidetallado (1:25.000) y 0.4% al detallado (1:10.000). La correlación de los suelos (1:100.000) se llevó a cabo durante el último lustro, con ayuda de bases de datos y SIG. (IGAC. Coord., et, al, 2012).

La síntesis de los levantamientos de suelos se expresa por medio de sus mapas y leyendas. La leyenda tiene una estructura geopedológica, basada en el paradigma suelo-paisaje (Zinck, 2012) y se complementa con información climática; el contenido pedológico (información de suelos) de las unidades cartográficas, se expresa mediante la utilización del Sistema Norteamericano Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1999; 2010).

Los levantamientos de suelos contienen el conocimiento necesario para derivar aplicaciones prácticas adaptadas al país, a la vez que para evaluar sus conflictos de uso, todos a escala 1:100.000. A éstas se hace referencia a continuación.

LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS COLOMBIANAS

La Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras evalúa las restricciones y potencialidades que tienen para ser utilizadas de manera sostenible,

durante largos periodos de tiempo y las prácticas de manejo que deben seguirse para evitar su degradación.

En la figura 1 se presenta el porcentaje de cada clase en Colombia. Con base en estos resultados se llega a las siguientes conclusiones:

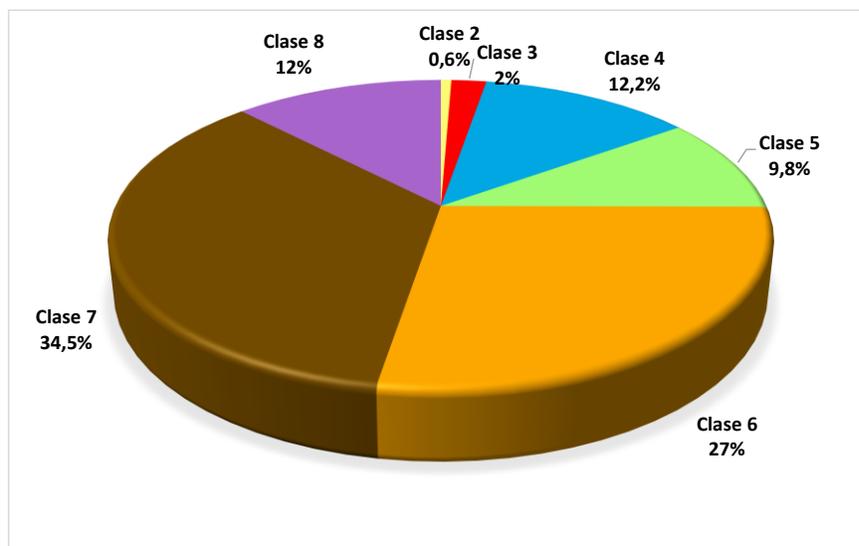


Figura 1. Capacidad de Uso de las Tierras en Colombia (IGAC. Coord., 2012).

Las clases 2 y 3 (3 millones ha) representan las tierras con mayor capacidad agrícola “tradicional” del país; se localizan en las regiones Andina y Caribe.

La clase 4 (14 millones ha) es apropiada para actividades agrícolas y pecuarias, con prácticas moderadas/intensivas de manejo de suelos; se ubica en las regiones Andina, Caribe y en algunas zonas de la Orinoquia.

La clase 5 (11 millones ha) está limitada por excesos temporales de agua y/o pedregosidad. Su potencial agrícola/ganadero está restringido a algunas épocas del año.

Las clases 6 y 7 (70 millones ha) se localizan especialmente en las regiones Andina, Amazonia y Orinoquia, presentan restricciones muy altas para la utilización agrícola/ganadera tradicional, pero incrementan el potencial agroforestal (clase 6) y forestal (clase 7) del país.

La clase 8 (14 millones ha) tiene restricciones muy severas de uso y debe dedicarse a la conservación (agua, suelos, diversidad biológica) o en la recuperación de éstos en áreas degradadas. Su mayor extensión se presenta en la región Andina y en la Orinoquia.

VOCACIÓN DE USO DE LAS TIERRAS DE COLOMBIA

La Vocación de Uso de las Tierras está relacionada con los fundamentos de la Capacidad de Uso, consignados previamente. A diferencia de ésta los Investigadores (IGAC-CORPOICA, 2002) consideraron que las particularidades de las zonas intertropical y ecuatorial y los niveles tecnológicos aplicados en estos sistemas de producción deberían ser resaltados. Además, el establecimiento o recomendación de usos principales, al interior de cada Clase de Vocación de Uso facilitaba su aplicación al agro colombiano y permitía, igualmente, su comparación **directa** con el uso dado a las tierras, de tal manera que se pudiese establecer si estaban siendo utilizadas en forma adecuada o, por el contrario, si existían conflictos de uso.

