

**PODER JUDICIAL
ESCUELA JUDICIAL
LIC. ÉDGAR CERVANTES VILLALTA**

MANUAL DE INTRODUCCION AL DERECHO AMBIENTAL



MODULO 4

PARTE PRIMERA

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA, RECURSO SUELO,
RECURSO HÍDRICO, RECURSO ATMOSFÉRICO, RECURSO FORESTAL**

COMPILADORA: RUTH ALPIZAR RODRIGUEZ

Versión 3, agosto 2017

Ficha bibliográfica

...

Alpizar Rodríguez, Ruth (compiladora).

Manual Introductorio de Derecho Ambiental. Módulo 4 - Parte I: Ordenamiento territorial y planificación urbana, recurso suelo, recurso hídrico, recurso atmosférico, recurso forestal / Alpizar Rodríguez Ruth (compiladora).- 1ª ed. San José, Costa Rica: Escuela Judicial, Poder Judicial de Costa Rica, versión 3, 2017, 170 p.

ISBN 978-9968-696-13-5

Créditos

Recopiladora: Msc. Ruth Alpizar Rodríguez

Gestora de la Escuela Judicial: Licda. Francia León González

Agradecimientos

A quienes han colaborado en el diagnóstico, recopilación y revisión de la información del Manual, especialmente a las personas letradas, fiscales, juzgadoras de las materias penal, constitucional, agraria, civil y contenciosa-administrativa.

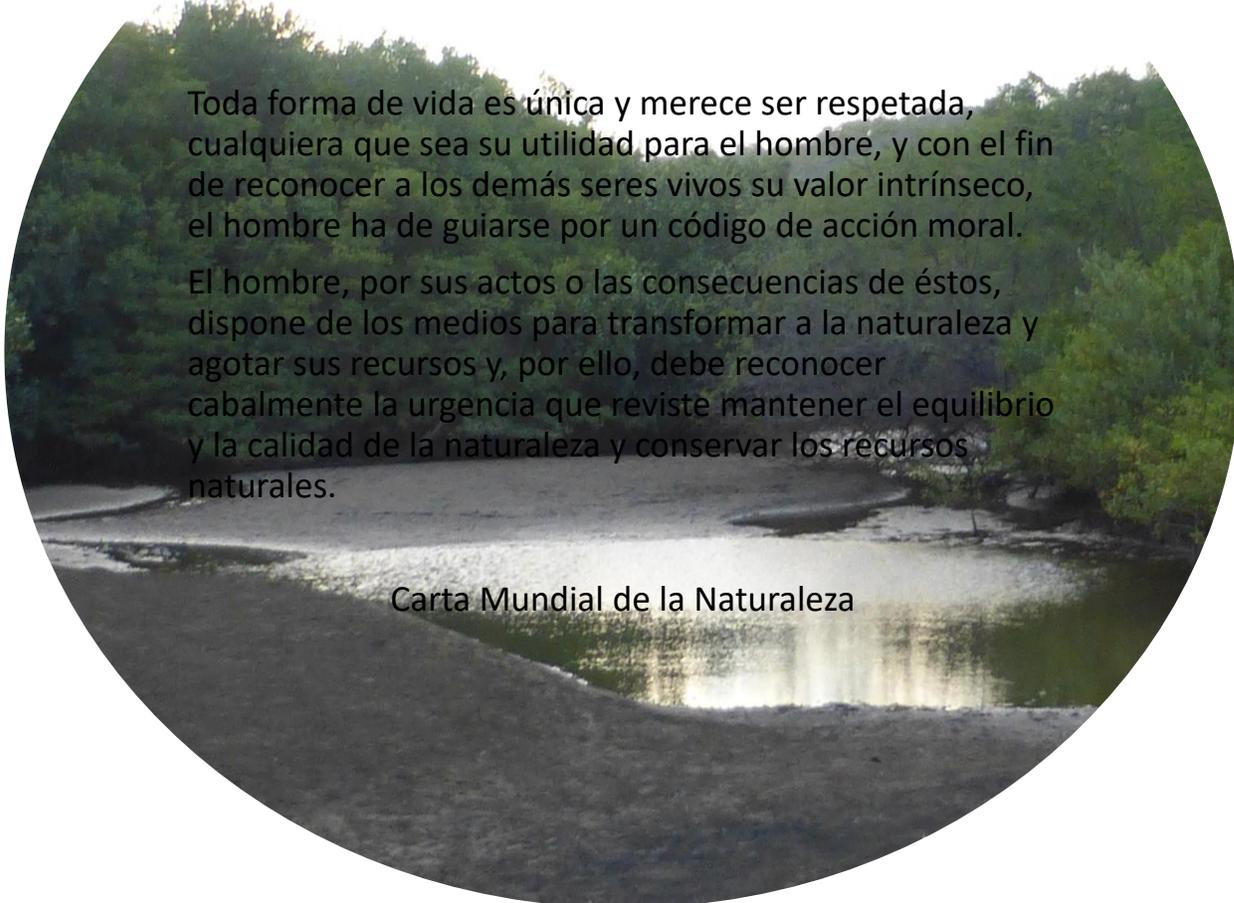
En especial a los siguientes compañeros y compañeras judiciales, por sus destacados aportes: José Pablo González Montero, Andrea Herrera Gutiérrez, Tatiana García Araya, Magda Díaz Bolaños, Hubert Fernández Arguello, Sergio Valdelomar. De igual forma al Procurador Mauricio Castro Lizano y al Profesor y especialista Jorge Cabrera, así como a las demás personas funcionarias del MINAE, SINAC, MAG, las universidades y otras instituciones que colaboraron con el Manual.

Un reconocimiento especial a los ex-directivos de la Escuela Judicial, Dr. Marvin Carvajal, quien solicitó se elaborase este documento y a Mateo Ivankovich. También a las personas especialistas de métodos de enseñanza Ana Tristán Sánchez, Sigifredo Rojas Vargas y Jorge Segura Ramírez, que con su invaluable ayuda y dirección enriquecieron el formato y contenido.



Este material está hecho sin fines de lucro y para el uso de las personas que ejercen, colaboran o son usuarias de la Administración de Justicia ejercida por el Poder Judicial de Costa Rica. Por ello está prohibida su venta.

De conformidad con la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, se prohíbe la reproducción, transmisión, grabación, filmación total o parcial del contenido de este manual, mediante la aplicación de cualquier sistema de reproducción, incluyendo el fotocopiado, sin la previa autorización de la Escuela Judicial del Poder Judicial de Costa Rica. La violación a esta ley por parte de cualquier persona física o jurídica, será sancionada penalmente.

A circular image showing a riverbank with dense green trees and a sandy shore. The water is calm, reflecting the surrounding greenery. The text is overlaid on the upper part of the image.

Toda forma de vida es única y merece ser respetada, cualquiera que sea su utilidad para el hombre, y con el fin de reconocer a los demás seres vivos su valor intrínseco, el hombre ha de guiarse por un código de acción moral.

El hombre, por sus actos o las consecuencias de éstos, dispone de los medios para transformar a la naturaleza y agotar sus recursos y, por ello, debe reconocer cabalmente la urgencia que reviste mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales.

Carta Mundial de la Naturaleza

MANUAL DE INTRODUCCION AL DERECHO AMBIENTAL

MODULO 1.

Lineamientos generales sobre Derecho Ambiental

MODULO 2.

Gestión ambiental estatal y rol del sector civil en la tutela del ambiente

MODULO 3.

Áreas silvestres protegidas

MODULO 4.

Principales elementos y recursos ambientales tutelados en el ordenamiento jurídico costarricense (Partes I, II y III)

Parte I: Introducción, ordenamiento territorial y planificación urbana, recurso suelo, recurso hídrico, recurso atmosférico, recurso forestal

Parte II: Biodiversidad y vida silvestre, recursos marinos-costeros y zona marítima terrestre

Parte III: Recursos mineros, recursos energéticos, patrimonio cultura y paisaje - belleza escénica

MODULO 5.

Responsabilidad por daño ambiental

MODULO 6.

Alteración del ambiente (actividades de riesgo y polución ambiental)

ANEXO LEGISLACION AMBIENTAL - CR

**Listado básico de normativa
ambiental relevante por temas**



ABREVIATURAS

Leyes, decretos y convenios	
CC	Código Civil
CDB	Convenio de Biodiversidad Biológica (Ley 7416)
CITES	Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas
CMin	Código de Minería, N° 6797 de 4 de octubre de 1982
CMun	Código Municipal, N°7794 de 30 de abril de 1998
CONVEMAR	Convenio de la ONU sobre el Derecho de Mar, 1982, Ley N°7291 de 23 marzo de 1992
CP	Constitución Política, N° 7 de noviembre de 1949
CPC	Código Procesal Civil
CPe	Código Penal
DEJ	Decreto Ejecutivo
DNUMH	Declaración de Naciones Unidas sobre medio ambiente humano (Estocolmo, 1972)
DRMD	Declaración de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo (Río de Janeiro, 1992)
DUDC	Declaración Universal de la UNESCO sobre Diversidad Cultural, 2001
LARSP	Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, N° 7593 de 9 agosto 1996
LB	Ley de Biodiversidad, N°7788 de 30 abril de 1998
LCVS	Ley de Conservación de la Vida Silvestre, N°7317 de 30 de octubre de 1992
Ley de agua potable	Ley General de Agua Potable, N°1634 de 18 de setiembre de 1953
LF	Ley Forestal, N°7575 de 13 de febrero 1996
LGAP	Ley General de la Administración Pública, N° 6227 de 2 de mayo de 1978
LGCP	Ley General de Caminos Públicos, N°5060 de 22 de agosto de 1972
LGIR	Ley para la gestión integral de residuos, N°8839 de 24 de junio de 2010
LGS	Ley General de Salud, N°5395 de 30 de octubre de 1973
LH	Ley de Hidrocarburos, N°7399 de 3 de mayo de 1994
LOA	Ley Orgánica del Ambiente, N°7554 de 4 octubre de 1995
LPA	Ley de Pesca y Acuicultura, N°8436 DE 1 de marzo de 2005
LPF	Ley de Protección Fitosanitaria, N°7664 de 8 abril de 1997
LPHA	Ley de Patrimonio Histórico Arquitectónico, N°7555 de 4 de octubre de 1995
LRURE	Ley Reguladora del Uso Racional de Energía, N°7447 de 3 de noviembre de 1994
LUMCS	Ley de uso, manejo y conservación de suelos, N°7779 de 30 de abril de 1998
LTC	Ley de Tierras y Colonización, N°2825 de 14 de octubre de 1961
LZMT	Ley de la Zona Marítima Terrestre, N°6043 de 2 de marzo de 1977
Regl. CMin	Reglamento Código de Minería, DEJ 29300-MINAE de 8 de febrero de 2001
Regl. EIA	Reglamento General Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), DEJ 31849
RHI	Reglamento sobre Higiene Industrial, DEJ 11492-SPPS de 22 de abril de 1980)
Regl. LB	Reglamento Ley de Biodiversidad, DEJ 34433 de 11 de marzo de 2008
Regl. LCVS	Reglamento Ley de Conservación de la Vida Silvestre, DEJ 32633 de 10 de marzo de 2005
Regl. LF	Reglamento Ley Forestal, DEJ 25721 de 17 de octubre de 1996
Regl. LH	Reglamento Ley de Hidrocarburos, DEJ 24735-MIRENEM de 29 setiembre 1995
Regl. LPF	Reglamento Ley de Protección Fitosanitaria, DEJ 26921 de 20 de marzo 1998
Regl. LRURE	Reglamento Ley Reguladora del Uso Racional de Energía, DEJ 25584 de 24 octubre de 1996
Regl. LUMCS	Reglamento Ley de uso, manejo y conservación de los suelos, DEJ 29375 de 8 agosto 2000
Regl. LZMT	Reglamento Ley de la Zona Marítima Terrestre, DEJ 7841-P de 16 de diciembre de 1977

ACRONIMOS y OTROS			
Art (s)	Artículo (s)	OGM	Organismo genéticamente modificado
AC	Área de conservación (SINAC)	ONGs	Organizaciones no Gubernamentales
AFE	Administración Forestal del Estado	PGR	Procuraduría General de la República
AMP	Área marina protegida	PNDU	Plan Nacional de Desarrollo Urbano
AMUM	Área marina de uso múltiple	PNE	Patrimonio natural del Estado (CR)
ARESEP	Autoridad reguladora de los servicios públicos	PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
ASP	Área(s) silvestre(s) protegida(s)	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP en inglés)
ICAA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	Regl .	Reglamento
CAN	Comisión Arqueológica Nacional (CAN)	RVS	Refugio de vida silvestre
CGR	Contraloría General de la República	SAF	Sistemas Agroforestales
CIDH	Corte Interamericana de Derechos Humanos	SENARA	Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento
CONAGEBIO	Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad	SETENA	Secretaría Técnica Ambiental
COP	Conferencia de las Partes Contratantes (de un tratado)	SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
DSE	Dirección Sectorial de Energía	SIREFOR	Sistema de Información de los Recursos Forestales de Costa Rica, SINAC
DGM	Dirección de Geología y Minas, MINAE	IUCN	Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
DRAE	Diccionario Real Academia española	UNESCO	Organización de la ONU para la Educación, la Ciencia y la Cultura
EIA	Evaluación de impacto ambiental	TAA	Tribunal Ambiental Administrativo
EsIA	Estudio de impacto ambiental	v.g.	verbigracia (por ejemplo)
FAO	Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación	ZEE	Zona económica exclusiva
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal	ZMT	Zona marítima terrestre
Inc (s).	Inciso (s)		
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura		
ICT	Instituto Costarricense de Turismo	SIGLAS PARA LOS TRIBUNALES COSTARRICENSES	
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad	SC	Sala Constitucional, Corte Suprema de CR
IGN	Instituto Geográfico Nacional	SP	Sala Primera, Corte Suprema de CR
IMN	Instituto Meteorológico Nacional	SS	Sala Segunda, Corte Suprema de CR
INDER	Instituto de Desarrollo Rural	ST	Sala Tercera, Corte Suprema de CR
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería	TAg	Tribunal Agrario
MCJ	Ministerio de Cultura y Juventud	TAP	Tribunal de Apelación Penal
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	TCA	Tribunal Contencioso Administrativo
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía (antes MINAET y anteriormente MIRENEM).	TCCA	Tribunal de Casación Contencioso Administrativo
MINSA	Ministerio de Salud	TCP	Tribunal de Casación Penal

Contenidos Módulo 4 Parte I



PARTE I

INTRODUCCIÓN, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA, RECURSO SUELO, RECURSO HÍDRICO, RECURSO ATMOSFÉRICO, RECURSO FORESTAL

PRESENTACIÓN	6
CAPITULO I. INTRODUCCION	9
CAPITULO II. ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA	15
II.1. Nociones básicas	16
II. 2. Aspectos generales del ordenamiento territorial y la planificación urbana	17
2.1. Componentes y fines del ordenamiento territorial	18
2.2. Planificación urbana y efectos del urbanismo	20
2.3. Urbanismo e industria	21
II.3. Plan Nacional de Desarrollo Urbano y planes reguladores	23
3.1. Planes reguladores de ordenamiento del uso del suelo y reglamentos de desarrollo urbano	24
a) Planes reguladores costeros	25
b) Reglamentos de desarrollo urbano	27
c) Certificado municipal de uso del suelo	27
II.4. Certificación de uso conforme del suelo	28
II.5. El papel del sector civil en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana	29
II.6. Gestión estatal y regulación del ordenamiento territorial y la planificación urbana	30
6.1. Rol especial de las municipalidades (gobiernos locales)	31
6.2. Regulación básica del ordenamiento territorial y la planificación urbana	32
6.3. Actividades y conductas reguladas en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana	34
II.7. Análisis casuístico en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana	36
Síntesis	38
Ejercicios de autoevaluación	40
CAPITULO III. RECURSO SUELO	41
III.1. Nociones básicas	42
III.2. Aspectos generales del suelo	44
2.1. Factores del suelo	45
2.2. Clasificación de los suelos	46
2.3. Uso conforme y uso potencial del suelo	47
III.3. Planes de manejo y conservación del suelo	48
III.4. Amenazas del recurso suelo	50
4.1. Degradación del suelo	50
4.2. Cambio de uso del suelo	52
4.3. Contaminación del suelo	53
III.5. Gestión estatal y regulación del recurso suelo	53
5.1. Regulación básica del recurso suelo	54
5.2. Actividades y conductas reguladas	55
III.6. Análisis casuístico en materia del recurso suelo	56
Síntesis	57

Ejercicios de autoevaluación	59
CAPITULO IV. RECURSO HÍDRICO	60
IV.1. Nociones básicas	61
IV.2. Aspectos generales y clasificación de las aguas	62
2.1. Clasificación de las aguas	64
IV.3. Importancia y protección especial de las aguas subterráneas	70
IV.4. Áreas de especial importancia para la conservación del recurso hídrico	72
4.1. Cuencas hidrográficas	72
4.2. Áreas de protección	73
4.3. Otras zonas relevantes	78
a) Acuíferos y mantos acuíferos	78
b) Áreas de recarga acuífera	80
c) Nacientes y manantiales	81
IV.5. Amenazas del recurso hídrico	82
5.1. Contaminación de las aguas	83
IV.6. Gestión estatal y regulación del recurso hídrico	85
6.1. Regulación básica del recurso hídrico	87
6.2. Actividades y conductas reguladas	89
IV.7. Análisis casuístico en materia del recurso hídrico	94
Síntesis	97
Ejercicios de autoevaluación	99
CAPITULO V. RECURSO ATMOSFÉRICO	100
V.1. Nociones básicas	100
V.2. Aspectos generales del recurso atmosférico	101
2.1. Composición y capas de la atmósfera	101
V.3. Contaminación atmosférica	102
3.1. Contaminantes y focos de contaminación atmosférica	104
3.2. Clasificación de los contaminantes atmosféricos	106
3.3. Efectos de la contaminación atmosférica	107
3.4. Control de la contaminación del aire	107
V.4. Problemas atmosféricos globales	108
4.1. Deterioro de la capa de ozono	108
4.2. Calentamiento global (y gases de efecto de invernadero)	108
4.3. Lluvia ácida	111
4.4. Medidas adoptadas en Costa Rica para enfrentar algunos problemas atmosféricos globales	112
V.5. Gestión estatal y regulación del recurso atmosférico	115
5.1. Regulación básica del recurso atmosférico	115
5.2. Actividades y conductas reguladas	117
V.6. Análisis casuístico en materia del recurso atmosférico	118
Síntesis	119
Ejercicios de autoevaluación	120
	121

CAPITULO VI. RECURSO FORESTAL	
VI.1. Nociones básicas	122
VI.2. Alcances legales de conceptos primordiales en materia forestal	124
2.1. Bosque	124
2.2. Aprovechamiento maderable	128
2.3. Terrenos de aptitud forestal	130
VI.3. Régimen forestal y el patrimonio natural del Estado	131
3.1. Patrimonio natural del Estado (PNE)	131
3.2. Manejo forestal en terrenos de dominio privado	133
3.3. Permisos de aprovechamiento y planes de manejo forestal	133
a) Plan de manejo	134
b) Permiso de corta en terrenos sin bosque	135
c) Certificado de origen	135
3.4. La regencia forestal	137
VI.4. Aprovechamiento forestal en territorios indígenas	138
VI.5. Plantaciones forestales y sistemas agroforestales	138
VI.6. Árboles plantados individuales y árboles de regeneración natural	139
VI.7. Servicios ambientales forestales	140
VI.8. Amenazas del recurso forestal	141
VI.9. Gestión estatal y regulación del recurso forestal	142
9.1. Gestión estatal del recurso forestal	142
9.2. El decomiso en materia forestal	145
9.3. Regulación básica del recurso forestal	145
9.4. Actividades y conductas reguladas	147
a) Conductas sancionadas penalmente en materia forestal	149
b) Actividades permitidas y prohibidas referidas a la corta de árboles	151
VI.10. Análisis casuístico en materia del recurso forestal	153
Síntesis	155
Ejercicios de autoevaluación	157
BIBLIOGRAFÍA	159

PARTE II

**BIODIVERSIDAD-VIDA SILVESTRE, RECURSOS MARINOS-COSTEROS
Y ZONA MARÍTIMA TERRESTRE**

PARTE III

**RECURSOS MINEROS, RECURSOS ENERGÉTICOS, PATRIMONIO CULTURAL
Y BELLEZA ESCÉNICA**

MÓDULO 4

PRINCIPALES ELEMENTOS Y RECURSOS AMBIENTALES TUTELADOS EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO COSTARRICENSE

(PARTE I)

Presentación

El ser humano debe proteger el ambiente y sus recursos para conservar y mejorar sus condiciones de vida. Es necesario para la calidad de vida y la supervivencia en la Tierra. Por eso es tan importante encontrar un punto de equilibrio entre la protección del ambiente y el desarrollo económico basado en la explotación de sus bienes y servicios. El desarrollo debe ser sostenible o sustentable.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) resalta la necesidad de un cambio ambiental mundial. *“Los peligros ambientales de gran escala y alcance mundial que amenazan la salud humana comprenden el cambio climático, el agotamiento de la capa estratosférica de ozono, la pérdida de diversidad biológica, cambios en los sistemas hidrológicos y en las reservas de agua dulce, la degradación de la tierra y las presiones ejercidas sobre los sistemas de producción de alimentos. Para apreciar esta escala y el tipo de influencia en la salud humana se requiere una nueva perspectiva concentrada en los ecosistemas y en el reconocimiento de que el fundamento de una buena salud de las poblaciones en el largo plazo depende en gran parte de que los sistemas que mantienen la vida en la biosfera conserven su estabilidad y buen funcionamiento. Además, conlleva un reconocimiento de la complejidad de los sistemas de los cuales dependemos”.*

En esta unidad se desarrollan aspectos generales (conceptos técnicos, gestión estatal, conductas o actividades reguladas para la conservación y normativa básica) de los principales recursos y elementos ambientales reconocidos por la doctrina y la legislación. También se analizan algunos temas relevantes para su uso racional.

Históricamente el agua, el aire y el suelo han sido los recursos más estudiados. Pero el equilibrio ambiental requiere se proteja cada uno de los elementos y de las relaciones que integran el ambiente.

Los temas se han dividido para facilitar su estudio, pero en la realidad tienen una indisoluble relación. Una actividad dañina para el recurso suelo, por ejemplo, usualmente también afecta el hídrico, la biodiversidad, etc.

La mayoría de los capítulos de este Módulo ofrecen definiciones o conceptos básicos, que facilitan el entendimiento y aplicación de los contenidos técnicos de la normativa, para ayudar a brindar soluciones más efectivas al resolver los conflictos ambientales, especialmente aquellas de carácter preventivo.

En cada capítulo o subtema se destaca la legislación local más relevante, pero recuerde que también debe revisar el contenido de los convenios internacionales que versan sobre cada recurso, pues son fuente normativa de mayor rango. Las fuentes reglamentarias son abundantes, especialmente las emitidas para regular actividades o requerimientos específicos o para desarrollar procedimientos estipulados en las leyes.

Objetivo

✓ Analizar aspectos básicos (conceptos técnicos, gestión, normativa básica y resoluciones relevantes) de los principales elementos, bienes y recursos ambientales tutelados por el ordenamiento jurídico costarricense, para conocer sus alcances y para disponer de información primordial al resolver los conflictos ambientales.

Declaración de Estocolmo (1972)

Principio 2. Los recursos naturales de la tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.

Principio 5. Los recursos no renovables de la Tierra deben emplearse de forma que se evite el peligro de su futuro agotamiento y se asegure que toda la humanidad comparta los beneficios de tal empleo.



MODULO 4
PRINCIPALES ELEMENTOS Y RECURSOS AMBIENTALES TUTELADOS
EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO COSTARRICENSE

CAPITULO I. INTRODUCCION
CAPITULO II. ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA
CAPITULO III. RECURSO SUELO
CAPITULO IV. RECURSO HÍDRICO
CAPITULO V. RECURSO ATMOSFÉRICO
CAPITULO VI. RECURSO FORESTAL



Felino protegido en el Centro de Rescate "Los Pumas", Guanacaste

Solo después de que el último
 árbol sea cortado,
 sólo después de que el último
 río sea envenenado,
 sólo después de que el último
 pez sea apresado,
 sólo entonces sabrás ...

...que el dinero no se puede comer.

(Profecía India)

REFERENCIAS DE NORMATIVA

Cuando en el contenido de este texto se cite alguna ley, decreto u otra normativa de menor rango, únicamente se indicará su abreviatura o su número oficial de aprobación en la Asamblea Legislativa, el Poder Ejecutivo o el órgano que la dictó o promulgó. Dicho número corresponde al que aparece en el Sistema Nacional de Legislación Vigente (SINALEVI), y se puede consultar en la página www.pgr.go.cr.

Usted podrá consultar la fecha de la norma en el [Anexo Legislación Ambiental-CR](#), disponible en la página web de la Escuela Judicial.

REFERENCIAS DE SENTENCIAS

Las sentencias se citarán siguiendo el siguiente formato: Tribunal-número de sentencia y año. Por ejemplo: SC 15-2009. La fecha puede ser consultada en la bibliografía o en el Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ), en la página www.poder-judicial.go.cr.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Antes de estudiar algunos recursos y elementos que integran el ambiente, es importante repasar brevemente los conceptos "recursos", "elementos" o "bienes" ambientales.

El "recurso o elemento ambiental" es un concepto más amplio que el de "recurso natural", dado lo que se entiende por "ambiente".

De acuerdo con la LOA, el ambiente implica el sistema constituido por los diferentes "elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano". Dicha normativa utiliza tanto el término elemento como recurso para referirse a los componentes naturales del ambiente (por ejemplo los arts. 1 y 3).

En su art. 2 se establece como principio básico que el Estado debe velar "por la utilización racional de los elementos ambientales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida de los habitantes del territorio nacional...".

El Reglamento General sobre Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental, DEJ 31849 (Regl. EIA) (art. 3 pto. 5), especifica que el ambiente está conformado por "todos los elementos que rodean al ser humano, elementos geológicos (roca y minerales); sistema atmosférico (aire); hídrico (agua: superficial y subterránea); edafológico (suelos); bióticos (organismos vivos); recursos naturales, paisaje y recursos culturales, así como los elementos socioeconómicos que afectan a los seres humanos mismos y sus interrelaciones".

"**Recursos ambientales**" son "aquellos elementos del ambiente que interactúan dentro de la biosfera y que son utilizados por el ser humano para su bienestar" (art. 6 Regl. LUMCS).

Mateo (Vol III, 1997, p. 18) aclara que no todos los componentes de la naturaleza son recursos. "Estos son solo los que tienen valor para la humanidad en cuanto que de ellos puede sacar determinados rendimientos o satisfacciones, se presentan con una cierta escasez, pueden agotarse o deteriorarse por obra del hombre, y aunque nos suministren ventajas inmediatas su desaparición o perturbación puede causar dislocaciones y perjuicios para los sistemas progresivamente complejos en los que se insertan".

El uso de los términos "elemento" y "recurso" para referirse a los componentes del ambiente es más antiguo que el de "bien ambiental", tanto en las normas como en la jurisprudencia. Sin embargo, en los últimos años se ha empezado a usar el tercer concepto con más frecuencia.

En cuanto al vocablo "**recursos naturales**", su uso es más tradicional y existe mayor claridad en cuanto a sus alcances en las definiciones doctrinarias y legales.

Los "recursos naturales" son bienes y servicios que proporciona la naturaleza al ser humano; que contribuyen a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la vida en el planeta). Comprenden:

- Todo elemento de naturaleza biótica o abiótica que se explote, sea o no mercantil (art. 7 LB).
- Conjunto de elementos que componen la naturaleza. En su más generalizada acepción entiéndanse como tierra, agua, aire y vida silvestre (art.2-37 Regl. LCVS).

Usualmente los recursos naturales se clasifican en renovables y no renovables, atendiendo a la disponibilidad en el tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo.

Fournier (2003, ps. 89 y 92) explica que *“los recursos renovables son aquellos que, como el agua, los animales y las plantas, son susceptibles de perpetuar su movimiento cíclico. En el caso de los recursos naturales no renovables, como los yacimientos de petróleo y las minas, su extracción llega a agotar su disponibilidad en el sitio en que ésta se lleva a cabo”*.

Dicho autor los agrupa en: alimentarios, energéticos, de protección, de recreación y esparcimiento, culturales y estéticos. Los tres primeros tipos otorgan un beneficio directo (sobre la salud o el bienestar físico). Los últimos tienen un efecto en lo emocional o intelectual.

El Regl. LCVS define el **“uso de los recursos naturales”** como la actividad por medio de la cual el ser humano obtiene beneficios de una población animal, vegetal o de los componentes de un ecosistema (art. 2-44).

El término **“bien ambiental”** es un concepto que no se restringe a los recursos naturales, pero su delimitación no está exenta de dificultades. Por ejemplo, la Sala Constitucional, en sentencia 1135-2008, tuteló un humedal *“dada su condición de bien ambiental”* (ver también SC 9170-2006, 11649-2003, 8740-2003, 3480-2003. SP 675-2007. TCA sec. II 175-2009, 176-2009).

Los **“bienes jurídico-ambientales”** comprenden aquella parte de la compleja *“realidad ambiental”* (recursos naturales, genéticos, procesos ecológicos, condiciones naturales de la biosfera, especies vivas, etc.) incorporada progresivamente al ordenamiento jurídico como objeto de tutela, protección, regulación) (Meier).

Algunos los limitan a productos (madera, frutos, pieles, carne, semillas, medicinas, etc.), que son utilizados para consumo humano o comercialización (SIREFOR).

En el 2005, en los debates del Comité de Comercio y Medio Ambiente de la Organización Mundial de Comercio, la República de Argentina presentó una propuesta *“sobre bienes ambientales para el desarrollo”*, referida precisamente al tema sobre qué debe entenderse por *“bien ambiental”*.

El uso de los recursos naturales debe:

- ❖ Ser **sostenible**. Entendiéndose por ello *“la utilización de componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o deterioro a largo plazo, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras”* (arts. 2 Convenio sobre Diversidad Biológica; principio 3 DRMD, principio 2 DNUMA de Estocolmo, 1 LB y 3-t Regl. LB).
- ❖ Respetar el **equilibrio ecológico**. *“La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos. El equilibrio ecológico entre las actividades del ser humano y su entorno ambiental, se alcanza cuando la presión (efectos o impactos) ejercida por el primero no supera la capacidad de carga del segundo, de forma tal que esa actividad logra insertarse de forma armónica con el ecosistema natural, sin que la existencia de uno represente un peligro para la existencia del otro”* (art. 3-33 Regl. EIA).

Resaltó que en el ámbito internacional no existe una definición consensuada ni del "qué" ni de "cuáles" son los "bienes ambientales", especialmente para fines comerciales, ni tampoco sobre cuáles deben ser los criterios para su clasificación.

Pese a no existir una definición global aceptada de bienes ambientales se les suele agrupar en tres categorías:

- a) bienes y materiales manufacturados que se emplean o son necesarios para la provisión de servicios ambientales;
- b) bienes, de uso industrial o de consumo final, cuyo uso o su proceso de eliminación tiene escaso impacto negativo sobre el ambiente o puede tener efectos potencialmente benéficos respecto a otros productos similares que satisfacen las mismas necesidades o cumplen las mismas funciones;
- c) productos obtenidos de la diversidad biológica.

"En el debate han surgido otros conceptos por ejemplo el de «environmentally-friendly products» (EPPs), que algunos identifican con la segunda categoría mientras que otros consideran que no son exactamente lo mismo. Una lista de bienes ambientales fue elaborada por la OECD pero no con fines de servir a negociaciones comerciales. Una segunda lista ha sido preparada por el secretariado de la Asia Pacific Economic Cooperation (APEC). La OECD define una serie de funciones de gestión ambiental a las cuales vincula una lista de 164 bienes que cumplen o contribuyen al cumplimiento de esas funciones" (Bifani, 2007).

Independientemente del vocablo utilizado, la gestión y el aprovechamiento de los bienes, recursos y elementos ambientales debe basarse en un enfoque ecosistémico. Las divisiones solo facilitan su manejo o estudio en los ámbitos legales y académicos.

El "**enfoque ecosistémico**" es una "estrategia para la gestión adaptativa e integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos, basada en la aplicación de metodologías científicas adecuadas, en la que se brinda especial atención a los niveles de la organización biológica que abarcan los procesos esenciales, las funciones y las interacciones entre los organismos y su medio ambiente, y por medio de la cual se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo, al tiempo que se reconoce que los seres humanos con su diversidad cultural, constituyen un componente integral de muchos ecosistemas y son esenciales para la aplicación de este enfoque" (art. 3-d Regl. LB y DEJ 35369).

"MACRO-AMBIENTE"

En la jurisprudencia constitucional el concepto de "ambiente" no ha sido limitado a los elementos primarios de la naturaleza, sea el suelo, el aire, el agua, los recursos marinos y costeros, los minerales, los bosques, la diversidad biológica en la flora y fauna, y el paisaje; a partir de los cuales se conforma el marco ambiental sin el cual las demandas básicas -como la alimentación, energía, vivienda, sanidad y recreación- serían imposibles. Es importante resaltar que este término se ha entendido de una manera más integral, estableciéndose un concepto "macro-ambiental", al comprender también aspectos referentes a la economía, a la generación de divisas a través del turismo, la explotación agrícola y otros:

"... el Derecho Ambiental no debe asociarse sólo con la naturaleza, pues ésta es únicamente parte del ambiente. La política de protección a la naturaleza se vierte también sobre otros aspectos como la protección de la caza, de los bosques, de los parques naturales y de los recursos naturales. Se trata, entonces, de un concepto macro-ambiental, para no dejar conceptos importantes por fuera y así lograr unificar el conjunto jurídico que denominamos Derecho Ambiental" (SC 17213-2008, 5893-1995, 3705-1993, 2988-1999).

Principios del enfoque ecosistémico (arts. 3-d Regl. LB y 1-6 DEJ 35369)

Principio 1: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.

Principio 2: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.

Principio 3: Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.

Principio 4: Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.

Principio 5: A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.

Principio 6: Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.

Principio 7: Deben aplicarse a las escalas especiales y temporales apropiadas.

Principio 8: Tomando en cuenta las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan a los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.

Principio 9: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

Principio 10: Debe procurarse el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.

Principio 11: Deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.

Principio 12: Deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

Las instituciones estatales encargadas de dictar las políticas ambientales tienen el deber de promover en forma coordinada la creación de los instrumentos necesarios para que los medios de comunicación colectiva, en forma integrada e interdisciplinaria, con base en la función social que ejercen, favorezcan la formación de una cultura ambiental costarricense que proteja el agua, el aire, el suelo, la diversidad biológica, los recursos y riquezas naturales continentales y marinos y los procesos de desarrollo productivo en sus diversos niveles (art. 111 Regl. LUMCS).

Otro concepto que también se ha utilizado en nuestra legislación es "*producto natural*". El art. 298 CPe sanciona la explotación indebida de riqueza nacional por persona extranjera, aludiendo a que se presenta cuando se ejecuten dentro del territorio nacional actos no autorizados de "explotación de productos naturales".

Se analizarán a continuación los principales temas macro que tutelan elementos, bienes y recursos ambientales tutelados en Costa Rica a través de regulaciones o políticas específicas:

- Ordenamiento territorial y planificación urbana
- Recurso suelo
- Recurso hídrico
- Recurso atmosférico
- Biodiversidad y vida silvestre
- Recurso forestal
- Recursos marinos y costeros y zona marítima terrestre
- Recursos mineros
- Recursos energéticos
- Patrimonio cultura-arqueológico y belleza escénica

Algunos de los componentes estudiados no son elementos o recursos ambientales propiamente (ordenamiento territorial, planificación urbana y biodiversidad), pero resultan esenciales para su estudio y protección integral. Se desarrolla además como un tema conexo a los recursos marino-costeros, la zona marítima terrestre, por la relevancia que tiene para la tutela de los recursos y bienes ambientales ubicados en ella.

Varios de los bienes y recursos ambientales forman parte del Patrimonio de la Nación, por lo que pueden estar afectados como bienes demaniales, lo cual implica que para su uso y aprovechamiento existen limitaciones o se requiere contar con permisos o concesiones. Además, si son terrenos con cobertura boscosa, forman parte del PNE (que es un bien demanial).

Los bienes demaniales o dominicales pueden serlo por naturaleza o por disposición de la ley. La afectación es la vinculación, sea por acto formal o no, por la que un bien público se integra al patrimonio nacional en virtud de su destino y de las correspondientes previsiones legales. Solamente por ley se les puede desafectar, es decir, privar o modificar el régimen especial que los regula (SC 10466-2000).

“Costa Rica ha llegado a una situación límite en materia de gestión ambiental, condición que resulta crítica en el ámbito del ordenamiento territorial. Existen fuertes tensiones derivadas de la mayor competencia por el uso de la tierra y los recursos naturales, así como dinámicas económicas aceleradas y actores e intereses más poderosos y diversos que en décadas pasadas. Por tanto, el balance entre desarrollo económico y protección del ambiente es cada vez más frágil, y entre ambos parece erigirse una frontera conflictiva...”. Informe del Estado de la Nación XIV, 2008

“Costa Rica vive una paradoja: tiene protegida la cuarta parte de su superficie y la mitad bajo cobertura forestal, pero mantiene a la vez una huella ecológica negativa y una alta conflictividad ambiental. Esta contradicción solo puede indicar la gravedad del uso insostenible que hace del resto del territorio, la persistencia de prácticas irresponsables y la débil gestión ambiental que realiza...”. Informe del Estado de la Nación XVII, 2011.

Uno de los principales avances de la gestión ambiental del país es la conformación de un vasto sistema de áreas protegidas... Sin embargo, Costa Rica tiene una deuda ecológica creciente, que refleja un uso insostenible de sus recursos naturales. Aunque en una década (2002-2012) la huella ecológica forestal bajó un 15,3% (señal positiva de las políticas “verdes” de recuperación de bosques), el aumento en la huella de carbono (43,2%) hizo que la brecha entre la biocapacidad y el ritmo de uso de los recursos por parte de la población creciera de 3% a 11%. Esto significa que en 2012 cada costarricense usó un 11% más de los recursos que el territorio puede proveerle. El problema, entonces, no es que los esfuerzos por crear áreas protegidas hayan sido ineficaces, sino que la conservación, por sí sola, no garantiza la sostenibilidad ambiental del país”. Informe del Estado de la Nación XIX, 2013.

“En 2015 no hubo cambios significativos en el balance del desempeño ambiental de Costa Rica, caracterizado por fuertes presiones que amenazan la disponibilidad y calidad de los recursos naturales y los persistentes impactos de las actividades humanas y productivas en el territorio”. Informe del Estado de la Nación XX, 2016.

Patrimonio de la Nación (demanio público) y su relación con los recursos y elementos ambientales (SC 10466-2000)

“En los términos de nuestra Constitución Política, el patrimonio nacional se conforma por los bienes definidos en los artículos 6, 50, 89 y 121 inciso 14) constitucionales; son las aguas territoriales, las costas, el espacio aéreo, la plataforma continental, el zócalo insular, los recursos y riquezas naturales del agua del suelo y del subsuelo, las bellezas naturales, el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el patrimonio histórico y artístico de la Nación, las fuerzas que puedan obtenerse de las aguas del dominio público en el territorio nacional, los yacimientos de carbón, las fuentes o yacimientos de petróleo, sustancias hidrocarburadas, depósitos de minerales radioactivos, servicios inalámbricos -lo que modernamente se conoce como espacio electromagnético-, ferrocarriles, muelles y aeropuertos que estén en servicio.

Es importante señalar que estos bienes gozan de especial protección, de manera que no son susceptibles de ser apropiados por particulares y ni siquiera por la Administración Pública; ni ser destinados a fines distintos de los que determinan su propia esencia y naturaleza. Desde luego, su protección -en los términos que resulten necesarios- y administración corresponde al Estado en nombre de la Nación (...). La norma constitucional optó por el control legislativo en los casos en que es posible enajenar esos bienes, o bien, incorporar nuevos bienes a usos públicos, sin embargo, algunos de estos bienes no pueden ser objeto de desafectación siquiera por el legislador, toda vez que por su singular naturaleza han recibido una especial afectación constitucional que los excepciona de poder estar en el comercio de los hombres.

Los bienes de la Nación pueden ser objeto de explotación racional por el Estado o por los particulares "de acuerdo con la ley o mediante concesión especial otorgada por tiempo determinado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa" [art. 121-14 CP). La jurisprudencia de esta Sala -sentencia 6240-93-, examinó la posibilidad de que la Asamblea Legislativa acuda a la técnica, comúnmente conocida como el dictado de una ley marco, para cumplir con la exigencia de la norma constitucional...

