

República de Colombia
Tasa anual de deforestación (TD)
 (Hoja metodológica versión 1,00)

Código Único Nacional del Indicador
Registre la nomenclatura nacional asignada al indicador

Identificación del Indicador	
Contexto nacional o internacional en la que se encuentra	Indicadores mínimos ambientales; Resolución 0643 de 2004, Informe del estado del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – CMNUCC, Evaluación Mundial de los Recursos Forestales – FRA-FAO.
Tema de referencia	Presiones ambientales de las actividades humanas – Deforestación
Código de identificación para Indicadores de Iniciativas Internacionales (ID)	N/A
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Periodicidad	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cuál: _____
Cobertura geográfica	<input checked="" type="checkbox"/> Nacional <input type="checkbox"/> Departamental <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Otra, cuál: _____
Cobertura temporal	1990:2000, 2000:2005, 2005:2010;2010:2012, 2012:2013

Descripción del Indicador	
Definición	La Tasa anual de deforestación (TD), es la variación negativa anualizada de la superficie cubierta por bosque natural, en una determinada unidad espacial de referencia j , entre dos instantes de tiempo t_1 y t_2 .
Pertinencia	<p>Finalidad / Propósito Obtener información pertinente, confiable y actualizada que permita identificar la extensión de la pérdida de bosque natural. Esta información permitirá a los tomadores de decisiones, priorizar acciones de manejo en áreas donde las coberturas de bosque están disminuyendo en gran magnitud, así como emitir lineamientos de política y establecer áreas prioritarias para la conservación.</p> <p>La escala para la cual se generan los datos permite tomar decisiones a nivel nacional y a nivel de las corporaciones autónomas regionales.</p>
Metas / Estándares	
Marco conceptual	<p>Como uno de los productos del Proyecto Red de Instituciones y Expertos en Estadísticas Sociales y de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (REDESA), impulsado por la CEPAL, se creó la Base de Datos de Estadísticas e indicadores de Medio Ambiente (BADEIMA), la cual ha sido alimentada con las estadísticas e indicadores que los países que participaron en el proyecto se comprometieron a construir. Haciendo parte de esta base se encuentra considerada la variable "Superficie deforestada", codificada bajo el número 4.1.8 (Quiroga, 2005; CEPAL, 2007).</p> <p>Los numerales 2, 4 y 8 del artículo 2 del Decreto 1277 de 1994, por medio del cual se establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, determinan que en desarrollo de su objeto, el IDEAM genere y maneje información de temáticas relacionadas con este indicador (MMA, 1994).</p> <p>Los datos de superficie deforestada se generan comparando la superficie cubierta por bosque natural en dos períodos de tiempo diferentes, aplicando herramientas de operaciones entre los mapas en formato Raster para obtener como resultado un mapa de cambios de la cobertura de bosque.</p> <p>Para la generación de este indicador se adoptaron los siguientes definiciones:</p> <p>La deforestación hace referencia a la conversión directa y/o inducida de la cobertura boscosa a otro tipo de cobertura durante un periodo de tiempo determinado (Cabrera, et al., 2011).</p> <p>Bosque natural: Es el conjunto de comunidades vegetales dominadas por árboles con altura mínima de 5 metros, densidad de copas superior al 30% y extensión mínima de una hectárea. Incluye bosques abiertos/densos, fragmentados, de galería o ríparios y manglares, siempre y cuando cumplan con los tres criterios descritos anteriormente. Excluye coberturas arbóreas no naturales como plantaciones forestales (coníferas y latifoliadas), los rodales de árboles sembrados principalmente para la producción agrícola (plantaciones de árboles frutales u otros cultivos permanentes), los árboles plantados en sistemas agroforestales y las áreas de vegetación secundaria (Cabrera, et. al., 2011).</p> <p>No Bosque: Coberturas distintas a las de bosque natural.</p> <p>Bosque Estable: Hace referencia a la superficie que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t_1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t_2.</p> <p>No Bosque Estable: Hace referencia a la superficie que habiendo presentado coberturas distintas a la de bosque natural en el momento de tiempo t_1 permanece con dichas coberturas en el</p>