La utilización óptima de las tierras se fundamenta en asignar a cada una su vocación (uso adecuado), con la finalidad de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental, de manera sostenible (IGAC, 2002. 2010. 2012). La clasificación comprende dos niveles: **clase mayor de uso** y **usos principales recomendados**, al interior de cada clase de Vocación.

La clase mayor de uso hace referencia a aquel que una unidad de tierra está en capacidad de soportar sosteniblemente, evaluada mediante atributos biofísicos que hacen parte de la información contenida en los levantamientos de suelos. La Vocación de Uso se subdivide en: Agrícola, Ganadera, Agroforestal, Forestal y de Conservación/recuperación de recursos hidrobiológicos y de suelos (figura 2).

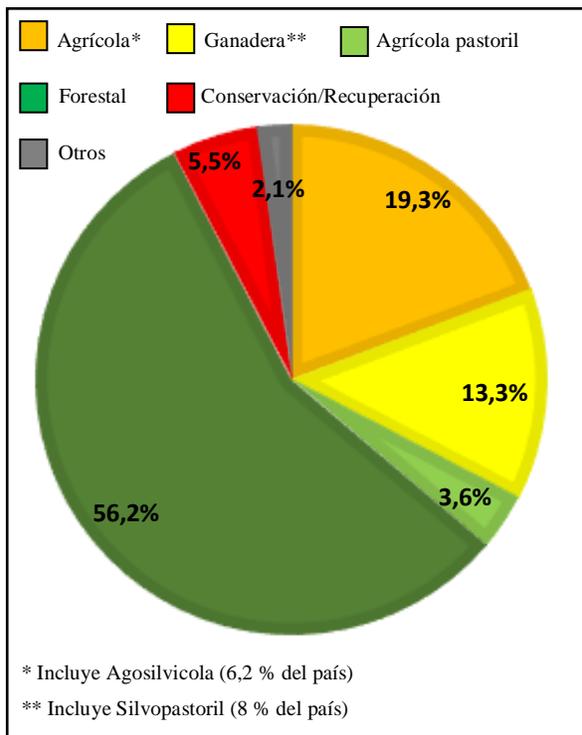


Figura 2. Vocación de las Tierras de Colombia (IGAC, 2012)

Los usos principales recomendados, al interior de cada clase mayor, son aquellos que sean más apropiados y que ofrezcan las mayores ventajas de desarrollo sostenible. En su selección intervienen: rangos de inversión, niveles tecnológicos y la calificación de la mano de obra requerida. La premisa, en este nivel, radica en dar una utilización menos intensiva a las tierras con mayores riesgos de deterioro, restricciones de uso y menor capacidad de producción agropecuaria y forestal.

El estudio sobre la Vocación de Uso de las Tierras se llevó a cabo a partir de los atributos de las unidades cartográficas del mapa de suelos, a escala 1:100.000 (IGAC, 2012), en todo el territorio nacional. Las conclusiones más resaltantes son las siguientes (figura 2, tabla 1):

En la actualidad la Vocación Agrícola, Ganadera, Agrosilvícola, Silvopastoril y Agrosilvopastoril corresponde al 36.2%. (36.2 - 41.3% durante los últimos 25 años).

El uso de la tierra en agricultura ha fluctuado entre 3.7 y 4.7% (actualidad), mientras que su **vocación** lo ha hecho entre el 12.7 y el 19.3% (actual).

En síntesis: la diferencia entre la vocación y el uso agrícola es evidente e histórica.

La vocación **ganadera** ha variado entre el 18.8 y el 12.5%; en la actualidad abarca el 13.8% de las tierras. El uso en este sector, caso contrario al agrícola, excede (más del doble) su vocación.

La vocación forestal del país (58.7 a 56.2%) supera históricamente su uso (49-53.2%). Esto evidencia la deforestación sufrida a través de los últimos 25 años.