...la especial naturaleza del patrimonio nacional, tiene como particularidad la necesaria e indisoluble vinculación al uso público de los bienes que el concesionario -sea público o privado- destine o requiera para su desarrollo y explotación, de manera tal que éstos se entienden definitivamente incorporados al demanio público y gozan, por tal razón, de las características propias de este régimen, de ser inembargables, imprescriptibles e inalienables... No debe perderse de vista que la especial afectación de los bienes de la Nación tiene sentido, únicamente, en tanto se garantice a todos los habitantes el derecho a una calidad de vida dentro de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. La explotación de los recursos naturales impone, con rango constitucional, un uso racional de los mismos (adecuado, planificado), para beneficio de los actuales y de los futuros habitantes del país (derechos de la tercera generación).

...Los bienes del Estado se caracterizan por ser de su exclusiva titularidad y porque tienen un régimen jurídico especial; integran la unidad del Estado y junto con su organización política, económica y social, persiguen la satisfacción -en plano de igualdad- de los intereses generales; su objetivo final es alcanzar, plenamente, el bien común. Es ésta la principal razón para justificar la existencia de un impedimento, por lo menos en principio, para la libre disposición de esta categoría de bienes. El régimen especial que los cobija, sin embargo, no alcanza por igual a todos los bienes públicos; la mayor, menor o inexistente cobertura dependerá del tipo de bien de que se trate. Es por ello que la doctrina del Derecho público habla de diversos tipos de bienes que pertenecen al Estado” (Ver en igual sentido: SC 3821-2002).

CAPITULO II

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y PLANIFICACIÓN URBANA

El ordenamiento territorial es un componente esencial para la conservación adecuada de los recursos y bienes ambientales. Pero ni éste ni la planificación urbana son recursos o elementos ambientales técnicamente. Son estrategias y políticas de desarrollo y de gestión ambiental.

El “ordenamiento territorial” busca el uso adecuado del territorio. Implica una estrategia política, económica, social, ambiental y cultural que determina el uso que se debe dar al espacio geográfico para garantizar la sostenibilidad de los recursos y servicios ambientales.

La “planificación urbana” pretende la mejor distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas.

En algunos estudios se incluye dentro de ambos temas el análisis del recurso suelo. En este Manual se examinan en forma separa para detallar sus componentes.

El ordenamiento territorial y la adecuada planificación de los complejos urbanísticos e industriales, de la actividad turística, agrícola y comercial, es fundamental no solo para proteger los recursos naturales, sino también porque en los últimos años el desarrollo se ha basado, fundamentalmente, en nuestra riqueza biológica.

En Costa Rica publicitamos lemas como “país verde” y “no artificial ingredients”. Sin embargo, no siempre se toman las medidas adecuadas para conservar el patrimonio natural y cultural. La falta de un adecuado ordenamiento territorial es la principal deuda ambiental del país desde hace varios años. En el [2012](#) cada costarricense usó un 11% más de los recursos que el territorio puede proveerle y en el [2013](#) un 8% (Informes del Estado de la Nación 2011, 2012, 2013, 2014, 2015).

“Las dificultades que enfrenta la gestión ambiental, y la conflictividad derivada de las tensiones por el uso de los recursos naturales y la tierra, se deben, en parte, a la ausencia de instrumentos adecuados para evitar o resolver los problemas” (XX Informe del Estado de La Nación, 2014). Aunque existen esfuerzos para regular cómo se dispondrá la organización de los recursos en cada comunidad, a cargo de las municipalidades y otras instituciones públicas, persisten serios problemas económicos, de capacitación del personal y de ética, que afectan la implementación de las políticas y reglamentaciones vigentes, o bien, se ejerce un control posterior muy deficiente o no se controla la ejecución de las actividades u obras.



Construcciones en laderas de la zona costera (Playa Hermosa, Carrillo, Guanacaste), setiembre del 2009

Tú debes ser el cambio que deseas ver en el mundo.

Mahatma Gandhi

II.1. Nociones básicas

A continuación, se desglosan algunos conceptos o nociones básicas para el manejo del tema y de la normativa que lo regula.

- **Área Metropolitana:** Conjunto de áreas urbanas correspondientes a distintas jurisdicciones municipales y que al desarrollarse en torno a un centro principal de población, funciona como una sola unidad urbana (art. 1 LPU).
- **Área urbana:** Ámbito territorial de desenvolvimiento de un centro de población (art. 1 LPU).
- **Construcción:** Toda estructura que se fije o se incorpore a un terreno; incluye cualquier obra de edificación, reconstrucción, alteración o ampliación que implique permanencia (art. 1 LPU)
- **Planificación urbana:** Proceso continuo e integral de análisis y formulación de planes y reglamentos sobre desarrollo urbano, tendiente a procurar la seguridad, salud, comodidad y bienestar de la comunidad (art. 1 LPU).
- **Ordenamiento territorial:** Estrategia concertada en todos los niveles de la sociedad, para promover y regular el uso del territorio, asignando estratégicamente cada porción de tierra a aquellos usos que sean socioeconómicamente rentables y ecológicamente sostenibles (art. 6 Regl. LUMCS).
- **Uso de la tierra:** Utilización de un terreno, de la estructura física asentada o incorporada a él, o de ambos casos, en cuanto a clase, forma o intensidad de su aprovechamiento (art. 1 LPU).
- **Urbanismo:** Urbanizar en sentido estricto es convertir en poblado una porción de terreno o prepararlo para ello, abriendo calles y dotándolo de luz, pavimento y demás servicios. En sentido amplio se incluye la construcción de muchos tipos de obras, como aeropuertos, oleoductos, represas, líneas de conducción eléctrica, etc. (Fournier, 2003, p.190).
- **Urbanización:** Fraccionamiento y habilitación de un terreno para fines urbanos, mediante apertura de calles y provisión de servicios (art. 1 LPU).
- **Zonificación:** División de una circunscripción territorial en zonas de uso, para efecto de su desarrollo racional (art. 1 LPU).

DMUMAH, Estocolmo (1972), Principio 14

La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y las necesidades de proteger y mejorar el medio.

“La degradación de los espacios verdes refleja la degradación de la sociedad”.

Sonia Berjman

II.2. Aspectos generales del ordenamiento territorial y la planificación urbana



Nuestro país enfrenta serias dificultades en materia de ordenamiento territorial; para solventarlas la normativa no es suficiente. En el 2013 se aprobó la “Política Nacional de Ordenamiento Territorial” (PNOT) 2012-2040 y el “Plan Nacional de Ordenamiento Territorial” (Planot) 2014-2020. Son vinculantes para la formulación de varios tipos de planes: sectoriales, reguladores cantonales, de la ZMT y de manejo de cuencas, así como para el ordenamiento de las áreas marino-costeras.

El Planot plantea acciones estratégicas en tres ejes estructurales: calidad del hábitat, protección y manejo ambiental y competitividad territorial. Además incluye tres ejes complementarios:

- i) construcción de capacidades tecnológicas en las instituciones del Sistema Nacional de Ordenamiento Territorial, gobiernos locales y organizaciones comunales representativas,
- ii) instrumentos de gestión territorial y
- iii) actualización y/o construcción de una nueva normativa sobre ordenamiento territorial. De lograrse esta meta a corto plazo, deberá revisarse la referencia normativa contenida en este capítulo, para ajustarla a las reformas venideras.

También se han empezado a realizar esfuerzos por ordenar el **espacio marino**. Con ese fin se aprobó en el 2013 la “Política Nacional del Mar” 2013-2028. Su principal objetivo es que el Estado costarricense gestione de manera integral, sostenible, equitativa y participativa, los espacios marinos y costeros, sus bienes y servicios, con los recursos económicos y humanos necesarios para garantizar el bienestar del ecosistema y de sus habitantes.

En espera de las reformas que se promueven en este campo, es importante analizar los principales factores y normativa en que se basa, para su debida comprensión.

Crterios para implementar leyes y políticas de ordenamiento territorial (art. 30 LOA)

- El respeto por las características culturales, históricas y sociales de las poblaciones humanas involucradas y su distribución actual sobre el territorio.
- Las proyecciones de población y recursos.
- Las características de cada ecosistema.
- Los recursos naturales, renovables y no renovables, las actividades económicas predominantes, la capacidad de uso de los suelos y la zonificación por productos y actividades agropecuarias, en razón de consideraciones ecológicas y productivas.
- El efecto de las actividades humanas y los fenómenos naturales sobre el ambiente.
- El equilibrio que necesariamente debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.
- La diversidad del paisaje.
- La infraestructura existente.

“Los beneficios duraderos que se pueden obtener de la naturaleza dependen de la protección de los procesos ecológicos y los sistemas esenciales para la supervivencia y de la diversidad de las formas de vida, las cuales quedan en peligro cuando el hombre procede a una explotación excesiva o destruye los hábitats naturales.”

Carta Mundial de la Naturaleza

2.1. Componentes y fines del ordenamiento territorial

La planificación ambiental adecuada implica la predeterminación del uso que el ser humano hace de los recursos naturales para obtener beneficios económicos y sociales, sin deteriorarlos en el tiempo (art. 6 Regl. LUMCS). Para lograrlo, el ordenamiento territorial es una herramienta esencial.

El ordenamiento territorial conlleva la regulación del territorio nacional para determinar en forma óptima dónde deben desarrollarse las actividades productivas, los asentamientos urbanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras de infraestructura (represas, distritos de riego, oleoductos, etc.) (Salazar, 2004, p. 297).

“Es función del Estado, las municipalidades y los demás entes públicos, definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico-espacial, con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente” (art. 28 LOA).

Los **componentes del ordenamiento territorial** son (MINAE, citado por Salazar, 2004, p.298):

- **Planificación urbana:** procura el uso intensivo del espacio urbano, para regular el crecimiento de las ciudades.
- **Planificación rural:** procura la sostenibilidad de los recursos naturales en los espacios no poblados.
- **Planificación para la protección y conservación:** áreas que el Estado reserva para ese fin, en un marco de desarrollo sostenible, como las ASP.
- **Planificación de áreas especiales:** se establecen para fines de interés particular (históricas, arqueológicas, ocupaciones en precario, etc.).
- **Uso de la tierra:** utilización de terrenos, de la infraestructura incorporada a ellos, en cuanto a clase, forma e intensidad de aprovechamiento.

El adecuado desarrollo y planificación urbana es uno de los principales componentes del ordenamiento territorial. Por ello en esta sección se enfatiza su análisis.

La LPU es el principal documento legal local en materia de ordenamiento territorial. Pero no se limita a las zonas urbanas, dado que los planes reguladores abarcan la totalidad de las jurisdicciones cantonales.

“...El congestionamiento de las ciudades configura un medio urbano violento. El ser humano al igual que otras especies vivientes, necesita de un espacio y un medio determinado para cumplir sus funciones vitales. El hacinamiento, la congestión, los ruidos, la contaminación visual y atmosférica, generan climas de malestar creciente que son agresivos y producen respuestas violentas. Esto, sumado a las exclusiones sostenidas del sistema, son las situaciones explosivas que hoy aceptamos mirando para otro lado y pidiendo más vigilancia y más represión, es decir, empeorando las condiciones necesarias para recuperar la paz”.

“Memoria y balance de la desaparición de la carrera de Planificación Urbana y Regional”, Marta Doderó.

Legalmente se diferencia entre (art. 39 Regl. EIA): área rural, área urbana y área ambientalmente frágil.

- **Área urbana:** Ámbito territorial de desenvolvimiento de un centro de población. Conforman un conglomerado de zonas de uso adyacentes y conectadas entre sí, que incluyen elementos tales como edificios y estructuras, actividades industriales, comerciales, residenciales, servicios públicos, actividades agrícolas o agroindustriales de tipo urbano y cualquier otro que se le relacione directamente con dichos elementos.
- **Área rural:** Espacio territorial de ámbito no urbano, perteneciente o relativo a la vida en el campo y las labores relacionadas. El uso del suelo predominante es agrícola, agroindustrial, agropecuaria o de conservación e instalaciones básicas relacionadas. Puede presentar residencias en poblaciones dispersas y núcleos de población cuyo desarrollo urbano no califica como centro de población, así como desarrollo de instalaciones turísticas.

“Como lo señala la doctrina en la materia, también integra lo ambiental todo lo relativo al desarrollo urbano, en lo que respecta a la planificación de las ciudades, que implica determinar un uso racional y coordinado del suelo y su entorno, a fin de que el individuo como tal, alcance un equilibrio que permita la satisfacción de sus necesidades a través de los procesos sociales, productivos y culturales, resguardando –en todo momento- la integridad y conservación de los recursos; lo cual comprende, entre otros, y sin que en modo alguno se constituya en una lista sea cerrada (“numerus clausus”): la regulación de las autorizaciones para el establecimiento de industrias, comercios; manejo de desechos sólidos, tóxicos y residuales; control sónico; y planeamiento de las vías públicas –señalamiento y construcción de nuevas carreteras.” (SC 2864-2003 y 3656-2003. TCA sec. II 212-2005).
- **Área Ambientalmente Frágil (AAF):** Espacio geográfico que en función de sus condiciones de geo-aptitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad sociocultural presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales, el Estado, en virtud de sus características ambientales ha emitido un marco jurídico especial de protección, reserva, resguardo o administración.

Fines del ordenamiento territorial en materia de desarrollo sostenible (art. 29 LOA):

- ❖ Ubicar, en forma óptima, dentro del territorio nacional las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.
- ❖ Servir de guía para el uso sostenible de los elementos del ambiente.
- ❖ Equilibrar el desarrollo sostenible de las diferentes zonas del país.
- ❖ Promover la participación activa de las personas habitantes y la sociedad organizada, en la elaboración y la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y en los planes reguladores de las ciudades, para lograr el uso sostenible de los recursos naturales.

2.2 Planificación urbana y efectos del urbanismo

El urbanismo es un proceso complejo que inevitablemente impacta o altera gravemente el entorno natural.

Para lograr el ordenamiento territorial en materia de desarrollo urbanístico, se debe promover el reordenamiento de las ciudades, mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para otros usos o para la expansión residencial futura (art. 30 LOA).

Aunque se habla de “*planificación urbana*”, Salazar (2004, p. 298) resalta que el término debe entenderse en relación con el concepto amplio de urbanismo, dado que se refiere a la planificación del uso de todo el territorio nacional y no solo de las zonas urbanas.

Por otro lado, debe tenerse presente que los efectos del urbanismo sobre el ambiente son variados (Fournier, 2003, p.190). Como se desprende del siguiente desglose, influyen directamente en la conservación de los recursos suelo, agua, aire, forestal y vida silvestre. Las obras urbanas usualmente:

- ✓ Eliminan de manera permanente gran parte de la biota del sitio, y cubre buena parte del suelo con una capa impermeabilizante.
- ✓ Son una de las fuentes principales de contaminación.
- ✓ Producen cambios en el microclima del sitio y de las áreas circundantes. Por ejemplo, se afecta el movimiento de las corrientes de aire, la evaporación, la absorción de calor, la irradiación, el contenido de gases en la atmósfera y la humedad relativa.
- ✓ Eliminan o afectan el paisaje natural.
- ✓ Afectan el suelo como recurso (propiedades físicas) y el relieve.
- ✓ Disminuyen la infiltración (por la compactación e impermeabilización del suelo) y con ello las reservas de acuíferos. Aumentan la escorrentía.
- ✓ Alteran los desagües naturales y aumentan el caudal de los ríos y otros cursos de agua, así como los materiales que acarrearán en suspensión.
- ✓ Algunas obras traen aparejadas efectos indirectos. Por ejemplo, las carreteras facilitan el acceso a zonas boscosas (pero aumentan las quemadas y la deforestación y propician la muerte de animales silvestres, aplastados al tratar de cruzar la vía).

Por ello, de acuerdo con la LPU (art. 2), la planificación urbana, nacional o regional, debe procurar, en lo que interesa directamente al tema ambiental:

- ✚ La expansión ordenada de los centros urbanos;
- ✚ El equilibrio satisfactorio entre el desenvolvimiento urbano y el rural, por medio de una adecuada distribución de la población y de las actividades económicas;
- ✚ El desarrollo eficiente de las áreas urbanas, con el objeto de contribuir al mejor uso de los recursos naturales y humanos; y
- ✚ La orientada inversión en mejoras públicas.

Los objetivos y funciones para lograr el ordenamiento territorial y la planificación urbana, en sede nacional, están a cargo fundamentalmente del MIDEPLAN (Ley 6812) y del INVU. Las Municipalidades (gobiernos locales) se encargan de lo que corresponde a su territorio.

Elementos relevantes en este tema a cargo del MIDEPLAN son:

- a) Sistema Nacional de Planificación: para intensificar el crecimiento de la producción nacional y promover la mejor distribución del ingreso y de los servicios sociales;
- b) Plan Nacional de Desarrollo: marco de referencia para la gestión del sector público (Gobierno Central, entes descentralizados y entes no estatales) y la asignación de recursos;
- c) Sistema de indicadores sobre desarrollo sostenible: contiene información estadística agrupada en módulos relacionados con las condiciones sociales, demográficas, económicas y ambientales del país. Registra el comportamiento de variables e indicadores estratégicos en una base de datos lo más actualizada posible.



2.3. Urbanismo e industria

Existen varias actividades relacionadas con el ordenamiento territorial y la planificación urbana que deben ser reguladas y controladas idóneamente, por su gran impacto en el ambiente. Entre ellas la actividad turística, la urbanística, la industrial y la agropecuaria, específicamente la dedicada a cría de animales.

A continuación se hará una referencia breve a la industria, enfatizándose la clasificación de los establecimientos industriales.

El DRAE se refiere a la industria como el conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales, maquinaria o armamento o bien la instalación destinada a estas operaciones.

Ningún establecimiento industrial puede funcionar si constituye un elemento de peligro, insalubridad o incomodidad para la vecindad, ya sea por las condiciones de mantención del local, por la forma o sistemas que emplea en la realización de sus operaciones o para eliminar los residuos y emanaciones resultantes de sus faenas o por los ruidos que produce la operación (art. 302 LGS).

También se usa en algunas leyes el concepto de “zonas especiales”. En ellas se limita la construcción. Por ejemplo: aeropuertos, sitios con importancia histórica o con recursos naturales conservables, áreas demarcadas como inundables, peligrosas o necesarias para contener el crecimiento urbano periférico (art. 25 LPU).

Establecimiento industrial

Todo lugar, descubierto o cubierto, destinado a la elaboración, manipulación, reparación, transformación o utilización de productos naturales o artificiales, mediante tratamiento físico, químico o biológico, manualmente o por medio de máquinas o instrumentos. Quedan incluidos en esta categoría, los sitios destinados a recibir o almacenar artefactos, instrumentos o utensilios, materiales y materias primas que se emplean en las tareas o faenas y todos los anexos y dependencias de la fábrica o taller. Se considerarán establecimientos industriales, para efectos legales, las estaciones y terminales de transporte (autobuses y carga) (arts. 301 LGS y 1 RHI, DEJ 11492).

Los establecimientos industriales que funcionen antirreglamentariamente o que constituyan peligro, incomodidad o insalubridad para su personal o la vecindad, pueden ser clausurados por la autoridad de salud. Las personas propietarias y administradoras quedan obligados a cumplir las órdenes o instrucciones que se les imponga para poner fin o mitigar la insalubridad o molestia causada con su operación. Deben suspender la actividad hasta tanto se cumplan los requisitos reglamentarios o los exigidos por el MINSA (art. 304 LGS).

Ninguna autoridad podrá conceder patentes, permisos o licencias para el funcionamiento de establecimientos industriales sin que medie la previa autorización del MINSA.

De igual forma se requiere de su autorización para dar inicio a los trámites de aprobación de planos y para la instalación, funcionamiento, ampliación, variación o modificación de los establecimientos industriales.

La LGS regula los deberes y restricciones a que quedan sujetas las actividades industriales (arts. 298 a 304). También norma lo relativo a los deberes y restricciones relativos a las urbanizaciones y salubridad de la vivienda (arts. 308 a 321).

Los establecimientos industriales se clasifican en: inofensivos, incómodos, insalubres y peligrosos.

Clasificación de los establecimientos industriales (RHI)

a) Inofensivos: Aquellos que no causan ni pueden causar daños o molestias al vecindario o a las personas que en ellos trabajan. Se considera fuente de eventuales molestias el número de personas trabajadoras, si con ello se altera significativamente la afluencia de personas al sector y el tránsito de vehículos.

b) Incómodos: Establecimientos que sin ser insalubres ni peligrosos, generan molestias manifiestas al vecindario o a las personas que en ellos trabajan, por ruidos, trepidaciones, humo, malos olores, cambios sensibles de temperatura, luces, polvo, gases, humedad u otros inconvenientes.

c) Insalubres: Los que, por la naturaleza de los trabajos que en ellos se desarrollan o las condiciones en que se realizan, puedan originar efectos capaces de amenazar o dañar la salud de las personas trabajadoras o del vecindario, debido a los materiales empleados, elaborados, desprendidos o de desechos.

d) Peligrosos: Industrias que dañan o puedan dañar de modo inmediato y grave la vida de las personas trabajadoras que en ellas laboran o al vecindario, ya sea por la naturaleza de sus faenas o de los materiales empleados, elaborados o de desechos, o por el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas.

El MINSA clasifica las industrias, de acuerdo con las características de sus faenas y productos, con arreglo a los criterios establecidos en el RHI y lo regulado en la LGS.

La localización de los establecimientos industriales debe ajustarse a lo establecido en los planes reguladores o planos de zonificación. En ausencia de un régimen de zonificación corresponde al MINSA resolver sobre el sitio en que pueden instalarse (arts. 300 LGS y 18 RHI).

II.3. Plan Nacional de Desarrollo Urbano y planes reguladores

El “Plan Nacional de Desarrollo Urbano” (PNDU) es el conjunto de mapas, gráficos y documentos que describen la política general de distribución demográfica y usos de la tierra, fomento de la producción, prioridades de desarrollo físico, urbano-regional y coordinación de las inversiones públicas de interés nacional (art. 1 LPU).

Su confección y renovación periódica está a cargo del INVU. Para apoyar a las instituciones encargadas de formular el PNDU, se emitió el DEJ 31062, que declara de interés público la elaboración del PNDU y regula la Secretaría Técnica del PNDU.

Las recomendaciones del PNDU sirven para orientar a todos los organismos públicos, nacionales o locales, respecto a la realización y prioridad de aquellos proyectos de su incumbencia que, como los de obras o mejoras, trascienden al desarrollo físico.

Factores del PNDU

Debe contener, entre otros factores, los siguientes:

- La política de desarrollo que tienda a cumplir las principales finalidades, requerimientos y recomendaciones, sobre el crecimiento y desarrollo de las áreas urbanas;
- El uso de la tierra con planes sobre la extensión y forma de aprovechamiento de las porciones requeridas para el crecimiento urbano;
- El desarrollo industrial, con indicación de los sitios apropiados para efectuarlo en las áreas urbanas;
- Los servicios públicos, para analizar y ubicar en forma general los proyectos sobre transportes, comunicaciones, electrificación, abastecimiento de agua, drenajes pluviales y sanitarios, instalaciones educativas y asistenciales, etc.

No debe confundirse el PNDU con el Plan ambiental de desarrollo (pese a la similitud de su denominación).

El segundo, también denominado Plan de Desarrollo Ambiental, es un plan particular. Se define como el plan maestro arquitectónico que incorpora la variable de impacto ambiental, según el procedimiento técnico establecido en el DEJ 32967. Este tipo de plan se somete a la revisión de la SETENA para obtener la viabilidad ambiental. Es una propuesta de ordenamiento de uso del suelo en terrenos privados que incorpora dicha variable (art. 3 pto. 58 bis Regl. EIA).

El uso del territorio no puede ser dirigido por el mercado. El país ha creado instrumentos de alcance limitado, y tiene pocas capacidades de cumplimiento, control y fiscalización de los impactos que generan los distintos usos del suelo. El foco del debate no debe estar en los específicos, sino en el conjunto: ordenamiento territorial, urbano, rural y costero, y capacidades públicas de evaluación, control y seguimiento de los impactos ambientales. Además se deben precisar las herramientas que se utilizarán para concretar esa planificación y proponer esquemas de ordenamiento acordes con los tiempos y la realidad del desarrollo territorial.

Informe del Estado de la Nación, 2016.

3.1 Planes reguladores de ordenamiento del uso del suelo y reglamentos de desarrollo urbano

Un “*Plan Regulador*” es un instrumento de planificación local, que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas (art. 1 LPU).

Los planes reguladores tienen por objeto resolver dos problemas (Salazar, 2004, p.300):

- ❖ La localización: en relación con terrenos destinados a sistemas generales y edificios públicos.
- ❖ La zonificación: respecto de la edificación privada, determinando la densidad de cada zona, porcentaje de terreno edificable, volumen, forma, altura, clase y destino de los edificios.

Son elaborados por las municipalidades. Estas pueden solicitar para ello colaboración al INVU. La Dirección de Urbanismo del INVU podrá negar la aprobación de secciones del plan o sus reglamentos, respaldada en principios legales o técnicos, por interés nacional o regional.

Los planes reguladores pueden ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre (art. 3-58 Regl. EIA).

Para el área de San José, la LPU creó la Oficina de Planeamiento del Área Metropolitana de San José (OPAM). Se trata de un órgano especial intermunicipal, que planifica el desarrollo urbanístico de esa área y se ocupa de preparar y recomendar el Plan Regulador Metropolitano, sus reglamentos y las enmiendas que sean necesarias para mantenerlos al día. En el [2013](#) se aprobó el Plan de la Gran Área Metropolitana 2013 (Plan GAM 2013), que actualiza el Plan GAM de 1982 (DEJ 38145).

Si se aprueban Planes Reguladores Metropolitanos, estos, sus reglamentos y las enmiendas respectivas, adquirirán fuerza de ley para todas las municipalidades del circuito que haya acordado su adopción (art. 64 LPU).

Elementos o factores mínimos de un plan regulador de uso de suelo

Los elementos o factores mínimos de un plan regulador local se encuentran regulados en el art. 16 LPU, que con más detalle establece los siguientes: la política de desarrollo, el estudio de la población, el uso de la tierra que muestre la situación y distribución de terrenos, el estudio de la circulación, los servicios comunales y los servicios públicos.

Para su implementación, modificación, suspensión o derogación, total o parcial, las municipalidades deben cumplir los siguientes requisitos (art 17 LPU):

- Convocar a una audiencia pública, por medio del Diario Oficial. Hacer la divulgación adicional necesaria, con una antelación no menor de 15 días hábiles;
- Obtener la aprobación de la Dirección de Urbanismo del INVU, si el proyecto no se hubiere originado en dicha oficina o difiere del que aquella propuso;
- Acordar su adopción formal, por mayoría absoluta de votos. El aviso de la adopción debe ser publicado en "*La Gaceta*".

Los planes reguladores también protegen los recursos naturales de las comunidades indígenas (a través de los reglamentos de zonificación) (SC 9881-2009).

La Sala Constitucional ha indicado que estos planes y sus modificaciones, necesariamente deben basarse en estudios técnicos. Además, aclaró que la facultad de los gobiernos locales para darse su propia ordenación territorial a través de ellos no produce la desaplicación de la legislación tutelar ambiental (sentencia 1220-2002, TCA sec. VI 37-2017).

Pese a las disposiciones citadas, algunas zonas de nuestro país no cuentan con planes reguladores, fundamentalmente por razones de orden económico y de capacidad organizativa de las municipalidades. En el [2014](#) solo 31 de los 81 municipios del país contaban con planes reguladores cantonales. Varios de ellos eran planes parciales (XX Estado de La Nación, 2015).

Además, los promulgados, en ocasiones, violentan disposiciones ambientales o los derechos fundamentales. Por ejemplo, la Sala Constitucional, en sentencia 7516-2005, anuló un plan regulador en el cual, en forma apresurada e infundada, por vía administrativa, se incluyeron disposiciones para aprobar proyectos de vivienda en precarios, sin contar con los diferentes estudios técnicos requeridos para establecer que no se lesionarían recursos hídricos, mantos acuíferos o recursos naturales de zonas protegidas.

a) Planes reguladores costeros

En nuestro país, en materia urbanística, las regiones costeras han tenido gran auge desde inicios de este siglo, principalmente las del Océano Pacífico.

Ello ha producido graves problemas, por el uso expansivo del territorio, sin planificación, sin identificación y mitigación de impactos ambientales y por las débiles capacidades institucionales para el control ambiental (especialmente de la SETENA y las municipalidades). Se ha generado así un desarrollo inmobiliario costero desordenado y anti-ecológico.

Planificación en zonas costeras

“Junto con los efectos de la actividad económica, varios factores complican la planificación y regulación del uso del territorio costero: el manejo de la zona marítimo-terrestre (ZMT), la situación de los planes reguladores y la deficiente acción de las municipalidades. La Ley 6043 establece que la ZMT constituye parte del patrimonio nacional, pertenece al Estado y es inalienable e imprescriptible. A las municipalidades corresponde el usufructo y administración de las porciones que se encuentren bajo sus respectivas jurisdicciones. La CGR ha identificado diversos problemas que afectan la ZMT, entre ellos el hecho de que algunas zonas con particular dinamismo constructivo no cuentan con planes reguladores, o estos son parciales... Se ha observado la falta de aplicación de principios de prevención, precautorios y subsidiarios en lo relativo a las actuaciones de las municipalidades e instituciones públicas directa e indirectamente competentes, tanto en la gestión de la ZMT, sus recursos naturales y su área de influencia, como en el resto de políticas sectoriales que afectan el dominio público en el territorio involucrado” (CGR, 2008) (Informe del Estado de La Nación, 2008).

En el [2012](#), la situación no había mejorado. “En las costas, la falta de delimitación y de políticas de ordenamiento, así como los traslapes de competencias institucionales, generan desorden y caos. Por ejemplo, en Guanacaste y Puntarenas, como resultado de procesos irregulares, el 20% de la zona marítimo-terrestre está en manos privadas” (XIX Informe del Estado de La Nación, 2013).

Entre otros impactos se afectan manglares, otros humedales y bosques, no se controla la extracción de madera, se dan movimientos de tierra, existen problemas por el acceso al agua, cambios de uso del suelo y manejo inadecuado de residuos.

En Costa Rica, la franja mínima de 200 metros (en ocasiones más distancia) a lo largo de ambas costas (con algunas excepciones), es de dominio público, por ser zona marítimo terrestre (ZMT) o bien ASP. La primera se analiza en la sección B, capítulo VIII del [Módulo IV](#) de este Manual. Lo relativo a las ASP se analizó en el [Módulo III](#).

Para avanzar en el ordenamiento territorial de la ZMT se promulgó el “*Plan Nacional de Desarrollo Turístico*”.

El Instituto Costarricense de Turismo (ICT), con la colaboración del MIDEPLAN y de otros organismos oficiales competentes, determina el plan general de uso de la tierra en la ZMT, de acuerdo con las prioridades de desarrollo nacional y teniendo en cuenta el interés de conservarla como patrimonio nacional.

Solo pueden participar en desarrollos turísticos en la ZMT, o en los que tengan acceso a ella, las personas físicas o jurídicas costarricenses que puedan tener concesiones. Pueden intervenir entidades extranjeras siempre que se trate de empresas turísticas cuyo capital pertenezca en más de un 50% a costarricenses.

Las municipalidades deben coordinar con el ICT las funciones que la LZMT les encomienda. No pueden autorizar proyectos de desarrollo turístico que ocupen áreas de la zona declarada turística, sin previa aprobación del ICT.

Requieren además autorización legislativa cuando se trate de islas o islotes. Igual autorización se requerirá del INVU.

Tampoco pueden otorgar concesiones en las zonas turísticas, sin que el ICT y el INVU hayan aprobado o elaborado los planes de desarrollo de esas zonas.

De esta forma, los planes de desarrollo costeros sirven para el ordenamiento territorial de la zona costera y son un requisito previo para poder otorgar concesiones en la ZMT.

Las municipalidades pueden solicitar a los entes citados la elaboración de esos planes. También deben realizar una audiencia pública. Una vez cumplidos esos requisitos, se pueden aprobar por el Consejo Municipal respectivo.

La iniciativa para la elaboración de estos planes también puede provenir de cualquiera de las entidades citadas o de una persona privada. La PGR se ha pronunciado sobre las variables que deben tomarse en cuenta en su preparación (ver dictamen C-100-95).

Si la zona no es de interés turístico, se puede aprobar su uso en actividades agrícolas o de otro tipo, previo plan y estudio de uso de suelos.

Lo que sabemos es una gota de agua: lo que ignoramos es el océano.
Isaac Newton

b) Reglamentos de desarrollo urbano

Los emiten las municipalidades. Contienen reglas para acatar el plan regulador y para la protección de la salud, seguridad, comodidad y bienestar de la comunidad (art. 10 LPU).

Promueven la relación armónica entre los diversos usos del suelo; la división adecuada de los terrenos; el acceso conveniente a vías públicas; la reserva de espacios para usos públicos; la protección contra la proximidad de usos prediales molestos o peligrosos; la seguridad, salubridad, comodidad y ornato de las construcciones; la rehabilitación de áreas y prevención de su deterioro; etc. (art. 20 LPU).

Son de varios tipos. Los principales son:

- ❖ Zonificación: regula los usos de la tierra (arts. 24 a 31 LPU);
- ❖ Fraccionamiento y Urbanización: versa sobre la división y habilitación urbana de los terrenos (arts. 32 a 40 LPU);
- ❖ Mapa Oficial: trata de la provisión y conservación de los espacios para vías públicas y áreas comunales (arts. 42 a 50 LPU);
- ❖ Renovación Urbana: contiene lo relativo al mejoramiento o rehabilitación de áreas en proceso o en estado de deterioro (arts. 51 a 55 LPU); y
- ❖ Construcciones: concierne a las obras de edificación (arts. 56 a 59 LPU).

c) Certificado municipal de uso del suelo

Instrumento fundamental en materia de ordenamiento territorial (art. 28 LPU). Es diferente al certificado homónimo del Reg. LUMCS, por lo que no deben confundirse.

A través del primero se acredita si el uso que se da a un espacio territorial es el permitido, de conformidad con los requerimientos de la zonificación municipal. Es además un requisito previo exigido para el otorgamiento de una licencia municipal, sin que pueda eximirse de su obtención.

Se han formulado dos tesis sobre su naturaleza. La primera sostenía que era un acto administrativo declarativo, "que no da lugar por sí, a un derecho subjetivo ni consolida situación jurídica alguna en razón de un derecho o situación jurídica preexistente" (TCA sec. II 138-2009). Ver también de PGR: C-327-2001 y C-357-2003). La segunda, más reciente, sostiene que incide directamente en la esfera jurídica de la persona administrada (TCA sec. III 12-2016, 595-2015, 530-2014; SP 866-2013; SC 12815-2010, 4161, 2010).

Certificado de uso de suelo municipal

(TCA sec. II 138-2009)

"Los planes reguladores determinan, el lugar donde se puede construir, realizar actividades de comercio, industria, áreas de recreo, basándose no sólo en criterios de oportunidad y conveniencia, sino en pronunciamientos técnicos y objetivos aprobados por la comunidad. La denominación del uso del suelo, se realiza por medio de su clasificación que es la categoría o tipo de suelo (urbano, urbanizable, no urbanizable y otros) según sea su destino urbanístico básico y la calificación, que se aplica para designar la subdivisión de esos tipos de suelo, por medio del aprovechamiento urbanísticos (zonas residenciales o industriales), sea en porcentajes totales o parciales de acuerdo incluso a las densidades de población de una determinada comunidad... Como se ha indicado, toda la normativa urbanística se traduce en limitaciones y detracciones de usos y potestades de los propietarios sobre el inmueble, en tanto determina el uso del suelo y cómo debe darse esa utilización. Esta labor se materializa por medio del acto administrativo denominado certificación de uso de suelo..."

II.4. Certificación de uso conforme del suelo

Otro mecanismo relevante en materia de ordenamiento territorial es el certificado de uso conforme de suelo, establecido en la LUMCS 7779 y su Regl., DEJ 29375.

El “*uso conforme del suelo*” es aquel que se ajusta a las normas consideradas en la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica y a las normas técnicas de manejo y conservación del suelo establecidas en la LUMCS.

Planificación ambiental adecuada

Predeterminación del uso que el ser humano hace de los recursos naturales de manera que obtiene beneficios económicos y sociales, pero no los deteriora en el tiempo (art. 6 Regl. LUMCS).

También establece dicha ley, a cargo del MAG, la elaboración del “*Plan nacional de manejo y conservación de suelos para las tierras de uso agroecológico*”. Busca determinar las zonas aptas para las diferentes actividades de acuerdo con los factores agroecológicos y socioeconómicos de las regiones (arts. 12 y 13 LUMCS).

La LUMCS y su reglamento exigen el certificado de uso conforme de suelo para (arts. 46 a 49 LS y 58 Regl. LUMCS):

- Hacer efectivos cualquier exoneración o incentivo, fiscal o tributario y para el acceso a créditos preferenciales que apruebe el Sistema Bancario, relacionados con el uso de la tierra agrícola.
- Otorgar el título formal de persona propietaria (titulación), a través del proceso de información posesoria, para registrar terrenos no inscritos, en el Registro Público Inmobiliario (TAg 134-2014 y 616-2010).

También es un criterio fundamental el uso conforme del suelo para valorar los terrenos dedicados a actividades agropecuarias por parte de las municipalidades, adquirir inmuebles para su adjudicación por parte del Instituto de Desarrollo Rural (INDER), otorgar permisos de exploración y concesiones de explotación minera en áreas de aptitud agrícola y autorizar segregaciones o inscripciones en zonas catastrales.

En los Planes Reguladores y Reglamentos de Zonificación que elaboren el INVU y las municipalidades, necesariamente en los distritos urbanos y rurales, se clasificarán y zonificarán los suelos agrarios, conforme el art. 13 LPU (art. 55 Regl. LUMCS).

Se exige además que, en todo fraccionamiento y urbanización, se presenten estudios de uso, manejo y conservación de suelos y aguas, para evitar la contaminación, degradación, erosión, sedimentación de embalses y obstrucción de alcantarillados (art. 57 Regl. LUMCS).



II.5. El papel del sector civil en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana

El sector civil tiene un rol fundamental en esta materia, especialmente por su poder de influir en las decisiones de los gobiernos locales. Su participación es un aspecto reconocido expresamente en tratados internacionales, como la DRMD.

Cualquier persona, organización civil o ente público puede objetar el contenido de los planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano. El art. 23 LPU establece dos mecanismos para ello:

- ✚ La audiencia pública donde se conoce, analiza y aprueba el plan regulador del cantón (art. 17 LPU). Lo que se acuerde en ella debe ser considerado en la aprobación final del plan.
- ✚ Recursos legales que la ley brinda cuando se reclame ilegalidad o perjuicio propio contra el acto o disposición administrativa que apruebe esas normas reglamentarias.

La LUMCS también contiene normativa que garantiza la participación ciudadana en lo que respecta a la definición de políticas y programas para el uso adecuado de los terrenos agropecuarios (art. 34). Establece una audiencia pública como requisito en la elaboración de los planes de manejo, conservación y recuperación de suelos (art. 37).

Sobre las audiencias públicas para la participación ciudadana, la Sala Constitucional ha dicho:

“La audiencia pública... tiene por objeto permitir el ejercicio del derecho a la participación de la comunidad en un asunto que le afecta directamente y que, en consecuencia, debe efectuarse con anterioridad a la toma de la decisión administrativa, constituyéndose así en una manifestación del principio democrático. Como consecuencia, este tipo de audiencias no se constituyen simplemente en parte de un procedimiento que por formalidad deba programarse, de manera que se pueda fijar de forma que haga nugatorio el ejercicio del derecho que pretende tutelar, al otorgarse en condiciones que se convierta en una mera formalidad, incapaz de alcanzar los objetivos que está llamada a obtener en protección del derecho a la información y participación ciudadana, aunque ciertamente tampoco debe llegar a constituirse en un obstáculo para que se emita una oportuna resolución de la gestión... En el caso que nos ocupa, la recurrente acusa que la Municipalidad recurrida convocó a una audiencia pública con el fin de tratar lo relacionado con el plan regulador de la zona costera... Estima esta Sala que al efectuar la Autoridad recurrida la audiencia de marras en una comunidad distinta a donde habitan los pobladores de la que se vería afectada con el plan regulador de la zona costera y, en particular con el proyecto indicado, efectivamente hizo nugatorio el ejercicio del derecho que se pretende obtener con esa audiencia” (sentencia 12242-2001).

La audiencia pública no solo debe ajustarse a los requisitos de forma (lugar y antelación) que legalmente se exigen, sino que además, el proyecto que se presente en ella, debe estar finalizado y completo, con los estudios respectivos, especialmente el de impacto ambiental. Ver sobre el mismo tema, SC 13491-2005; 7063-2005; 2589-2005; 12242-2004.