	<p>momento de tiempo t2.</p> <p>Regeneración: Hace referencia a la superficie con coberturas distintas a la de bosque natural en el momento de tiempo t1, que en el t2 presenta cobertura de bosque natural.</p> <p>Sin Información: Es la superficie que en el momento de análisis t1, t2 o ambos no fue posible interpretar debido a la presencia de nubes, sombras o vacíos en la imagen de satélite.</p>
<p>Fórmula de cálculo</p>	<p>El cálculo del indicador se realiza mediante la siguiente fórmula:</p> $TD_{jt1-2} = \left(\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) * \ln \left(\frac{SCBE_{jt2}}{SCB_{jt1}} \right) \right) * 100$ <p>Dónde,</p> <p>TD_{jt1-2} = Tasa de deforestación de la unidad espacial de referencia j, entre los momentos del tiempo t1 y t2.</p> <p>SCB_{jt1} = Superficie cubierta con bosque natural en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t1.</p> <p>$SCBE_{jt2}$ = Superficie de la unidad espacial de referencia j que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2.</p> <p>T_1 y T_2 = Momentos de tiempo t1 y t2.</p>
<p>Metodología de cálculo</p>	<p>La fórmula empleada para el cálculo del indicador es la propuesta por Puyravaud (2003), expresión que compara la diferencia entre la superficie cubierta por bosque natural en un momento de tiempo 1 (expresada como su logaritmo natural) y la superficie que aún permanece con dicha cobertura en el momento de tiempo 2 (expresada como su logaritmo natural), en una unidad espacial de referencia j, con el periodo de tiempo t1-t2 en el que ocurrió dicho cambio de cobertura (deforestación).</p> <p>Teniendo en cuenta que la información que se utiliza para calcular este indicador proviene de imágenes de satélite que pueden no captar la totalidad de la unidad espacial J debido a la presencia de nubes u otros factores que impiden su interpretación, para el cálculo del indicador (que toma en cuenta la situación en dos momentos diferentes del tiempo) se debe tener en cuenta únicamente la unidad espacial de referencia j que corresponde a las áreas comunes en ambos periodos de análisis que pudieron ser interpretadas, es decir, se deben excluir del análisis las áreas "sin información" de cualquiera de los dos momentos de tiempo.</p> <p>Teniendo en cuenta la disponibilidad de datos de sensores remotos, si la proporción del área total sin información es mayor al 20%, el indicador no se debe calcular.</p>
<p>Interpretación</p>	<p>El indicador toma valores menores o iguales a cero. Valores menores a cero señalan pérdidas de superficie cubierta por bosque natural; el valor nulo o igual a cero significa que no existió deforestación en el periodo de análisis.</p>
<p>Restricciones Limitaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Los altos costos de procesamiento de las imágenes de sensores remotos y su limitada disponibilidad restringen que los datos que constituyen la fuente para el cálculo del indicador se generen con mayor frecuencia o a escalas más grandes. o La baja disponibilidad de personal especializado para el procesamiento permanente de imágenes de sensores remotos y la actualización de la plataforma tecnológica constituyen limitantes en la oportunidad para calcular el indicador. o La fuente de información actual, a partir de la cual se genera el indicador no permite generar análisis a escalas muy detalladas. o Para comparar la superficie cubierta por bosque natural en dos momentos del tiempo es necesario excluir la superficie sin información que se presenta en los momentos evaluados para asegurar que la comparación se realice exactamente sobre la misma área de referencia. Por lo tanto, esta

	<p>área de referencia puede obviar áreas de bosque (o no bosque) que se sabe existieron en alguno de los momentos analizados, pero que debido a la presencia de nubes no fue posible observar en el otro momento de análisis.</p>
Facilidad de obtención	<p> <input type="checkbox"/> Fácil <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Difícil </p> <p>¿Por qué?: <u>requiere de tiempo y personal especializado para el procesamiento, verificación y consolidación de los datos</u></p>

Responsable del Indicador	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Dependencia	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental
Nombre del funcionario	María Saralux Valbuena López Adriana Paola Barbosa Herrera
1 Cargo	Subdirector de Ecosistemas e Información Ambiental Coordinador Grupo Bosques
Correo electrónico	mvalbuena@ideam.gov.co abarbosa@ideam.gov.co
Teléfono	Teléfono: 3527160 Ext. 1700 y 1701
Dirección	Calle 25D No. 96B-70 Bogotá, Colombia. Piso 2.