	PERIODO INICIAL Escala: 1:500,000 (IGAC, 1988)		PERIODO INTERMEDIO Escala: 1:500,000 (IGAC-CORPOICA, 2002)		PERIODO ACTUAL Escala: 1:100,000 (IGAC, et, al, 2013)*	
	Uso/Cobertura Actual	Uso Potencial	Uso/Cobertura Actual	Vocación	Uso/Cobertura Actual	Vocación
Agricultura	4.66%	12.7%	3.7%	18.9% ¹	4.66%	19.34% ¹
Ganadería	35.11%	18.8%	37.3%	12.5% ²	30.57%	13.31% ²
Forestal	49%	58,70%	50.7%	58.6%	53.2% ³	56.23%
Tipos especiales de vegetación ⁴	11.26%	—	—	—	—	—
Agrosilvopastoril	—	<u>9,8</u>	—	6.0%	—	3.55%
Conservación/recuperación ⁵	—	—	2.7%	4.0%	—	5.52%
Otras coberturas	—	—	5.6%	—	11.67%	—

Nota: Cada unidad porcentual equivale a 1'141.748 ha.

¹ Incluye vocación agrosilvícola.

² Incluye vocación silvopastoril

³ Incluye vegetación arbustiva, pero no bosque fragmentado.

⁴ Sabanas arbustivas, vegetación xerofítica. Pantanos. Ciénagas. Páramos. Rastrojos. Tierras sin uso agropecuario/forestal o zonas sin cobertura vegetal

⁵ Pantanos, ciénagas, rastrojos, páramos, pajonales, sin cobertura vegetal, nubes.

Tabla 1. Comparación entre la cobertura/uso actual, el uso potencial o la Vocación de Uso de las Tierras de Colombia (1988-2013). IGAC, 1988. IGAC-CORPOICA (2002) e IGAC, Coord. et, al (2012).

La vocación de conservación/recuperación de suelos y recursos hidrobiológicos ha fluctuado entre el 4 y el 5.5% (actual) del territorio.

Adicional a los comentarios previos, otros resultados del estudio más actualizado (IGAC, et. Al, Coord., 22012) sobre la vocación de las tierras, son relevantes:

- Los cultivos transitorios y permanentes del clima cálido representan el 60% de la vocación agrícola del país; éstos, en clima medio, abarcan el 8%. A la vocación agroforestal le corresponde el 32%.
- La contribución de las regiones naturales a la vocación agrícola del país sigue el siguiente orden. Andina (con sus valles) 43.6%, Caribe 33.3%, Orinoquia 20.7%. Las demás regiones lo hacen con el 2.4%.
- La vocación ganadera del país corresponde a 15 millones ha, de estas los sistemas extensivo, semi intensivo e intensivo 6 millones de hectáreas y los silvopastoriles 9 millones. Dicha vocación puede aumentar al considerar los sistemas agrosilvopastoriles (4 millones de hectáreas).
- La contribución de diferentes sistemas ganaderos se presenta en la figura 3. En ella se destaca el potencial del uso silvopastoril.



Figura 3. Vocación Ganadera de Colombia (IGAC, 2012)

En la **vocación agroforestal** el uso agrosilvícola representa el 35%, el silvopastoril el 45% y el agrosilvopastoril el 20%. Estos usos principales recomendados tienen un futuro importante en zonas donde no deben permitirse usos **exclusivamente** agrícolas o pecuarios.

La **vocación forestal** es la más extensa del país (56% del territorio, más de 64 millones de hectáreas). La figura 4 muestra la participación de los usos recomendados en ésta.

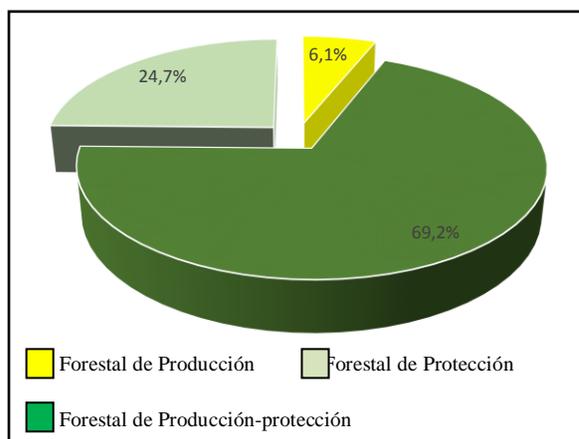


Figura 4. Vocación forestal: usos principales recomendados (IGAC, 2012).

USO ADECUADO Y CONFLICTOS DE USO EN LAS TIERRAS DE COLOMBIA

Los **conflictos** en el uso de las tierras resultan de las **discrepancias** entre el uso que hace la población del medio natural y el que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales. La correspondencia o no entre la demanda y oferta ambientales se establece mediante una matriz de decisión (IGAC, 2002. 2012).