Probablemente se ha hecho más daño a la Tierra en el siglo XX que en toda la historia anterior de la humanidad.
Jacques Yves Cousteau

II.6. Gestión estatal y regulación básica del ordenamiento territorial y la planificación urbana

En el marco institucional para la gestión estatal del ordenamiento territorial y planificación urbana, son varias las instituciones competentes. Para conocer sus funciones generales, puede consultar el [Módulo II](#). Se destacan las siguientes instituciones y organizaciones:

MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN NACIONAL Y POLÍTICA ECONÓMICA (MIDEPLAN)	
	Orienta el desarrollo nacional y establece, dentro de los límites del PNDU, los lineamientos generales de ordenamiento urbano y territorial, que las municipalidades y demás instituciones deben tomar en cuenta para el mejor uso de los recursos públicos.
INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (INVU)	
	Se encarga de planear el desarrollo y el crecimiento de las ciudades y de otros centros menores, con el fin de promover el mejor uso de la tierra, localizar las áreas públicas para servicios comunales, establecer sistemas funcionales de calles y formular planes de inversión en obras de uso público. Prepara, revisa y mantiene al día el PNDU. Apoya y asesora técnicamente a las municipalidades en la elaboración de los planes reguladores cantonales y los planes de desarrollo costeros. Forman parte del INVU la Secretaría Técnica del PNDU y el Consejo Nacional de Planificación Urbana (CNPU). La primera coopera con la Dirección de Urbanismo en la formulación del PNDU. El Consejo apoya al INVU en esa tarea y en la coordinación para la ejecución del plan.
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (MOPT)	
	Como la ordenación urbanística está muy relacionada con la ordenación de las vías públicas terrestres, es importante resaltar que el MOPT, según su Ley de creación, es el competente para regular y controlar los derechos de vía de las carreteras nacionales, de controlar y vigilar el tránsito y del transporte por los caminos públicos. La regulación de la circulación de los vehículos, personas y semovientes en las vías, de las gasolineras y estacionamientos públicos, la definición de la seguridad vial, paradas de buses, señalización de vías públicas, derechos de tránsito son tareas específicas que derivan de la ordenación general de las vías públicas, que por su naturaleza son temas nacionales. Esas labores están a cargo del MOPT, quien las debe desarrollar en coordinación con los gobiernos locales. Así, la red vial nacional le corresponde al MOPT y la administración de las vías cantonales a cada municipalidad (LGCP) (SC 5445-1999).
MINISTERIO DE SALUD (MINSA)	
	Ente rector en materia de salud humana. En materia de ordenamiento territorial y planificación urbana debe autorizar la instalación y determinar el grado de molestia aceptable que puede surgir de las áreas urbanizadas, y de las dedicadas especialmente a actividades industriales y agropecuarias.
MUNICIPALIDADES (gobiernos locales)	
	Ver punto 6.1 de este capítulo.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)	
	En coordinación con el MINAE, debe dar cumplimiento a las disposiciones de la LUMCS en materia de manejo, conservación y recuperación de suelos de uso agrícola, según los lineamientos del ordenamiento territorial.
OTRAS INSTITUCIONES	
	<p>Otras instituciones con competencias en esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● MINAE: Le corresponde la función rectora y de coordinación de diversos aspectos que se relacionan con este tema, por ser el ente rector de la materia ambiental. ● REGISTRO NACIONAL: La Sub-dirección del CATASTRO NACIONAL del Registro Público Inmobiliario autoriza y catastra los planos de los inmuebles y vela por el cumplimiento en ellos de normativa de ordenamiento territorial o planificación urbana.

6.1. Rol especial de las municipalidades (gobiernos locales)

Las funciones urbanísticas que los gobiernos locales realizan en su circunscripción territorial son de especial importancia. Conforme al art. 169 CP tienen competencia y autoridad para planificar y controlar el desarrollo urbano, dentro de los límites de su territorio jurisdiccional. Consecuentemente, deben disponer lo que proceda para implantar un plan regulador y los reglamentos de desarrollo urbano conexos.

Las municipalidades deben controlar el respeto de la normativa dispuesta en esos reglamentos, visar planos y conceder permisos de construcción, para aprovechar, fraccionar y urbanizar terrenos. Son las encargadas de que las ciudades y demás poblaciones reúnan las condiciones necesarias de seguridad, salubridad, comodidad, y belleza en sus vías públicas y en los edificios y construcciones que en terrenos de las mismas se levanten.

Los gobiernos locales tienen a su cargo “no sólo la elaboración y aprobación de las regulaciones urbanísticas (plan regulador y sus regulaciones complementarias, sea, el Reglamento de Zonificación, Reglamento de Fraccionamiento y Urbanizaciones, el Mapa Oficial y el Reglamento de Renovación Urbana), sino también lo concerniente el otorgamiento de los permisos de fraccionamiento y urbanizaciones y de construcciones, así como el ámbito sancionatorio.

Es claro que estamos ante un claro ejercicio del "poder de policía de la edificación",... en tanto el otorgamiento de las licencias de construcción está condicionado a que el proyecto en cuestión resulte conforme con la ordenación urbanística aplicable; lo cual supone un control no sólo previo (ex-ante o a priori), que se debe tener como un acto de habilitación o permisión, de manera que produce efectos ex-nunc, es decir, desde su emisión y hacia futuro; sino también concomitante, esto es, la actividad de fiscalización en la ejecución de la actividad autorizada, a fin de que se realice conforme a la licencia o permiso concedido y a las regulaciones ambientales que rigen la actividad; lo que permitiría, en caso de incumplimiento de parte del administrado (por variación de los planos o exceso en la edificación), la revocatoria del mismo, así como el derribo de las obras, en los términos de los artículos 88, 89 y 96 de la Ley de Construcciones.

...Conviene aclarar que el ejercicio de la función urbanística, no le corresponde al ingeniero o arquitecto municipal, en los términos en que se indica en el artículo 83 de la Ley de Construcciones, sino, como se indicó, a su órgano deliberativo, esto es, al Concejo...; de manera que la redacción o literalidad de la norma no puede llevar a la confusión de que los permisos urbanísticos son dados por los funcionarios indicados en esa disposición... En los supuestos en que la municipalidad no tenga ingeniero contratado dentro de su planta, necesariamente debe de remitir la solicitud a la corporación local más cercana que sí lo tenga...” (TCA sec. II 116-2008).

Debido a la autonomía constitucional que tienen las municipalidades, no es posible que los entes del Gobierno Central, en materia de ordenamiento territorial, les impongan sus decisiones. Por ello, el PNDU debe elaborarse y aplicarse con la intervención directa de las municipalidades.

De igual forma, el gobierno local tiene primacía en materia de regulación urbana local. Para ello debe contar con la asesoría y apoyo técnico del INVU en la materia.

La Sala Constitucional, sobre las competencias de los órganos encargados de la planificación urbana (MIDEPLAN, INVU y Municipalidades), ha dicho (sentencias 6346-2006, 431-2000, 5445-1999):

“En consonancia con lo dispuesto en los artículos 169 y 170 de la Constitución Política, la Ley de Planificación Urbana... parte del supuesto de que la titularidad primaria en materia de planificación urbana corresponde a las municipalidades, lo cual ha sido plasmado en los artículos 15 y 19 de dicha ley. De manera que es a los municipios a quienes corresponde asumir la planificación urbana local por medio de la promulgación de los respectivos reglamentos -planes reguladores-, y haciendo efectiva la normativa que al efecto dicte el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo... Este punto ya fue de consideración de esta Sala, en sentencia número 6706-93... la Dirección de Urbanismo funciona como órgano asesor de las municipalidades a los efectos de preparar, aplicar y modificar el Plan Regulador municipal o local y sus Reglamentos antes de su adopción definitiva... De todo lo señalado, queda claro que la competencia del INVU en materia urbanística, en primer término se dirige a la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Urbano... y en segundo lugar, como competencia residual, la facultad de dictar las normas urbanísticas -reglamentos y planes reguladores- en ausencia de normas urbanísticas dictadas por las respectivas municipalidades...” (sentencia 431-2000).

6.2 Regulación básica del ordenamiento territorial y la planificación urbana

En el [Anexo Legislación Ambiental -CR](#), en el aparte referido a “Ordenamiento territorial y planificación urbana”, se puede consultar un listado de algunos de los principales convenios, leyes y reglamentos en la materia.

Es importante resaltar que la legislación utiliza en ocasiones la palabra “tierra”, para referirse a territorio. Pero también puede que se refiera con ese vocablo al recurso suelo. Debe identificarse con la lectura integral del articulado cual es el empleo concreto que se da a esos vocablos en cada caso.

A continuación se destacan algunos de los textos legales básicos a consultar en este tema:

Recuerde que el listado de normativa citado no es taxativo. Las referencias legales deben verificarse al momento de su lectura y aplicación, en cuanto a vigencia y concordancia numérica (pues la legislación sufre cambios por derogaciones, modificaciones, nulidades o interpretaciones ordenadas por la Sala Constitucional). Para ello debe consultarse el texto legal en la fuente oficial (SINALEVI), a través de las páginas electrónicas del Poder Judicial (www.poder-judicial.go.cr) o la PGR (www.pgr.go.cr), ingresando en ambos casos al link SCIJ.

O R D E N A M I E N T O T E R R I T O R I A L Y P L A N I F I C A C I O N	Constitución Política	Derecho fundamental a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (arts. 50, 46, 6, 21, 69 y 89); y art. 45 (derecho del Estado de imponer a la propiedad privada limitaciones por razones de interés social).
	Convenios y Tratados	
	DNUMH, Estocolmo, 1972	Los recursos naturales de la tierra deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras, mediante una cuidadosa planificación u ordenación (principio 2). La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio (principio 14). Debe aplicarse la planificación a los asentamientos humanos y a la urbanización con miras a evitar repercusiones perjudiciales sobre el medio y a obtener los máximos beneficios sociales, económicos y ambientales (principio 15).
	Legislación local	
	Ley de Planificación Urbana (LPU)	Principal regulación en materia de planificación urbana (plan nacional de desarrollo, planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano) y competencias de los entes públicos en la materia. Arts. básicos: 1 a 6, 15.
	Ley de Construcciones	Normativa básica para la construcción, modificación o reparación de edificaciones y estructuras; demoliciones o excavaciones en terrenos privados; ubicación de establecimientos molestos y obras en la vía pública. Arts. básicos: 2 a 14.
	LOA	Cuerpo normativo básico para la regulación integral del ambiente. En materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano resalta la importancia de las políticas de ordenamiento, sus fines y criterios. Arts. básicos: 1, 2, 28 a 31.
	Código Penal (CPe)	Sanciona los delitos de usurpación del dominio público del suelo o espacio correspondiente a calles, caminos, parques, etc. (art. 227); seguridad y ornato de las construcciones o edificios (art. 401); infracciones relativas a las vías públicas (art. 400); violación de medidas para precaver peligros por instalaciones en edificios (art. 401).
	Código Civil (CC)	Establece la posibilidad de imponer limitaciones y cargas a terrenos de propiedad privada por motivos de utilidad pública y regula varias de ellas (relaciones de vecindad) (arts. 383 a 408). Establece normas de responsabilidad en materia de construcciones (arts. 1185 a 1187).
	Ley Orgánica del INVU	Crea dicha institución para que se encargue, entre otros fines, de los indicados en el aparte II.6. Arts. básicos: 1 a 5.
	LUMCS y su reglamento	Normas para la protección, conservación y mejora de los suelos, a través de su gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales. En materia de ordenamiento territorial regula la ejecución del “ <i>Plan nacional de manejo y conservación de suelos</i> ” y los planes de manejo, conservación y recuperación de suelos por áreas. Arts. básicos: 1, 2, 11, 15 LUMCS; 5, 6, 54 a 57, 71 a 84 Regl. LUMCS.
	LGS	Regula el establecimiento y condiciones de sanidad y salubridad de las edificaciones industriales, de vivienda y otros tipos. También lo relativo a la prevención de la contaminación del aire, suelo y agua, por la producción de residuos sólidos y líquidos. Arts. básicos: 262 a 327, 337 a 388.
	LGCP	Regula la clasificación, propiedad y administración de las vías públicas. Arts. básicos: 1, 2, 3.

... ORDENAMIENTO TERRITORIAL y PLANIFICACION URBANA		
RHI, 11492	DEJ	Clasifica y define los establecimientos industriales, regula los requisitos para su ubicación y funcionamiento y limita la localización de los peligrosos.
Reglamento de zonificación parcial de áreas industriales del Gran Área Metropolitana (sesión 3623 de 6 de mayo de 1985 de Junta Directiva del INVU)		
Planes reguladores, planes costeros y reglamentos de desarrollo urbano de cada municipalidad.		
Otros reglamentos ejecutivos y normas técnicas (reglamentos y regulaciones menores) que dictan las instituciones competentes en la materia, como el Reglamento para el Control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones del INVU.		

II.6.3. Actividades y conductas reguladas en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana

Para conocer algunas de las principales actividades permitidas, limitadas y prohibidas, consúltese el capítulo III.5.2, referido al recurso suelo. También es importante repasar lo relativo al recurso hídrico, capítulo IV.6.2. A ello debe agregarse, en relación con este tema, los aspectos que se indicarán a continuación.

Tema	Normativa básica
CERTIFICACIONES DE USO DE SUELO	
<i>Certificación municipal de uso del suelo (zonificación)</i>	LPU: art. 28 a 30
<i>Certificación de uso conforme del suelo</i>	Regl. LUMCS: arts. 34 a 39, 58, 59.
ANUNCIOS PUBLICITARIOS	
<i>Publicidad (vallas)</i>	Ley de Construcciones: arts. 29 a 33
CONSTRUCCIONES Y OBRAS	
<i>Demoliciones</i>	Ley de Construcciones: arts. 2, 51 a 54 / CPe: art. 401
<i>Excavaciones</i>	Ley de Construcciones: arts. 2, 55 a 59
<i>Instalaciones en edificios (sanidad, calefacción, etc.)</i>	Ley de Construcciones: arts. 43 a 47 CPe: art. 402
<i>Requisitos, prohibiciones de las construcciones y obras</i>	LPU: arts. 24 a 31, 42 a 50, 56 a 58, 70 / CPe: art. 401 CC: arts. 1185 a 1187 / LGCP: arts. 30, 31 Ley de Construcciones (sanciones para construcciones ilegales: art. 88 y siguientes) LGS: arts. 296, 298 a 304, 380 / Ley Orgánica INVU: arts. 4 y 5 Planes reguladores cantonales y reglamentos de desarrollo urbano.
EDIFICACIONES INSALUBRES, PELIGROSAS O ESPECIALES	
<i>Ubicación, construcción y eliminación de edificaciones molestas, insalubres o peligrosas</i>	LPU: arts. 24 a 31 / Ley de Construcciones: arts. 64 a 73, 89 LGS: arts. 298 a 304, 319 a 327, 380 / CPe: art. 401 Ley Orgánica del INVU: art. 5 Planes reguladores cantonales y reglamentos de desarrollo urbano.
FRACCIONAMIENTOS Y SEGREGACIONES	
<i>Requisitos, prohibiciones</i>	LPU: arts. 32 a 41, 70 / Ley de Construcciones: 2, 8, 15 a 18 Regl. LUMCS: art. 54, 57 / Circulares Catastro Nacional Planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano

Tema	Normativa básica
PLANES Y REGLAMENTOS EN MATERIA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
<i>Plan Nacional de Desarrollo Urbano</i>	LPU: arts. 1 a 6 / Regl. LUMCS: art. 54 Ley Orgánica del INVU: arts. 4 y 5
<i>Planes reguladores</i>	LPU: arts. 1, 15 a 18, 23 / Regl. LUMCS: art. 55 Ley Orgánica del INVU: art. 5
<i>Reglamentos de desarrollo urbano</i>	LPU: arts. 1, 19, 23
<i>Reglamento de zonificación (usos no autorizados)</i>	LPU: art. 28
TERRENOS	
<i>Abandonados</i>	Ley de construcciones: art. 14 / CPe: art. 227.
<i>De dominio público</i>	CPe: art. 227 / CC: arts. 261 a 263
<i>Delimitación material de terrenos (cercado o cerramiento material)</i>	Ley de construcciones: art. 26 / LGCP: arts. 32, 34 LTC: art. 8 Ley de cercas divisorias y quemas: arts. 2 y 3
<i>Limpieza de terrenos</i>	CPe: art. 401
URBANIZACIONES	
<i>Requisitos, prohibiciones</i>	LPU: arts. 32 a 41, 42 a 50, 70 / LGS: arts. 308 LGCP: arts. 30, 31 / Regl. LUMCS: arts. 55, 57 Planes reguladores cantonales y reglamentos de desarrollo urbano
VÍAS y ZONAS PÚBLICAS	
<i>Obras, ocupación, alineamientos de edificaciones, retiros, delimitación, ancho</i>	LPU: arts. 40, 42 / LGS: arts. 308 a 321 LGCP: arts. 1 a 4, 30, 31, 34. / CPe: arts. 229, 263 bis, 400 Ley de Construcciones: arts. 2 a 13, 18 a 26, 30 a 36, 89 Ley de Informaciones Posesorias: arts. 1, 3 y 19. Ley de Tránsito: arts. 1, 219, 225, 235 Ley de cercas divisorias y quemas: art. 3 Regl. LUMCS: arts. 81 a 84, 166. Planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano.
<i>Parques y jardines</i>	LPU: arts. 40, 42 / CPe: art. 227. Ley de Construcciones: arts. 37 a 42

Los retos venideros

La elección es nuestra: formar una sociedad global para cuidar la Tierra y cuidarnos unos a otros o arriesgarnos a la destrucción de nosotros mismos y de la diversidad de la vida. Se necesitan cambios fundamentales en nuestros valores, instituciones y formas de vida. Debemos darnos cuenta de que, una vez satisfechas las necesidades básicas, el desarrollo humano se refiere primordialmente a ser más, no a tener más. Poseemos el conocimiento y la tecnología necesarios para proveer a todos y para reducir nuestros impactos sobre el medio ambiente. El surgimiento de una sociedad civil global, está creando nuevas oportunidades para construir un mundo democrático y humanitario. Nuestros retos ambientales, económicos, políticos, sociales y espirituales, están interrelacionados y juntos podemos proponer y concretar soluciones comprensivas.

Carta de la Tierra

II.7. Análisis casuístico en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana

Es importante resaltar, como precedentes, además de las sentencias citadas durante el desarrollo de este capítulo, las siguientes:

❖ **Modificación y elaboración de planes reguladores requieren de estudios técnicos** (SC 6346-2006)

Una municipalidad pretendió, mediante el Reglamento de Zonificación del Plan Regulador, incluir reformas al uso de la tierra, al modificar el anillo de contención urbana, habilitando una zona que estaba protegida para detener el desarrollo urbano periférico, sin que mediaran EsIA.

La Sala Constitucional anuló el artículo del reglamento que modificaba el anillo de contención urbana del plan regulador, e indicó que estos suponen la existencia de estudios técnicos que acrediten la aptitud de que se quiere dotar a cada área. Consecuentemente, la modificación de un plan, cuando se amplíen o reduzcan zonas para la protección del ambiente o de contención urbana, requiere de un estudio o justificación técnica.

Sobre el mismo tema ver sentencias 9765-2005 (amparo interpuesto contra la Municipalidad de Escazú, por aprobar un Plan Regulador sin aprobación de la SETENA) y 21258-2010.

❖ **Inaplicabilidad del silencio positivo en materia urbanística (aprobación de permisos y planos de construcción)** (TCA sec. II 116-2008)

Una empresa requirió a una municipalidad la aprobación de los permisos de construcción de infraestructura urbanística de condominios. Ante el atraso en resolverse su gestión, consideró aplicable el silencio positivo. La municipalidad denegó la gestión posteriormente y no aceptó la posición de la empresa. Esta impugna el rechazo de tener por consolidado el silencio positivo. El TCA aclaró la inaplicabilidad del silencio positivo en la materia. Indicó lo siguiente:

“Es importante advertir que este instituto no tiene operatividad en relación con la materia ambiental -como lo ha señalado en forma reiterada la jurisprudencia constitucional, así por ejemplo en sentencias número 6836-93, 1730-94, 1731-94, 2954-94, 5506-94, 6332-94, 0820-95, 5745-99, 2000-1895, 2003-6322, y también en la sentencia número 0397-F-2001 de la Sala Primera...-, de la que forma parte el Derecho de Urbanismo -como lo señaló la Sala Constitucional en sentencia número 2003-3656, ... pueden consultarse las sentencias 6836-93..., 1730-94...; y 2954-94...); y el artículo 4 de la Ley Forestal...

Consecuentemente, en relación con los permisos y autorizaciones relativas a la materia urbanística no resulta aplicable el instituto del silencio positivo, es decir, no pueden estimarse otorgadas por el transcurso del plazo para su contestación; aunque sí pueden generar el llamado silencio negativo, o también denominado "acto presunto negativo", al tenor de lo dispuesto en el artículo 261.3 de la Ley General de la Administración Pública, que en esta materia constituiría la omisión de las respectivas instituciones de conocer, examinar y tramitar debidamente las solicitudes de permisos, licencias y autorizaciones en materia urbanística en plazo establecido para las mismas, a partir del cual, el interesado tiene la vía para su impugnación, primero en sede administrativa, y al adoptarse el acto definitivo (emanado del jerarca impropio), en la vía plenaria contenciosa. No obstante... la gestión en marras debe de ser resuelta en un plazo prudencial, para no incurrir en la lesión del artículo 41 de la Constitución Política”.

Otros temas y sentencias relevantes son:

❖ **Urbanizaciones y fraccionamientos:**

- Incumplimiento de deberes estatales al permitirse ampliación de urbanizaciones (otorgamientos de permisos para construir), sin verificar las condiciones y servicios públicos óptimos y sin evitar contaminación ambiental. SC 6335-2006.
- Urbanizaciones autorizadas en contra de reglamentos de zonificación: SC 10439-2002.

❖ **Planes reguladores y reglamentos urbanos municipales:**

- **Planes reguladores:** SC 21258-2010, 13293-2007. TCA sec. III 223-2017 (planes Reguladores con naturaleza jurídica de "ley material"), sec. VI 37-2017.
- **Actividades e instalaciones a desarrollar, deben ser compatibles con el uso autorizado en el plan regulador:** No existen derechos adquiridos para continuar desempeñando una actividad que no cuenta con autorización municipal: TCA sec. II 212-2005. TCA sec. III 208-2017 (improcedencia de moratoria para cultiva piña).
- **Restricciones de uso de suelo en plan regulador:** SC 14186-2008 (zona protectora).
- **Rompimiento indebido del anillo de contención mediante reglamentaciones urbanas:** SC 11397-2003.

❖ **Construcciones y obras:**

- **Obras urbanísticas requieren de la presentación de EsIA:** SC 5996-2002, 1220-2002.
- **Permisos de construcción o de funcionamiento:** SC 13906-2015, 17791-2008, 4790-2008 (nulidad de permisos por contaminación de mantos acuíferos); 2010-2006, 14502-2005, 13852-2005, 12334-2005, 3132-2005, 4050-2005, 14720-2004; 4415-2004; 9155-2002; 5996-2002. TCA sec. I 49-2016 (competencias en el tema de construcción) 9-2009 (sanción por no solicitar permisos de construcción en tiempo); sec. III 503-2015 (limitaciones y denegatorias de permisos deben ser razonables), 47-2017.
- **Planos:** TCA sec. II 590-2015, sec. III 73-2017 (visados); sec. III 590-2015 (requisitos de planos catastrados para fraccionamientos).
- **Desarrollo urbanístico en el anillo o límite de contención del Gran Área Metropolitana:** SC 3684-2009, 13436-2011.
- **Demolición de inmuebles por inhabitables o insalubres:** SC 14469-2015 (incumplimiento de orden sanitaria). TCA sec. VI 2013-2015.
- **Instalaciones insalubres:** SC 14626-2015.
- **Postes de telecomunicaciones:** TCA sec. I 40-2015.

❖ **Vías públicas y alamedas:**

- **Cambios de vías públicas:** SC 8327-2006.
- **Alamedas:** SC 16129-2015.
- **Instalación de vallas publicitarias en vía pública:** TCA sec. III 228-2003.
- **Vías y otros servicios en precarios:** SC 5970-2013.
- **Arreglos de vías:** SC 13243-2016

❖ **Certificados municipales de uso de suelo:** TCA sec. I 69-2009 (construcciones y ejercicio de actividades o uso que se puede dar a un terreno); sec. II 156-2007; 138-2009; sec. III 12-2016, 595-2015. SC 1272-2009, 926-2009.

❖ **Limitaciones o restricciones al derecho de propiedad o de comercio:** SP 507-2004; SC 3822-2013 (uso del suelo), 14186-2008, 5305-1993. TCA sec. III 208-2017 (improcedencia de prohibición), 528-2016 (distancias de centros educativos).

❖ **Planificación de festejos populares:** SC 5110-2006.

❖ **Parques, zonas comunales y zonas para recreación:** SC 3858-2014. TCA sec. III 477-2015, 196-2014, 429-2013; sec. VI 172-2015.

❖ **Potestad reglamentaria en derecho urbanístico:** SP 489-2015.

SINTESIS



El **ordenamiento territorial** es una estrategia esencial para la conservación adecuada de los recursos ambientales, que busca el uso adecuado del territorio y se ajusta a las metas y fines del desarrollo sostenible.

Los principales fines del ordenamiento territorial son:

- Ubicar, en forma óptima, las actividades productivas, los asentamientos humanos, las zonas de uso público y recreativo, las redes de comunicación y transporte, las áreas silvestres y otras obras vitales de infraestructura, como unidades energéticas y distritos de riego y avenamiento.
- Servir de guía para el uso sostenible de los elementos del ambiente.
- Equilibrar el desarrollo sostenible de las diferentes zonas del país.
- Promover la participación activa de la sociedad en la elaboración y la aplicación de los planes de ordenamiento territorial y en los planes reguladores de las ciudades, para lograr el uso sostenible de los recursos naturales.

Los componentes del ordenamiento territorial son: planificación urbana; planificación rural; planificación para la protección y conservación; planificación de áreas especiales; uso de la tierra.

La **planificación urbana** es un proceso continuo, que pretende la mejor distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas.

La LPU es el principal documento legal local en materia de ordenamiento territorial. Pero no se limita a las zonas urbanas, dado que los planes reguladores abarcan la totalidad de las jurisdicciones cantonales.

Para lograr el ordenamiento territorial, en materia de desarrollo urbanístico, se debe promover el reordenamiento de las ciudades, mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para otros usos o para la expansión residencial futura (art. 30 LOA).

El **urbanismo** es una actividad que impacta directamente el ambiente e influye en la conservación de sus recursos, especialmente el suelo, el agua y el aire.

El MIDEPLAN y el INVU son los principales organismos con competencias nacionales en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana. A nivel regional lo son las municipalidades.

El **Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)** es el conjunto de mapas, gráficos y documentos, que describen la política general de distribución demográfica y usos de la tierra, fomento de la producción, prioridades de desarrollo físico, urbano-regional y coordinación de las inversiones públicas de interés nacional. Su confección y renovación periódica está a cargo del INVU.

Los **planes reguladores** son instrumentos de planificación local, elaborados por las municipalidades, o por el INVU en su defecto. Definen en un conjunto de planos, mapas, reglamentos y cualquier otro documento, gráfico o suplemento, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas (art. 1 LPU). Pueden ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre (art. 3- 57 Regl. EIA).

La Sala Constitucional ha indicado que los planes reguladores y sus modificaciones, necesariamente deben basarse en estudios técnicos.

Los **planes reguladores costeros** deben ser coordinados entre las municipalidades y el ICT. Sirven para el ordenamiento territorial de la zona costera y son un requisito previo para poder otorgar concesiones en la ZMT.

Los **reglamentos del desarrollo urbano** los emiten también las municipalidades. Contienen las reglas procesales necesarias para el debido acatamiento del plan regulador y para la protección de los intereses de la salud, seguridad, comodidad y bienestar de la comunidad (art. 10 LPU). Son de varios tipos: zonificación, fraccionamiento y urbanización; mapa oficial; renovación urbana y construcciones.

El **certificado municipal de uso del suelo** es el instrumento legal mediante el cual se acredita si el uso que se da o pretende dar a un espacio territorial es o no el permitido. Es un requisito previo exigido para el otorgamiento de una licencia municipal, sin que pueda eximirse de su obtención.

El **sector civil** tiene un rol fundamental en materia de ordenamiento territorial y planificación urbana, especialmente por su poder de influir en las decisiones de los gobiernos locales. Cualquier persona, organización civil o ente público puede participar en la audiencia pública previa a la aprobación de los planes reguladores y los reglamentos de desarrollo urbano, o bien objetar su contenido.

ACTIVIDADES

Para repasar lo informado en este capítulo, realice las siguientes actividades.

1. Enuncie los componentes del ordenamiento territorial.
2. Cite tres efectos del urbanismo sobre el ambiente y sus recursos.
3. Explique en qué consiste el PNDU y quien lo elabora.
4. Indique cuales son los tipos de planes reguladores y qué ente(s) los elabora.
5. Enuncie los principales tipos de Reglamentos de desarrollo urbano.
6. Ingrese a la página web del MIDEPLAN: www.mideplan.go.cr. Navegue en las opciones o vínculos que esta contiene, para que conozca o se actualice con la información suministrada en esa página sobre el tema analizado en este módulo. En especial, ingrese al link del Plan Nacional de Desarrollo, para que conozca su contenido, dado que varía con los cambios de Gobierno.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Después de finalizar el estudio de este capítulo, responda las siguientes preguntas. Compare sus respuestas con las que se ofrecen al final de esta parte del módulo IV, y, si es necesario, con los contenidos desarrollados en el texto.

RESPUESTA BREVE. Con sus propias palabras, proceda a dar respuesta breve a la pregunta formulada.

1. Tres efectos del urbanismo sobre el ambiente y sus recursos son:

2. El instrumento que define la política de desarrollo local y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales, y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas, se denomina

3. La dependencia específica que se encarga de elaborar el PNDU es

4. Los componentes del ordenamiento territorial son

FALSO O VERDADERO. Lea cada enunciado e indique en el paréntesis respectivo con una "x" si es falso o verdadero. Debe justificar su respuesta cuando marque falso, y corregir lo necesario para que el enunciado resulte verdadero.

1. El ordenamiento territorial pretende la mejor distribución de la población y usos de la tierra, únicamente en las áreas urbanas.

() Verdadero () Falso _____

2. El "Mapa oficial" es un tipo de Reglamento de Desarrollo Urbano, que trata de la provisión y conservación de los espacios para vías públicas y áreas comunales.

() Verdadero () Falso _____

3. La Dirección de Urbanismo del INVU podrá negar la aprobación de partes de un plan regulador o de sus reglamentos, respaldada en principios legales o técnicos.

() Verdadero () Falso _____

4. El certificado municipal de uso de suelo es un acto administrativo de naturaleza constitutiva, que otorga derechos respecto de situaciones preexistentes en relación con las zonificaciones propuestas en los planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano.

() Verdadero () Falso _____

CAPITULO III

RECURSO SUELO

El suelo, como recurso, es necesario para el ciclo de los elementos, especialmente del agua. En él tienen lugar gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia de los ecosistemas. Es, además, el pilar fundamental en el abastecimiento de productos alimenticios para la población humana.

Antes de emitirse la LOA y la LUMCS existían normas que protegían este recurso, pero lo hacían en relación con el hídrico o cuando se regulaba lo relativo a la contaminación ambiental, el ordenamiento territorial y la planificación urbana. No obstante, no se dimensionaba su trascendencia real.

Los tratados internacionales referidos al suelo, las leyes citadas y las sentencias de los tribunales, especialmente de la Sala Constitucional, han generado cambios importantes en su conceptualización y tutela. Por ejemplo, en la actualidad se exige un estudio de suelos para realizar diversos trámites legales (evidencia si se ha dado o no un uso conforme). Este requisito impacta la economía de las personas usuarias, que deben asumir su costo, pero refleja la importancia del recurso.

La LUMCS tiene como fin fundamental proteger, conservar y mejorar los suelos en la gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, mediante el fomento y la planificación ambiental adecuada. Sin embargo, se le ha criticado que parece tener un enfoque únicamente agropecuario.

Debe también tomarse en cuenta lo analizado en el capítulo anterior (planificación urbana y ordenamiento territorial), en lo que concierne a legislación y gestión de este recurso.

TIERRA Y SUELO

En ocasiones, esos vocablos son usados en los textos legales y otros documentos como sinónimos. Sin embargo, la palabra “*tierra*” puede referirse tanto al planeta en que vivimos (en mayúscula), como identificarse con espacio territorial o zona. Por ello es importante verificar cual es el empleo concreto que se les da en cada caso. Algunos textos legales expresamente establecen diferencias técnicas entre ambos conceptos.

La Convención de Lucha contra Desertificación por Sequía en África entiende por “*tierra*” el sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrológicos que se desarrollan dentro del sistema.

El Regl. LUMCS (art. 6), define “*Tierra*” como la zona de la superficie del planeta cuyas características abarcan todos los atributos de la biosfera, verticalmente y debajo de la zona, incluidos los de la atmósfera, el suelo y el sistema geológico subyacente, la hidrología, la población vegetal y animal y los resultados de la actividad humana pasada y presente.

III.1. Nociones básicas

A continuación se desglosan algunos conceptos o nociones básicas para el manejo del recurso suelo y la normativa que lo regula.

- **Capacidad de uso de la tierra:** Grado óptimo de aprovechamiento que posee un área de terreno determinada, con base en la calificación de sus limitantes para producir cultivos en forma sostenida y por períodos prolongados (art. 6 Regl. LUMCS).
- **Degradación del suelo:** Deterioro de las características químicas, físicas y biológicas del suelo, con disminución de su productividad en el tiempo, como consecuencia de procesos tales como erosión hídrica o eólica, salinización, anegamiento, agotamiento de los elementos nutritivos para las plantas, contaminación con productos agroquímicos de lenta descomposición o elementos pesados, el deterioro de la estructura, compactación, sedimentación y otras formas de degradación (art. 6 Regl. LUMCS).

Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío o las de hexas, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada, en zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos (Convención Lucha contra Desertificación por Sequía).

- **Desertificación:** Degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Convención Lucha contra Desertificación por Sequía).
- **Edáfico:** Del suelo o relativo a él, especialmente en lo que se refiere a las plantas (DRAE).
- **Erosión:** Desprendimiento, arrastre y sedimentación de las partículas superficiales del suelo, por acción del agua de escorrentía, viento, deshielo y otros agentes geológicos, incluyendo procesos como deslizamientos (art. 6 Regl. LUMCS).
- **Escorrentía:** Flujo superficial de agua que no penetra en el suelo y fluye hacia los cuerpos receptores de agua (art. 6 Regl. LUMCS).

Agua de lluvia que discurre por la superficie de un terreno. Corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauces naturales o artificiales (DRAE).

Cantidad de agua de lluvia que excede la capacidad de infiltración del suelo (Núñez, 2001, p. 43).

- **Subsuelo:** Zona de roca firme o formación rocosa no consolidada en estado sano, no alterado, que pueden estar localizadas por debajo del suelo, o bien estar expuestas directamente en la superficie y dentro de las cuales no se dan los procesos biofísicos necesarios para sostener la vida micro y macroscópicamente, como el suelo (art. 4-51 Regl. CMin).

Roca firme o formación rocosa no consolidada en estado sano, no alterado, que pueden estar localizadas por debajo del suelo, o bien estar expuestas directamente en la superficie y dentro de las cuales no se dan los procesos biofísicos necesarios para sostener la vida micro y microscópicamente como en el suelo.

En el caso de rocas propiamente dichas, se distinguen porque sus agregados minerales están ligados entre sí por fuerzas de cohesión fuertes y permanentes, que solo pueden ser vencidas por acciones mecánicas importantes (martillos, maquinaria, explosivos y otros similares) (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte V, DEJ 33959).

- **Suelo:** Superficie suelta de la tierra que se distingue de la roca sólida (García, 2000, p. 145).

Cuerpo natural de la superficie terrestre que tiene propiedades debidas al efecto integral del clima y la materia viviente (plantas y animales), los cuales actúan sobre el material de origen condicionados por el relieve (pendiente) durante un periodo de tiempo (García, 2000, p. 146).



Cuerpo natural localizado en la superficie de la tierra, formado a partir de una mezcla variable de materiales minerales y orgánicos, mediante la acción de factores de meteorización, químicos, físicos y biológicos en el tiempo, capaz de sustentar el crecimiento de las plantas y otros seres vivos, y susceptible de modificaciones por el ser humano y por eventos naturales (art. 6 Regl. LUMCS).

Medio geobiofísico natural o artificial que forma la parte más superior de la superficie terrestre, donde se arraigan las plantas. Se origina por la alteración o meteorización de rocas del subsuelo, o bien por el cúmulo de material transportado desde algún otro lugar. Su espesor puede variar desde pocos centímetros hasta muchos metros. Su característica física principal y distintiva es que sus componentes, donde los minerales arcillosos resultan los más conspicuos, pueden ser separados por acciones mecánicas simples y ligeras (deleznar con la mano, inmersión en el agua y agitación, etc.). Puede comprender varias capas (humus, A, B, C), donde la capa inferior comprende fragmentos de roca sana rodeados de material de alteración (arcillas y otros componentes minerales) (art. 4-52 Regl. CMin y Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte V, DEJ 33959).

Carta Mundial de la Naturaleza

"Principio 10. No se desperdiciarán los recursos naturales, por el contrario, se utilizarán con mensura de conformidad con los principios enunciados en la presente Carta y de acuerdo con las reglas siguientes:

... b) Se mantendrá o aumentará la productividad de los suelos con medidas de preservación de su fertilidad a largo plazo y de los procesos de descomposición orgánica y de prevención de la erosión y de otra forma de deterioro;..."

III.2. Aspectos generales del suelo

El suelo en sentido amplio (ver definición en el punto anterior), se conceptualiza desde diferentes enfoques: puede ser visto como el sustrato que se utiliza para el crecimiento de las plantas (agricultura), como aquel en el cual se pueden realizar obras (ingeniería), etc.

Ecológicamente constituye un conjunto complejo de elementos físicos, químicos y biológicos que componen el sustrato natural en el cual se desarrolla la vida en la superficie de los continentes. Es entonces una mezcla de materiales minerales, orgánicos, agua y aire.

El volumen ocupado por cada uno de sus componentes varía según la zona y el tiempo. En ocasiones existen espacios porosos. Además, los volúmenes de agua y de aire mantienen una relación inversa (la entrada de agua extrae el aire) (García, 2000, p. 145).

El suelo se divide en **niveles u horizontes**, según sus caracteres de composición, textura, adherencia, etc. El **perfil del suelo** es la ordenación vertical de todos los horizontes.

Los caracteres de los horizontes del suelo pueden variar ampliamente y cubrir desde centímetros hasta metros.

Las capas superficiales sufren cambios continuamente. Tienen un ciclo de vida, en términos geológicos, por lo que se consideran un elemento dinámico. Los subsuelos generalmente tienen un contenido considerablemente menor de materia orgánica que las capas superiores o superficiales.

La **conservación del suelo** comprende el conjunto de prácticas de manejo y uso, realizadas con el fin de proteger, conservar y mejorar su integridad y productividad (art. 6 Regl. LUMCS).

Horizontes del suelo

Horizonte 0: Capa superficial del horizonte A.

Horizonte A: Zona de lavado vertical. Es el más superficial y en él enraza la vegetación herbácea.

Horizonte B: Zona de precipitación. Carece prácticamente de humus.

Horizonte C: Subsuelo. Está constituido por la parte más alta del material rocoso in situ, sobre el que se apoya el suelo, más o menos fragmentado por la alteración mecánica y la química, pero en él aún puede reconocerse las características originales del mismo.

Horizonte D o R: Material rocoso subyacente que no ha sufrido ninguna alteración química o física significativa.