Ubicación principal para la consulta del Indicador	
Nombre	Valores del indicador no publicados.
Física	N / A

URL	N / A
------------	-------

Fuente de las Variables																					
V1	<table border="1"> <tr> <td>Nombre de la variable</td> <td>SCB_{jt1} = Superficie cubierta con bosque natural en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t1.</td> </tr> <tr> <td>Tipo</td> <td> <p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input checked="" type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de medición</td> <td> <p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de medición</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cual: _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ubicación para consulta</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordóñez, M. F., Vergara, L. K., Pacheco, A. M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. 2011. Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D. C., Colombia. 106 p.</td> </tr> <tr> <td>Física</td> <td>Centro de Documentación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Disponible en formato digital y análogo. Carrera 10 No. 20-30. Piso 1. Bogotá, Colombia.</td> </tr> <tr> <td>URL</td> <td> http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1901 https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/131112_MT_Cuantif_Tasa_Deforestacion.pdf </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Responsable</td> </tr> <tr> <td>Entidad</td> <td>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</td> </tr> </table>	Nombre de la variable	SCB_{jt1} = Superficie cubierta con bosque natural en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t1.	Tipo	<p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input checked="" type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____	Frecuencia de medición	<p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____	Frecuencia de medición	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cual: _____	Ubicación para consulta		Nombre	Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordóñez, M. F., Vergara, L. K., Pacheco, A. M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. 2011. Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D. C., Colombia. 106 p.	Física	Centro de Documentación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Disponible en formato digital y análogo. Carrera 10 No. 20-30. Piso 1. Bogotá, Colombia.	URL	http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1901 https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/131112_MT_Cuantif_Tasa_Deforestacion.pdf	Responsable		Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Nombre de la variable	SCB_{jt1} = Superficie cubierta con bosque natural en la unidad espacial de referencia j en el momento de tiempo t1.																				
Tipo	<p>Registro primario de información</p> <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input checked="" type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____																				
Frecuencia de medición	<p>Registro secundario de información</p> <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____																				
Frecuencia de medición	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cual: _____																				
Ubicación para consulta																					
Nombre	Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordóñez, M. F., Vergara, L. K., Pacheco, A. M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. 2011. Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D. C., Colombia. 106 p.																				
Física	Centro de Documentación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Disponible en formato digital y análogo. Carrera 10 No. 20-30. Piso 1. Bogotá, Colombia.																				
URL	http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1901 https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/131112_MT_Cuantif_Tasa_Deforestacion.pdf																				
Responsable																					
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM																				

	Dependencia	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental
	Nombre del funcionario	María Saralux Valbuena López Adriana Paola Barbosa Herrera
	Cargo	Subdirector de Ecosistemas e Información Ambiental Coordinador Grupo Bosques
	Correo electrónico	mvalbuena@ideam.gov.co abarbosa@ideam.gov.co
	Teléfono	Teléfono: 3527160 Ext. 1700 y 1701
	Dirección	Calle 25D No. 96B-70 Bogotá, Colombia. Piso 2.
V2	Nombre de la variable	$SCBE_{jt2}$ = Superficie de la unidad espacial de referencia j que habiendo estado cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t1 permanece cubierta por bosque natural en el momento de tiempo t2.
	Tipo	Registro primario de información <input type="checkbox"/> Censo <input type="checkbox"/> Muestra <input type="checkbox"/> Registro administrativo <input checked="" type="checkbox"/> Teledetección <input type="checkbox"/> Estación de monitoreo <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____ Registro secundario de información <input type="checkbox"/> Estimaciones directas <input type="checkbox"/> Estimaciones indirectas <input type="checkbox"/> Otro, cual: _____
	Frecuencia de medición	<input checked="" type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Trimestral <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Otra, cual: _____

Ubicación para consulta	
Nombre	Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordóñez, M. F., Vergara, L. K., Pacheco, A. M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. 2011. Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D. C., Colombia. 106 p.
Física	Centro de Documentación del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Disponible en formato digital y análogo. Carrera 10 No. 20-30. Piso 1. Bogotá, Colombia.
URL	http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Publicaciones&lTipo=publicaciones&lFuncion=loadContenidoPublicacion&id=1901 https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/131112_MT_Cuantif_Tasa_Deforestacion.pdf
Responsable	
Entidad	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM
Dependencia	Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental
Nombre del funcionario	María Saralux Valbuena López Adriana Paola Barbosa Herrera
Cargo	Subdirector de Ecosistemas e Información Ambiental Coordinador Grupo Bosques
Correo electrónico	mvalbuena@ideam.gov.co abarbosa@ideam.gov.co
Teléfono	Teléfono: 3527160 Ext. 1700-1701
Dirección	Calle 25D No. 96B-70 Bogotá, Colombia. Piso 2.