La oferta ambiental está dada por los bienes, funciones y servicios provistos por los ecosistemas naturales transformados y los sistemas antrópicos. La demanda ambiental es aquella que hace la población de los recursos naturales del territorio.

Los componentes socioeconómicos y culturales representan e integran aspectos de la sociedad que constituyen las **relaciones funcionales** del territorio (incluyen áreas de reglamentación especial).

La figura 5 muestra el uso adecuado y los conflictos de uso en las zonas que integran la parte intervenida del país (47%). A partir de la información

presente en ésta y en las investigaciones realizadas por la Subdirección de Agrología del IGAC (ver citas bibliográficas), se llega a las siguientes conclusiones sobre este tema:

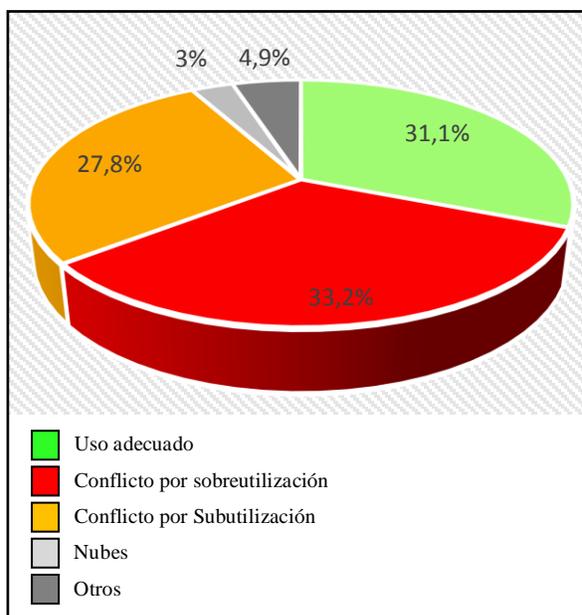


Figura 5. Uso Adecuado y Conflictos en el Uso de las Tierras, con relación a la parte intervenida del país (47%). (IGAC, 2012).

Los conflictos generados por el mal uso de las tierras, en los sectores agropecuario y forestal, se presentan en más del 60% del territorio intervenido del país; el uso adecuado apenas sobrepasa el 30%. Estos conflictos afectan entre 33 y 37 millones de hectáreas de las tierras intervenidas (54-59 millones de ha), e indican una utilización equivocada de la oferta ambiental (por no alcanzarla o por excederla), degradación de los recursos naturales o inequidad social.

La sobreutilización de las tierras (sobrepasar su capacidad productiva) constituye el conflicto dominante en el país. Las actividades ganaderas, en especial las extensivas, ocasionan el 78% de la sobreutilización, por encontrarse (67%) en tierras de vocación forestal; las agrícolas son mucho menores (22%).

La subutilización de las tierras (no alcanzar la oferta ambiental o su capacidad productiva) en el sector agrícola es de 8 millones de hectáreas (regiones Andina, Caribe y sectores de la Orinoquia).

En el sector forestal 3.5 millones de hectáreas están siendo utilizadas en pastos, cultivos y otros sistemas diferentes al uso principal recomendado.

En los sistemas estratégicos (páramos y humedales) la sobreutilización cubre 4.3 millones de hectáreas (24% de la sobreutilización nacional). La tercera parte de los páramos está sobreutilizada, al igual que 3.4 millones de hectáreas de los humedales del país. Este conflicto atenta contra los recursos hídricos, la diversidad biológica y los suelos.

Los conflictos resultantes del uso inadecuado de las tierras rurales del país pueden caracterizarse por medio de variables biofísicas y establecer sus nexos con su degradación o baja productividad. No obstante, su origen, desarrollo y consecuencias socioeconómicas y culturales están inmersas en un marco mucho más amplio: la realidad actual del sector rural colombiano.

Este tema por su complejidad y amplitud no ha sido contemplado explícitamente, en este documento pero, sin su comprensión difícilmente se entenderá el origen, desarrollo, consecuencias y posibles soluciones a los conflictos de uso. A manera de ejemplo se mencionan algunas ideas que deben ser parte de este análisis al considerar que el 75% de los municipios del país son rurales, cubren el 94% de la superficie y en ellos vive el 30% de la población (Universidad de Antioquia, 2013). Las características del sector rural, desde el punto de vista de los conflictos de uso de las tierras, pueden sintetizarse en:

De acuerdo con el estudio efectuado en el año 2002 (IGAC-CORPOICA, 2002) el 4% de los propietarios (15.000) poseían el 61% del área rural registrada (47 millones de hectáreas), mientras que el 97% de los propietarios registrados (3.5 millones) poseían el 24% del área predial rural (18 millones ha).