2.1 Factores del suelo

Según García (2000, p. 145) los factores del suelo son físicos, químicos y bióticos:

Factores físicos	Factores químicos	Factores bióticos
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Textura: Es determinada por la proporción de los tamaños de las partículas que lo conforman. Se refiere a la proporción de arena, limo y arcilla. Define la calidad del sitio, pues influye en la capacidad de almacenar agua, en el volumen de aire y en el desarrollo de las raíces. Por ejemplo, el exceso de agua (suelos pantanosos) limita el crecimiento de raíces de muchas especies vegetales. ❖ Estructura: Se relaciona con el tipo de agrupación de las partículas de un suelo para formar agregados (que facilitan el drenaje, la aireación y el desarrollo de raíces). La estructura puede mejorarse si se agrega material orgánico. El polvo y la arena no poseen estructura, mientras que los suelos agrícolas y forestales sí. ❖ Profundidad: Determina el tipo de vegetación que puede crecer sobre el suelo. Los bosques y plantaciones requieren de suelos medianamente profundos. La profundidad real puede diferir de la efectiva, por ejemplo, si existen niveles freáticos o capas impermeables, pues éstos dificultan el desarrollo de raíces. ❖ Permeabilidad o capacidad de drenaje: En función de cómo se encuentren mezclados los materiales de granulometrías diferentes, además de su grado de compactación, el suelo presenta características diferentes, como su capacidad de retención de agua. Este factor se relaciona con la porosidad. El tipo de especies depende de cuánto permanece o no inundado un suelo, periodos cortos o largos. ❖ Temperatura del suelo: Este factor regula la velocidad de los procesos químicos del suelo. Tiene importancia en la tasa de entrada de agua a las plantas y en la absorción de nutrientes, pues influye en la viscosidad, la tensión superficial del agua, la solubilidad de los nutrimentos y por ende en el crecimiento de las raíces. 	<p>El suelo supe a las plantas de elementos necesarios para su crecimiento (cobre, nitrógeno, potasio, calcio, carbono, cloro, zinc, etc.). A menudo los nutrimentos o nutrientes (elementos o compuestos químicos necesarios para el metabolismo de los seres vivos) que provienen de las rocas madres y que ayudan a la formación del suelo, determinan el tipo de vegetación o bosque que se puede desarrollar.</p> <p>Suelos con pocos nutrientes permiten especies poco exigentes. Por ejemplo, el encino.</p> <p>El proceso de meteorización (transformación o desintegración de las rocas), permite que tales se dividan en pedazos de varios tamaños. Ello posibilita a las plantas obtener minerales de los trozos o productos disgregados.</p> <p>El ciclo de los nutrimentos se divide en 3 etapas: absorción, retención y restitución de minerales.</p>	<p>◆ Materia orgánica viva: Existen en el suelo organismos como bacterias, protozoos, algas, hongos, briófitos, líquenes, lombrices y otros. Cada uno cumple diversas funciones, como descomponer la materia orgánica, fijar nutrimentos, añadir más materia orgánica, mejorar la estructura y aireación, etc. La mayor parte de la actividad orgánica se da en el primer horizonte o capa superficial del suelo.</p> <p>◆ Materia orgánica muerta: Es la compuesta por residuos orgánicos en estado parcial de descomposición. En condiciones óptimas de aireación, humedad y en presencia de microbiota, se mineralizan y transforman en humus. Tal posee características deseables para suelos agrícolas, dado que absorbe minerales, almacena agua y mejora la estructura del suelo, al formar agregados.</p>

2.2. Clasificación de los suelos

Algunas de las principales clasificaciones de tipologías de suelo son (Núñez, 2001, p.140):

- ✚ Clasificación Climática o Zonal: Los suelos se ajustan o no a las características de la zona bioclimática donde se haya desarrollado un tipo concreto de suelo, teniendo así en cuenta diversos factores como son los climáticos y los biológicos, sobre todo los referentes a la vegetación.
- ✚ Clasificación Genética: Se tiene en cuenta la forma y condiciones en las que se ha desarrollado la génesis de un suelo
- ✚ Clasificación Analítica (conocida como Soil Taxonomy): Se definen unos horizontes de diagnóstico y una serie de caracteres de referencia de los mismos.
- ✚ Clasificación según capacidad de uso de las tierras del Departamento de Agricultura de Estados Unidos.

En Costa Rica, el DEJ 23214, de 1994, estableció la “Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo”.

La estructura del sistema se divide en tres niveles: clases, subclases y unidades de manejo (Núñez, 2001, p.141).

Clases: tierras que presentan condiciones similares en limitaciones y en riesgo de deterioro, para uso agrícola, pecuario, forestal, en forma sostenible.

Subclases: grupos de tierra en una clase, con limitaciones similares de pendiente o erosión, por suelo, drenaje o clima.

Unidades de manejo: subdivisión de las subclases, que indican los factores específicos que limitan su uso en actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Los parámetros para evaluar la capacidad de uso del suelo son (Núñez, 2001, p.148):

- De erosión: pendiente y erosión sufrida.
- Del suelo: profundidad efectiva, textura, pedregosidad o rocosidad, fertilidad, toxicidad de cobre y salinidad.
- De drenaje: drenaje y riesgo de anegamiento o inundación.
- De clima: zonas de vida, período seco, neblina y viento.

Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo

- ❖ **Clases I, II y III:** permiten el desarrollo de cualquier actividad.
- ❖ **Clases IV, V y VI:** se restringen a cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV, los cultivos anuales sólo se pueden dar ocasionalmente.
- ❖ **Clase VII:** tiene limitaciones tan severas, que solo se pueden destinar a bosque primario o secundario. Si el terreno está denudado, debe restablecerse la vegetación natural.
- ❖ **Clase VIII:** no permite actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Se puede destinar únicamente a protección del recurso hídrico, forestal, vida silvestre o recreación.

Para clasificar una unidad de tierra deben contarse con datos de campo, es decir, recolectarse la información según los parámetros indicados.

Luego se determina la clase, subclase o unidad de manejo, para lo cual se comparan los datos de los parámetros de cada unidad con los valores permitidos en la clave del sistema. La clase resultante es aquella en la cual coincidan todos los valores de campo con los indicados en la clave del sistema.

Uso correcto del suelo

Según el Plan de Ordenamiento Ambiental, DEJ 29393, “**uso correcto**” es aquel donde el uso de la “*tierra*” coincide con la capacidad de uso. Por ejemplo, actividades agrícolas anuales en terrenos de capacidad I, II y III; cultivos permanentes en terrenos de capacidad IV, V y VI.

El uso correcto del suelo se clasifica en:

- ❖ **Agropecuario:** Terrenos dedicados a actividades agropecuarias y que se encuentran dentro de la capacidad de uso I, II, III, IV, V y VI.
- ❖ **Manejo forestal:** Terrenos cubiertos de bosque y que su capacidad de uso permite el manejo forestal (clase VII).
- ❖ **Protección:** Comprende aquellos terrenos cubiertos de bosques y su capacidad de uso es para protección (clase VIII). De acuerdo a la normativa vigente no se permite el cambio de uso en estos terrenos.

2.3. Uso conforme y uso potencial del suelo

Uso conforme del suelo	Uso potencial del suelo
Uso del suelo que se ajusta a las normas consideradas en la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica y a las normas técnicas de manejo y conservación del suelo establecidas en la LS (art. 6 Regl. LUMCS).	Uso que se le podría dar al suelo una vez que se llevan a cabo las enmiendas y mejoras necesarias, mediante prácticas racionales de manejo y conservación de suelos y aguas para lograr un beneficio social y de la tierra (art. 6 Regl. LUMCS).

El uso potencial del suelo refleja la máxima productividad que se puede obtener de un sitio, sin que el ambiente sufra deterioro (García, 2000, p. 150).

La certificación sobre el uso se requiere para titular terrenos no inscritos (inscribirlos en el Registro Público Inmobiliario) (TAg 776-2015) y para recibir beneficios y exoneraciones fiscales.

También, como se indicó en el aparte anterior, cumplir con el uso conforme del suelo es un criterio fundamental para valorar los terrenos dedicados a actividades agropecuarias por parte de las municipalidades, adquirir inmuebles para su adjudicación por parte del INDER, otorgar permisos de exploración y concesiones de explotación minera en áreas de aptitud agrícola y autorizar segregaciones o inscripciones en zonas catastrales.

Los estudios para acreditar el uso conforme del suelo los debe realizar una persona profesional debidamente acreditada ante el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del MAG. Quien adquiere la condición de "*persona certificadora de uso de suelo conforme*" será responsable penal, civil y disciplinariamente por negligencia, impericia, dolo o culpa, si emite este tipo de certificaciones y se comprueba que la persona beneficiaria no cumple los requisitos para obtener los beneficios o exoneraciones.

Existen varias técnicas para determinar el uso potencial. Todas deben tomar en cuenta:

- ❖ Factores ambientales: climáticos, edáficos (relativos al suelo) y topográficos (relieve y pendientes).
- ❖ Factores sociales, económicos y culturales.

En Costa Rica se han realizado diversos estudios de uso potencial del suelo que ayudan a definir las zonas que deben dedicarse a cultivos, cuáles a ganadería y cuáles a bosques o protección. También permiten determinar las restricciones y métodos de manejo de suelos que deben aplicarse por zonas. Pero en todo caso, las investigaciones deben completarse con estudios de uso actual.

III.3. Planes de manejo y conservación del suelo

La LOA establece que el Estado debe fomentar la ejecución de planes de restauración de suelos en el territorio nacional (arts. 53 a 55). Los criterios que debe aplicar para ellos son, entre otros, los siguientes:

- a) La relación adecuada entre el uso potencial y la capacidad económica del suelo y el subsuelo.
- b) El control de prácticas que favorezcan la erosión y otras formas de degradación.
- c) Las prácticas u obras de conservación de suelos y aguas que prevengan el deterioro del suelo.

La LUMCS establece que a través del "*Plan nacional de manejo y conservación del suelo*" se fijarán los lineamientos generales, de carácter vinculante y acatamiento obligatorio, para la realización o ejecución de programas o proyectos que incidan en el uso de las tierras de uso agrológico.

El plan contiene la información técnica y operativa a nivel nacional para priorizar las áreas de trabajo según criterios de urgencia, emergencia y disponibilidad de asistencia técnica, así como el grado de organización de los productores. Además, permite priorizar las zonas en cuanto a su necesidad de desarrollo tecnológico adecuado, prevaleciendo las líneas de investigación de tecnologías viables y de fácil adopción para quienes producen.

Lo elabora la Comisión Técnica Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, basada en los usos primordiales y prioritarios de las tierras (arts. 11 a 14 LUMCS; 9, 14, 41 a 44 Regl. LUMCS). El MAG lo aprueba.

Para el mejoramiento y desarrollo conservacionista de los sistemas de uso de los suelos, el Plan nacional de manejo y conservación del suelo parte de los siguientes principios técnicos:

- Sostenibilidad del recurso suelo, ya sea en su forma natural o en cualquier forma de uso.
- Aumento de la productividad, de la cobertura vegetal del terreno y de la infiltración del agua en el perfil del suelo.
- Manejo adecuado de la escorrentía.
- Manejo adecuado de la fertilidad del suelo, la manutención de la materia orgánica y la reducción de la contaminación.

El **Plan nacional de manejo y conservación de suelos** debe comprender, como mínimo, lo siguiente:

- ✓ Definición de los usos del territorio nacional, determinando las zonas aptas para las diferentes actividades de acuerdo con los factores agroecológicos y socioeconómicos de las regiones.
- ✓ Definición, con base en lo anterior, de las áreas para manejo, conservación y recuperación de suelos. El criterio básico para ello es el área hidrológicamente manejable como unidad, sea cuenca o subcuenca a nivel general y, en casos específicos, al nivel que se requiera.
- ✓ Recomendación de sistemas y métodos por seguir para promover la conservación, el mejoramiento, la recuperación y explotación racional del suelo, a las instituciones oficiales, autónomas o particulares, de crédito, colonización o fomento agrícola.
- ✓ Definición, en materia de uso del suelo agrícola, de las responsabilidades operativas, de las instituciones integrantes del sector agropecuario y los mecanismos de coordinación para ejecutarlas.
- ✓ Establecimiento de los criterios de evaluación del impacto ambiental sobre las tierras, que las otras instituciones con competencias en la materia deban seguir.

Los **Planes de Uso, Manejo y Conservación de Suelos de Áreas de Manejo** son regionales y deben ser elaborados por los Comités de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos por Áreas (arts. 6, 46 a 48, 116, 117 Regl. LUMCS). En su confección deben realizarse audiencias públicas.

"Durante centenares de miles de años, el hombre luchó para abrirse un lugar en la naturaleza. Por primera vez en la historia de nuestra especie, la situación se ha invertido y hoy es indispensable hacerle un lugar a la naturaleza en el mundo del hombre".

Santiago Kovadloff

III.4. Amenazas del recurso suelo

La fertilidad del suelo es necesaria para la estabilidad del clima mundial y local. Además, el recurso provee al ser humano de bienes y servicios materiales e inmateriales, indispensables para su bienestar.

La degradación, el cambio de uso y la contaminación son los principales problemas que lo afectan.

La recuperación de los suelos degradados o contaminados es un fenómeno complejo, que depende de muchos factores. Cada caso debe estudiarse y analizarse en su propia realidad. Por eso las acciones pueden ser variadas y particulares. En general, pueden utilizarse diversas medidas, preventivas o correctivas.

Las preventivas se pueden usar cuando la degradación no es muy severa. Se basan en la planificación adecuada y el manejo de suelos con parámetros ecológicos. Por ejemplo, uso de abonos orgánicos, cultivos mixtos, sistemas agroforestales, rotación de cultivos. Medidas correctivas pueden ser la reforestación, irrigación, drenaje, desalinización, etc.

4.1. Degradación del suelo

Aunque la degradación del suelo existe desde tiempos inmemoriales, en la época moderna ha adquirido alcances que agravan su impacto y gravedad. Fue identificada además como el primer problema ocasionado por la agresión ecológica, considerada como tal (García, 2000, p.151).

La degradación o destrucción de los suelos se produce por:

- ❖ **Meteorización** (o intemperización, pero para algunas personas expertas el segundo es un vocablo incorrecto técnicamente): Alteración que experimentan las rocas en contacto con el agua, el aire y los seres vivos. Puede ser física (fractura natural de la roca por acción de la temperatura y el congelamiento) o química (por reacción al agua o las sustancias disueltas en ellas).
- ❖ **Erosión:** Desgaste y fragmentación de los materiales de la superficie terrestre por acción del agua, el viento, etc. Los fragmentos desprendidos se llaman detritos.
- ❖ **Transporte:** Se da por el traslado de los detritos de un lugar a otro.
- ❖ **Sedimentación:** Depósito de los materiales transportados. Reciben el nombre de sedimentos, y cuando estos sedimentos se cementan originan las rocas sedimentarias.

Degradación de las tierras

Reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío o las dehesas los pastizales los bosques y las tierras arboladas ocasionada en zonas áridas semiáridas y sub-húmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento, tales como: (i) la erosión del suelo causada por el viento o el agua; (ii) el deterioro de las propiedades; físicas, químicas y biológicas o de las propiedades económicas del suelo; (iii) la pérdida duradera de vegetación natural. (Salazar, 2002)

La degradación del suelo ocurre por dos tipos de factores:

- ✓ **Dinámica de la naturaleza** (erosión natural o movimientos de tierra por terremotos, inundaciones, lluvias intensas, huracanes, etc.). La erosión geológica o natural es usualmente muy baja; pero en ocasiones los fenómenos naturales pueden tener un alto impacto en el suelo. Por ejemplo, terremotos de Limón en 1991 y de Cinchona en 2009.
- ✓ **Acción del ser humano.** Cuando se empobrece o abusa del uso del suelo, al talar el bosque, utilizar formas inadecuadas de riego, pastoreo excesivo, uso de maquinaria agrícola pesada, empleo excesivo de agroquímicos, supresión de regeneración natural del suelo, urbanización extensiva, crecimiento demográfico, sobrepoblación, construcción de grandes obras (carreteras, represas, aeropuertos, etc.).

La “*Convención de Lucha contra Desertificación por Sequía*” establece que la degradación de las tierras (entendida como reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras) es causada por:

- los sistemas de utilización,
- los procesos o combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento, tales como: erosión causada por el viento o el agua; el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o de las propiedades económicas del suelo; y la pérdida duradera de vegetación natural.



Erosión de superficie terrestre

El Regl. LUMCS (art. 6) establece que el deterioro del suelo es consecuencia de procesos de erosión hídrica o eólica, salinización, anegamiento, agotamiento de los elementos nutritivos para las plantas, contaminación con productos agroquímicos de lenta descomposición o elementos pesados, deterioro de la estructura, compactación, sedimentación y otras formas de degradación.

También se afecta el suelo cuando se producen movimientos de tierra. El urbanismo, especialmente de grandes obras, más que degradar el suelo, lo elimina (al menos desde la óptica de ser un recurso natural aprovechable), al cubrirlo con asfalto y hormigón.

El fenómeno erosivo es principalmente eólico o hídrico. Se produce por la falta de vegetación, ocasionada especialmente por las acciones humanas degradantes antes citadas y por la escorrentía.

La escorrentía es el agua llovida que discurre por la superficie del suelo o circula en una cuenca de drenaje. Se refiere a la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida, que supera o excede la capacidad de infiltración del suelo (Núñez, 2001, p. 43).

La escorrentía suele ser particularmente dañina en suelos poco permeables, como los arcillosos, y en zonas con una cubierta vegetal escasa. Dicho fenómeno es una de las principales causas de erosión a nivel mundial. Por ello son tan importantes los sistemas de evacuación del exceso de agua de lluvia en los terrenos.

Como daños más comunes y pérdidas que se producen por la erosión del suelo se señalan (García, 2000, p.156):

- ❖ **Daños en el sitio:** pérdida de nutrimentos, pérdida de capa superior y fértil del suelo; reducción del rendimiento de cultivos; pérdida del potencial de amortiguamiento durante lluvias intensas y aumento de la escorrentía superficial; pérdida del potencial agrícola y con ello emigración de la población a zonas marginales.
- ❖ **Daños fuera del sitio:** a la infraestructura (represas, carreteras, drenajes, por la sedimentación); ecológicos (aumento de concentración de sólidos en suspensión, nutrimentos y agroquímicos en ríos, lagos, litorales); inundaciones y sedimentación de llanuras y zonas bajas.
- ❖ **Impactos ecológicos:** Pérdidas de ecosistemas.

4.2. Cambio de uso del suelo

El Regl. EIA define el cambio de uso del suelo como su utilización de una manera diferente al autorizado por el Estado a través de sus instituciones (art. 3 pto. 16).

El cambio del uso se autoriza o prohíbe, dependiendo de la clasificación y la existencia de bosque. Así:

- ❖ En zonas catastrales se permite cambiar el uso del suelo agrícola a otros usos, solo si se cuenta con la autorización del MAG (arts. 54 y 56 Regl. LUMCS).
- ❖ En terrenos privados cubiertos de bosque está prohibido cambiar el uso del suelo y establecer plantaciones forestales (arts.3-d, 19 y 61 LF).

Para el aprovechamiento maderable de bosques en terrenos privados se requiere un plan de manejo. Con los permisos respectivos y con una corta razonable se puede construir casas de habitación, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, el ecoturismo y otras mejoras análogas; llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional; cortar los árboles por razones de seguridad humana o de interés científico; prevenir incendios forestales, desastres naturales u otras causas análogas o sus consecuencias.

Cambiar el uso de suelo en terrenos boscosos constituye un delito, sin importar la forma como se realice el cambio. Pero para que exista el delito, además de la eliminación de árboles, debe existir una conducta que implique el terreno se destinará a un uso diferente (agrícola, ganadero, silvicultural, residencial o habitacional, industrial, comercial, turístico, etc.), sin que importe si ese nuevo uso posibilite en el futuro la regeneración natural del bosque. Por ejemplo: lastrear el terreno, cultivar, realizar obras, etc.

La simple tala del bosque constituye otro delito, pero no el de cambio de uso, pues permanece la posibilidad de que se regenere naturalmente el bosque mientras no se destine el terreno a otros fines.

La descripción dada por el art. 3- d) LF es la que determina las características del bosque que deben ser cumplidas para que se configure el delito de cambio de uso de la tierra.

4.3. Contaminación del suelo

El suelo, como recurso, es el sustrato más expuesto a contaminación por agroquímicos y otros contaminantes, dado que gran parte de las sustancias esparcidas llegan a él o se le aplican directamente. Además, los compuestos inorgánicos suelen ser muy persistentes (mercurio, arsénico, cobre, etc.). También se usa el suelo para depositar residuos sólidos y líquidos, los cuales pueden contener sustancias o elementos peligrosos.

La presencia de plaguicidas en el suelo tiene efectos sobre el ser humano y los ecosistema (consúltese el [Módulo 6](#), capítulo IV, referido a sustancias agroquímicas).

Son varios los textos legales que sancionan la contaminación del suelo. Para conocer algunos de los más relevantes ver punto 5.2 del presente capítulo.

III.5. Gestión estatal y regulación básica del recurso suelo

El marco institucional para la gestión estatal del recurso suelo incluye varias instituciones. Para conocer sus funciones generales consulte el [Módulo 2](#) del Manual.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)	
	<p>Ente rector del sector productivo agropecuario y en la definición y políticas de uso y manejo de suelos. Dimensiona el cumplimiento de los planes de manejo del suelo en fincas agropecuarias. Aprueba el Plan Nacional y los planes de Área para el uso, manejo y conservación de suelos. Forman parte del MAG:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instituto Nacional de Innovación y Trasferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA). Emite estudios de suelo y los criterios técnicos sobre la capacidad de uso del suelo para cambios de uso. Tiene a su cargo el Registro de Personas Certificadoras de Uso de Suelo. ➤ Comisión Técnica Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos: Coordina y vela a nivel de las instituciones públicas, para la ejecución de los términos, el Plan Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. ➤ Comités por áreas de manejo, conservación y recuperación de suelos: Coordinan con la Comisión Técnica Nacional las acciones pertinentes al Plan por Área. Elaboran y aprueban los planes de manejo, conservación y recuperación de suelos de cada área
MINISTERIO DE SALUD (MINSA)	
	Ente rector en materia de salud humana. Debe hacer efectivas las prohibiciones establecidas en la LGS (arts. 263, 278, 285, 291 y 300), sobre contaminación de suelos.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA (MINAE)	
	Ente rector en materia ambiental. Debe coordinar con el MAG para dar cumplimiento a las disposiciones en materia de manejo, conservación y recuperación de suelos.
MUNICIPALIDADES	
	Tienen funciones esenciales en materia de uso de suelo, al implementar las políticas y estrategias de ordenamiento territorial y planificación urbana, en planes reguladores y sus reglamentos. Como gobiernos locales se encargan de administrar los servicios y recursos del cantón respectivo (art. 169 CP).

5.1. Regulación básica del recurso suelo

En el [Anexo Legislación Ambiental - CR](#), en el tema referido a “Recurso Suelo”, se puede consultar un listado (no incluye la totalidad de normas vigentes), de algunos de los principales convenios, leyes y reglamentos en la materia. A continuación se destacan textos legales básicos a consultar en este tema:

R E C U R S O S U E L O	Constitución Política (arts. 6, 21, 46, 50, 69 y 81)	Derecho fundamental a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y protección de las riquezas naturales que existan en el suelo y subsuelo del territorio nacional y del mar patrimonial.
	Convenios y Tratados	
	Convención de Lucha contra Desertificación por Sequía en África (Ley 7699)	Su objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. Busca el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.
	Convenio para la conservación de biodiversidad y protección de áreas silvestres (Ley 7433)	Promueve la rehabilitación y restauración ambiental de tierras y especies, a través de planes y otras estrategias de manejo (art. 23). También el desarrollo y difusión de nuevas tecnologías para la conservación y uso sustentable de los recursos biológicos, y el correcto uso de la tierra y sus cuencas hidrográficas, con el propósito de crear y consolidar opciones para la agricultura sustentable y la seguridad alimentaria regional (art. 31).
	DNUMH Estocolmo, 1972	Principio 2: Propone que la tierra, como recurso natural de la tierra, debe preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga. Principio 3: Debe mantenerse y, siempre que sea posible, restaurarse o mejorarse la capacidad de la tierra para producir recursos vitales renovables.
	Legislación local	
	LUMCS y su reglamento	Normas para la protección, conservación y mejora de los suelos, a través de su gestión integrada y sostenible con los demás recursos naturales, especialmente cuando se está al frente de actividades agrarias.
	LOA	En cuanto al suelo, establece los criterios fundamentales para su protección y aprovechamiento. Contiene normas sobre contaminación del suelo. Arts. básicos: arts. 1, 2, 30, 53 a 55, 68, 69, 113.
	LPU	En lo que respecta al recurso suelo, a través de la planificación urbana, se pretende regular su uso idóneo y la protección de los recursos naturales.
	Ley de Construcciones	Requiere la adopción de medidas cuando se pueda alterar el subsuelo a fin de evitar daños a los terrenos o vías públicas (arts. 9 a 11).
	LGS	Establece normas que combaten el deterioro o contaminación del suelo. Arts. básicos: arts. 263, 278, 285, 291, 300.
	Leyes orgánicas y reglamentos de las instituciones competentes para la protección del recurso suelo y el ordenamiento territorial (MAG, MINAE, INVU, MINSA, etc.).	

5.2. Actividades y conductas reguladas

A continuación se desglosa un listado de algunas conductas o actividades importantes en cuanto a la conservación del suelo, con la indicación de las normas más relevantes. Es importante consultar lo relativo al ordenamiento territorial (capítulo II) y el recurso hídrico (capítulo IV), por ser temas estrechamente vinculados entre sí.

El listado de normas no es taxativo y las referencias legales deben verificarse al momento de su lectura y aplicación, en cuanto a vigencia y concordancia numérica (pues la legislación continuamente sufre cambios). Para ello debe consultarse el texto legal en la fuente oficial (SINALEVI).

Recuerde además que los reglamentos establecen o detallan los procedimientos y requisitos dispuestos en las leyes. Entre ellos se destaca el Regl. LUMCS.

Tema y normativa básica	
CONSERVACION DEL SUELO	
<i>Protección del suelo como recurso</i>	LOA: arts. 68, 69 / LGS: arts. 262 a 263 / CMin: arts. 4, 25, 102, 106 LCVS: art. 17 / Regl. CMin: arts. 47, 112
<i>Conservación del suelo (como sustrato de edificaciones)</i>	Ley de Construcciones: arts. 9 a 11 / LCVS: art. 17 Ley de Desarrollo, promoción y fomento actividad agropecuaria orgánica, 8591: art. 5-a) Regl. LUMCS: art. 111 / Regl. LF: arts. 11, 17, 23-e) Manual de Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079 Regl. de agricultura orgánica, DEJ 29782: principio 6, art. 35
<i>Investigación y ejecución para conservar suelos</i>	LUMCS: art. 2 / Regl. LUMCS: arts. 112
<i>Prácticas manejo, conservación y recuperación</i>	LUMCS: arts. 19 a 28, 41, 43, 45 Regl. LUMCS: arts. 49 a 52, 160 / Regl. LB: art. 73 Manual de Instrumentos Técnicos proceso EIA-Parte I, DEJ 32079 (art. 7.3.2)
DETERIORO y DEGRADACION O DAÑO DEL SUELO	
<i>Contaminación del suelo</i>	LOA: arts. 68, 69 / LUMCS: arts. 28 a 33, 52 LGS: arts. 262, 263, 285, 291, 300 / LGIR: arts. 2-h, 45, 46. LF: art. 38-f) / CMin: arts. 102, 103-a) Regl. LUMCS: arts. 64 a 70, 94 a 97, 102, 153 Regl. LCVS: art. 2. / Regl. LH: art. 242 Regl. General otorgamiento de permisos funcionamiento del MINSA, DEJ 39472: art. 4. Regl. estructura organizativa SFE: arts. 21, 22. Regl. sobre rellenos sanitarios, DEJ 38928: art. 3-g), 29, 30 y 47. Manuales de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Partes I y II, respectivamente DEJ 32079 y DEJ 32712.
<i>Deterioro y erosión del suelo</i>	CMin: arts. 102, 103, 106 / LUMCS: art. 43, 52, 53 LGS: arts. 263 / LOA: art. 53 Ley 7593, ARESEP: art. 5 / Regl. LUMCS: arts. 71 a 79, 102, 153, 155 Manual de Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079
ESTUDIOS Y CERTIFICACION DE USO DE SUELO	
<i>Estudio de suelos</i>	Regl. LUMCS: arts. 34 a 39
<i>Certificación uso conforme del suelo</i>	Regl. LUMCS: arts. 34 a 39, 58, 59

Tema	Normativa básica
PLANES DE MANEJO DE SUELOS	
<i>Plan Nacional Manejo y Conservación de suelos</i>	LUMCS: arts. 11 a 14 Regl. LUMCS: arts. 6, 9, 14, 41 a 45, 83, 161
<i>Planes manejo, conservación y recuperación suelos</i>	LUMCS: arts. 15 a 18, 38, 39, 43 Regl. LUMCS: arts. 6, 46 a 48, 82, 114 a 126, 161
SANCCIONES POR INFRACCIÓN A NORMATIVA DE SUELOS	
<i>Sanciones suelos</i>	LUMCS: arts. 51-56 / Regl. LUMCS: arts. 137 a 166
<i>Prohibición titular terreno sin manejo suelos y aguas</i>	Regl. LUMCS: art. 160
<i>Ingreso de autoridades para verificar situación de suelos</i>	Regl. LUMCS: art. 165
USO DEL SUELO	
<i>Capacidad de uso, permisos, cambios, planes de manejo, estudios de uso conforme de suelo, importación</i>	LUMCS: arts. 7, 20 / LOA: arts. 30, 113 / CPe: art. 227 LPU: arts. 2, 3-c y g, 24 a 58, 70 / Ley de Construcciones: art. 9 a 11 LF: arts. 19 y 61 / LPF: art. 50 / Ley Orgánica del INVU: art. 4. Ley de Desarrollo, promoción y fomento de la actividad agropecuaria orgánica, 8591: art. 2. Regl. CMin: art. 25 / Regl. LF: art. 34 / Regl. EIA: art. 2; 3 Regl. LUMCS: arts. 40, 54 a 59, 80, 90, 161, 166 Manuales Instrumentos Técnicos proceso EIA-Partes I y V, respectivamente DEJ 32079 y DEJ 33959 Regl. para control nacional de fraccionamientos y urbanizaciones, INVU: art. III.3.2.9 y 3.9.4 Circulares del Consejo Superior, Poder Judicial, CR sobre requisito de estudio del suelo: 93-2006 y 134-2003
<i>Incentivos por uso adecuado</i>	LUMCS: arts. 46 a 53 / Regl. LUMCS: arts. 128 a 136
<i>Prohibición por cambio de uso en terrenos cubiertos de bosque</i>	LF: arts. 19 y 61.

III.6. Análisis casuístico en materia del recurso suelo

Es importante resaltar, como precedentes, además de las sentencias citadas durante el desarrollo de este capítulo, las que analizaron los siguientes temas:

- ❖ **Estudio y certificado de uso conforme del suelo:** TAg 776-2015, 419-2009, 78-2009, 910-2005, 677-2004 (requisitos para titular terrenos agrarios).
- ❖ **Cambio de uso de suelo ilegal en contra del recurso forestal:** TCP 366-2003, 396-2003; TAA 621-01.

SINTESIS

El suelo es un recurso ambiental fundamental, por ser necesario para el ciclo del agua y otros elementos, ser el sustrato donde se desarrollan gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia y ser pilar fundamental en el abastecimiento de productos alimenticios.

Se define como el cuerpo natural localizado en la superficie de la tierra, formado a partir de una mezcla variable de materiales minerales y orgánicos, mediante la acción de factores de meteorización, químicos, físicos y biológicos en el tiempo, capaz de sustentar el crecimiento de las plantas y otros seres vivos, susceptible de modificaciones por el ser humano y por eventos naturales (art. 6 Regl. LUMCS).

El suelo se divide en **niveles u horizontes**, según sus caracteres de composición, textura, adherencia, etc. El **perfil del suelo** es la ordenación vertical de todos los horizontes.

La **conservación de suelos** comprende el conjunto de prácticas de manejo y uso de la tierra, realizadas con el fin de proteger, conservar y mejorar su integridad y productividad (art. 6 Regl. LUMCS).

Los **factores del suelo** son físicos (textura, estructura, profundidad, permeabilidad, temperatura), químicos y bióticos (materia orgánica viva y muerta).

Existen varias **clasificaciones** de los suelos. La establecida en la “*Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo*”, DEJ 23214, diferencia entre: clases, subclases y unidades de manejo.

Las **Clases I, II y III**: permiten el desarrollo de cualquier actividad.

Las **Clases IV, V y VI**: se restringen a cultivos semipermanentes y permanentes. En la clase IV, los cultivos anuales sólo se pueden dar ocasionalmente.

La **Clase VII**: tiene limitaciones tan severas, que solo se pueden destinar a bosque primario o secundario. Si el terreno está denudado, debe restablecerse la vegetación natural.

La **Clase VIII**: no permite actividades agrícolas, pecuarias o forestales. Se puede destinar únicamente a protección del recurso hídrico, forestal, vida silvestre o recreación.

Las **subclases** son grupos de tierra en una clase, con limitaciones similares de pendiente o erosión, por suelo, drenaje o clima.

Las **unidades de manejo** son una subdivisión de las subclases, que indican los factores específicos que limitan su uso en actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

Uso correcto del suelo es aquel donde el uso coincide con la capacidad de uso. Por ejemplo, actividades agrícolas anuales en terrenos de capacidad I, II y III, así como cultivos permanentes en terrenos de capacidad IV, V y VI.

Los parámetros para evaluar la capacidad de uso del suelo son: de erosión (pendiente y erosión sufrida), del suelo (profundidad efectiva, textura, pedregosidad o rocosidad, fertilidad, toxicidad de cobre y salinidad), de drenaje (drenaje y riesgo de anegamiento o inundación) y de clima (zonas de vida, período seco, neblina y viento).

Uso conforme del suelo es aquel uso que se ajuste a las normas consideradas en la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica y a las normas técnicas de manejo y conservación del suelo establecidas en la LUMCS (art. 6 Regl. LUMCS).

Uso potencial del suelo es el que se le podría dar una vez que se lleven a cabo las enmiendas y mejoras necesarias mediante prácticas racionales de manejo y conservación de suelos y aguas para lograr un beneficio social y de la tierra (art. 6 Regl. LUMCS).

La **persona certificadora de uso conforme del suelo** es quien emite los certificados que acreditan el uso dado suelo, necesarios para varios trámites legales.

A través del **Plan nacional de manejo y conservación del suelo** se fijan los lineamientos generales, de carácter vinculante y acatamiento obligatorio, para la realización o ejecución de programas o proyectos que incidan en el uso de las tierras de uso agrológico. Lo elabora la Comisión Técnica Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, basada en los usos primordiales y prioritarios de las tierras. El MAG lo aprueba.

Los **Planes de Uso, Manejo y Conservación de Suelos de Áreas de Manejo**, son planes regionales, elaborados por los Comités de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos por Áreas (arts. 6, 46 a 48, 116, 117 Regl. LUMCS).

Dentro de los **problemas o amenazas** que afectan este recurso deben resaltarse: la degradación, el cambio de uso y la contaminación.

La **degradación** o destrucción de los suelos se produce por: meteorización, erosión, transporte: y sedimentación. Ocurre por dos tipos de factores: dinámica de la naturaleza y acción del ser humano.

También se afecta el suelo cuando se producen movimientos de tierra. El urbanismo, especialmente de grandes obras, más que degradar el suelo, lo elimina (al menos desde la óptica de ser un recurso natural aprovechable), al cubrirlo con asfalto y hormigón.

En cuanto al fenómeno erosivo, es principalmente eólico o hídrico. Se produce por la falta de vegetación, ocasionada especialmente por acciones humanas degradantes y por la escorrentía.

El **cambio del uso de suelo** es una actividad que se autoriza o prohíbe, dependiendo de la clasificación y la existencia de bosque.

La **contaminación del** suelo es una de las amenazas más graves. Ocurre especialmente por esparcimiento o aplicación de sustancias agroquímicas y por usarlo como depósito de residuos sólidos y líquidos.

El MAG es el principal ente encargado de la gestión y tutela del recurso suelo. Las municipalidades tienen un rol transcendental, al implementar las políticas y estrategias de ordenamiento territorial y planificación urbana en los planes reguladores y sus reglamentos

ACTIVIDADES

Para repasar lo informado en este capítulo, realice las siguientes actividades.

1. Refiera por qué es importante el suelo como recurso o elemento ambiental.
2. Enuncie los factores físicos del suelo.
3. Explique en qué consisten cada uno de los componentes de la estructura del sistema planteado en la Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo.
4. Indique cómo se clasifica el uso correcto del suelo.
5. Señale en qué se diferencia el uso conforme del suelo de su uso potencial.
6. Ingrese a la página web del MAG: www.mag.go.cr. Navegue en las diferentes opciones o vínculos que esta contiene, para que conozca o se actualice con la información suministrada en esa página sobre el tema analizado en este módulo. También puede buscar el link del Instituto Nacional de Innovación y Trasferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), y leer las circulares que sobre el recurso suelo tal ente emite. En el link de la Biblioteca Digital encontrará documentos y mapas sobre el suelo en Costa Rica.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Después de finalizar el estudio de este capítulo, responda las siguientes preguntas. Compare sus respuestas con las que se ofrecen al final de esta parte del módulo IV, y, si es necesario, con los contenidos desarrollados en el texto.

RESPUESTA BREVE. Con sus propias palabras, proceda a dar respuesta breve a la pregunta formulada.

1. Por “*uso correcto del suelo*” se entiende _____.
2. De acuerdo con la Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo, sólo puede dedicarse a la protección del recurso hídrico, forestal, vida silvestre o recreación la clase identificada como: _____.
3. La degradación de los suelos se produce por los siguientes fenómenos: _____.
4. Para que se configure el delito de cambio de uso de suelo deben darse dos condiciones: _____.

FALSO O VERDADERO. Indique con una X en el paréntesis, si el enunciado es falso o verdadero. Si es falso, indique que le cambiaría para que fuese verdadero.

1. El uso potencial del suelo es el que se ajusta a las normas consideradas en la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica.
 Verdadero Falso _____
2. Los estudios para acreditar el uso conforme del suelo los puede realizar cualquier agrónomo. La única condición es que demuestre su incorporación en el Colegio de Ingenieros Agrónomos.
 Verdadero Falso _____
3. La escorrentía es el agua llovida que discurre por la superficie del suelo o circula en una cuenca de drenaje.
 Verdadero Falso _____
4. El INTA elabora el Plan nacional de manejo y conservación del suelo.
 Verdadero Falso _____

CAPITULO IV

RECURSO HÍDRICO

El agua es la sustancia más común de la Tierra. Pero a la vez es un elemento único e irreproducible, dado que el ser humano no ha podido desarrollar ninguna tecnología para “crearla”. Sólo la naturaleza la puede brindar.

Mateo (Vol. II, 1992, p.1) la considera el elemento más importante de nuestro planeta, por permitir y mantener la vida.

Dos tercios de la composición del cuerpo del ser humano son agua. Un descenso de tan sólo un 2% de agua en nuestro organismo puede causar pérdida momentánea de memoria, dificultad con las matemáticas básicas y problemas para ver.

Por ello se ha debatido si debe reconocerse en forma expresa un derecho humano al acceso al agua potable (Geo Costa Rica, 2002, p. 92).

Por muchos años se consideró al recurso hídrico como renovable y, por ende, su tutela no era priorizada. Pero diversos factores han permitido apreciarlo en su dimensión real: el hecho de ser irremplazable e irreproducible; la escasez que algunos países o zonas sufren; la concentración urbana que excede la disponibilidad de agua en regiones determinadas, la contaminación y degradación excesiva de sus fuentes. Además, la falta de suministro y control de agua potable es causa de enfermedades mortales.

Nuestro país, por su posición geográfica y clima tropical, por muchos años disfrutó de agua limpia y en abundancia, para todos los usos: doméstico, industrial, agrícola, etc. Pero hoy, la situación no parece ser alentadora. En muchos lugares la mala planificación urbana, la deforestación, la contaminación de las aguas subterráneas, la destrucción de acuíferos y otros factores, han provocado escasez de agua potable. También existen problemas para cuidar y controlar la calidad del agua que se nos suministra, la apertura de pozos, el uso de las concesiones, etc.

Es obvio que hay que cuidar el recurso, pero las medidas que se han aplicado en las últimas décadas no han sido eficaces. Incluso, aunque se recurre muchas veces a los Tribunales de Justicia para reclamar contaminación por aguas servidas, aguas negras, aguas pluviales, no siempre existe apoyo político o institucional para prever y aplicar soluciones permanentes y efectivas. Pero no todos los esfuerzos han sido infructuosos, ya que en el 2010, Costa Rica alcanzó el primer lugar de Latinoamérica en cobertura de agua potable.



Río Celeste, Parque Nacional Volcán Tenorio, Guatuso, Alajuela

**Cuando bebas agua, acuérdate de la fuente.
Proverbio chino**

IV.1. Nociones básicas

A continuación, se desglosan algunos conceptos o nociones básicas para el manejo del tema y de la normativa que lo regula.