Observaciones Generales

Los productos de información utilizados como fuente han sido desarrollados para una escala de trabajo 1:100.000, para los momentos de tiempo 1990, 2000, 2005 y 2010, por ello el cálculo de la superficie deforestada corresponde a la obtenida para los períodos: 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010 y 2010:2012.

Los datos correspondientes a la superficie cubierta por bosque y no bosque para los años 1990, 2000, 2005, 2010, 2012, 2013 fueron calculados a partir de las imágenes de mediana resolución (+/- 30m) obtenidas para los siguientes periodos respectivamente: 1987 - 1993, 1998 – 2003, 2004 – 2008 , 2009 – 2010, 2011- 2012 Y 2012-2013.

Para el cálculo del indicador se emplea la ecuación propuesta por Puyravaud (2003) en razón a su amplio uso en el contexto internacional, pues describe de forma adecuada la dinámica de cambio de la cobertura de bosques; incluso, es utilizada para el cálculo de indicadores de tasa de cambio de otras coberturas a nivel nacional. Sin embargo, con la información incluida en el

cuadro de datos del indicador, es posible calcular la tasa de cambio empleando la fórmula propuesta por la FAO:

$$TasaDeforestaciónFAO_{jt1-2} = \left(\left(\frac{SCBE_{jt2}}{SCB_{jt1}} \right)^{\left(\frac{1}{t_2-t_1} \right)} - 1 \right) * 100$$

Los datos de las variables del indicador para los períodos 2010:2012 y 2012:2013 no se encuentran publicados.

Bibliografía

Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G., García M. C., Ordoñez M .F, Vergara, L.K., Pacheco A. M., Rubiano J.C. y Giraldo, P. 2011. Memoria Técnica: Cuantificación de la tasa de deforestación para Colombia, Periodo 1990-2000, 2000-2005. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM-. Bogotá, D. C., Colombia. 22 p.

CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2007. *Metadatos BADEIMA - Base de Estadísticas e Indicadores del Medio Ambiente*. Proceso de actualización 2007. Naciones Unidas.

MMA - Ministerio de medio Ambiente. 1994. *Decreto 1277 de 1994 Por el cual se organiza y establece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-*. 21 de junio de 1994.

Quiroga, R. 2005 *Estadísticas del medio ambiente en América Latina y el Caribe: avances y perspectivas*. Series Manuales 43. División de Estadística y Proyecciones Económicas - CEPAL - Naciones Unidas. Santiago de Chile, agosto del 2005.

Puyravaud, J-P. (2003). Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest ecology and management* 177. 593-596.

Información sobre la Hoja Metodológica

Fecha	Versión	Datos del autor o de quien ajustó la hoja metodológica	Descripción de los ajustes
27/09/12	1,00	<p>Nombre funcionario: Adriana Paola Barbosa Herrera, Camilo Ernesto Buitrago Soto, Lina Katerine Vergara, Gustavo Galindo y Edersson Cabrera.</p> <p>Cargo: Profesional universitario Grupo Bosques y Contratistas</p> <p>Dependencia: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p>Correo electrónico: abarbosa@ideam.gov.co, olimacog@yahoo.com, linakvergara@gmail.com, gusgalin@gmail.com y edersson.cabrera@gmail.com</p> <p>Teléfono: 3527160 Ext. 1621</p> <p>Dirección: Carrera 10 No. 20-30 Bogotá, Colombia. Piso 6.</p>	

		<p>Cítese como:</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. <i>Hoja metodológica del indicador Tasa anual de deforestación</i> (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Colombia (2012) 8p.</p>	
02/11/14	1,1	<p>Nombre funcionario: Adriana Paola Barbosa Herrera, Gustavo Galindo y Edersson Cabrera.</p> <p>Cargo: Profesional especializado Grupo Bosques y Contratistas</p> <p>Dependencia: Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental</p> <p>Entidad: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM</p> <p>Correo electrónico: abarbosa@ideam.gov.co, gusgalin@gmail.com y edersson.cabrera@gmail.com</p> <p>Teléfono: 3527160 Ext. 1701</p> <p>Dirección: Calle 25D No. 96B-70 Bogotá, Colombia. Piso 2.</p> <p>Cítese como:</p> <p>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. <i>Hoja metodológica del indicador Tasa anual de deforestación</i> (Versión 1,1). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Coberturas naturales de la tierra. Colombia (2014) 9p.</p>	<p>Se ajustó la periodicidad de generación de los datos, datos de contacto y los años disponibles de información</p>