Según IGAC (IGAC, 2012, pág 72) existe una “tendencia evidente a la disminución de la participación de la pequeña (20 ha) y mediana propiedad (20-200 ha) y a un incremento importante de la gran propiedad (> 200 ha) que se mantiene hoy en día”. El país “ha mantenido y mantiene un continuum de desigualdad estructural en la propiedad rural”.

El índice Gini de tierras (medida de la dispersión de la distribución de las tierras, desigualdad en la tenencia de la tierra) entre los años 2000-2012 ha sido de 0.85 – 0.86-0.87, interpretándose como de muy alta inequidad... casi feudal, teniéndose en cuenta que la tenencia de la tierra es un activo productivo.

A medida que aumenta el tamaño de los predios, también lo hace la tendencia a disminuir la superficie

cultivada y a incrementar el uso en pastos. Se transita así de un posible uso adecuado a la subutilización de las tierras y su relación con la función social de éstas, lo cual contribuye a explicar que la pobreza extrema en el campo sea de 19.1%, mientras que en la ciudad alcanza el 6%.

Según IGAC (2012) las reformas agrarias, con el fin de disminuir la desigualdad estructural de la propiedad rural en Colombia, no han sido efectivas.

CONCLUSIONES

Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones (escala 1:100.000) han contribuido significativamente al conocimiento de las restricciones y potencialidades de las tierras del país y a la planificación ambiental del territorio.

La oferta y demanda ambientales han sido estudiadas. Se conoce, como ejemplos, la subutilización de las tierras asociadas con ganadería extensiva, el potencial agrícola aún subutilizado y el gran aporte que pueden dar a ambos sectores los sistemas agroforestales silvopastoriles y agrosilvopastoriles. Igualmente, se ha determinado la vocación protectora-productora del sector forestal y las tierras que deben conservarse/recuperarse.

Los conflictos de uso de las tierras están suficientemente diagnosticados a niveles nacional y regional, sus consecuencias socioculturales y biofísicas han sido investigadas y son conocidas. Su solución empieza con el diagnóstico, pero termina al interior de un marco cultural fundamentado en políticas de equidad económica y social.

Las áreas a proteger legalmente deben ser prioridad en las políticas de desarrollo del país, entre estas sobresalen los páramos, humedales y selvas.

REFERENCIAS

- CORINE LAND COVER. Junio 2010. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Editores: IDEAM-SINCHI. Escala 1:100.000. 5 capítulos. Colombia.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC 2012. Universidad de Los Andes – Universidad de Antioquia. Atlas de la Distribución de la Propiedad Rural en Colombia. 540 p.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC – CORPOICA. 2002. Zonificación de los Conflictos de Usos de las Tierras de Colombia.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI – IGAC 2007. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Definición de usos alternativos y sostenibles para la ocupación de las tierras a nivel nacional. Bogotá. 189 p. y anexos.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI - IGAC-. 2014. Manejo de los Suelos Colombianos. Subdirección de Agrología. Bogotá, Colombia. 211 p.
- _____. (Coord). 2012. Estudio de los Conflictos de Uso del Territorio Colombiano. Escala 1:00.000. 16 mapas. Bogotá. 211 p.
- _____. 2011. Levantamientos de Suelos – Metodología. Grupo Interno de Trabajo de Levantamiento de Suelos. Cod. M40100-01/11 Versión 1. Bogotá. 30 p.
- _____. 2010. Metodología para la Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso. Grupo Interno de Trabajo de Levantamiento de Suelos. Cod. M40100-02/10 Versión 1. Bogotá. 41 p.
- _____. 2010. Metodología para la Clasificación de las Tierras por su Vocación de Uso. . Autor. R. F. Siachoque. Bogotá. 37 p.
- _____. 2002. Vocación de Uso de las Tierras de Colombia. Subdirección de Agrología. Sin publicar.
- _____. 1988. Suelos y Bosques de Colombia. Subdirección de Agrología. Bogotá. 140 p.
- Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11th. Ed. USDA-NRCS. Washington, D. C. USA.
- _____. 1999. Soil Taxonomy – A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys 2nd ed. Agric. Handb. No. 436. USDA-NRCS, USA. 869 p.
- Universidad de Antioquia. 2013. Puntos Clave del Agro Colombiano. Alma Matter. 6°. Medellín, Antioquia. p. 7.
- ZINCK. J. J. 2012. Geopedología. ITC Special Notes Series. 341 p.