- **Aforo:** Medición de caudal de una corriente de agua (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).
- **Alcantarillado pluvial:** Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).
- **Alcantarillado sanitario:** Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).
- **Caudal:** Volumen de un líquido que pasa por un punto en un tiempo determinado (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).
- **Cuerpo de agua:** Todo aquel manantial, río, quebrada, arroyo permanente, acuífero, lago, laguna, marisma, humedal, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada (art. 2 LCVS).
- **Efluente:** Un líquido que fluye hacia afuera del espacio confinado que lo contiene. En el manejo de aguas residuales se refiere al caudal que sale de la última unidad de tratamiento (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).
- **Nivel freático:** Superficie superior del agua subterránea o el nivel debajo del cual el suelo está saturado de agua (art. 6 Regl. LUMCS).
- **Riadas:** Avenida, inundación, crecida. Acción y resultado de inundar o inundarse. (DRAE).
- **Vaso:** Receptáculo o depósito natural de mayor o menor capacidad, que contiene algún líquido (DRAE).
- **Vertidos:** Volumen de agua que se deposita o dispone en un cuerpo de agua receptor. Agua que se dispone se produce a partir de una actividad humana, pudiendo constituirse, en muchos casos en un agua residual que acarrea una carga contaminante (Manual de Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079).

Descarga final de un efluente a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ: art. 3).

Otros conceptos relevantes como acuíferos, áreas de recarga acuífera, mantos acuíferos, manantiales, nacientes, cuencas hidrográficas se analizarán en apartes posteriores.

“Agua para todos, pero no para todo...”. José Luis Gallego.

IV.2. Aspectos generales y clasificación de las aguas

El Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079, define el “**recurso hídrico**” como la riqueza acuática de un sistema, pudiendo presentarse en forma líquida (aguas superficiales o subterráneas), gaseosa (vapor) o sólida (hielo).

El agua es fuente de vida, al ser básica para la seguridad alimentaria, la sanidad o salubridad de las poblaciones y la vida animal y vegetal.

Esta sustancia es esencial porque, adicional a lo indicado: a) más del 80% del cuerpo de la mayoría de las plantas y animales está constituido por agua; b) interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos que se realizan en los seres vivos; c) se requiere para la fotosíntesis de las plantas; d) sirve de hábitat a una gran parte de los organismos; e) es necesaria para la conservación de las capas atmosféricas, especialmente para la fotoquímica de la tropósfera y la estratosfera.

Hace unos años este recurso se consideraba “*abundante*” e invariable en cuanto a cantidad. Sin embargo, pese a que más de 2/3 de la superficie total de la Tierra están cubiertos de agua en estado libre, su distribución en el planeta no es uniforme. Por ello, algunas regiones reciben –a través de la lluvia- gran cantidad y otras son desérticas o áridas.

La mayor parte del agua que existe en la Tierra no está disponible. Solo un 3% del agua total es dulce o potable. Y de ese porcentaje, 2.5% está en los glaciares y capas de hielo de los polos. El resto se encuentra en el subsuelo, lagos, ríos, lluvia o re-circula en el ciclo hidrológico (Núñez, 2001, p.12).

Además, como apunta Mateo (Vol. II, 1992, p.2 y 3), “*el fenómeno de la concentración urbana ha rebasado en sus consecuencias las condiciones de la naturaleza y los propios trazados administrativos. Es necesario acudir en busca de distantes manantiales y afluentes*”, porque ni las lluvias, ni los ríos, ni las nieves proporcionan recursos. Y la demanda de agua aumenta progresivamente.

Por otro lado, no basta con contar con agua suficiente. Es preciso que sea idónea para los usos que se quiere.

Las condiciones y porcentajes indicados explican por qué este preciado recurso requiere de una tutela permanente y efectiva. Incluso se le ha denominado en la época moderna “oro azul”.

Otros usos del agua son:

- ⊙ Uso doméstico: lavar, cocinar, regar, lavar ropa, aseo personal, etc.
- ⊙ Uso industrial: curtir, fabricar alimentos, medicinas, limpieza, minería, etc.
- ⊙ Uso agrícola: irrigar cultivos, limpiar productos.
- ⊙ Uso ganadero: hidratar animales, asearlos y curarlos.
- ⊙ Acuicultura: criar peces y otras especies acuáticas.
- ⊙ Uso medicinal: curar enfermedades.
- ⊙ Uso deportivo y recreativo: natación, surf, esquí acuático, canotaje, etc.
- ⊙ Uso comunal: riego de parques y jardines.
- ⊙ Uso energético: energía hidráulica, molinos, etc.
- ⊙ Medio de transporte.

“El agua, antes un elemento común y de utilización indiscriminada, se convierte así en un factor económico. Además de los costos implicados en la captación, almacenamiento y traslado... aparece ahora la necesidad de incluir en los costos los gastos inherentes a su tratamiento... Los factores económicos que se concitan en torno a la utilización del agua, afloran también en otros campos, como es el de la conservación de la pesca, lo que trasciende por supuesto al mantenimiento del equilibrio ecológico, pero también a otros intereses en juego, como son los de la industria piscícola, la de servicios a la pesca, deportiva o industrial. Por último, una inequívoca ratificación de los precios reales que adquiere el agua nos la da las cifras de las industrias de aguas de mesa que cubren una demanda insatisfecha por la calidad de las aguas de los abastecimientos públicos” (Mateo, Vol. II, 1992, ps. 3 y 6).

La ONU, especialmente a través de la FAO, ha resaltado en varias oportunidades la importancia de la protección de este recurso vital y de las soluciones institucionales. Usualmente en esta materia, los problemas más que técnicos, son de organización, administración, política y financiamiento.

En nuestro país, el agua –sin hacer distinción de ningún tipo- es de **dominio público** (arts. 50 LOA, 4 CMin), condición que le otorga una protección especial (SC 5159-2006). Su conservación y uso sostenible son de interés social y también es un bien de utilidad pública. Tiene prioridad el uso para consumo humano (art. 264 LGS).

Es importante tener presente su carácter demanial, dado que por muchos años rigió una clasificación, hoy inoperante, que dividía el agua en pública y privada, según la Ley de Aguas, 276 de 27 de agosto de 1942 (arts. 1 a 5). Su contenido seguía una tesis mixta acerca de la naturaleza jurídica de las aguas subterráneas, al conjugar el carácter res nullius (y, por consiguiente, apropiable si era alumbrada en terrenos privados), con el demanial (la que surgía en un terreno cuyo titular fuera un ente público).

La LOA y el CMin modificaron implícitamente esa situación, por lo que esa distinción hoy no tiene relevancia jurídica. Se produjo así una publicitación y nacionalización de todas las aguas subterráneas del país, incluso las que son alumbradas mediante un pozo ubicado en un predio privado, para uso doméstico o necesidades ordinarias.

La afectación expresa de las aguas continentales (aguas superficiales y subterráneas) al demanio público del Estado, y su calificación de interés social, permite expropiaciones o limitaciones por razón de interés social (art. 45 CP), además de la regulación obligada de su conservación y uso sostenido.

También, relacionados con la protección de este recurso, son de dominio público:

- ✓ Los terrenos que los entes públicos competentes consideren indispensables para construir o situar sistemas de abastecimiento de aguas potables, así como para asegurar la protección sanitaria y física y caudal necesario de las mismas (art. 2 Ley General de Agua Potable, 1634 de 1953, en adelante Ley de Agua Potable).
- ✓ Los cauces de las corrientes de dominio público (arts. 3 y 72 Ley de Aguas).
- ✓ Los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional (art. 3 Ley de Aguas).
- ✓ Los terrenos ganados a las corrientes, lagos, lagunas o esteros, por obras ejecutadas con autorización del Estado (art. 3 Ley de Aguas).

El art. 2 de la Ley de Agua Potable cita como órganos competentes para la protección del agua potable y las áreas que la suministran al MOPT y al Ministerio de Salubridad Pública. Tales fueron sustituidos por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA), cuando su Ley de Creación, N°2726, le encomendó hacer cumplir aquella otra Ley.

La Ley del ICAA *“declara de dominio público las áreas de captación que pueden incluir los manantiales o nacientes –forma de descarga natural de las aguas subterráneas- y, lo que es más importante, le otorga la condición de bien demanial a todos aquellos terrenos necesarios para asegurar la protección sanitaria y física y su caudal, lo cual, necesariamente, incluye las áreas de recarga de los mantos acuíferos claramente delimitadas a través de la actividad perimetradora, puesto que, la desprotección de estas zonas incide, necesariamente, en la calidad –por contaminación- y caudal –por impermeabilización o sobreexplotación- de las aguas para consumo y uso humanos que brotan de un manantial”* (SC 5159-2006).

Los arts. 5-e de la Ley de Creación del ICAA y 15 de la Ley de Creación del SENARA, respectivamente, declaran de utilidad pública y de interés social los terrenos necesarios para la conservación y protección del recurso agua y las construcciones que se hagan necesarias en la captación. Dicha declaratoria permite que sean expropiables.

También son de interés público las acciones que promueva el Estado con el objeto de asegurar la protección y el uso racional de las aguas.

2.1 Clasificación de las aguas

Cuando se estudia el "agua" se utilizan diversos adjetivos o calificativos para distinguirlo, con base en criterios como: contenido de sal, origen o forma de obtenerla y uso. Es importante tener presente lo que implican dichas distinciones, dado su uso en la normativa. Se habla así de:

- a) Aguas pluviales, aguas fluviales y aguas marinas
- b) Agua dulce y agua salada
- c) Agua muerta y agua viva
- d) Agua potable, agua tratada y agua residual
- e) Aguas subterráneas y superficiales
- f) Agua dura y agua blanda

Las principales normas relativas a la regulación de los diversos tipos de aguas comentados (tratamiento, obligaciones, usos, etc.), se pueden consultar en el aparte 6.1 del presente capítulo.

a) Aguas pluviales, aguas fluviales y aguas marinas

Las aguas pluviales son las producidas por la lluvia. Las fluviales son las contenidas en los ríos. Agua marina es la que se encuentra en los océanos.

Para la recolección de las aguas pluviales, en zonas urbanizadas, existe el alcantarillado pluvial. Esta es la red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601: art. 3).

Naturaleza y Régimen Jurídico de las Aguas Subterráneas, Mantos Acuíferos y Áreas de Recarga

BIENES DE DOMINIO PÚBLICO. En nuestro sistema jurídico no existe un único cuerpo normativo sistemático y coherente que regule de forma global la protección, extracción, uso, gestión y administración eficiente de los recursos hídricos. Adicionalmente, la poca legislación existente se centra, preponderantemente, en las aguas superficiales obviando a las subterráneas...

En el Derecho de Aguas se han sostenido diversas tesis acerca de su naturaleza jurídica –cuya variación depende de la evolución histórica-. Así a las aguas subterráneas se les ha reputado como a) bienes privados, por lo que son una res nullius apropiable por su alumbrador, esto es, por el propietario del terreno en el que surjan, siguiéndose la máxima del Derecho Romano según la cual la propiedad se extiende desde el cielo hasta el infierno. Las regulaciones decimonónicas sobre el recurso hídrico (v. gr. Ley de Aguas española de 1879 que inspiró a muchas legislaciones latinoamericanas, entre ellas, a nuestra Ley de Aguas de 1942) le darán a las aguas subterráneas un carácter de b) bien mixto, por lo que serán privadas las que el dueño de un terreno particular haga alumbrar y públicas las que nacen en un terreno de dominio público o las primeras después de haberlas utilizado su propietario. Finalmente, a partir del siglo XX, muchas legislaciones van a calificar todas las aguas subterráneas como c) bienes de dominio público, a partir de la indubitada unidad del ciclo hidrológico, con lo que pasan a conformar lo que se ha denominado el “dominio público hidráulico” como parte del dominio natural y no artificial; esta posición concibe el agua como un recurso unitario subordinado al interés general por lo que no se debe distinguir entre superficiales y subterráneas, puesto que, se encuentran íntimamente vinculadas para mantener su calidad y cantidad.

De acuerdo con esta última tesis, las aguas subterráneas no son apropiables por ningún particular y su calificación como bienes de dominio público constituye título suficiente para someterlas a un régimen de intervención administrativa muy fuerte e intenso en aras de garantizar su integridad y calidad y de apartarlas de los modos de adquisición y disfrute propios del Derecho Privado. En nuestro ordenamiento jurídico, a partir de una serie de normas dispersas, se puede determinar la naturaleza jurídica de las aguas subterráneas, con evidentes variaciones, según el devenir histórico- legislativo. La Ley de Aguas No. 276 del 27 de agosto de 1942 y sus reformas,... sigue una tesis mixta acerca de la naturaleza jurídica de las aguas subterráneas, puesto que, conjuga el carácter res nullius y, por consiguiente, apropiable de éstas si son alumbradas en terrenos privados con el demanial si surgen en un terreno cuyo titular es un ente público. Serán dos leyes posteriores... las que reformaron o modificaron, tácitamente lo establecido en los artículos 1º, incisos IV, VIII y IX y 4º, inciso III, de la Ley de Aguas. **En realidad, estos dos nuevos instrumentos normativos se inscriben en la corriente contemporánea de concebir las aguas subterráneas como bienes del dominio público en virtud de la unidad del ciclo hidrológico, por lo que son título habilitante suficiente para admitir un fuerte régimen de intervención administrativa para conservar la cantidad, calidad y asegurar una explotación racional y sostenida de los recursos hídricos.** Así, el Código de Minería, Ley No. 679 (numeral 4)..., de esta forma se produjo una publicación y nacionalización de todas las aguas subterráneas del país, incluso las que son alumbradas mediante un pozo ubicado en un predio particular para uso domésticos o necesidades ordinarias. Ulteriormente, la Ley Orgánica del Ambiente (numeral 50)... preceptuó que **“El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social”**, este instrumento legislativo supone una afectación expresa, de las aguas continentales (aguas superficiales y subterráneas -al no distinguirlas-) al demanio público del Estado y califica de interés social... su protección, preservación o conservación y uso sostenido o racional” (SC 5159-2006. Ver igualmente 1923 -2004).

b) Agua dulce y agua salada

Las aguas dulces están en las aguas superficiales (ríos, lagunas y lagos), aguas del subsuelo, en los glaciales, nieve y lluvia. Contiene 2 g/l menos de sales disueltas (Lanza). Solo el 2,5% del agua del planeta es dulce (CATIE).

El agua salada se encuentra en los océanos, que contienen una alta concentración de sales y llegan a cubrir más del 70% de la superficie terrestre.

c) Agua potable, agua tratada y agua residual

Estos conceptos se relacionan con el estado o calidad del agua para consumo o uso sin perjuicio de la salud pública.

En nuestro país el sistema de alcantarillado está a cargo del ICAA. El MINSA realiza un control técnico.

Agua potable	Agua tratada	Aguas residuales
<p>La destinada para consumo humano, clara e inodora, sin gérmenes ni sustancias tóxicas (Lanza) (art. 3 Regl. general para la Inspección Veterinaria de los establecimientos de productos pesqueros, DEJ 39010).</p> <p>Reúne las características físicas, químicas y biológicas que la hacen apta para el consumo humano de acuerdo con los patrones de potabilidad de la Oficina Panamericana Sanitaria aprobados por el Gobierno (art. 265 LGS).</p> <p>Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos, microbiológicos y radiológicos, establecidos en el reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud (art. 4-a Regl. para la calidad de agua potable, DEJ 38924).</p> <p>Ese reglamento establece los niveles máximos que deben tener los componentes o características del agua para que no representen un riesgo para la salud pública.</p> <p>La certificación de calidad de agua la otorga el MINSA.</p>	<p>Agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento, que incluyen como mínimo a la desinfección en el caso de aguas de origen subterráneo. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en Regl. para la calidad de agua potable, DEJ 38924 (art. 4).</p> <p>Dicho reglamento define varios procesos para ello. Entre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de calidad del agua potable: Evaluación continua y sistemática de la calidad del agua desde la fuente, planta de tratamiento, sistemas de almacenamiento y distribución, según los programas que deben ejecutar los organismos operadores a fin de cumplir las normas de calidad. • Desinfección del agua: Proceso fisicoquímico unitario cuyo objetivo es garantizar la inactivación o destrucción de los agentes patógenos en el agua a utilizar para consumo humano. El proceso químico de la desinfección no corresponde a una esterilización. 	<p>Se trata del agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes, físicos, químicos o biológicos (art. 3 Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601). En ese estado, no sirve para uso de la persona usuaria directa.</p> <p>Las aguas residuales comprenden o se denominan también aguas negras, aguas servidas, aguas cloacales (Salazar, 2002, p. 200). En ocasiones incluyen las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.</p> <p>El término aguas negras o fecales, en específico, se refiere a agua contaminada con sustancias fecales y orina de desechos orgánicos humanos o animales.</p> <p>Habitualmente las aguas residuales tienen color negro y son transportadas a través de un colector (v.g. cloacas o alcantarillas).</p> <p>Aunque la composición de las aguas negras o residuales es variable, contienen por lo general excretas, aguas de pilas y baños (servidas), desechos líquidos industriales y comerciales, aguas de lluvia, etc.</p>

Tipos de aguas residuales

Para efectos legales, se reconocen dos tipos de aguas residuales: ordinaria y especial.

- ❖ **Agua residual de tipo ordinario:** La generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)
- ❖ **Agua residual de tipo especial:** Diferente a la tipo ordinario.

Para la eliminación de las aguas residuales se requieren sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

La normativa vigente, especialmente el Regl. de vertido y reúso de aguas residuales DEJ 33601, la LGS (arts. 285, 286, 292) y la LCVS (art. 128), regulan la forma de eliminación de las aguas servidas y prohíben se propicie su efecto contaminante mediante la descarga en cursos de agua o en el alcantarillado sanitario. Establecen además que los establecimientos industriales y agroindustriales deben tener sistemas de tratamientos.

El control del lodo proveniente de los tanques sépticos, que captan las aguas negras domésticas, se regula básicamente en el Reglamento para el manejo y disposición final de lodos y biosólidos, DEJ 39316. Sus normas pretenden evitar que con ellos se contamine el suelo, el agua y el aire.

El manejo del lodo va desde la extracción del tanque, su tratamiento hasta la disposición final. Sin embargo, las empresas particulares que se dedican a limpiar los colectores sanitarios de las viviendas, nos siempre respetan la normativa (Salazar, 2002, p. 201).

d) Agua muerta y agua viva

Aunque no son términos usuales, la Ley de Aguas los cita en varios de sus artículos. Agua muerta es la que no corre. El material disuelto se descompone por estancamiento (Lanza).

En materia de aguas servidas, es importante tomar en cuenta, además de los términos indicados en las nociones generales, los siguientes (Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601, art. 3):

- **Cuerpo receptor:** Manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, canal artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.
- **Ente generador:** Persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reúso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.
- **Efluente:** Caudal que sale de la última unidad de tratamiento.
- **Reúso:** Aprovechamiento de un efluente de agua residual ordinaria o especial para diversos fines.
- **Vertido:** Descarga final de un efluente a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

e) Aguas subterráneas y superficiales

Dependiendo de la capa del suelo donde se ubique el agua, se distingue entre dos tipos.



Aguas subterráneas	Aguas superficiales
<p>Las existentes bajo tierra (acuíferos, mantos acuíferos, áreas de recarga).</p> <p>Se originan de la infiltración a través de formaciones de una o más capas subterráneas de rocas o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente permeabilidad para permitir un flujo significativo aprovechable sosteniblemente para su extracción (art. 4 Regl para la calidad de agua potable, DEJ 38924).</p> <p>Son las aguas que se encuentran bajo la superficie terrestre, ocupando los espacios vacíos en el suelo o las rocas. La fuente más importante del agua subterránea es aquella porción de la precipitación (lluvia) que se infiltra en el suelo. El suelo juega un papel importante en el tema de las aguas subterráneas. En él se separan dos niveles, uno superior denominado Zona de Aireación y otro inmediatamente por debajo que se denomina Zona de Saturación (Manual de Instrumentos Técnicos proceso EIA-Parte I, DEJ 32079).</p> <p>El alumbramiento se da en forma natural (manantiales, nacientes, humedales, ríos) o artificialmente (mediante pozos).</p> <p>El agua subterránea no existe en forma aislada. Forma parte del ciclo hidrológico. Por ello está usualmente en movimiento. Fluye lentamente, por acción de la gravedad, hasta lugares donde pueda brotar o descargarse (en manantiales, ríos, lagos, etc.), y es también absorbida por las plantas.</p>	<p>Son las naturalmente expuestas en la atmósfera, es decir, las que discurren sobre la corteza terrestre. Incluyen lagos (estanques), embalses, arroyos, ríos, quebradas y humedales.</p> <p>Se originan a partir de precipitaciones atmosféricas, afloramientos de aguas subterráneas que discurren superficialmente (ríos, lagos, quebradas) (art. 4 Regl para la calidad de agua potable, DEJ 38924).</p> <p>Son las aguas dulces que discurren o permanecen temporalmente sobre la superficie de la tierra. Están constituidas por flujos laminares, arroyos, quebradas, ríos, estanques y lagos. Debido a que la escorrentía superficial está controlada por el relieve, la superficie terrestre es dividida en cuencas hidrográficas (Manual de Instrumentos Técnicos para proceso EIA-Parte I, DEJ 32079).</p> <p>El flujo hacia y a través de estas masas de agua superficial procede del agua de lluvia, de la escorrentía proveniente del derretimiento del hielo y la nieve y como caudal de base, desde los sistemas de aguas subterráneas.</p> <p>Aunque las aguas superficiales retienen en términos volumétricos sólo un pequeño volumen (0,3%) del total de los recursos de agua dulce de la Tierra, éstas representan cerca del 80% de las aguas superficiales y subterráneas renovables anualmente (ONU, El agua, una responsabilidad compartida).</p> <p>Los servicios que brindan son muy amplios y diversos, a la vez que poseen una importancia fundamental: navegación y transporte, irrigación, ocio, pesca, agua potable y energía hidroeléctrica. Los embalses y los grandes lagos contrarrestan de forma eficaz la alta variabilidad estacional de las escorrentías, proporcionando un almacenamiento a más largo plazo.</p>

CICLO HIDROLÓGICO

El agua del mundo existe de manera natural bajo distintas formas y en distintos lugares: en el aire, en la superficie, bajo el suelo y en los océanos. Aunque una buena parte del agua dulce está “almacenada”, es más importante evaluar los flujos renovables anuales de agua teniendo en cuenta dónde y cómo se desplazan a lo largo del ciclo hidrológico.

El esquema del ciclo hidrológico es un ejemplo de la agrupación de elementos como parte de un modelo conceptual que ha nacido de la ecohidrología, una nueva disciplina que hace hincapié en las relaciones y etapas más importantes que comparten los sistemas hidrológicos y ecológicos.

El ciclo hidrológico debe tomar en cuenta los flujos de todas las aguas y los trayectos que éstas siguen, a la vez que distingue entre dos componentes: “agua azul” y “agua verde”. Las aguas azules están directamente relacionadas con los ecosistemas acuáticos y fluyen en masas de agua superficial y en acuíferos. El agua verde abastece los ecosistemas terrestres y la agricultura de secano a través de la humedad del suelo y también es agua verde la que se evapora de las plantas y las superficies acuáticas a la atmósfera en forma de vapor de agua.

Este concepto ha sido desarrollado por Falkenmark y Rockström (2004), quienes defienden que la introducción de los conceptos de “agua verde” y “agua azul”, pensados para simplificar el debate entre administradores responsables de la toma de decisiones sin conocimientos técnicos y responsables de la planificación, ayudan a dirigir la atención y los recursos necesarios hacia áreas habitualmente desatendidas tales como la agricultura de secano, el pastoreo, las praderas, los bosques y los humedales de los ecosistemas terrestres y la gestión del paisaje (ONU, El agua, una responsabilidad compartida).

El agua se distribuye así a través del ciclo hidrológico, sin que para ello dependa del ser humano. Pero, el ciclo si puede ser influenciado por la actividad humana. Por ejemplo, la contaminación del agua produce que sustancias tóxicas alcancen zonas freáticas del suelo y reservorios de agua, con lo cual afectan los sistemas biológicos y la disponibilidad del recurso (agua potable). Consecuentemente, se deben invertir más recursos, en ocasiones a un alto costo, para garantizar la potabilidad, o bien para tener acceso al recurso.



Diagrama del ciclo del agua. Fuente: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclespanish.html>.

Los beneficios del agua subterránea son múltiples, especialmente para abastecimiento humano.

“El consumo y uso de las aguas subterráneas, respecto de las superficiales, presenta ventajas cualitativas y cuantitativas evidentes y claras como las siguientes: a) La inversión para la extracción y explotación de las aguas subterráneas potables se realiza en forma gradual dependiendo del aumento de la demanda del servicio y las áreas de captación pueden ser ubicadas cerca del lugar donde se produce la demanda, todo lo cual reduce los costos de conducción, tratamiento y almacenamiento; b) la calidad físico-química natural de las aguas subterráneas es más constante que las superficiales y es potable con poco o ningún tratamiento; c) al existir suelo o rocas por sobre las aguas subterráneas se encuentran más protegidas de la contaminación de origen natural o humano; d) las variaciones en cantidad y disponibilidad en épocas secas o de precipitación pluvial son mínimas comparadas con las de las aguas superficiales; e) constituyen una reserva estratégica para hacerle frente a estados de emergencia por calamidad pública, conmoción interna (v. gr. terremotos, huracanes, erupciones volcánicas, etc.) o guerra (SC 1923-2004).

¿Existe alguna diferencia entre aguas residuales y/o servidas?

Algunas personas expertas diferencian entre aguas servidas y aguas residuales. Las primeras provendrían del uso doméstico y las segundas son la mezcla de aguas domésticas e industriales.

Nuestra legislación utiliza los términos en forma no muy clara. En ocasiones las definiciones parecen asimilar esos términos; en otras se citan como conceptos diferentes. Por ejemplo, la LGS habla de “aguas negras y servidas”. De igual forma lo hace la Ley de la ARESEP y la LCVS. El Regl. de vertido y reúso de aguas residuales, al diferenciar entre ordinarias y especiales, asimila o comprende aguas negras y servidas en el término “residuales”.

f) Agua dura y agua blanda

En términos químicos se habla de agua calcárea o agua dura por contraposición al agua blanda. La primera es aquella que contiene un alto nivel de minerales, en particular sales de magnesio y calcio. La dureza puede ser permanente o temporal. Si es permanente la dureza no se disminuye hirviendo el agua.

El agua blanda es aquella en la que se encuentran disueltas mínimas cantidades de sales. Se caracteriza por tener una concentración de cloruro de sodio ínfima y una baja cantidad de iones de calcio y magnesio. Si no se encuentra ninguna sal diluida se habla de agua destilada. Cuando se obtiene agua de pozos se recomienda ablandarla para consumo humano. Existen diversos métodos para ello, uno es utilizar carbonato de sodio (o de potasio) y cal, porque causan la precipitación del calcio como carbonato y del magnesio como hidróxido.

IV.3. Importancia y protección especial de las aguas subterráneas

La LOA, en su art. 51, indica que para la conservación y uso sostenible del agua deben protegerse, y en lo posible recuperarse, los ecosistemas acuáticos, los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico y cada uno de los componentes de las cuencas hidrográficas. En otras palabras, establece la necesidad de proteger y conservar la integridad y unidad del ciclo hidrológico sin hacer distinciones.

Para la Sala Constitucional, el tema de las aguas subterráneas se encuentra íntimamente ligado a varios derechos fundamentales, especialmente como fuente de agua potable.

“El acceso al agua potable asegura los derechos a la vida –“sin agua no hay vida posible” afirma la Carta del Agua aprobada por el Consejo de Europa en Estrasburgo el 6 de mayo de 1968-, a la salud de las personas –indispensable para su alimento, bebida e higiene- (artículo 21 de la Constitución Política) y, desde luego, está asociado al desarrollo y crecimiento socio-económico de los pueblos para asegurarle a cada individuo un bienestar y una calidad de vida dignos (artículo 33 de la Constitución Política y 11 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos). La escasez, la falta de acceso o disponibilidad y la contaminación de ese líquido preciado provocan el empobrecimiento de los pueblos y limita el desarrollo social en grandes proporciones.

Consecuentemente, la protección y explotación de los reservorios de aguas subterráneas es una obligación estratégica para preservar la vida y la salud de los seres humanos y, desde luego, para el adecuado desarrollo de cualquier pueblo...En esencia, el agua, desde un punto de vista económico y ecológico, es un bien preciado, puesto que, es indispensable para cualquier actividad humana (industrial, agrícola, doméstica, comercial, servicios etc.), como fuente de energía, materia prima, vía de transporte, soporte de actividades recreativas y elemento constitutivo para el mantenimiento de los ecosistemas naturales –uso del agua no contaminante o compatible con el ambiente” (sentencia 5159-2006. Ver también 1923 -2004).

En la protección de las aguas subterráneas, por las características de la contaminación que se puede dar en los mantos acuíferos, deben propiciarse medidas preventivas y protectoras.

La Sala Constitucional, en el citado pronunciamiento, indica que para garantizar una disponibilidad de agua en cantidad suficiente y calidad requerida para atender las necesidades humanas y ecológicas, presentes y futuras, son aplicables potestades administrativas extraordinarias implícitamente permitidas por las competencias establecidas para la protección y conservación de las aguas subterráneas.

Las medidas administrativas suponen diversas restricciones y controles drásticos sobre los múltiples usos o aprovechamientos de agua y sobre las actividades preexistentes que puedan afectar el recurso en cuanto se justifican en un interés público, por lo que no afectan el derecho de propiedad o la integridad del patrimonio. Por ello son reputadas como limitaciones de interés social, que no vacían de contenido el derecho de propiedad o no amplían el dominio público sobre las aguas subterráneas, sin previa indemnización, sino que moldean su contenido esencial. Deben ser soportadas por todas las personas usuarias, al tratarse de un sacrificio o una carga general.

Esas medidas de intervención, virtualmente contenidas en el art. 32 Ley de Aguas, pueden ser perímetros de protección de los mantos acuíferos.

También existe normativa para regular o controlar la **apertura de pozos**, según la cual se debe denegar el permiso de perforación en las zonas que no permitan una explotación racional del recurso hídrico, tales como: áreas de protección y reserva acuífera; las que sufran sobre-explotación (vulnerabilidad de la capacidad máxima de explotación del acuífero); las susceptibles de intrusión salina o contaminación; las de interferencia con otros pozos o nacientes, etc. También aquellas que por otras razones, a consideración del MINAE o del SENARA, afecten el acuífero e impidan su explotación.

En la tutela de las aguas subterráneas el rol del SENARA es fundamental, según su ley de creación, por lo que debe tenerse presente que la consulta a tal ente, en casos en que se pueda afectar dicho recurso, es obligatoria. Las decisiones que tome el Servicio, referentes a la perforación de pozos y a la explotación, mantenimiento y protección de las aguas -que realicen las instituciones públicas y las personas privadas- son definitivas y de acatamiento obligatorio (art. 3-h de su Ley de SEBARA 6877).

Criterios para la conservación y el uso sostenible del agua (art. 51 LOA)

- ❖ Proteger, conservar y, en lo posible, recuperar los ecosistemas acuáticos y los elementos que intervienen en el ciclo hidrológico.
- ❖ Proteger los ecosistemas que permiten regular el régimen hídrico.
- ❖ Mantener el equilibrio del sistema agua, protegiendo cada uno de los componentes de las cuencas hidrográficas.

IV.4. Áreas de especial importancia para la conservación del recurso hídrico

Nuestro ordenamiento jurídico formal (legislación, reglamentos y decretos) carece de una regulación precisa y completa para la protección de las cuencas, los mantos acuíferos, las zonas de recarga y las áreas de captación de aguas subterráneas.

4.1. Cuencas hidrográficas

Son áreas geográficas cuyas aguas superficiales vierten a un sistema de desagüe o red hidrológica común, confluyendo a su vez en un cauce mayor, que puede desembocar en un río principal, lago, pantano, marisma, embalse o directamente en el mar. Están delimitadas por la línea divisoria de aguas y puede constituir una unidad para la planificación integral del desarrollo socioeconómico y la utilización y conservación de los recursos agua, suelo, flora y fauna (art. 6 Regl. LUMCS).

Las cuencas hidrográficas son áreas topográficas donde se coordinan las aguas y desembocan en un punto común (generalmente un río) (Fallas, 2005, p. 88). El agua desciende y en ese camino influye y es influida por diversos sectores y otros recursos.

Son unidades delimitadas por razones naturales, cuyo concepto es muy significativo a efectos de estructurar dispositivos públicos en materia de recursos hídricos (Mateo, Vol. II, 1992, p.43; Fallas, 2005, p.88). Sirven para planificar su protección. A la vez, para el recurso suelo, se utilizan como base en los planes de manejo de suelos.

La divisoria de aguas corresponde a las cimas de colinas y montañas y los componentes coluvio-aluviales, ladera abajo (Núñez, 2001, p.43).

La cuenca se divide en “pisos” o “celdas”: cuenca o parte alta, media, baja y la costa de la cuenca o lago.

Mapa de cuencas

La Mapoteca de la UNA tiene el mapa oficial de cuencas hidrográficas de Costa Rica del CENIGA, MINAE. Se encuentra en: <http://www.mapoteca.geo.una.ac.cr/index.php/repository.html?func=fileinfo&id=48>

También existen sub-cuencas: cada una de las cuencas menores que pertenecen a un mismo sistema de desagüe o cuenca principal (art. 6 Regl. LUMCS).

Paralelo a las corrientes de gestión de agua por cuencas se han ido desarrollando y aplicando enfoques de manejo de cuencas o manejo integrado de cuencas.

El manejo de cuencas fue asociado inicialmente a controlar la captación del agua, luego a la protección y conservación de sus recursos y por último al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Los principales problemas que ocasionan desequilibrios en las cuencas, afectan al ambiente y los recursos existentes, en nuestro país, son: aumento de la población, intensidad de las actividades urbanas, industriales, mineras, uso de las tierras para fines agropecuarios, deforestación, degradación de cauces de ríos, deterioro de la calidad del agua, contaminación y aprovechamiento irracional de recursos (Fallas, 2005, p.89; Salazar, 2004, p. 154).

Tanto el ICAA como el ICE han procurado regular y propiciar un uso sostenible de estas zonas. Otras instituciones con competencias en esa tarea son las municipalidades, el SENARA, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y la Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC).

También se han emitido regulaciones para cuencas específicas, con el fin de lograr el uso sostenible de los recursos existentes en ellas, como lo es la Ley de Ordenamiento y manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón, N°8023.

4.2 Áreas de protección

Se establecen para conservar el recurso hídrico. *“Son porciones de terreno que presenta restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos en la medida de que sirve para proteger un recurso natural dado”* (Manual de Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079).

Consisten en franjas que bordean las fuentes de agua. Implican una limitación de interés público al derecho de propiedad (cuando son terrenos privados) o pueden ser terrenos inalienables (dominio público).

En nuestro país, las áreas de protección se encuentran reguladas en la LF (arts. 33 y 34), la LTC (art. 7), la Ley de Aguas (arts. 31 y 32) y la Ley de Agua Potable (arts. 2 y 16). También puede consultarse las diversas sentencias que versan sobre este tipo de área y el dictamen C-295-2001 de la PGR.

AREA DE PROTECCION NO ES IGUAL A ZONA PROTECTORA

Las “áreas de protección” no deben confundirse con las “zonas protectoras”, pese a la similitud de la denominación.

Zonas protectoras son una categoría de ASP, con regulación específica, que protege bosques y terrenos de aptitud forestal donde el objetivo principal es la protección del suelo, la regulación del régimen hidrológico y la conservación del ambiente y de las cuencas hidrográficas.

En ocasiones, para referirse a las áreas de protección de nacientes, ríos, etc., se usa la frase "zona protectora", lo cual puede provocar confusión. Se recomienda usar la denominación legal correcta, para evitar confusiones al aplicarse la normativa.

Son áreas de protección:

❖ **Tratándose de nacientes:**

- **De ser permanentes**, el área de protección cubre un radio de 100 metros medidos de modo horizontal (art. 33 LF).
- Si son **nacientes intermitentes**, según criterios jurisprudenciales, la normativa aplicable se encuentra en la Ley de Aguas (art. 149). Tal protege un radio de 60 metros o 50 metros según se trate de terrenos con pendiente o planos (SP 858-2012, SC 831-2010; TCA sec. III 10-2015).
- Pero **si las nacientes surten alguna población o conviene reservarlas para tal fin** son inalienables y no susceptibles de adquirir por denuncia o posesión (art. 7 LTC). El ancho es de 200 si se trata de terrenos planos o de pequeño declive; si son cuencas u hoyas hidrográficas la franja es de 300 metros, en toda la línea, a contar la mayor altura inmediata. Luego se analizará lo relativo a la vigencia del art. 7 de LTC, que amplía el ancho del área de protección.

❖ **Franja a ambos lados de las riberas de ríos, quebradas y arroyos:**

- Si el **terreno es plano**, tendrá un ancho de 15 metros en zona rural y de 10 metros en zona urbana, medidos horizontalmente.
- El ancho aumenta a 50 metros, a ambos lados de las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el **terreno es quebrado**.
- Si se trata de **ríos navegables** los 50 metros a ambos lados son de dominio público (art. 7 LTC).
- En caso de que **surtan alguna población o conviene reservarles para tal fin**, la franja es de 200 o 300 metros a ambos lados, dependiendo de si se trata o no de terrenos planos (art. 7 LTC). Son terrenos de dominio público.

❖ **Terrenos en islas** en que broten manantiales de los cuales se surta alguna población, o que convenga reservar con igual fin. La franja es de 200 o 300 metros a ambos lados, dependiendo de si se trata o no de terrenos planos (art. 7 LTC). Son terrenos de dominio público.

❖ **Áreas de 50 metros, medidos horizontalmente, en las riberas de los lagos y embalses** naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados.

❖ **Áreas de recarga y de acuíferos de los manantiales**, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el Regl. LF. Recuérdese la Ley de Aguas establece la demanialidad para Las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, en un perímetro de 200 metros de radio.

Las áreas que bordean nacientes se tutelan sean permanentes o intermitentes (que se secan en época seca o solo tienen flujo o espejo de agua por temporadas). Determinar dicha característica y la ubicación o alcances del área de protección son aspectos necesarios para aplicar la normativa (LF, Ley de Aguas, LTC) (TCA sec. III 10-2015).

La entidad correspondiente (v.g. SINAC) debe definir esa característica y el alcance de la franja protegida antes de que se puedan imponer limitaciones al derecho de propiedad, por ejemplo para otorgar permisos urbanísticos.

De igual forma es necesario, para aplicar la normativa correcta, determinar si las fuentes de agua brotan en terrenos de dominio privado o demaniales y si surten o deben ser reservadas para abastecer de agua potable a las comunidades.

Por las diferencias de medida (anchura o extensión) de los perímetros protectores de manantiales y la demanialidad que les puede afectar, es importante resaltar lo siguiente.

El art. 7 LTC dispone que, mientras el Estado, atendiendo razones de conveniencia nacional, no determine otra cosa, son de su dominio, inalienables y no susceptibles de adquirirse por denuncia o posesión, los siguientes terrenos:

- ✓ Los comprendidos en una zona de 50 metros de ancho a lo largo de ambas márgenes de los ríos navegables.
- ✓ Los situados en las márgenes de los ríos, arroyos y, en general, de todas las fuentes que estén en cuencas u hoyas hidrográficas en que broten manantiales, o en que tengan sus orígenes o cabeceras cualesquiera cursos de agua de los cuales se surta alguna población, o que convenga reservar con igual fin. En terrenos planos o de pequeño declive se considerará inalienable una faja de 200 metros a uno y otro lados de dichos ríos, manantiales o arroyos; y en las cuencas u hoyas hidrográficas, una faja de terreno de 300 metros a uno y otro lados de la depresión máxima, en toda la línea, a contar de la mayor altura inmediata;
- ✓ Los terrenos en las dos orillas del río Banano, 10 kilómetros arriba, en una extensión de 500 metros de cada lado;
- ✓ Los terrenos indispensables para el aprovechamiento de las fuerzas hidráulicas;
- ✓ Los terrenos que se anegan durante la estación lluviosa o como consecuencia del desbordamiento de los ríos y que conservan agua durante el verano, aprovechable como abrevadero, cuando tales terrenos constituyan el único recurso hídrico del lugar, utilizable como abrevadero para el ganado de los vecinos del lugar. Si para ese uso fuere necesario establecer servidumbres sobre predios de particulares, el INDER (antes IDA) compensará a éstos equitativamente.

El art. 7-c LTC establece además que, en caso de que las fuentes surtan alguna población o convenga reservarlas para tal fin, es inalienable y no susceptible de adquirirse por denuncia o posesión una franja de 200 o 300 metros a ambos lados de la fuente protegida.

Dicha normativa, según interpreta la PGR (posición compartida por algunos Tribunales de Justicia), es aplicable aunque la LF vigente (que es posterior), contenga una norma similar. Esto por cuanto los arts. 33 y 34 LF establecen las obligaciones legales relacionadas con las áreas de protección de las nacientes, pero no hacen referencia al caso expreso de fuentes de agua que deben ser reservadas para abastecimiento, por lo que se considera sigue vigente lo que indica al respecto la LTC.

La Ley de Aguas (arts. 31 y 32), por su parte, establece que son reserva de dominio a favor de la Nación:

- Las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, en un perímetro no menor de 200 metros de radio.
- Las zonas forestales que protegen o deban proteger terrenos donde se infiltran las aguas potables, las que dan asiento a cuencas hidrográficas y márgenes de depósito, fuentes surtidoras o curso permanente de las mismas aguas.

Esos anchos pueden ser ampliados cuando exista peligro de contaminación, ya sea en las aguas superficiales o en las subterráneas.

La declaratoria que hace el art. 31 citado *“resulta de suma importancia, puesto que, a partir de la misma surge la obligación del Estado, a través de sus órganos competentes, de fijar y determinar las áreas de protección perimetral de los pozos o áreas de captación –de 200 metros- y, desde luego, de las áreas de recarga de los mantos acuíferos –zona en que “se produce la infiltración de aguas potables”- que cuenten o deban contar con una capa forestal para su protección que son tan sensibles para su conservación y protección.*

De la misma forma, a partir de tal afectación expresa, el Estado puede ejercer las acciones reivindicatorias y posesorias para garantizar la indemnidad de esas zonas y substraerlas de todo tipo de contaminación sometiéndolas a un fuerte régimen de control del uso del suelo, atribución que, muy probablemente, ha omitido ejercer de forma oportuna y exacta.

El numeral 32 de la Ley de Aguas de 1942... le impone un ineludible deber de colaboración y cooperación al Poder Ejecutivo con el ICAA para adoptar todos los actos y providencias administrativas oportunas y convenientes para conjurar el peligro de contaminación en un área mayor a los perímetros de protección de las áreas de recarga de los acuíferos y zonas de captación. El contenido de la norma es sumamente significativo y rico, puesto que, habilita al Estado para adoptar cualquier medida oportuna para evitar los daños y perjuicios irreversibles que podría provocar un estado de emergencia por crisis hídrica. Evidentemente se trata, también, de una competencia que no ha sido ejercida responsablemente o infrautilizada” (SC 5159-2006).

Por ejemplo, con base en el art. 31 Ley de Aguas, una municipalidad impidió construir en el área alrededor de una naciente. La propietaria consideró que con ello se le impedía de manera absoluta el disfrute de su derecho de propiedad, por lo que debía ser indemnizada. La naciente en cuestión dotaba de agua a una comunidad. El área que abarcaba la zona de protección (200 metros de radio), con su exclusión, dejaba el terreno restante muy reducido. Se resolvió que lo dispuesto en la norma citada se trataba de una limitación legal. Pero a la vez se decretó la indemnización por la magnitud de la reducción del terreno, aunque no a cargo de la Municipalidad, sino del Estado. Se explicó al respecto:

“Cualquier lesión de esta naturaleza es indemnizable, por aplicación llana del principio de igualdad ante las cargas públicas. No obstante, en criterio de este cuerpo colegiado, no corresponde al Ayuntamiento, correr con ningún resarcimiento como el que se pretende, dado que la reserva impuesta, no provino de la Municipalidad, ente que se limitó a aplicar una norma legal vigente en el Ordenamiento Jurídico, en virtud del principio de legalidad a que está obligada y que impide edificaciones en el área señalada en el numeral 31 de la Ley General de Aguas. Debe indicarse además, que cualquier reclamo en relación con este aspecto, tampoco puede hacerse a la demandada, ya que no fue ella quien impuso restricción alguna sino el Estado-Legislador” (TCA sec. II 573-2005).

Conductas prohibidas en áreas de protección

En general, se prohíbe:

- ✓ Cortar árboles (arts. 34, 58 LF; 145 LA).
- ✓ Cambiar el uso del suelo.
- ✓ Aprovechar los recursos existentes en ellas (arts. 34, 58 LF)
- ✓ Invadirlas (art. 58 LF)
- ✓ Extraer o destruir la vegetación existente en ellas (arts. 90 y 102 LCVS)
- ✓ Construir o alterar la topografía (salvo por razones de orden público) (Ley de Emergencias y art. 16 Ley de Agua Potable).

La Ley de Agua Potable declara de dominio público todas las tierras que se consideren indispensables para construir o para situar cualquiera parte o partes de los sistemas de abastecimiento de aguas potables, así como para asegurar la protección sanitaria y física, y el caudal necesario de las mismas. Prohíbe instalaciones, edificaciones o labores en las zonas cercanas a fuentes de abastecimiento, plantas purificadoras, o cualquiera otra parte del sistema, que perjudique en forma alguna los trabajos de operación o distribución, o bien las condiciones físicas, químicas o bacteriológicas del agua (arts. 2 y 16).

La Ley LXV (65) de 30 de julio de 1888, declara, para proteger el recurso hídrico, inalienables dos kilómetros de ancho, a uno y otro lado, de la cima del Volcán Barba (TCA sec. VIII 101-2015).

En la tutela de las áreas de protección debe tenerse presente que aunque no exista responsabilidad penal (v.g. por error de prohibición), no se exime de responsabilidad civil a quienes las afectan con construcciones ilegales o actuaciones que las dañen. La situación del área de protección en el que se realizan construcciones ilegales debe ser restaurada, ordenando su destrucción por ejemplo, con independencia de si la persona responsable es o no sancionada penalmente (TCP- San José 964-2007).

Sobre la regulación y tutela de las áreas de protección, es importante resaltar sentencias de los tribunales costarricenses, referidas a los siguientes aspectos:

- ❖ **Exclusión de área de protección:** TAg 811-2016, 682-2006, 770-1998.
- ❖ **Protección de orillas de ríos o quebradas:** SC 5808-2006; 2599-2005, 13411-2004.
- ❖ **Tutela de áreas de protección (orillas) de nacientes:** SC 5159-2006; 8315-2010 (nacientes interminentes). SP 199-2010; 858-2012 (nacientes intermitentes); TCA sec. III 10-2015 (fijación de límites y determinación si es interminente).
- ❖ **Protección de nacientes:** SC 4751-2008 (ubicación de almacén de químicos en zona de naciente). SP 199-2010.
- ❖ **Construcción en zonas de protección:** SC 4789-2008 (derribo de construcciones en áreas de protección), 2656-2006; 11397-2003. TCP-Santa Cruz 151-2009. TCP-San José 964-2007. TAP-Goicoechea 1497-2015. TAP-San Ramón sec. II 607-2015. TCA sec. III 219-2011.
- ❖ **Limitaciones al derecho de propiedad para proteger nacientes:** TCA sec. II 573-2005; sec. III 10-2015; sec. IV 79-2016, SC 1146-1996.
- ❖ **Protección de alrededores de sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable:** TAg 389-2009 (denegatoria de información posesoria que comprendía terrenos alrededor de pozo que abastecía un acueducto rural), 311-2013 (verificación de estado de naciente es requisito para aprobar una información posesoria). SC 4789-2008.
- ❖ **Demanialidad de áreas de protección que abastecen de agua potable:** TCA sec. IV 41-2013.
- ❖ **Daños a naciente por extracción de material en ríos:** TAg 693-2015.
- ❖ **Invasión de áreas de protección:** TAP San Ramón 388-2016 (definición legal); TAP San José 455-2016 (prescripción).



Construcciones y afectación de vegetación en área de protección, Río Liberia, Guanacaste, 2009

4.3. Otras zonas relevantes

Acuíferos, áreas de recarga acuífera, mantos acuíferos, manantiales y nacientes son también áreas fundamentales para el aprovechamiento y calidad del recurso hídrico.

a) Acuíferos y mantos acuíferos

Por **acuífero** debe entenderse el depósito subterráneo de aguas provenientes de la infiltración de este recurso natural, a través el perfil del suelo, sometido al régimen del ciclo hidrológico (art. 6 Regl. LUMCS).

Es una formación geológica que almacena agua en sus poros, capaz de suministrar agua para su uso, pudiendo ocurrir a diferentes profundidades (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079).

Los acuíferos son estratos o formaciones geológicas (depósitos no consolidados de materiales sueltos tales como arenas, gravas, mezclas de ambos, rocas sedimentarias como la caliza, rocas volcánicas, etc.) que permiten la circulación del agua por sus poros o grietas, por lo que el ser humano puede aprovecharla en cantidades económicamente apreciables para atender sus necesidades (SC 5159-2006).

Son formaciones geológicas subterráneas capaces de contener y transmitir agua en grandes cantidades y en forma continua (Lanza).

Tipología de los acuíferos

La hidrogeología los clasifica, según la presión hidrostática del agua encerrada en los mismos, de la forma siguiente (SC 5159-2006): acuífero libre (que puede ser colgado) y acuífero confinado o cautivo.

- **Acuífero libre:** Son los no confinados o freáticos en los que existe una superficie libre del agua encerrada en ellos en contacto directo con el aire. Su tabla de agua se encuentra a presión atmosférica, es decir, no está limitada, en su parte superior, por una capa impermeable.
- **Acuífero cautivo, confinado o artesiano:** Son los que están a presión. Ocurre cuando el agua subterránea se encuentra a una presión mayor que la atmósfera.

También existe la sub-categoría de los **acuíferos colgados**, que son aquellos libres con una distribución espacial limitada y existencia temporal.

Formaciones geológicas que no deben confundirse con los mantos acuíferos (SC 5159-2006)

Acuícludos: Formaciones geológicas que contienen agua en su interior pero que no la transmiten impidiendo su explotación. Las aguas subterráneas no renovables, fósiles, muertas, estancadas o no fluyentes contenidas en éstos son de dominio público, dado que, los arts. 4 CMin y 50 LOA no distinguen entre aguas subterráneas y superficiales y, mucho menos, entre las subterráneas renovables y no renovables, por lo que no se les puede concebir como un res nullis susceptible de apropiación por la persona alumbradora privada.

Acuitardo: Conjunto de formaciones geológicas que contienen apreciables cantidades de agua pero las transmiten de forma muy lenta.

Acuífugo: Formación geológica que no contiene agua ni la puede transmitir.

Manto acuífero, en un sentido muy lato, son las formaciones geológicas que contienen agua, la han contenido y por las cuales ésta fluye o circula (SC 5159-2006). En la sentencia referida se explican los siguientes aspectos relevantes sobre estas zonas de recarga:

- Tipología de los acuíferos.
- Formaciones geológicas que no deben confundirse con los mantos acuíferos.
- Parámetros hidrológicos para definir el funcionamiento de un manto acuífero (relación entre la recarga y la extracción del agua o descarga): Porosidad o permeabilidad – conductividad hidráulica- y coeficiente de almacenamiento.

En cuanto a los **tipología de mantos acuíferos**, en Costa Rica se reconocen dos tipos de familias: sedimentarios o granulares en formaciones superficiales y volcánicos o fisurados, cuya conformación explica la Sala Constitucional en su sentencia 5159-2006.

Perímetros de protección de los mantos acuíferos (SC 5159-2006)

"Esta medida de intervención administrativa busca preservar la calidad y cantidad del agua contenida pero también de su continente, esto es, de la formación geológica denominada acuífero. Esa actividad consiste en proyectar y trazar sobre la superficie una demarcación bajo la que se asienta un acuífero o parte de éste, en la que se establece un régimen específico de utilización del dominio hidráulico – ordenación y restricción de las concesiones de agua preexistentes, impedimento de otorgar nuevas- y de control de las actividades e instalaciones que puedan afectarlo –a través de autorizaciones-...

La determinación del perímetro depende de la zona de captura o de carga del pozo (ZOC) y su extensión depende de las características y propiedades del área de captación y del terreno de recarga, puesto que, las normas no pueden ser iguales para el caso de terrenos permeables o fisurados que para los que tengan formaciones impermeables. La definición de perímetros debe conjugarse con la cartografía de vulnerabilidad o susceptibilidad natural de los mantos acuíferos de abastecimiento a las cargas de contaminación antrópica, en función de sus características hidrogeológicas y geoquímicas, ante problemas de contaminación antropógena, lo que se logra mediante el levantado de mapas.

...Las medidas a tomar a partir de los perímetros y cartografía de vulnerabilidad varían según se trate de: (a) área sin ocupación territorial, siendo útil para definir las actividades que en el futuro puedan instalarse o no; (b) áreas ya ocupadas, en cuyo caso se efectúa un mapeo de la vulnerabilidad natural y de las áreas con mayor susceptibilidad a la contaminación, pudiéndose, ante la amenaza de un índice elevado de contaminación, reubicar las actividades, las fuentes de abastecimiento e introducir tecnología para el tratamiento y disposición de contaminantes; (c) áreas ya contaminadas, para lo cual se podrán buscar fuentes alternas, evitar la propagación de las plumas de contaminación y, de ser posible, por su elevado costo, tratar las aguas del acuífero después de su extracción; (d) áreas para nuevas captaciones, supuesto en el cual se debe inventariar las actividades potencialmente contaminantes y el área de impacto de cada una de éstas".



Sobre la regulación y tutela de los acuíferos y mantos acuíferos es importante resaltar las siguientes sentencias de nuestros tribunales:

- ❖ **Acuífero afectado por canteras:** TCA Sec. II 474-2005; Sec. IX 53-2009. SC 1233-2014.
- ❖ **Perímetros de protección de mantos acuíferos:** SC 5159-2006, 1923-2004.
- ❖ **Acuífero con intrusión salina:** SC 1923-2004.
- ❖ **Construcciones sobre acuíferos:** SC 2308-2013, 1923-2004.
- ❖ **Contaminación de acuíferos:** SC 424-1998.
- ❖ **Limitaciones al dominio por áreas de recarga:** SP 319-2004.
- ❖ **Prevención de daños o contaminación de acuíferos:** SC 9735-2000, 6773-2000, 5424-2000. SP 90-2011.
- ❖ **Demanialidad de las áreas de protección de acuíferos:** SC 5159-2006, 1923-2004. TCA sec. IV 41-2013
- ❖ **Protección de las aguas subterráneas contra la contaminación:** SC 9040-2009 (contaminación por agroquímicos de piñera), 1923-2004.
- ❖ **Sobreexplotación de acuíferos:** SC 1923-2004.
- ❖ **Tipología de los mantos acuíferos:** SC 5159-2006, 1923-2004.

b) Áreas de recarga acuífera

Las áreas de recarga acuífera son superficies en las cuales ocurre la infiltración del agua a través de la corteza terrestre que alimenta los acuíferos y cauces de los ríos (arts. 3 LF; 2 Regl. LF y 6 Regl. LUMCS).

Comprenden todas las superficies donde las aguas de lluvia penetran al suelo y alcanzan la zona saturada, con lo cual se incorporan a un acuífero (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079). Se trata entonces de zonas en la superficie, donde las precipitaciones pluviales se filtran en el suelo hasta alcanzar la zona saturada, incorporándose al acuífero.

Son delimitadas por el MINAE, previa consulta con el ICAA, el SENARA y demás entidades técnicamente competentes en materia de aguas (art. 94 Regl. LF).

*“La **recarga natural** de los mantos acuíferos se produce por el volumen de agua que penetra en éstos durante un período de tiempo a causa de la infiltración de las precipitaciones pluviales o de un curso de agua (v. gr. los ríos influentes). Las áreas de recarga, por consiguiente, son todas las zonas de la superficie del suelo donde las precipitaciones pluviales se filtran en el suelo hasta alcanzar la zona saturada incorporándose al acuífero...” (SC 5159-2006).*

También existen **áreas de descarga** de las aguas subterráneas. Comprenden todos aquellos puntos en los que la tabla de agua o nivel freático intersecta la superficie del suelo –manantiales, nacientes, filtraciones-, el curso de un río o los lechos marinos o lacustres.

Las áreas de descarga “son aquellas en donde la tabla de agua intersecta la superficie del suelo, de forma que el agua es descargada, para alimentar manantiales, filtraciones, arroyos, quebradas, ríos, lagos, pantanos, estanques, o el mismo mar” (Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079).

Día Mundial del Agua: 22 de marzo de cada año.

La **descarga** de acuíferos puede ser de dos tipos:

- ✓ **Descarga natural:** Volumen de agua que, durante un período de tiempo, sale naturalmente del acuífero a través de manantiales superficiales, subfluviales o submarinos, por evapotranspiración o por percolación vertical hacia acuíferos inferiores.
- ✓ **Descarga artificial:** Extracción del agua mediante pozos, zanjas, trincheras o túneles.

Sentencias referidas a áreas de recarga acuífera:

- ❖ **Denegación de plan de manejo forestal en un área de recarga acuífera:** SP 319-2004. TCA sec. II 474-2005.

c) Nacientes y manantiales

Los manantiales, surgencias o nacientes son fuentes de agua potable de origen subterráneo. Emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan artificialmente (pozos). Tienen agua con las características naturales de pureza que permiten su consumo. Son un componente del área de descarga de un manto acuífero.

Son sitios donde nace o brota agua y forma una pequeña corriente: donde se da el nacimiento de las aguas (DRAE), o donde el agua emana o emerge desde el suelo (lugar en el que el acuífero se encuentra con la superficie del suelo). En Costa Rica, comúnmente se les conoce con el nombre de “ojos de agua”.

Dependiendo de la frecuencia del origen (lluvia o nieve que se infiltra la tierra) una naciente puede ser:

- ✚ Efemeral o intermitente (también se usa el término discontinuo). Son protegidas aun cuando no son permanentes (arts. 51 y 52 Ley de Aguas) (SC 5159-2006).
- ✚ Perennial o continua.
- ✚ Artesianas (pozos o manantiales artificiales). Los pozos extraen el agua mediante una perforación a gran profundidad. La presión del agua es tal que la hace emerger en la superficie.

Sobre la regulación y tutela de los manantiales, es importante resaltar las siguientes sentencias: SC 5159-2006. TA 682-2006, 1025-2005, 770-1998; TCA sec. X 32-2009 (distancias de protección).

“La conservación es una de las claves del futuro del agua, porque los países se están quedando sin agua limpia: agua para beber, cocinar y limpiar; agua para la energía; agua para la industria; agua para moldear nuestro destino. Los pueblos del mundo encaran el problema más grave de su historia. Un problema que pasará de esta generación a las venideras es el problema del agua. En el año 2020 cerca de 50 países estarán padeciendo graves escaseces de agua. Para 2030, muchas ciudades que han existido durante siglos simplemente se habrán quedado sin agua. Seis mil millones de personas habitan ahora la Tierra. Para el año 2050 esa cifra tal vez se duplique. Sin embargo, la cantidad de agua de que dispone el planeta seguirá siendo la misma: pero su calidad se está deteriorando”.

Extracto de la transcripción oficial de la ONU, de su video “Agua, fuente de vida”

IV.5. Amenazas del recurso hídrico

El recurso hídrico, en los tiempos actuales, está seriamente afectado y presionado, tanto en cuanto a calidad, cantidad y disponibilidad. Además, las estrategias y medidas para conservar e incrementar su cantidad y calidad son muchas veces onerosas.

Entre los factores de degradación o escasez del agua (la mayoría de origen antropogénico), aparte de la existencia de aspectos de hidrología natural (zonas secas, áridas o con precipitaciones escasas), deben resaltarse los siguientes (Fallas, 2005, ps. 90, 91, García, 2000, p.110):

- ✓ Contaminación.
- ✓ Uso irracional o excesivo (desperdicio). Unido a factores que no permiten su reciclaje y purificación.
- ✓ Crecimiento demográfico. Con ello viene además la concentración y la expansión urbanística. Todo trae como consecuencia la reducción de la disponibilidad y abastecimiento de agua, dado que se aumenta la presión para disponer de ella, la impermeabilización de los suelos (cubiertos con construcciones y asfalto) y la recarga de mantos acuíferos.
- ✓ Deforestación. La pérdida de la cobertura boscosa afecta los procesos de infiltración que abastecen mantos acuíferos, aumenta la escorrentía y se deteriora la evapotranspiración boscosa (salida del vapor de agua), lo cual afecta la cantidad de lluvia.
- ✓ Falta de planificación urbana y desorden territorial.
- ✓ Variaciones del clima (lluvia extrema o sequías fuera de ciclos usuales).

- ✓ Cambios en las precipitaciones. Fenómenos como el cambio climático, el Nilo, oscilación sur-ENOS, provocan disminución de las lluvias.
- ✓ Degradación de cuencas hidrográficas, que produce sedimentación en los ríos; con ello turbidez y reducción de su potabilidad.
- ✓ Falta de alcantarillado sanitario.
- ✓ Falta de conciencia social.
- ✓ Falta de controles adecuados y mecanismos para aplicar la legislación vigente.
- ✓ Valoración económica inadecuada del agua. Su valor no refleja su importancia, por lo que no genera conductas de ahorro y protección.

Dos fenómenos físicos relacionados con la degradación de los recursos agua y suelo son las escorrentía y las riadas.

Escorrentía: Agua llovida que discurre por la superficie del suelo o circula en una cuenca de drenaje. Se refiere a la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida, que supera o excede la capacidad de infiltración del suelo (Núñez, 2001, p. 43).

Riada: Sinónimo de inundación. Gran parte del agua que podría ser utilizada en actividades humanas, se “pierde” en las riadas. El problema adicional que conllevan es que, por la forma y fuerza como se transporta o se comporta el agua, no permite su filtración al subsuelo o depósitos subterráneos; y tiene efectos degradantes, pues provoca derrumbes y pérdida de terrenos de cultivo. Aunque también produce la fertilización en ciertos sectores (caso de la India-Ganges y Egipto-Valle del Nilo).

En el [2014](#), según el Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH), el volumen de extracciones efectivas para los distintos usos del agua en Costa Rica (24,5 km³) duplicaba el volumen formalmente concesionado (12,3 km³) (Informe del Estado de la Nación, 2015). Además, el país enfrenta problemas de información, gestión del recurso, acceso y de disponibilidad, más que de carencia (Informe del Estado de la Nación, 2016).

5.1 Contaminación de las aguas

Mateo (Vol. II, 1992, p. 8) explica que determinar lo qué se debe entender por contaminación de las aguas no ha sido fácil, por lo que concluye que es un concepto relativo, que parte de modificaciones no admisibles de las características del agua. Debe tenerse presente que no toda alteración puede considerarse polución, pues el agua en toda su pureza no existe, por lo que cierto nivel de tolerancia es admisible.

Para algunas personas expertas su contaminación implica el empeoramiento de la calidad, que impide usarla para los fines deseados. Para otras se contamina un curso de agua cuando la composición o el estado de sus aguas es directa o indirectamente modificado por obra del ser humano, en tal medida que se presta menos fácilmente a toda reutilización.

“Desde un determinado enfoque, lo que interesa es conservar la pureza del cauce para lo que habrá de tenerse en cuenta sus características y posibilidades de autodepuración... Por ello se tiende... a establecer niveles objetivos de calidad de las aguas por debajo de las cuales se prohíbe adicionales deterioros. Más avanzadamente se pretende... impedir descargas para las que no haya mediado el mejor tratamiento practicable, a menos que existe evidencia que un menor grado de control puede prever una satisfactoria calidad. Por último, el desideratum de las naciones más exigentes... vuelve sobre los vertidos, pretendiendo conseguir la descarga cero, es decir, absolutamente no contaminante” (Mateo, Vol. II, 1992, p. 8).

El Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, DEJ 33601, define como agente contaminante del agua a toda sustancia que al serle incorporada conlleva al deterioro de su calidad física, química o biológica.

Algunas situaciones que contaminan las aguas son:

- ⊙ Vertidos de aguas usadas de origen animal o humano. Las aguas residuales domésticas contaminan los ríos y aportan contaminantes constituidos por materias en suspensión, detergentes, materias orgánicas, fosfatos, bacterias y en algunos casos virus.
- ⊙ Vertidos de aguas de los residuos industriales. Pueden ser radioactivos, posibles cancerígenos, metales pesados, etc.
- ⊙ Aguas de lluvia que arrastran contaminantes de origen agrícola, abonos, pesticidas, detergentes, etc.
- ⊙ Contaminación accidental producida por vertido concentrado en materias contaminantes, capaz de afectar las aguas superficiales y las profundas.

En nuestro país los cuerpos de agua superficiales reciben diversos tipos de contaminantes: sedimentos, aguas negras, residuos industriales y agropecuarios, agroquímicos, detergentes. La cuenca más contaminada por varios años ha sido la del Grande de Tárcoles-Virilla, que recoge las aguas del Valle Central (calificado en el [2012](#), como uno de los ríos más contaminado de Centroamérica).

Fallas (2005, p. 24) y Salazar (2002, p. 201) señalan que un factor que empeora la situación es la falta de cobertura de alcantarillado sanitario y el tratamiento de las aguas residuales. Muchas de estas aguas se vierten sin tratar en los ríos y contaminan finalmente las zonas costeras y el mar.

Si bien es cierto existe prohibición de utilizar los ríos, cajas de registro de aguas en las calles pluviales y otros lugares, como destino final de lodos sépticos (LCVS: art. 128, LGS: arts. 285, 286, 292, Reglamento de Tanques Sépticos y Reglamento de Vertido y reúso de Aguas Residuales), ha sido un problema persistente su uso para esos fines.

Las aguas subterráneas también se ven afectadas por la infiltración de contaminantes, especialmente agroquímicos y residuos de tanques sépticos. También se puede dar la intrusión salina en acuíferos costeros, cuando son indebidamente explotados.

El contaminante más común de las aguas subterráneas en nuestro país es el hidrógeno, proveniente de los desechos humanos o animales de las aguas negras mal manejadas o de fertilizantes (Fallas, 2005, p. 91).

La contaminación de las aguas no solo tiene efectos en su degradación (disminución de la calidad) para diversos usos, sino que impacta directamente la salud humana. El agua contaminada es quizás el principal portador de enfermedades. Algunas de las transmitidas a través de ella son: tifoidea, cólera, diarrea, hepatitis infecciosa, esquistosomiasis, infecciones de piel y ojos (sarna, lepra, conjutivitis, úlceras).

En el punto 5.1 del presente capítulo se citan algunas normas relevantes sobre contaminación de aguas.

Sobre la regulación y control de la contaminación de las aguas, es importante resaltar las siguientes sentencias de nuestros tribunales:

- ❖ **Contaminación de aguas:** SC 10617-2006, 9241-2004, 6581-2004, 8568-2002, 4381-2002.
- ❖ **Contaminación de ríos y acequias:** SC 4381-2016, 2317-2013, 18149-2008, 7691-2006, 6581-2004, 17154-2005, 1476-2004, 5567-2004, 1431-2003, 3782-2000. TAA resolución 344-02.
- ❖ **Contaminación de aguas subterráneas:** SC 1923-2004.
- ❖ **Contaminación de nacientes:** TCA sec. X 32-2009.
- ❖ **Contaminación de acueducto rural:** SC 9041-2009.
- ❖ **Contaminación ambiental generada por alcantarillado pluvial:** SC 8526-2009.
- ❖ **Contaminación ambiental generada por descarga de aguas negras y pluviales:** SC 10016-2013, 1077-2013, 8031-2009.
- ❖ **Metodología para valorar daño ambiental (por contaminación de río):** TAA resolución 369-01.

Tomar agua nos da vida, pero tomar conciencia nos dará agua.

CEDEMAT

IV.6. Gestión estatal y regulación básica del recurso hídrico

En el marco institucional de la gestión estatal del recurso hídrico son varias las instituciones competentes (la lista que se expondrá solo incluye las más relevantes). Ver sobre el tema de la Sala Constitucional 5159-2006 y 1923-2004. Para conocer las funciones generales de dichos entes, puede consultarse el [Módulo 2](#), así como sus respectivas leyes orgánicas o leyes de creación. También, en materia de gestión estatal de las aguas, debe consultarse la Ley de Aguas, Ley de Agua Potable, LOA, LF, LCVS y LS y sus reglamentos. Se destacan los siguientes:

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA (MINAE)
<p>Ente rector en materia ambiental y en la protección de los recursos naturales. Tiene una importante labor en materia de protección del recurso hídrico. Controla o fiscaliza el aprovechamiento y uso de las aguas subterráneas.</p> <p>Delimita las áreas de recarga acuífera –por propia iniciativa o de organizaciones interesadas, previa consulta al ICAA, el SENARA o a cualquier otra entidad técnicamente competente en materia de aguas (art. 3 LF).</p> <p>Coordina acciones con los entes centralizados o descentralizados que ejecuten programas agropecuarios de conservación de suelos, aguas y bosques, para lograr el aprovechamiento “sostenible” de la vida silvestre (art. 17 LCVS). Además, coordina con el MAG el cumplimiento de las disposiciones en materia de suelos.</p> <p>❖ Dirección de Aguas (http://www.drh.go.cr/). Le corresponde garantizar la conservación y el aprovechamiento de los recursos hídricos del país; elabora el Balance Hídrico Nacional, las políticas y planes para la gestión de este recurso, clasifica los acuíferos; tramita solicitudes de obra en cauce, drenaje agrícola, perforación de pozos, etc. También debe atender denuncias y controversias en materia de recurso hídrico, dar seguimiento a las concesiones de aprovechamiento, apoyar a las personas inspectores cantonales de agua, etc.</p> <p>Las funciones en materia de control de apertura de pozos y exploración de aguas subterráneas son compartidas con el SENARA y el ICAA.</p>
MINISTERIO DE SALUD (MINSA)
<p>Ente rector en el tema de la salud humana. En materia de aguas, sus competencias se encuentran circunscritas a controlar la calidad del agua potable y hacer efectivas las prohibiciones establecidas en la LGS. Por ejemplo las referidas a la contaminación directa e indirecta, el deterioro de las aguas superficiales y subterráneas y la descarga de residuos industriales o de salud en el alcantarillado. Le corresponde aprobar los proyectos urbanísticos en lo relativo a los sistemas sanitarios adecuados de disposición de excretas, aguas negras y servidas (art. 309 LGS).</p>
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD (ICE)
<p>Dado que dentro de sus competencias debe velar por el desarrollo de las fuentes de producción de energía, en especial de los recursos hidráulicos, le corresponde proteger las cuencas, cauces de ríos y corrientes y fuentes de agua. Para ello creó unidades de cuencas y planes de manejo de tales.</p>

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)	
	Aunque su rectoría es en otras áreas (suelo y control fito y zoo sanitario), tiene injerencia en la protección del recurso hídrico a través de las medidas y funciones que ejerce para la conservación de suelos. Su competencia en la materia es residual, puesto que la LUMCS, en su art. 21, le impone coordinar con el SENARA y cualquier otra institución competente, la promoción de las investigaciones hidrológicas, hidrogeológicas y agrológicas en las cuencas hidrográficas del país, así como las prácticas de mejoramiento, conservación y protección de los suelos en tales.
SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO (SENARA)	
	Aunque destacan sus competencias en los distritos de riego, avenamiento y control de inundaciones (investigación, contaminación, coordinación con otros entes, inventario, obras, etc.), en general tiene importantes funciones en materia de aguas subterráneas, con competencia nacional, y en el tema de la investigación del recurso hídrico (Ley de Creación 6877). Procura el aprovechamiento óptimo y justo del recurso-tanto superficial como subterráneo, especialmente en zonas de riego. Lleva el Registro Nacional de Pozos.
INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS (ICAA)	
	<p>Su Ley de Creación 2726 le encomendó hacer cumplir la Ley de Agua Potable y dictaminar sobre el perjuicio o no a las fuentes de abastecimiento de agua destinadas al consumo humano. Dichas leyes le atribuyen las siguientes competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir y vigilar todo lo concerniente para proveer un servicio de agua potable, recolección y evacuación de aguas negras y residuos industriales líquidos y de aguas pluviales en las áreas urbanas. - Promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas. - Asesorar a los demás organismos del Estado y coordinar las actividades públicas y privadas en todos los asuntos relativos al control de la contaminación de los recursos de agua siendo obligatoria, en todo caso, su consulta, e inexcusable el cumplimiento de sus recomendaciones. - Aprovechar, utilizar, gobernar o vigilar, según sea el caso, todas las aguas de dominio público indispensables para el abastecimiento de agua potable. - Adquirir en propiedad bienes muebles e inmuebles y tramitar las expropiaciones necesarias para el cumplimiento de sus fines. - Aprobar o improbar todo proyecto de construcción, ampliación o modificación de sistemas de disposición de aguas servidas y pluviales, público o privado. - Sufragar los gastos que demanden la conservación, ampliación y seguridad de los bosques que sirvan para mantener las fuentes de aguas, en terrenos de las municipalidades donde asuman los servicios de aguas y alcantarillado. - Seleccionar y localizar las aguas destinadas al servicio de cañería. Debe efectuar un inventario pormenorizado de las nacientes que puedan ser utilizadas para proveer de agua de consumo humano a las poblaciones. - Tiene a su cargo el sistema de alcantarillado sanitario.

MUNICIPALIDADES
<p>Administrate los intereses, servicios y recursos locales (art. 169 CP). Por ello tienen funciones e injerencia en prácticamente todos los bienes y recursos ambientales, en sede comunal. Ejercen un papel de primer orden en la protección y conservación de las aguas subterráneas a través de una serie de instrumentos indirectos, entre ellos los planes reguladores y los reglamentos de zonificación.</p> <p>Las municipalidades deben identificar, a efecto de regular, controlar y restringir las actividades humanas (industrial, urbanística, agropecuaria, etc.), las áreas o zonas reservadas por ubicarse en las mismas un manto acuífero o su área de recarga o descarga. Deben proteger, en su circunscripción, terrenos que alberguen mantos acuíferos, áreas de recarga y descarga de éstos, manantiales y nacientes. También deben, en conjunto con el ICCA, crear y mantener las redes del alcantarillado sanitario y sistemas de provisión de agua potable.</p>
OTRAS INSTITUCIONES
<p>Otra instituciones u organizaciones con funciones en materia de aguas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA Y URBANISMO (INVU): Le corresponde los alineamientos de las áreas de protección. También fiscaliza el “área de control urbanístico” del Gran Área Metropolitana. ⊙ AUTORIDAD REGULADORA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS (ARESEP). ⊙ ORGANIZACIONES RELEVANTES QUE SUMINISTRAN EL AGUA POTABLE, O PROTEGEN CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y FUENTES HÍDRICAS COMO: Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC). ⊙ OPERADORAS DE ACUEDUCTOS RURALES Y CONCESIONARIAS EN MATERIA DE AGUAS. Entre ellas: asociaciones administradoras de acueductos rurales (ASADAS), comités administradores, asociaciones de desarrollo, asociaciones de desarrollo indígena. Las ASADAS se fundamentan en la Ley constitutiva del ICAA, 2726, el Regl. de ASADAS, DEJ 32529 y la Ley de Asociaciones 218 (TCA sec. IV 41-2013). Pese a la labor que realizan estas operadoras, debe destacarse que en el 2014, se determinó que varias suministraban agua no potable y que existían serias deficiencias en acueductos administrados por las Municipalidades (XX Informe del Estado de la Nación, 2015).

6.1. Regulación básica del recurso hídrico

Al igual que pasa con otros temas ambientales, pero en forma notable en este caso, existe una dispersión normativa y un conjunto fragmentado, caótico y ambiguo de normas sectoriales que regulan aspectos puntuales en materia de aguas, que provocan lagunas y antinomias.

En el Anexo Legislación Ambiental-CR, en el tema referido a “*Recurso hídrico*”, se puede consultar un listado (que no incluye la totalidad de normas vigentes), de algunos de los principales convenios, leyes y reglamentos en la materia. A continuación se destacan algunos de los cuerpos legales básicos a consultar en este tema.

Recuérdese además que existen proyectos para modernizar la Ley de Aguas (como el denominado Ley de Recurso Hídrico), en proceso en la Asamblea Legislativa, por lo que deben tenerse presente los cambios que se pueden generar si se aprueban esas reformas.

R E C U R S O H Í D R Í C O	Constitución Política (arts. 6, 21, 46, 50 y 121-14)	Derecho fundamental a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Protección de aguas territoriales y de mares adyacentes.
	Convenios y Tratados	
	DNUMH, Estocolmo, 1972	Principio 2: Procura la conservación del recurso agua y otros.
	Convención de la ONU de Lucha contra Desertificación por Sequía en África, Ley 7699 de 03 octubre 1997	Su objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía, en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África.
	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar), Ley 7224, 1991	Resalta las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de fauna y flora características, especialmente aves acuáticas.
	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Ley 8538 de 23 agosto 2006	Su objetivo es proteger la salud humana y el ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Por ello trata el tema de la contaminación del agua y las medidas para evitarla.
	CONVEMAR, Ley 7291 de 23 marzo de 1992	Resalta la importancia de prevenir la contaminación del mar y velar por la calidad de sus aguas.
	Convenio para la prevención de la contaminación del Mar por vertimiento de desechos y otras materias, Ley 5566 de 26 de agosto de 1974	Busca que las naciones adopten todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos biológicos y la vida marina, reducir las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otros usos legítimos del mar
	Convenio para protección y desarrollo del medio marino y su protocolo para combatir derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe, Ley 7227	Resalta las especiales características hidrográficas y ecológicas de la región del Caribe y su vulnerabilidad a la contaminación. Salvo que se disponga otra cosa en un protocolo del Convenio, la zona de aplicación no comprende las aguas interiores de las Partes Contratantes.
	Legislación local	
	Ley de Aguas, 276 de 27 agosto 1942	Pese a su antigüedad y a derogaciones implícitas de varias de sus normas, regula en general el recurso hídrico (uso y protección). Recuérdese la división entre aguas públicas y privadas es inoperante.
	Ley General Agua Potable, 1634	Marco básico general que norma el abastecimiento y uso del agua potable y los entes competentes.
	LOA	Establece criterios para el uso y protección del recurso hídrico y prohíbe su contaminación. Arts. básicos: 1, 2, 64 a 67.
	LF y su Regl. DEJ 25721	Áreas de protección, prohibición de modificar la naturaleza boscosa de las mismas y normas sobre servicios ambientales por protección del agua. Arts. básicos: 3-k), 33, 34 y 38-f) LF.
LTC	Áreas de protección del recurso hídrico (demaniales) y normas de tutela cuando se otorguen tierras a través de programas de titulación. Art. Básico: 7.	
LUMCS y su Regl.	Actividades y concesiones que puedan afectar el agua y el suelo. Arts. básicos: LS: 21, 22 y 44.	
LGS	Normas que regulan el agua potable y combaten el deterioro o contaminación del recurso agua. Arts. básicos: 263 a 277, 285 a 292.	

R E C U R S O	CC	Arts. básicos: 276, 384, 489.
	CMin	Declara factor que deteriora el ambiente la contaminación de las aguas y la sedimentación de cauces. Arts. básicos: 4, 44, 51, 102, 103-a),ch), d).
	CPe	Sanciona: Usurpación de aguas: art. 226. Daño agravado (daño en plantas o conductos de agua):art. 229 Entorpecimiento del transporte por agua: art. 263 Corrupción o contaminación del agua: art. 268 Apertura de pozos: art. 401 Obstrucción de cauces (acequias o canales): art. 406-2 Apertura o cierre de llaves de cañería: art. 406-3
	CMun	Arts. básicos: 75, 76.
	LCVS y su Regl. DEJ 32633	Normas para proteger el recurso hídrico y humedales. Arts. básicos: 17, 100, 128.
H I D R I C O	LPA	Marco básico de la actividad pesquera y acuícola. Contiene normas para prevenir la degradación y contaminación del agua. Arts. básicos: art. 38-g, 91, 143, 144.
	Regl. para la calidad de agua potable, DEJ 38924	Establece los niveles máximos que deben tener aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento de agua en beneficio de la salud pública.
	Regl. de Vertido y Reúso de Aguas Residuales, DEJ 33601	
	Regl. de Canon Ambiental por Vertidos, DEJ 34431	
	Canon por Concepto de Aprovechamiento de Aguas, DEJ 32868. Reformado por DEJ 40497	
	Leyes orgánicas y reglamentos de las instituciones competentes para la protección del recurso agua (MINAE, ICAA, MINSA, MAG, SENARA, ICE, INDER, etc.).	
	Otras reglamentaciones específicas (ver en Anexo Legislación Ambiental-CR el tema recurso agua): Regl. para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de agua superficiales, DEJ 33903; Regl. para el manejo de lodos y biosólidos, DEJ 39316.	

6.2. Actividades y conductas reguladas

A continuación se desglosa un listado de algunas conductas o actividades importantes en materia de aguas, con la indicación de las normas más relevantes al respecto. Es importante también que se consulte lo relativo al recurso suelo (capítulo III), por ser temas estrechamente vinculados entre sí.



Inundación por desbordamiento del Río Liberia, Guanacaste, 2008

El listado de normas no es taxativo, y las referencias legales deben verificarse al momento de su lectura y aplicación, en cuanto a vigencia y concordancia numérica.

Para ello debe consultarse el texto legal en la fuente oficial (SINALEVI), a través de las páginas electrónicas del Poder Judicial (www.poder-judicial.go.cr) o de la PGR (www.pgr.go.cr), ingresando en ambos casos al link SCIJ.

Recuerde además que los reglamentos establecen o detallan los procedimientos y requisitos dispuestos en las leyes, por lo que es importante consultarlos.

Tema	Normativa básica		
ACCESO AL AGUA			
<i>Suministro, cañerías, plantas</i>	Ley de Aguas arts. 27, 30 a 35, 40, 41, 104, 137, 140 Ley de Agua Potable arts. 1 y 9	CPe arts. 229, 268, 406 Ley de Construcciones art. 69	LTC art. 74 LGS arts. 270, 271
AGUA PLUVIAL			
<i>Uso, recolección</i>	Ley de Aguas arts. 47, 48, 50 a 52, 205 Ley 7593, ARESEP art. 5	CMin art. 51 LGS arts. 285, 309, 313 CMun arts. 73, 76	LOA art.60-b LPU art. 3-f Regl. LUMCS art.73
AGUA POTABLE			
<i>Abastecimiento, calidad</i>	CPe art. 268, 406 CMin arts. 44, 106 Ley de Aguas arts. 17, 27, 30 a 36, 63, 137 Ley de Agua Potable 1634 LGS arts. 264 a 273, 277, 300, 308, 309, 313, 314, 244, 368 LOA art. 52-d, 60-a LTC: art. 87, 176-4	LB art. 37-5 LPU arts. 3-f, 66 LGCP art. 7-b Ley 7593, ARESEP art. 5 Regl. LF art. 2 Regl. calidad de agua potable, DEJ 38924	Regl. Inspección Veterinaria productos pesqueros, DEJ 39010: art. 3 Manual Instrumentos Técnicos para proceso de EIA-Parte III, DEJ 32967
AGUAS RESIDUALES			
<i>Límites, recolección, tratamiento, prohibiciones</i>	LGS arts. 264 a 273, 275, 277, 285 a 292, 300, 308, 309, 313, 314, 244, 368 LOA arts. 52-d, 60-b, 65, 66 Ley 7593, ARESEP art. 5 Ley de Construcciones art. 71 LCVS arts. 100, 128 LPA arts. 38-g, 144	LPU arts. 3-f, 66 Regl. LCVS art. 2-30 Regl. LUMCS arts.73, 77 Regl. vertido y reúso de aguas residuales, DEJ 33601	Regl. Canon Ambiental por Vertidos, DEJ 34431 Reglamento Aprobación Sistemas Tratamiento Aguas Residuales, DEJ 39887
AGUA SUBTERRÁNEA			
<i>Uso, protección, naturaleza</i>	Ley de Aguas arts. 31, 32, 55, 97, 145 a 159, 165, 186 LTC art. 7 LF arts. 33 y 34 CMin art. 4, 51 Ley de Agua Potable arts. 2 y 16 LPA art. 38-g	LCVS arts. 100, 128 LUMCS art.44 LGS art. 276 Regl. calidad de agua potable, DEJ 38924 Regl. LUMCS art. 70	Manual de Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079. Manual Técnico del Departamento de Aguas del IMN.
<i>Pozos</i>	Ley de Aguas arts. 6, 7, 43, 207. Deben tomarse en cuenta las regulaciones sobre apertura de pozos.		CPe art. 401 LGS art. 270
<i>Manantiales o nacientes</i>	Ley de Aguas arts. 51 y 52, 63, 145 a 159, 165, 178, 186		
<i>Acuíferos</i>	LS art. 44 LF art. 33	Regl. LUMCS arts. 6, 73	Regl. LF art. 11, 94
<i>Áreas recarga acuífera</i>	LB art. 37 LF arts. 3-l, 33	Regl. LF art. 2, 94 Regl. LUMCS art. 6	Regl. rellenos sanitarios, DEJ 38928
AGUAS SUPERFICIALES			
<i>Uso, protección, naturaleza</i>	LCVS arts. 100, 128. CMin art. 4 LGS art. 276. Ley 8591, actividad agropecuaria orgánica, 8591 art. 2.	LPA arts. 13, 38-g. Regl. calidad de agua potable, DEJ 32327 art. 2. Regl. LUMCS arts. 70, 73.	Manual de Instrumentos Técnicos para proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079. Manual Técnico del Departamento de Aguas del IMN.
<i>Lagos, lagunas</i>	LCVS art. 2.	Regl. LCVS art.2-21.	

Tema	Normativa básica		
...AGUAS SUPERFICIALES			
<i>Humedales</i>	Convención Ramsar, Ley 7224 LCVS art. 2	LOA art. 45 LPA arts. 2-18, 2-21, 13	Regl. LCVS art. 2-23.
ASADAS			
<i>Organización, atribuciones</i>	Ley constitutiva del ICAA, 2726 Ley de Asociaciones 218		Regl. ASADAS, DEJ 32529
AREAS DE PROTECCIÓN			
<i>De ríos, manantiales, acuíferos, etc.).</i>	LF arts. 33, 34 Ley de Aguas arts. 31, 32, 55, 73, 145 a 159, 165, 186 CMin art. 51	LTC art. 7 Ley de Agua Potable arts. 2 y 16 LCVS arts. 90, 100, 102, 128	Ley de Informaciones Posesorias art. 19-b Regl. LF art. 2
CANALES Y CAUCES ARTIFICIALES			
-	CPe 229, 406 CMin art. 51		Ley de Aguas arts. 12, 13, 15, 20, 58 a 62
CONCESIONES DE AGUA			
-	Ley de Aguas arts. 7 a 13, 17 a 29, 38, 50 a 52, 54, 57 a 68, 80, 137 a 143, 166-II y III, 167, 169 a 185, 199, 200 a 203, 214, 215 LPA arts. 41-d, 82 a 85, 90, 91, 101, 102, 104. Ley ARESEP, 7593 art. 5.LOA: art. 52-b		LUMCS arts. 6-g, 22 Regl. LUMCS art. 76 a 78 Manual Técnico del Departamento de Aguas del IMN
CONFLICTOS EN MATERIA DE AGUAS			
Vías y procesos	Ley de Aguas arts. 186 a 212		Regl. LUMCS arts. 156, 157, 159
CONSERVACIÓN DEL AGUA			
-	LOA arts. 50, 51, 52, 53-c LUMCS art. 2-f LCVS arts. 17, 100, 128 Ley de Informaciones Posesorias art. 19-b	LPA art. 13 Ley del ICAA art. 22 LF art. 2 LTC art. 87	Regl. LUMCS arts. 5-6, 5-10, 8, 12, 34, 57, 59, 63, 68, 83, 98 a 102 111, 112, 129, 133, 156, 159 a 162 Manual Instrumentos Técnicos proceso EIA-Parte I, DEJ 32079
CONTROL Y VIGILANCIA DEL RECURSO HÍDRICO			
-	Ley de Aguas arts. 163, 166 Ley de Agua Potable 1634	LGS arts. 269, 344 Regl. LUMCS art.165	DEJ 26635
CUENCAS HIDROGRÁFICAS			
<i>Investigación, definición, protección</i>	LUMCS art. 21 CMin art.104 LGS art. 277	LOA art. 66 Regl. LUMCS arts. 6, 70 a 72, 100, 112, 161	
DERRAME DE AGUA			
<i>Consecuencias</i>	Ley de Aguas arts. 162, 164		
DESAGÜES			
<i>Públicos, privados</i>	CMin art. 51 LGS arts. 288 a 292, 308, 309		
DESINFECCIÓN			
-	Regl. para la calidad de agua potable, DEJ 38924		
DETERIORO, DEGRADACIÓN O DAÑO DEL AGUA			
<i>Daño general</i>	LPA arts. 8, 143, 144	CMin art. 102	Regl. LUMCS arts. 102, 153, 155 a 157

Tema		Normativa básica	
Contaminación del agua	<p>Convenio sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Ley 8538: Anexo C, parte IV, punto B. CONVEMAR, Ley 7291: art. 1 (contaminación agua de mar)</p> <p>Convenio para prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, Ley 5566</p> <p>Convenio para la protección y desarrollo del medio marino y su protocolo de cooperación para combatir derrames de hidrocarburos en la región del Gran Caribe, Ley 7227</p> <p>LOA arts. 64 a 67</p> <p>Ley de Aguas: arts. 13, 14, 32, 162, 164, 166-III</p> <p>Ley de Agua Potable art. 16.</p> <p>CPe arts. 268, 269, 270, 406, 407</p>	<p>CMin arts. 44, 102, 103, 106.</p> <p>LCVS arts. 100, 128</p> <p>LPA arts. 38-g, 91, 143, 144</p> <p>LS: art. 31</p> <p>LF: art. 38-f)</p> <p>Ley de Construcciones art. 71</p> <p>LGS arts. 148, 248, 263, 273, 275 a 277, 285, 291, 293, 297, 300, 302</p> <p>LGIR arts. 2-h, 45, 56</p> <p>Regl. LCVS art. 2</p> <p>Regl. LUMCS arts. 5-11, 6, 57, 69, 73, 94 a 97, 102, 129, 153</p> <p>Regl. LH arts. 47, 85, 191, 242</p> <p>Regl. vertido y reúso Aguas Residuales, DEJ 33601</p> <p>Regl. calidad de agua potable, DEJ 38924</p>	<p>RHI, DEJ 11492 arts. 35 a 37, 39</p> <p>Regl. evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de agua superficiales, DEJ 33903.</p> <p>Regl. manejo de lodos y biosólidos, DEJ 39316.</p> <p>Regl. general para Otorgamiento Permisos de Funcionamiento MINSAs, DEJ 39472: art. 4</p> <p>Regl. sobre rellenos sanitarios, DEJ 38928.</p> <p>Manuales Instrumentos Técnicos proceso de EIA-Partes I y II, DEJ 32079 y DEJ 32712</p> <p>Reglamento Aprobación Sistemas Tratamiento Aguas Residuales, DEJ 39887</p>
EMBALSE			
<i>Definición</i>	LCVS art. 2, 100		LPA art. 13
OBRAS DE SANEAMIENTO, DEFENSA, DRENAJE Y DESECACIÓN			
<i>Autorizaciones y prohibiciones (malecones, pajas, presas, instalaciones sanitarias, etc.)</i>	Ley de Aguas arts. 49 a 52, 89, 92, 93, 166-IV. Dependiendo de la obra puede requerirse una EIA	LUMCS art. 44	LGCP art. 30 Regl. LUMCS art.75
<i>Sanear (no desecar) pantanos, lagunas y humedales</i>	Ley de Aguas arts. 90 a 93. Debido a las normas de la LCVS, debe entenderse derogados los arts. 90 a 93 Ley de Aguas, cuando se trate de humedales, lagos o lagunas		LGS art. 368 LCVS art 98
<i>Escombros, ramas, piedras arrastrados</i>	Ley de Aguas arts. 86, 94 y 98		
<i>Drenajes</i>	LGS art. 275, 276, 286		LOA art. 45
<i>Inundar terrenos ajenos</i>	Ley de Aguas arts. 65, 66, 89		
RÍOS Y CAUCES NATURALES			
<i>Ríos navegables (uso)</i>	Ley de Aguas art. 10, 53, 58, 63, 79.		LTC art. 9
<i>Ríos y cauces naturales (uso)</i>	Ley de Aguas arts. 11, 13 a 15, 30, 48, 78 a 80, 162, 205, 206	LPA art. 13	LGCP art. 7-b
<i>Litorales y orillas de ríos (uso)</i>	Ley de Aguas arts. 10, 73, 205	LPA art. 13	
<i>Cambios en cauces</i>	Ley de Aguas arts. 77 a 79	CMin art. 103	

Tema	Normativa básica		
SERVIDUMBRES			
<i>Naturales y legales (acueducto, parada, presa, abrevadero o saca de agua)</i>	Ley de Aguas arts. 73, 94 a 130, 186, 201, 205 LTC art. 74	LGCP art. 20 LGS art. 287	Regl. LUMCS art.74
SERVICIOS AMBIENTALES			
<i>Derivados de protección del recurso hídrico</i>	Ley de Desarrollo, Promoción y Fomento Actividad Agropecuaria Orgánica art. 5-i		LB art. 37 LF art.3-k
SOCIEDADES DE USUARIOS			
<i>Requisitos, atribuciones</i>	Ley de Aguas arts. 131 a 136		
USOS DEL AGUA			
<i>Aprovechamiento en general</i>	LB art. 52 CMin art. 106 LGS art. 275 Ley Construcciones art. 59	LUMCS art. 6-d LPA arts. 6 y 8	Ley de Desarrollo, Promoción y Fomento Actividad Agropecuaria Orgánica art. 2, 5-a
<i>Doméstico</i>	Ley de Aguas: arts. 6, 10, 12, 13, 37, 137, 140, 178		
<i>Agrícola, pecuario y empresarial (lavado, materia prima, riego, abrevadero, etc.)</i>	Ley de Aguas arts. 7 a 13, 17 a 29, 38, 40, 41, 54, 56 a 58, 137, 140, 178. No se puede cambiar el uso concesionado. Se requiere otra concesión		CMin art. 44 LTC art.74, 136-g Ley ARESEP, 7593 art. 5 Regl. LUMCS art.79, 92
<i>Energía (fuerza hidráulica)</i>	Ley de Aguas art. 46, 137, 143, 144, 178 Ley ARESEP, 7593 arts. 1, 9, 70 y transitorio V		
<i>Piscicultura y acuicultura</i>	Ley de Aguas arts. 63 a 68, 137, 178 LPA		
<i>Pesca</i>	Ver punto VII.4 del Módulo 6 LPA	En aguas continentales: Ley de Aguas art. 10, 14 a 16, 205 LCVS arts. 97, 122	
<i>Abastecimiento empresarial de agua potable</i>	Ley de Aguas art. 178 LGS art. 272	Regl. LF art. 2.	
<i>Transporte y navegación</i>	CPe art. 263 LPA art. 8	Ley de Aguas arts. 10, 27, 42 a 45, 137, 140, 178	
<i>Situaciones de emergencias</i>	Ley de Aguas art. 29 Ley del Cuerpo de Bomberos del INS, 8228 art.24		

También es importante señalar obligaciones y cargas impuestas a las personas privadas y públicas para una adecuada protección del dominio público hidráulico subterráneo y superficial, que la Sala Constitucional destaca (sentencia 5159-2006).

Ejemplos de prohibiciones y obligaciones en relación con manantiales son las siguientes:

- ✓ Respeto de los reglamentos de policía y salubridad en cuanto a las aguas sobrantes que son devueltas a un manantial para evitar contaminaciones o fetidez (arts. 57 y 166-3 Ley de Aguas).
- ✓ La LCVS (art. 128), prohíbe arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no, lagos.
- ✓ Se prohíbe la construcción de estanques para criaderos de peces en manantiales destinados al abastecimiento de poblaciones (art 63 Ley de Aguas).

- ✓ Las personas propietarias de terrenos en los que existan manantiales en cuyos contornos hayan sido destruidos los bosques que les brindaban abrigo, están obligadas a plantar árboles en las márgenes, en una distancia de 5 metros (art. 148 Ley de Aguas).
- ✓ Se prohíbe destruir, tanto en bosques nacionales como privados, los árboles situados a menos de 60 metros de los manantiales que nacen en los cerros o a menos de 50 metros de los que surgen en terrenos planos (art. 149 Ley de Aguas). La LF lo dispone en forma coincidente en su art. 33.
- ✓ Toda solicitud de aprovechamiento de aguas vivas, corrientes y manantiales debe dirigirse al MINAE (art. 178 Ley de Aguas).

En lo que corresponde a los entes y órganos públicos que tienen competencia y responsabilidades en materia de protección de las aguas subterráneas, existen obligaciones y prohibiciones como las siguientes:

- Se prohíbe a las municipalidades enajenar, hipotecar o comprometer de otra manera, arrendar, dar en esquilmo, prestar o explotar por su propia cuenta –sobre todo si supone deforestación- las tierras que posean o adquieran en las márgenes de los ríos, arroyos o manantiales o en cuencas u hoyas hidrográficas en que broten manantiales o en que tenga sus orígenes (arts. 154 y 155 Ley de Aguas).
- Se obliga a las municipalidades a reforestar en esos terrenos (art.156 Ley de Aguas).
- Se obliga a toda municipalidad, Junta de Educación, Junta de Protección Social y, en general, a todo “*organismo de carácter público*”, consultar para obtener el respectivo permiso al MINAE para enajenar, hipotecar, dar en arriendo, esquilmo o explotar por su cuenta terrenos que posean o adquieran en los que existan aguas de dominio público utilizables (art. 157 Ley de Aguas).

La LGS contiene normas específicas para la protección y conservación efectiva de las aguas subterráneas, que regulan lo referido a la contaminación por aguas negras, aguas servidas y las obras para su recolección.



IV.7. Análisis casuístico en materia del recurso hídrico

Es importante resaltar, como precedentes, además de las sentencias citadas durante el desarrollo de este capítulo, las siguientes:

- ❖ **Abastecimiento de agua:** Denegatoria por no cumplimiento de requisitos: SC 16132-2015; TCA sec. VIII 6-2016. Escasez de agua: SC 15762 -2015, 15815-2015. Prestación irregular del servicio o abastecimiento: SC 8369-2013, 6335-2006, 3891-1993. Otros temas: SC 2728-1991. TCA sec. IV 104-2015, 29-2013; sec. III 239-2011. Servicio público limitado: SC 13227-2016, TCA sec. III 503-2015, 187-2016.
- ❖ **Acceso a terrenos de propiedad privada para cuestiones relativas a mantenimiento de acueducto rural:** SC 9936-2009.
- ❖ **Acueductos:** TCA sec. IV 41-2013.

- ❖ **Agua potable:** SC 15442-2015, 9913-2004, 9241-2004, 8647-2004, 5207-2004, 8691-2002. Derecho al agua potable: 15442-2015, 891-2014, 13218-2011, 15166-2011. TCA sec. IV 13-2012.
- ❖ **Agua con sustancia dañina:** SC 4153-2002 (asbesto).
- ❖ **Acceso al agua potable:** SC 12990-2016, 16447-2015, 15762-2015, 14553-2015, 6429-2015 (en reserva indígena), 1516-2010, 11190-2007, 14218-2006, 676-2001, 8161-2004 (prestación como servicio público-requerimientos); 1923-2004, 1492-2003, 8835-1999, 8792-1999, 6378-1999, 6201-1999.
- ❖ **Aguas pluviales:** SC 5419-2015, 10965-2006, 11327-2006, 7597-2006, 7220-2006, 6506-2006, 4476-2006, 3550-2006, 12700-2005, 12517-2005, 12108-2005; 11775-2005, 9123-2005, 2924-2005 (contaminación causada por tales); 13413-2004, 11255-2003, 8561-2002.
- ❖ **Aguas residuales, servidas y aguas negras:** SC 16514-2015, 7333-2011, 10944-2006, 10617-2006, 8983-2006, 8972-2006, 7984-2006, 7562-2006, 5168-2006, 2012-2006, 1475-2006, 14841-2005, 14211-2005, 12696-2005, 12392-2005, 11948-2005, 11540-2005, 9900-2005, 5755-2005, 4002-2005, 4000-2005, 3114-2005, 3106-2005, 1178-2005, 14810-2004, 12882-2004, 12809-2004, 12804-2004, 11089-2004. SP 877-2005.
- ❖ **Aguas subterráneas:** SC 2308-2013, 12109-2008, 8972-2006, 5159-2006, 1923-2004, 5833-2002. TCA sec. II 573-2005.
- ❖ **Contaminación por aguas servidas:** SC 16514-2015, 2317-2013, 1075-2013, 2711-2004, 1321-2004.
- ❖ **Contaminación por aguas negras:** SC 9158-2004, 1269-1993.
- ❖ **Contaminación por ruptura del sistema de alcantarillado:** SC 6730-2005.
- ❖ **Contaminación de nacientes:** TCA sec. X 32-2009.
- ❖ **Carácter demanial del agua:** SC 5159-2006, TCA sec. IV 29-2013.
- ❖ **Entubamiento de acequias:** SC 10296-2013, 8714-2013.
- ❖ **Estudio y certificado de uso conforme del suelo:** TAg 419-2009 (requisitos para titular terrenos agrarios), 78-2009, 910-2005, 677-2004.
- ❖ **Inundaciones:** por bloqueo de paso de agua: SC 3146-2014, 8560-2005, por aguas pluviales: SC 15737-2013.
- ❖ **Planta de tratamiento de aguas:** SC 8768-2009 (problemas derivados de la planta de aguas negras), 3782-2000 (planta de tratamiento ineficaz); 3496-1997, 10059-2013 (inexistencia).

Explotación de recurso hídrico en proyectos de energía

*“El Estado ejerce su dominio pleno y exclusivo sobre las aguas de su territorio (artículo 6 e inc. 14) del Art. 121 Constitución Política). La explotación de las aguas que intervienen en el ciclo hidrológico -la Hidrología es la ciencia que trata las aguas terrestres, sus maneras de aparecer, su circulación y distribución, de sus propiedades físico-químicas, sus interacciones con el medio físico y biológico y sus reacciones a la acción del hombre-, requiere... de una ley marco que la regule o de un acto expreso de autorización legislativa. Para la explotación del recurso en un proyecto de producción de energía (hidroeléctrico) se requieren, primero, de una **concesión de uso de dominio público, y luego, de una concesión de explotación de servicio público.** La primera, por lo dicho sobre la especial protección del bien, no solo en razón de ser esencial para la vida, sino también en relación con la explotación de su fuerza, lo que resulta imposible sin la protección adecuada del recurso propiamente dicho... No basta con establecer que una determinada cuenca tiene potencial hidroeléctrico,..., es necesario planificar la instalación de este tipo de proyectos de manera que, entre otros aspectos a considerar, se tome en cuenta que no se impida a las futuras generaciones -cuyos derechos se encuentran tutelados por el Derecho de la Constitución- disfrutar del recurso hídrico y los demás recursos naturales...” (SC 10466-2000. Énfasis agregado).*

- ❖ **Ubicación de sistemas de tratamientos de aguas residuales:** SC 2864-2003.
 - ❖ **Problemas relacionados con alcantarillado pluvial y sanitario:** SC 10315-2013 (construcción), 13229-2016, 7526-2009 (obstrucción de desagües y alcantarillas); 7169-2009, 1431-2003 (mantenimiento y administración).
 - ❖ **Desfogue de aguas pluviales:** TCA sec. III 155-2016 (sobre derecho de vía férrea)
 - ❖ **Cambios en cauces:** SC 7112-2009, 13412-2004, 4944-2004, 6716-2002.
 - ❖ **Canon por vertido de aguas:** SC 9170-2006.
 - ❖ **Construcción de diques:** SC 16930-2005, 4944-2004, 6503-2001.
 - ❖ **Explotación del recurso hídrico:**
 - Para producción de energía eléctrica: SC 10466-2000. TCA sec. IV 79-2015.
 - Pozos: SC 14840-2009, 15420-2008, 5219-2001.
 - Para urbanizaciones o lotificaciones: SC 16463-2015 (necesario cumplimiento de requisitos).
 - ❖ **Gestión estatal del recurso hídrico** (entes y competencias institucionales): SC 7333-2011, 13317-2010, 1923-2004, 1431-2003, 8696-2002, 4153-2002, 5219-2001, 5798-2000 (efectividad de la gestión), 695-1996 (falta de recursos no es eximente de responsabilidad estatal),
 - ❖ **Legitimación procesal en la tutela del recurso hídrico:**
 - Intereses difusos: SC 3705-1993.
 - Acción popular: SC 410-1998 (fuentes de agua).
 - ❖ **Normas de ubicación de sistemas de tratamientos de aguas residuales industriales:** SC 2864-2003.
 - ❖ **Participación del sector civil en materia de aguas:** SC 10466-2000. TAg 725-2012.
 - ❖ **Planos (graficación de corrientes y fuentes de aguas):** TAg 725-2012.
 - ❖ **Servidumbre de agua (escorrentía, tutela del suelo):** TAg 597-2013, 984-2005. SC 9123-2005.
 - ❖ **Titulación de terrenos y protección del agua:** TAg 725-2012, 943-2004. TCA sec. IV 41-2013
 - ❖ **Tutela general del recurso hídrico:** SC 12887-2014 (reformas legales), 5457-2011 (derecho fundamental), 12256-2010. TCA sec. IV 70-2017 (matriz de Senara como herramienta técnica-científica).
 - ❖ **Vías procesales para tutela general del recurso hídrico:** TAg 1012-2016, 440-2016 (inadmisibilidad de interdictos en ciertos supuestos).
- Resoluciones del TAA:* resolución 138-98 (área de protección).



SINTESIS

El agua es un elemento único e irreproducible, esencial para la vida en el planeta.

Por muchos años se consideró al recurso hídrico como renovable; por ende, su tutela no era priorizada. Pero diversos factores han permitido apreciarlo en su dimensión real y actualmente su tutela es un tema prioritario a nivel mundial.

El Manual de Instrumentos Técnicos para el proceso de EIA-Parte I, DEJ 32079, define el “**recurso hídrico**” como la riqueza acuática de un sistema, pudiendo presentarse en forma líquida (aguas superficiales o subterráneas), gaseosa (vapor) o sólida (hielo).

El agua tiene muchos usos: fuente de vida, materia prima en producción de alimentos e industria, hábitat de muchas especies, etc. Se usa además en actividades domésticas, industriales, agrícolas, deportivas, de transporte, etc.

La mayor parte del agua que existe en la Tierra no está disponible. Solo un 3% del agua total es dulce o potable. Por otro lado, no basta con contar con agua suficiente. Es preciso que sea idónea para los usos que se quiere.

En nuestro país, el agua –sin hacer distinción de ningún tipo- es de **dominio público** (arts. 50 LOA, 4 CMin), condición que le otorga una protección especial (SC 5159-2006). También tienen ese carácter los terrenos necesarios para usos públicos relacionados con la protección del recurso hídrico, los cauces de corrientes de aguas, los vasos de lagos, lagunas y esteros.

Las aguas se pueden clasificar en:

- Aguas pluviales, aguas fluviales y aguas marinas
- Agua dulce y agua salada
- Agua potable y agua tratada
- Aguas residuales
- Aguas subterráneas y superficiales
- Agua muerta y agua viva
- Agua dura y agua blanda

Las **aguas residuales** se dividen en: residual de tipo ordinario y residual de tipo especial.

Las **aguas subterráneas** son las existentes bajo tierra (acuíferos, mantos acuíferos, áreas de recarga). Las **aguas superficiales** son las naturalmente expuestas en la atmósfera.

Existen además zonas de especial interés para la protección del recurso hídrico, como: cuencas hidrográficas, mantos acuíferos, zonas de recarga y áreas de captación de aguas subterráneas.

Las **cuencas hidrográficas** son áreas topográficas donde se coordinan las aguas y desembocan en un punto común (generalmente un río). La divisoria de aguas corresponde a las cimas de colinas y montañas y los componentes coluvio-aluviales, ladera abajo (Núñez, 2001, p.43).

Las **áreas de protección** son zonas que presentan restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos. Algunas tienen el carácter demanial. Consisten en franjas que bordean las fuentes de agua. En nuestro país se encuentran reguladas en la LF (arts. 33 y 34), la LTC (art. 7), la Ley de Aguas (arts. 31 y 32) y la Ley de Agua Potable (arts. 2 y 16).

En las áreas de protección se prohíbe cortar árboles, cambiar el uso del suelo, aprovechar los recursos, invadirlas, extraer o destruir la vegetación, construir o alterar la topografía (salvo por razones de orden público).

Por **acuífero** debe entenderse el depósito subterráneo de aguas provenientes de la infiltración de este recurso natural. Es una formación geológica subterránea capaz de contener y transmitir agua en grandes cantidades y en forma continua. Existen tres tipos de acuífero: libre, confinado o artesiano y colgado.

Manto acuífero, en un sentido muy lato, es la formación geológica que contiene agua, la ha contenido y por la cual el agua fluye o circula. La hidrogeología los clasifica en libres y cautivos.

Las **áreas de recarga** acuífera son superficies en las cuales ocurre la infiltración del agua a través de la corteza terrestre que alimenta los acuíferos y cauces de los ríos. Son todas aquellas superficies del terreno donde las aguas de lluvia penetran al suelo y alcanzan la zona saturada, con lo cual se incorporan a un acuífero. Son delimitadas por el MINAE, previa consulta con el ICAA, el SENARA u otra entidad técnicamente competente en materia de aguas (art. 94 Regl. LF).

Las **nacientes y manantiales** son fuentes de agua potable de origen subterráneo. Emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto (pozos). Tienen agua con las características naturales de pureza que permiten su consumo.

Dependiendo de la frecuencia del origen (lluvia o nieve que se infiltra la tierra), una naciente puede ser: efemeral o intermitente; perenial o continua y artesianas (pozos o manantiales artificiales).

Algunas de las principales **amenazas** del recurso hídrico, en los tiempos actuales, aparte de la existencia de aspectos de hidrología natural (zonas secas, áridas o con precipitaciones escasas), son: contaminación; uso irracional o excesivo (desperdicio); crecimiento demográfico; deforestación; falta de planificación urbana y desorden territorial; variaciones del clima (lluvia extrema o sequías fuera de ciclos usuales); cambios en las precipitaciones; degradación de las cuencas hidrográficas, etc. La mayoría de estos factores de origen antropogénico.

Entes públicos con competencias fundamentales para la gestión y tutela de este recurso son: ICAA, MINAE, MINSA, MOPT, SENARA, ICE, entre otros.



ACTIVIDADES

Para obtener más información sobre el recurso hídrico, ingrese a la siguiente dirección de la ONU, y lea el contenido de las noticias e informes que los diferentes links ofrecen: <http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/>

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Después de finalizar el estudio de este capítulo, responda las siguientes preguntas. Compare sus respuestas con las que se ofrecen al final de esta parte del módulo IV, y, si es necesario, con los contenidos desarrollados en el texto.

FALSO O VERDADERO. Lea cada enunciado e indique en el paréntesis respectivo con una “x” si es falso o verdadero. Debe justificar su respuesta cuando marque falso, y corregir lo necesario para que el enunciado resulte verdadero.

1. De acuerdo con el ordenamiento jurídico costarricense, vigente a la fecha, pueden existir aguas de dominio público y aguas de dominio privado.
() Verdadero () Falso _____
2. Tomando en cuenta el estado o calidad del agua para consumo o uso sin perjuicio de la salud pública, se diferencia entre aguas pluviales, aguas fluviales y aguas marinas.
() Verdadero () Falso _____
3. En los perímetros de protección de los mantos acuíferos existe un régimen específico de utilización del agua y de control de las actividades e instalaciones que puedan afectarlo.
() Verdadero () Falso _____
4. El Departamento de Aguas, del IMN, se encarga del registro de empresas perforadoras de pozos y de las sociedades de usuarios.
() Verdadero () Falso _____

PAREO. Lea los enunciados de la columna izquierda y coloque el número correspondiente en los de la columna derecha. Cada enunciado solo tiene una elección correcta.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Cuenca hidrográfica | () Abarcan franjas de anchos diversos, según inclinación del terreno, en las riberas de ríos, quebradas o arroyos. |
| 2. Manto acuífero | () Zonas donde ocurre la infiltración del agua. |
| 3. Área de recarga acuífera | () Formaciones geológicas que contienen agua, la han contenido y por las que esta fluye o circula |
| 4. Área de protección | () Áreas geográficas cuyas aguas superficiales vierten a un sistema de desagüe o red hidrológica común. |
| 5. Acuífero | () Sinónimo de manantial.
() Formación geológica que almacena agua en sus poros, producto de la infiltración. |

CAPITULO V

RECURSO ATMOSFERICO

La atmósfera es la capa gaseosa protectora que cubre el planeta. Se mantiene atrapada por la fuerza de atracción gravitacional.

“La atmósfera es el ámbito que hace posible la vida sobre la Tierra y cuya alteración por obra del hombre o simplemente por procesos espontáneos de la naturaleza puede afectar a las formas de vida sobre nuestro planeta” (Mateo, Vol. II, 1992, p.247).

Es esencial para la vida en la Tierra, porque:

- Absorbe en la capa de ozono parte de la radiación solar ultravioleta.
- Reduce las diferencias de temperatura entre el día y la noche.
- Actúa como escudo protector contra cuerpos celestes (meteoritos, asteroides, etc.).
- El oxígeno existente en ella nos permite respirar.

El recurso atmosférico es quizás uno de los más tutelados a escala mundial, dados los graves problemas que la contaminación y otras actividades humanas han generado en la capa de ozono y por el calentamiento global.

V.1. Nociones básicas

A continuación, se desglosan algunos conceptos o nociones básicas para el manejo del tema y de la normativa que lo regula.



- **Aire:** Fluido que forma la atmósfera de la Tierra. Es una mezcla gaseosa, que, descontado el vapor de agua que contiene en diversas proporciones, se compone aproximadamente de 21 partes de oxígeno, 78 de nitrógeno y una de argón y otros gases semejantes a este, al que se añaden algunas centésimas de dióxido de carbono (DRAE).
- **Atmósfera:** Capa de aire que rodea la Tierra. Capa gaseosa que rodea un cuerpo celeste u otro cuerpo cualquiera (DRAE).
- **Clima:** Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Temperatura particular y demás condiciones atmosféricas y telúricas de cada país (DRAE).
- **Norma de Inmisión (calidad del aire):** Valor que determina los niveles permisibles de contaminantes en el aire, de acuerdo con sus variaciones de concentración en relación con el tiempo y que se establece para preservar y mantener la salud humana, animal o vegetal, los bienes materiales del hombre o de la comunidad y su bienestar (art. 3 Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221).
- **Valores de referencia:** Son los valores de inmisión individualizados por contaminante que, en un período de exposición dado, no deben sobrepasarse, con el fin de proteger la salud humana (art. 3 Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221).

V.2. Aspectos generales del recurso atmosférico

“El aire es un elemento indispensable para la vida, y por lo tanto, su utilización está sujeta a normas que evitan el deterioro de su calidad por abuso o uso indebido del mismo, de manera que se preserve su pureza dentro de unos límites que no perturben el normal desarrollo de los seres vivos sobre la tierra. El aire es un bien común limitado, de ahí que su utilización debe supeditarse a los intereses más altos de la comunidad frente a los intereses individuales” (Salazar, 2004, p.161).

García (2000, p. 65) explica que el aire que compone la atmósfera no es un elemento químico simple, sino una mezcla de varios elementos que no reaccionan entre sí, a lo que se suman partículas y gotas de productos sólidos y líquidos, de materia orgánica (polen, combustión, etc.), iones, material radiactivo y agentes contaminantes.

En nuestro país el “aire es patrimonio común”. Así lo dispone el art. 49 LOA, el cual establece además que debe utilizarse sin lesionar el interés general de sus habitantes. Para tal fin, la calidad del aire debe satisfacer, por lo menos, los niveles permisibles de contaminación fijados por las normas correspondientes.

Además, las emisiones directas o indirectas, de contaminantes atmosféricos, particularmente los gases de efecto invernadero y los que afecten la capa de ozono, deben reducirse y controlarse, de manera que se asegure la buena calidad del aire.

2.1. Composición y capas de la atmósfera

La atmósfera está compuesta principalmente por nitrógeno, oxígeno en menor cantidad, agua y una cantidad variable de otros componentes naturales como: argón, monóxido de carbono, dióxido de carbono, amonio, helio, ozono, metano, xenón, criptón, hidrógeno y neón.

Tiene varias regiones o capas principales (García, 2000, p. 65): termosfera, mesosfera, estratosfera y troposfera.



Fuente: <http://www.tecnozono.com/atmosfera.htm>

Termosfera	Capa situada por encima de los 85 km de altura y sin límite superior definido, que se caracteriza por un incremento continuo de la temperatura (DRAE). Finaliza en la termopausa. Se acepta como límite externo 2000 km de altura.
Mesosfera	Capa de la atmósfera entre 50 y 80 km de altura, aproximadamente, que se caracteriza por un descenso de la temperatura, variable según las estaciones, y por la ausencia de vapor de agua (DRAE). Termina en la mesopausa.
Estratosfera	Zona superior de la atmósfera, desde los 12 a los 100 km de altura (DRAE). En ella se regula la temperatura del planeta, dado que en tal es casi constante o aumenta ligeramente con la altura. Los gases se encuentran separados formando capas o estratos de acuerdo a su peso. Una de ellas es la de ozono, que protege a la Tierra del exceso de rayos ultravioletas provenientes del sol. Su borde constituye la estratopausa.
Troposfera	Las personas expertas otorgan diferentes medidas a esta capa, según la zona donde se mida (polos, ecuador, etc.). En general, concuerdan con que es la zona inferior de la atmósfera, hasta la altura de doce kilómetros, donde se desarrollan los meteoros aéreos, acuosos y algunos eléctricos (DRAE). En ella tienen lugar los fenómenos que determinan el tiempo (vapor de agua, cambios de temperatura, condensación, etc.) y se desarrolla la vida. Contiene alrededor de 75% de la masa gaseosa de la atmósfera, así como casi todo el vapor de agua. Su límite superior se llama “frontera o techo del tiempo” (tropopausa), lugar donde cesa la disminución de la atmósfera.

V.3. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica implica la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran su calidad, de modo que implique riesgos, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza. Abarca desde un punto de vista legal, no solo gases y partículas, sino también malos olores y ruido.

“El tema de la contaminación debe valorarse en términos relativos y en función de la concentración” (Mateo, Vol. II, 1992, p. 248). Para él los aumentos nocivos de algunos componentes de la atmósfera no solo se deben a causas antropogénicas; ocurren también por hechos de la naturaleza, por ejemplo una erupción volcánica. Para efectos legales, la que interesa es la generada por el ser humano.

Aunque la contaminación atmosférica ha existido desde que se descubrió el fuego, su magnitud no pasaba de ser una molestia sin impacto ecológico nocivo, hasta que se descubrieron nuevas formas de utilización de la energía (civilización industrial). Es así como los espacios urbanos contemporáneos (ciudades), son la principal plataforma para este tipo de contaminación.

García (2000, p. 70) señala que la cantidad de contaminación del aire depende de la interacción de tres factores:

- Tamaño de la población
- Ingreso, gustos y preferencias en cuanto a estilo de vida de las personas
- Cantidad de combustible consumido.

A ello deben agregarse los aspectos meteorológicos, que tienen un papel importante en el aumento o disminución de la contaminación, al transportar, dispersar o concentrar los contaminantes atmosféricos.

Factores meteorológicos

- Viento
- Humedad
- Precipitaciones.
- Inversión térmica

(normalmente la temperatura del aire disminuye con la distancia o altura, pero en ocasiones pasa lo contrario).

Es importante tomar en cuenta que la contaminación del aire tiene diferentes orígenes, según el país que se trate, pues las condiciones climáticas generan diferentes situaciones de dispersión, concentración, transformación, inmisión, etc.

Mateo (Vol. II, 1992, p. 250) cita connotados “*episodios de contaminación atmosférica*” ocurridos a lo largo de la historia en grandes orbes (Londres, Nueva York, etc.), que produjeron enfermedades, problemas de visibilidad por varios días y muertes. El más significativo en las últimas décadas, fue el ocurrido durante la Guerra del Golfo, que ocasionó una nube negra generada por el incendio de más de 500 pozos petrolíferos.

En nuestro país, históricamente el Área Metropolitana de San José ha sido la que mayor contaminación atmosférica sufre, debido a las emisiones de vehículos y la industria. Heredia y otras zonas suburbanas industrializadas han aumentado también sus niveles de contaminación del aire en los últimos años

Contaminación atmosférica

“Adición de elementos ajenos a la atmósfera o bien un alteración de los niveles de concentración de los elementos que lo constituyen puestos allí por la actividad humana, en cantidades y concentraciones capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, los animales y las plantas, o con el uso y disfrute de la propiedad” (Baltodano, citado por Salazar, 2002, p. 206).

“Presencia en la atmósfera de sustancias o energía en tales cantidades y de tal duración que son capaces de causar daños a los hombres, a las plantas o a la vida animal, o de dañar los objetos y estructuras fabricadas por el hombre, o de provocar cambios de temperatura y clima, o dificultad para el cómodo disfrute de la vida, de los bienes o de otras actividades humanas” (Elsom, 1990, p.15).

Presencia en la atmósfera, en concentraciones superiores a los niveles permisibles fijados, de partículas sólidas, polvo, humo, vapor, gases, malos olores, radiaciones, ruidos, ondas acústicas imperceptibles y otros agentes de contaminación (art. 62 LOA).

Se entiende por tal, para efectos legales y reglamentarios, el deterioro de su pureza por la presencia de agentes de contaminación, tales como partículas sólidas, polvo, humo, vapor, gases, materias radiactivas y otros, que el MINSA defina como tales, en concentraciones superiores a las permitidas por las normas de pureza del aire aceptadas internacionalmente y declaradas oficiales por el MINSA. Se estima contaminación del aire, para los mismos efectos, la presencia de emanación o malos olores y la emisión de sonidos que sobrepasen las normas aceptadas internacionalmente y declaradas oficiales por el MINSA (art. 294 LGS).

En el Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221 (art. 5) se establecen los valores de referencia de calidad del aire permitidos en Costa Rica. Las concentraciones de contaminantes no deben ser superiores a esos valores máximos de inmisión. Los métodos de muestreo y de análisis deberán ser los anotados como Métodos de Referencia o alguno equivalente a criterio del MINSA. También establece los lugares donde deben ubicarse las estaciones de muestreo y lo relativo a los muestreos perimetrales (que se realizan en los alrededores de establecimientos industriales cuando no es posible medir la emisión en los ductos o chimeneas).

El MINSA, en coordinación con otros órganos competentes, debe establecer las medidas de mitigación necesarias cuando se compruebe que se han sobrepasado los valores máximos permitidos.

Se puede vivir dos meses sin comida y dos semanas sin agua, pero sólo se puede vivir unos minutos sin aire.
Autor desconocido

V.3.1. Contaminantes y focos de contaminación atmosférica

Entre los contaminantes atmosféricos más comunes se encuentran (Campos, 2003, p. 85):

- ❖ Dióxido de carbono (CO₂)
- ❖ Monóxido de carbono (CO)
- ❖ Hidrocarburos
- ❖ Óxidos de nitrógeno
- ❖ Óxidos de azufre
- ❖ Ozono
- ❖ CFC (gases clorofluorocarbonados)
- ❖ Partículas

Los contaminantes pueden provenir tanto de fuentes naturales como antropogénicas. Llegan a la atmósfera a partir del proceso emisión-inmisión.

El ciclo completo de contaminación abarca: emisión en la fuente, transporte, difusión, y depósito sobre la vegetación, fauna, suelo, superficie, edificios y agua.

Mateo (Vol. II, 1992, p. 261), explica que la **inmisión** es la transmisión a la atmósfera de sustancias nocivas o incómodas para la vida en el planeta. Se realiza por agentes que a través de focos emisores envían a la atmósfera partículas sólidas, gases o vapores, y de acuerdo con nuestra legislación, sonidos. La combustión incompleta producto de procesos para obtener energía es la que genera mayor contaminación atmosférica.

La inmisión es el resultado de las emisiones producidas por distintos focos, es decir, el nivel de contaminación alcanzado una vez mezcladas las emisiones con los componentes naturales de la atmósfera. Pero no es solo la suma de emisiones, pues depende también de las diluciones o reabsorciones espontáneas, de las circunstancias meteorológicas y de las reacciones naturales de diferentes tipos de emisiones.

Inmisión

“Nivel de concentración de los contaminantes en el aire expresado en g/m³, mg/m³ ó ng/m³”.

(Regl. sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos, DEJ 30221, art. 3)

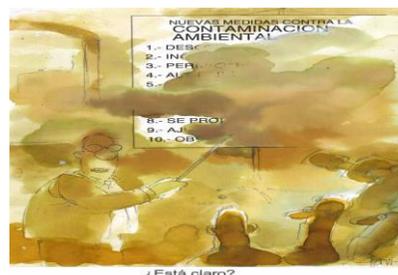
Contaminante

Toda sustancia que puede dar lugar a riesgo o daño, para las personas o bienes en determinadas circunstancias.

Una sustancia es contaminante dependiendo de los efectos que produzca sobre los receptores.

Contaminantes Atmosféricos

Materias o formas de energía presentes en el aire con efectos nocivos para la salud de las personas, el ambiente o la vida silvestre (art. 3 Regl. inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221).



Expo caricatura ambiental 2008, Fuente: <http://www.pnuma.org/caricaturas/expo/dmma0007.jpg.html>

CONTAMINANTES ATMOSFERICOS MÁS COMUNES

Dióxido de carbono (CO₂): Componente del aire utilizado en la fotosíntesis. La mayor parte se produce en la respiración de las biocenosis, la tala y quema de bosques y en la combustión de productos fósiles (petróleo y carbón). El nivel de CO₂ en la atmósfera ha aumentado de modo alarmante durante los últimos años, debido al desarrollo industrial. Al aumentar su concentración en la atmósfera aumenta la energía que queda en la tierra procedente del sol (calentamiento global por efecto invernadero). Ello por la transparencia del CO₂, que por una parte permite pasar mejor la radiación solar y por otra provoca una mayor retención de la radiación emitida desde la tierra. El Protocolo de Kioto, en 1999, estableció un calendario de reducción de las emisiones de este gas.

Monóxido de carbono (CO): Emitido principalmente por la oxidación del gas metano (CH₄), producto de la descomposición de la materia orgánica, el metabolismo del ser humano, los automóviles y la incineración de residuos. Es uno de los productos de la combustión incompleta. Es peligroso para las personas y los animales, puesto que se fija en la hemoglobina de la sangre e impide el transporte de oxígeno a las partes vitales. Es inodoro, incoloro y sin sabor. Cuando se siente un ligero dolor de cabeza ya es demasiado tarde para evitar sus efectos nocivos (afecta al sistema nervioso central provocando cambios funcionales, cardíacos y pulmonares, dolor de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios y hasta la muerte). Se diluye muy fácilmente en el aire ambiental. En un medio cerrado, su concentración lo hace muy tóxico, incluso mortal.

Hidrocarburos: Sustancias orgánicas que contienen solamente hidrógeno y carbono. Pueden ser volátiles o alifáticos y aromáticos. Se producen por la combustión incompleta de automóviles y materiales orgánicos, como la gasolina y otros productos del petróleo.

Óxidos de nitrógeno: Proviene de centrales energéticas, la industria y los vehículos. Generan smog y son precursores de la lluvia ácida. En el 2009, se calificó como la sustancia más destructiva de la capa de ozono (Fonseca, 2009). Incluyen seis diferentes tipos de gases: óxido nítrico (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂), óxido nitroso (N₂O), tetróxido de nitrógeno (N₂O₃), sesquióxido de nitrógeno (N₂O₅), y heptóxido de azufre (S₂O₇).

Óxidos de azufre: Son generados especialmente por las centrales energéticas, la combustión de combustibles sólidos o fósiles, como el carbón y la industria que utiliza combustibles con azufre. Incluyen seis diferentes tipos de gases: monóxido de azufre (SO), dióxido de azufre (SO₂), trióxido de azufre (SO₃), tetróxido de azufre (SO₄), sesquióxido de azufre (S₂O₃), y heptóxido de azufre (S₂O₇). La combinación de estos óxidos con las partículas y la humedad del aire, producen los efectos más perjudiciales atribuidos a la contaminación atmosférica (reducción del rango de visibilidad, daño sobre los materiales y trastornos respiratorios).

Ozono: Gas compuesto por tres átomos de oxígeno (O₃). Causa problemas significativos a la salud humana (aparato respiratorio) y la vegetación. El ozono, junto con otros oxidantes fotoquímicos (como el nitrato de peroxiacetilo (NPA) y nitrato de peroxibencilo (NPB), pueden oxidar el ion yoduro de potasio.

CFC (gases clorofluorocarbonados): Se llaman también "freones" y eran utilizados sobre todo en los aerosoles. Desde 1960 se probó que dichos gases tienen efectos potencialmente negativos: contribuyen de manera importante a la destrucción de la capa de ozono e incrementan el efecto invernadero. El Protocolo de Montreal puso fin a la producción de la gran mayoría de estos productos utilizados en los sistemas de refrigeración y de climatización por su fuerte poder conductor. Pero son liberados a la atmósfera al destruirse los aparatos viejos.

Partículas: Son materia sólida o líquida, de un tamaño mayor a una molécula (entre 0,002 µm y 500 µm de diámetro). Afectan la capacidad para respirar, reducen la visibilidad y dañan pinturas. Se producen por procesos industriales, combustión y erosión de suelos y rocas. Las partículas varían según su fuente emisora y pueden ser polvo, humo, neblumas, vapores, cenizas, neblina, aerosoles. También hay partículas de origen biológico como los protozoos, bacterias, virus, fungi, esporas, polen y algas.

Entre los principales focos emisores de contaminación atmosférica se encuentran: la industria (centrales térmicas, incineradores, producción de cementos, vidrios, refinerías, cal, etc.), los hogares domésticos (en ciudades que por el clima requieren calefacción doméstica), los medios de transporte (en específico los vehículos automóviles, especialmente los alimentados por gasolina) y la evaporización de agroquímicos.

Calidad del aire

Juicio cualitativo y cuantitativo relacionado directamente con los ecosistemas naturales y el confort humano. No es una simple valoración numérica, ni un concepto cualitativo de limpio, sucio o contaminado (Alfaro, 1998, p.x).

La lucha contra la contaminación atmosférica presenta dos vertientes: defensa con criterios higiénicos-sanitarios de la calidad del aire, a través de los niveles de inmisión; y establecimiento de límites máximos de emisión de contaminantes en los focos emisores, usualmente instalaciones o actividades industriales (Salazar, 2004, p. 161).

El control de las emisiones implica determinar los niveles permitidos, es decir, fijar los valores máximos de sustancias que los diversos focos contaminantes pueden transmitir a la atmósfera. “Esos valores son, lógicamente, superiores a los fijados para las inmisiones resultantes, puesto que se cuenta en estas con el efecto dispersión” (Mateo, Vol. II, 1992, p. 345).

V.3.2. Clasificación de los contaminantes atmosféricos

Existen varias formas de clasificar los contaminantes atmosféricos de acuerdo con su origen, quien los genera, composición química y estado de la materia (Alfaro, 1998, p. 1; Campos, 2003, p. 84). Entre ellas:

CONTAMINANTES ATMOSFERICOS		
Según la fuente emisora	<i>Contaminante natural</i>	Producidos por fenómenos y procesos naturales (descomposición de los cuerpos o vegetación, gases volcánicos, partículas provenientes de fuegos forestales, polvo de vendavales, tormentas de arena, polen de plantas, virus, bacterias, partículas de sal, etc.). Son usualmente mayores en cantidad que los antropogénicos, pero menos significativos a largo plazo para la biósfera.
	<i>Contaminante antropogénico o artificial</i>	Gases y partículas generados por la acción humana (industria, vehículos, desechos, radiación nuclear, agroquímicos, etc.). Representan la amenaza más significativa a largo plazo para la biósfera.
Por el estado de la materia	<i>Partículas</i>	Líquidos y sólidos finamente divididos. Entre ellos: polvo, humo, neblina, ceniza y aerosoles.
	<i>Gases</i>	Fluidos sin forma que ocupan completamente el espacio en el cual se encuentran y se comportan como el aire. Por ejemplo: óxidos de carbono, óxidos de sulfuro, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y oxidantes.

...CONTAMINANTES ATMOSFERICOS		
De acuerdo con su origen	<i>Contaminante primario</i>	El emitido directamente de una fuente al aire, donde permanece en la misma forma como fue emitido. Ejemplos: aerosoles, óxidos de nitrógeno (NO _x) y monóxido de carbono (CO), óxidos de sulfuro (SO _x) e hidrocarburos (HC).
	<i>Contaminante secundario</i>	No es emitido directamente, sino que se forma cuando otros contaminantes (contaminantes primarios) reaccionan en la atmósfera, por medio de la fotoquímica, hidrólisis u oxidación. Ejemplos: ozono, que se forma cuando los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno se combinan en presencia de luz solar; la lluvia ácida, que se forma cuando el dióxido de azufre o los óxidos de nitrógeno reaccionan con el agua.
Por la composición química	<i>Contaminante orgánico</i>	Contienen carbono e hidrógeno, y también pueden tener oxígeno, nitrógeno, fósforo y sulfuro. Por ejemplo los hidrocarburos, alcoholes, éteres, etc.
	<i>Contaminante inorgánico</i>	Son el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO ₂), carbonatos, óxidos de sulfuro, óxidos de nitrógeno, ozono, fluoruro de hidrógeno y cloruro de hidrógeno.

V.3.3. Efectos de la contaminación atmosférica

La contaminación del aire afecta directamente la salud humana, principalmente los sistemas respiratorios y cardiovascular. Produce enfermedades respiratorias como asma, bronquitis, tos, alergias e irritación de ojos. También altera la salud animal, sus hábitats y la vida de la vegetación.

Degrada la belleza escénica, con lo cual impacta en el desarrollo turístico de cualquier zona; ensucia, deteriora y corroe distintos materiales de edificaciones (pintura, piedra, madera, etc.); reduce la visibilidad y produce olores desagradables.

A ello debe agregarse que la lucha para combatir la contaminación atmosférica exige una inversión económica importante.



V.3.4. Control de la contaminación del aire

La atmósfera tiene sus propios mecanismos de dispersión natural de la contaminación. Pero cuando los niveles de emisión de origen humano son altos, se impide la auto-purificación.

Por ello se ha desarrollado tecnología de limpieza en la fuente, que aplica los sistemas básicos naturales de purificación del aire. Entre ellos (Campos, 2003, p.105):

- Sedimentación por gravedad (elimina partículas mayores a 20mm).
- Floculación (las partículas grandes atraen a las más pequeñas y luego se sedimentan).
- Absorción (las partículas o gases se recolectan en la neblina o lluvia, para luego sedimentarse).
- Lavado por lluvia (partículas menores a 1mm sirven de núcleos de condensación).
- Adsorción (los contaminantes son atraídos electrostáticamente a la superficie).

V.4. Problemas atmosféricos globales

4.1. Deterioro de la capa de ozono

La capa de ozono está ubicada en la estratosfera (entre los 18 a 40 Km de altura). Absorbe los rayos o radiaciones ultravioletas que emite el sol, por lo que es decisiva para la vida en el planeta.

Algunas personas expertas calculan su grosor a través de unidades dobson (García, 2000, p. 75). Tales miden el espesor que tendría el gas si se comprimiera a nivel del mar. Una unidad dobson equivale a una milésima de centímetro.

En las últimas décadas, se ha informado que ha sido reducido su grosor por la acción humana. Mateo (Vol. II, 1992, p. 397) afirma que se mantuvo inalterado hasta 1930, cuando se produjeron los clorofluorocarbonos, cuyo uso se extendió a partir de la década de los años 50 del siglo pasado.

Se habla incluso de un crecimiento del agujero antártico del ozono, que es una zona de la atmósfera donde se producen reducciones anormales de la capa de ozono.

El problema es que sin la capa de ozono no existiría un filtro, escudo o pantalla protectora, que impida la acción de los rayos ultravioleta (radiaciones) sobre los seres vivos. La exposición indebida a tales produce cáncer en la piel, cataratas oculares, daños al sistema inmunológico, menor rendimiento de cultivos, degradación de pinturas y plásticos y afecta la existencia de algas y fitoplancton (base de todas las cadenas alimentarias del océano), por lo que peligrarían todos los organismos marinos (García, 2000, p. 77).

Los principales elementos o sustancias que causan el deterioro de la capa de ozono son: gases clorofluorocarbonos (CFC), halones y óxido de nitrógeno.

Los primeros son producidos o empleados en aerosoles, sistemas de refrigeración, disolventes. Los halones se emplean en extintores de incendios. Los óxidos de nitrógeno se encuentran en fertilizantes, por ejemplo.

4.2. Calentamiento global (y gases de efecto de invernadero)

La temperatura de la superficie terrestre depende de varios factores: radiación solar, vientos, corrientes marinas, precipitación, humedad del suelo, escorrentía, nieve y glaciares. Pero la radiación solar es uno de los componentes más importantes (Campos, 2003, p.101).

El **efecto invernadero** es un fenómeno que evita que una parte del calor recibido desde el sol deje la atmósfera y vuelva al espacio. Permite entonces que se caliente la superficie de la Tierra, lo cual es necesario para la vida en el planeta.

Como la Tierra es mucho más fría que el Sol, no puede devolver la energía en forma de luz y calor. Por eso la envía de una manera diferente, llamada "energía infrarroja".

Existe así una cierta cantidad de gases que permiten el efecto de invernadero (que absorben la radiación proyectada en longitud de onda larga). Esos gases están naturalmente en la atmósfera y son beneficiosos si se mantienen en la debida proporción.

Pero mientras más gases retenedores de calor se acumulen en la atmósfera, más radiación solar atraparán, aumentando el calor.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja (art. 1-5 Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático).

Los gases de efecto de invernadero son: vapor de agua (H₂O); dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxidos de nitrógeno (NO_x), ozono (O₃) (todos estos naturales), y los clorofluorocarbonos (CFCI₃) (artificiales).

Desde la Revolución Industrial se ha incrementado la proporción de gases de efecto invernadero en la atmósfera y, en consecuencia, el efecto retenedor de radiación infrarroja.

Ello se debe principalmente al uso intensivo o quema de combustibles fósiles (derivados del carbono), especialmente petróleo, gasolina y carbón, en las actividades industriales y el transporte.

Otras actividades humanas, como la deforestación y algunos métodos de explotación agrícola, han limitado la capacidad regenerativa de la atmósfera para eliminar el dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, principales responsables del efecto invernadero.

En las últimas décadas también se ha relacionado el efecto invernadero con el fenómeno del calentamiento climático global, dado que el exceso de los gases que produce el primero aumenta la temperatura del planeta.

La Convención Marco de la ONU sobre el **Cambio Climático**, Ley 7414, define este fenómeno como aquel “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (art. 1-1). El cambio climático, en los últimos tiempos, implica el calentamiento global.

La modificación de la cubierta gaseosa del planeta produce el incremento de la temperatura (cambio climático) en las capas inferiores de la atmósfera, lo que provoca alteraciones meteorológicas (v.g. aumento de precipitaciones o sequías) y geográficas (v.g. supresión de playas por aumento del nivel del mar, desertización e incremento de inundaciones); afecta el comportamiento humano (agricultura, ganadería, diseño de viviendas, actividades recreativas, etc.) y genera problemas de orden mundial o regional (hambrunas, deforestación, destrucción de ecosistemas, fusión de casquetes polares y glaciares, calentamiento global).

La superficie terrestre máxima que se congela por temporadas ha disminuido en cerca del 7% en el hemisferio Norte desde 1900; en la primavera hasta un 15%. La extensión media anual del hielo del Océano Ártico se redujo en 2,7 % por decenio. El hielo marino disminuye en general en el verano en un 7,4 %.

El forzante radiactivo del CO₂ aumentó en 20% entre 1995 y 2005, el mayor registrado en cualquier decenio en al menos los últimos 200 años. El forzante radiactivo es el cambio en el equilibrio entre la radiación entrante en la atmósfera y la radiación saliente. Un forzante radiactivo positivo tiende como promedio a calentar la superficie de la Tierra y el forzante negativo tiende como promedio a enfriarla” (ONU, Estadísticas útiles sobre el cambio climático).

Tal ha sido la preocupación por el cambio climático y sus efectos, que se han realizado acuerdos mundiales, foros y grupos intergubernamentales para enfrentarlo.

El PNUMA mantiene un programa permanente sobre el tema (con información relevante que se pueden encontrar en su página web). Califica además el cambio climático como el principal problema global ambiental actual y *"el mayor desafío que enfrentan las regulaciones ambientales... Es una crisis cada vez mayor que repercute en la economía, la salud, la seguridad y la producción de alimentos, entre otros"*.

En 1998, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Tal ofrece a los gobiernos resúmenes y asesoramiento sobre los problemas climáticos.

La función del IPCC es analizar, de forma objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

El IPCC no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima u otros parámetros pertinentes, sino que basa su evaluación principalmente en la literatura científica y técnica revisada y publicada por homólogos.

En 1992, con la Convención Marco de la ONU sobre el Cambio Climático, se comenzó a analizar qué se podía hacer para reducir el calentamiento atmosférico.

Anualmente se realizan COP en las denominadas Cumbres Climáticas.

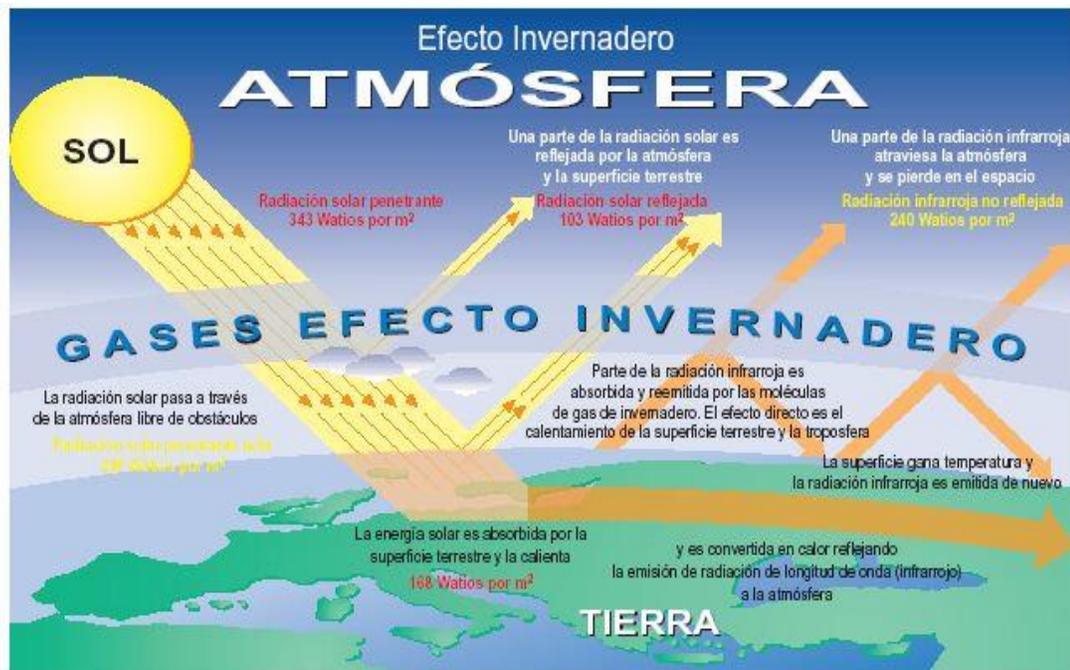
El 1997 se acordó el Protocolo de Kioto, cuyo objetivo principal era disminuir el cambio climático antropogénico por el incremento forzado del efecto invernadero (ver [Módulo 1](#) del Manual). Pero sus medidas vencieron en el 2012.

En el 2014 se celebró la Cumbre del Clima en Nueva York, USA. Pese a las críticas, se obtuvieron promesas de aportes al *"Fondo Verde para el Clima"*, la descarbonización de carteras de inversiones (desplazamiento de inversiones de las energías fósiles), promesas de continuar con los esfuerzos de bancos nacionales para invertir en nuevas acciones climáticas y dar un mayor apoyo al establecimiento de un precio a las emisiones de carbono.

También se firmó la Declaración sobre los Bosques de Nueva York, para intentar reducir a la mitad la pérdida de superficie forestal al 2020 y ponerle fin en 2030.

En el 2015 se realizó, con una participación exitosa, la XXI Cumbre del Clima en París. Se firmó el *"Acuerdo Climático Global"*, que sustituye al de Kioto. Aplica el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas (CBDR-RC), para que los países desarrollados lideren las acciones para enfrentar el cambio climático (ver [Módulo 1](#) del Manual).





Fuente: UNEP -GRID-Arendal.

Fuente: www.portalplanetasedna.com.ar/efecto_invernadero1.htm

El clima afecta por doquier a la vida y a los medios de subsistencia de las personas. El calentamiento mundial entraña una amenaza para la sociedad en distintos aspectos. La mayor frecuencia y extensión de las sequías son una amenaza para millones de personas. Son también millones los afectados por la disminución de las cosechas y de la pesca. Las olas de calor, especialmente en el medio urbano, han causado... la muerte de millares de personas, en su mayoría ancianos y enfermos. La economía de muchos países, especialmente de los pequeños Estados insulares, depende del turismo. Estos países son particularmente vulnerables al aumento del nivel del mar, a la erosión costera, a la intrusión de agua salada, a la falta de agua dulce y a la destrucción del medio ambiente natural, todos los cuales son efectos adversos del cambio climático (OMM).

4.3. Lluvia ácida

“Proceso por el cual contaminantes transmitidos a la atmósfera, normalmente tras reaccionar entre sí o con componentes naturales, regresan nuevamente a la Tierra vehiculizados por precipitaciones con un bajo pH” (Mateo, Vol. II., 1992, p. 434).

La lluvia ácida puede provenir de hechos naturales (volcanes) o de fuentes antropogénicas. La derivada de acciones humanas se forma cuando la humedad en el aire se combina con el óxido de nitrógeno o el dióxido de azufre emitido por fábricas, centrales eléctricas y automotores que queman carbón o aceite. Esta combinación química forma ácidos sulfúricos (H₂SO₄) y nítricos, que caen en el suelo en forma de precipitación o lluvia ácida.

La acidez se mide con una escala denominada pH. Cuando la solución tiene un Hp de / se considera neutral, ni ácida ni básica. Mayor a 7 son sustancias básicas y menor a 7 son ácidas.

La lluvia, en condiciones normales, es ligeramente ácida, por la reacción que produce el dióxido de carbono. Pero debido a la contaminación, en los últimos años se ha generado, en algunos lugares, un aumento de la acidez de la lluvia. Los sucesos más significativos han sucedido en zonas pobladas de países desarrollados (por ejemplo en Baltimore, USA, en 1981).

El fenómeno de la lluvia ácida puede llegar a zonas lejanas a donde se producen los focos de emisión y afectar varias naciones o regiones.

Afecta los materiales de edificios, la vegetación y la composición del suelo (lixiviación de nutrientes o desmineralización), cuya acidificación altera la nutrición vegetal. También acidiza los recursos hídricos (ríos, embalses y lagos son los más afectados), con lo cual deteriora el alimento de las especies acuáticas.



“Bosque contaminado por lluvia ácida debido a su proximidad a una fábrica siderúrgica de Eslovaquia”. Fuente: http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/fotos-bosque-contaminado-lluvia.html?x1=20070418klpcnaecl_370.les&x=20070418klpcnaecl_166.Kes.

4.4. Medidas adoptadas en Costa Rica para enfrentar algunos problemas atmosféricos globales

En nuestro país las actividades generadoras de mayores emisiones y contaminación atmosférica son: producción de energía, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de la tierra y manejo de residuos.

En las últimas décadas se determinó la emisión preponderante de gases de seis tipos: dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano, óxido nitroso, otros óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano.

En general, las emisiones de dióxido de carbono son las más elevadas, siendo el sector energético y la actividad del transporte los que presentan las mayores emisiones.

Para combatir la contaminación de la atmósfera y aplicar estrategias en pro de disminuir el impacto de los fenómenos atmosféricos globales, antes explicados, se han establecido algunos programas y estrategias, v.g. el Programa País y la “Estrategia Nacional de Cambio Climático” (ENCC), que buscan Costa Rica sea carbono neutral para el 2021, así como entidades específicas con competencias en estos temas. En el 2015 se promulgó la “Estrategia para la ganadería baja en carbono”.

La “Estrategia nacional de cambio climático (ENCC)” (2007) da prioridad a la Agenda de Cambio Climático y se basa en el Plan Nacional de Cambio Climático. Para lograr la meta de "carbono neutralidad" (C-neutral) debe removerse de la atmósfera tanto bióxido de carbono como la que genera el país. Este concepto “se refiere a la práctica de balancear los equivalentes de emisiones de dióxido de carbono, incluyendo no solamente el CO2 en sí, si no los otros gases de efecto invernadero (GEI) --tales como óxido nitroso, metano, fluoruros de carbono-- medidos en términos de sus equivalentes de dióxido de carbono, a nivel de país” (ENCC).

Se puede lograr el balance de carbono neutral utilizando más energías renovables (solar, eólica, etc.), que no contribuyen al cambio climático y que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero; mejorando la calidad de la gasolina y el diesel, o bien sustituyéndolos por biocombustibles; utilizando más transportes colectivos no contaminantes, especialmente trenes eléctricos, ciclovías; mejorando las rutas de autobuses, etc.

Los cinco ejes de acción de la ENCC son: 1) mitigación, 2) vulnerabilidad y adaptación, 3) métrica, 4) desarrollo de capacidades y transferencia tecnológica, y 5) educación y sensibilización.

Se cuenta con un “*Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad*”, del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (Inteco). Sin embargo, al [2012](#) no existía un mecanismo de certificación oficial, ni una medición del avance del país hacia la meta de “carbono-neutralidad” en 2021 (Informe Estado de la Nación, 2013). En el [2014](#) se criticaba que el proceso hacia la “carbono-neutralidad” era incierto y aún no existía una metodología formalmente establecida para conocer su evolución (XX Informe del Estado de La Nación, 2015).

La Dirección de Cambio Climático (<http://cambioclimaticocr.com>), fue creada en el 2009 como entidad adscrita al MINAE. Dentro de las iniciativas destacadas en su página web están (en el [2015](#)):

- **Low Emission Development Strategies (LEDS):** Apoyo técnico y analítico para el desarrollo e implementación de estrategias de desarrollo de bajas emisiones (LEDS).
- **Plan de Acción para la Implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC):** Medidas y actuaciones específicas de corto (2014), mediano (2018), y largo plazo (2021), que el país debe seguir en los temas de cambio climático.
- **Formulación de NAMAS en Transporte y Agricultura:** En transporte consiste en desarrollar un sistema de incentivos voluntarios en taxis, autobuses y gasolineras para favorecer cambios tecnológicos en vehículos o combustibles; en agricultura, el cometido es la mitigación y su impacto en cambios productivos y la adaptación ante el cambio climático. NAMA significa Acciones Nacionales Apropriadadas de Mitigación, por sus siglas en inglés.
- **Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA):** Gestión integral de residuos en municipios e industria para regiones seleccionadas de Costa Rica.
- **Programa de Desarrollo Bajo en Emisiones (NEL):** Programas y acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar el desarrollo bajo en emisiones de carbono de Costa Rica.
- **Facilitating Implementation and Readiness for Mitigation (FIRM):** Facilitación del desarrollo de técnicas y herramientas para las estrategias de desarrollo bajo en carbono y NAMAS.
- **Alianza para Preparación al Mercado Partnership for Market Readiness (PMR):** Desarrollo de capacidades y una plataforma para explorar instrumentos de mercado que apoyen la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- **Preparación de Readiness:** Impulsar REDD+ como tercera generación de acciones para el control de la deforestación en Costa Rica. Se denomina REDD + a la reducción de emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal, además de la conservación, el manejo sostenible y el mejoramiento del stock de carbono de los bosques en los países en desarrollo.
- **III Comunicación Nacional de Cambio Climático:** Informa sobre fuentes de emisión y absorción por sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el “Protocolo de Montreal” y sobre los programas nacionales que contemplen medidas de mitigación y faciliten la adaptación al cambio climático.
- **Proyecto Biodiversidad marino costera – adaptación al Cambio Climático “BIOMARCC”:** Aumenta las capacidades de adaptación de los ecosistemas marino – costeros de Costa Rica ante las consecuencias del cambio climático.

Existieron además dos dependencias importantes en esta labor: a) Oficina Técnica del Ozono, que coordinaba y controlaba las acciones del país para eliminar las sustancias responsables del agotamiento de la capa de ozono (SAOs), de acuerdo con la implementación del Protocolo de Montreal. b) La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), coordinaba las políticas de implementación conjunta y las actividades de comercialización de los derechos de emisión de carbono.

Actualmente es la Dirección de Cambio Climático del MINAE la encargada de las funciones de dichas dependencias (DEJ 31676 y DEJ 35669), especialmente lo relativo a girar notas de endoso de proyectos de mecanismos de desarrollo limpio (MDL) al Secretariado de la Convención sobre cambio climático. El punto focal del Mecanismo de Desarrollo Limpio lo ejerce quien sea la persona directora de esa Dirección.

Los MDL son un instrumento utilizado para mitigar los efectos en el corto, mediano y largo plazo del cambio climático. Se trata de proyectos de reducción de emisiones de GEI utilizando las ventajas que ofrecen los mercados internacionales, todo en el marco de los instrumentos de flexibilidad creados por el protocolo de Kioto.

En el marco de esas iniciativas y programas también se divulga e incentiva conocer sobre la "huella de carbono". Tiene que ver con las actividades que generen gases de efecto invernadero (GEI), en forma directa o indirecta. Se puede medir en forma individual, para un evento dado, la que genera una empresa o todo un país.

La huella de carbono es la totalidad de CO₂ emitido por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto. Si se conoce es posible planificar cómo se puede reducir la generación de GEI (cambiando actividades o dejando de hacerlas) o compensar (realizando actos como siembra de árboles o apoyando programas con ese fin).

En términos más amplios se ha formulado también el concepto de huella ecológica, que se mide en hectáreas globales por persona. Se utilizan diversos instrumentos para la medición, entre ellos el planteado por la norma ISO 14064-1.

En el [2014](#) se promovió por el MINAE la campaña "*Limpia tu huella*", para sensibilizar y orientar a la ciudadanía a ejecutar acciones sencillas que contribuyan con su objetivo. En la página web de la campaña se informa al respecto que "*los costarricenses necesitamos cerca de 1,8 hectáreas globales para mantener nuestro nivel de consumo, pero el país solo nos puede ofrecer cerca de 1,6 hectáreas globales. Esto quiere decir que el tico promedio tiene un estilo de vida insostenible pues consume y contamina un 12% más de lo que el país le permite*". El problema se agrava si se toma en cuenta que Costa Rica tiene una seria desventaja por el ritmo de uso de recursos en relación con el tamaño de su territorio.

Sin embargo, "*en materia de cambio climático, al igual que en otros temas relacionados con el ambiente, no se cuenta con información suficiente para conocer el impacto real de las acciones que se realizan a nivel nacional, ni de los compromisos adquiridos en el ámbito internacional. En los últimos años Costa Rica ha creado o adoptado más de una veintena de instrumentos en esta..., los cuales en su mayoría implican tareas y obligaciones, pero que no necesariamente han sido acompañados con las herramientas necesarias para su ejecución*" (Informe del Estado de la Nación, 2016).

V.5. Gestión estatal y regulación básica del recurso atmosférico

En el marco institucional de la gestión estatal del recurso atmosférico son varias las instituciones competentes (la lista solo incluye los entes y organizaciones más relevantes). Para conocer las funciones generales de dichos entes, puede consultarse el [Módulo 2](#) así como sus respectivas leyes orgánicas o leyes de creación. En general se pueden destacar:

MINISTERIO DE SALUD (MINSA)	
	Ente rector en el tema de la salud humana. En el tema, las competencias de este ministerio se encuentran circunscritas a controlar la calidad del aire y hacer efectivas las prohibiciones establecidas en la LGS (por ejemplo arts. 275, 276, 285, 291 y 300), referidas a la contaminación directa e indirecta y el deterioro de la atmósfera. Le corresponde también aplicar las disposiciones del Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos.
MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA (MINAE)	
	Ente rector en materia ambiental y la protección de los recursos naturales. Tiene una importante labor en materia de protección del recurso atmosférico. A su cargo están: <ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Cambio Climático: Punto focal del Mecanismo de Desarrollo Limpio • Instituto Meteorológico Nacional: Punto focal ante el panel intergubernamental sobre cambio climático.
OTRAS INSTITUCIONES	
	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ MUNICIPALIDADES: Como gobierno local debe encargarse de administrar los intereses, servicios y recursos locales (art. 169 CP). Por ello tiene funciones e injerencia en prácticamente todos los bienes y recursos ambientales, en sede comunal. Debe velar por evitar la contaminación atmosférica y como parte de esta, la contaminación sónica. ⊙ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES (MOPT): Le corresponde regular, controlar y establecer directrices en materia de emisiones vehiculares y contaminación sónica derivada de la flota vehicular.

5.1. Regulación básica del recurso atmosférico

En el [Anexo Legislación Ambiental-CR](#), en el tema referido a “*Recurso atmosférico*”, se puede consultar un listado que no incluye la totalidad de normas vigentes. A continuación destacamos solo algunos de los cuerpos legales básicos a consultar en este tema:

Constitución Política (arts. 21, 46, 50)	Derecho fundamental a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado y protección del equilibrio ambiental, la vida y la salud humana.
Convenios y Tratados	
DNUMH, 1972 Estocolmo	Principio 2: Procura la conservación del recurso aire y otros.
Convención Marco ONU sobre Cambio Climático, Ley 7414	Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (art. 2).

RECURSOS ATMOSFERICOS	Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, Ley 7223	Diseñado para proteger la capa de ozono, a través del control de producción de las sustancias que se creen responsables del agotamiento de esta capa (SAOs). Entre ella sobresalen los clorofluorocarbonos (CFCs), agentes extintores y proponentes por su alta estabilidad y baja toxicidad. Una sola molécula de CFC puede destruir 100.000 moléculas de ozono en los dos años que dura su actividad. La autoridad nacional competente en nuestro país para todos los temas referentes al Protocolo de Montreal es el MINAE. Para obtener más información sobre el Protocolo consulte el Módulo 1 .
	Convenio de Estocolmo contaminantes orgánicos persistentes, Ley 8538	Su objetivo es proteger la salud humana y el ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes. Por ello trata el tema de la contaminación del aire, que es un vehículo para transportar contaminantes orgánicos.
	Protocolo de Kyoto de Convención marco ONU sobre cambio climático, Ley 8219	Acuerdo internacional que tenía por objetivo reducir las emisiones de seis gases provocadores del calentamiento global: dióxido de carbono (CO ₂), gas metano (CH ₄) y óxido nitroso (N ₂ O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF ₆), en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo 2008-2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Las metas para la reducción de los gases establecidas en el Protocolo de Kyoto se aplicaron a un grupo de 36 países industrializados y abarcaron únicamente una parte de las emisiones de los gases de efecto invernadero a nivel mundial. Para obtener más información sobre el Protocolo consultar Módulo 1 del presente Manual.
	Acuerdo Climático Global, 2015	Adoptado en el 2015, en la XXI Cumbre del Clima en París, sustituye al Protocolo de Kioto. Aplica el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas (CBDR-RC), para que los países desarrollados lideren las acciones para enfrentar el cambio climático (ver Módulo 1 del Manual).
	Legislación local	
	LOA	En cuanto al recurso aire, establece criterios para su uso y protección y prohíbe su contaminación. Arts. básicos: 49, 59, 60-d), 62, 63.
	LF Regl. LF	Combate la contaminación atmosférica y establece servicios ambientales por mitigación de gases de efecto invernadero. Arts. Básicos LF: 3-k, 38-f).
	LGS	Contiene normas que prohíben la contaminación del aire. Arts. básicos: 263, 278, 285, 291, 293 a 297.
	CC	Prohíbe la contaminación atmosférica por molestias vecinales o industriales (art. 405).
	CPe	Sanciona el escape inconveniente de humo, vapor o gas: art. 409.
CMin	Declara factor que deteriora el ambiente la contaminación del aire. Arts. básicos: 102, 103.	
Ley de Tránsito 7331	Establece normas referidas a la emisión de contaminantes por vehículos automotores. Arts. 19, 32-u), 34 a 38, 132-h), 145-c), 155.	

... RECURSO ATMOSFERICO	
Regulación emisión ruido, gases y partículas vehículos automotores, DEJ 13470	Regula los niveles permisibles de emisiones y establece la posibilidad de modificar dichos niveles.
Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221	Establece los valores máximos de inmisión del aire (calidad del aire), que deben regir para preservar y mantener la salud humana, animal o vegetal, los bienes materiales del ser humano o la comunidad y su bienestar, así como las medidas correctivas cuando se sobrepasen los valores máximos de inmisión o se produzcan contingencias ambientales. Establece la Red Nacional de Monitoreo de las concentraciones de los principales contaminantes atmosféricos, con el fin de conocer la composición de la atmósfera, para prevenir y en su caso disponer medidas preventivas.
Regl. de Control y Revisión de Gases y Emisiones Contaminantes en Vehículos, DEJ 28280.	
Reglamento para la Ejecución de la Estrategia Nacional REDD+, DEJ 40464	

5.2. Actividades y conductas reguladas

A continuación se desglosa un listado de algunas conductas o actividades importantes en esta área, con la indicación de las normas más relevantes al respecto. En lo referido a la contaminación acústica, consúltese el capítulo II aparte 2.3 del [Módulo 6](#).

RECURSO ATMOSFERICO			
CONSERVACION Y CALIDAD DEL AIRE			
Conservación y calidad	LOA: art. 49 Regl. LUMCS: art. 111	Manuales de Instrumentos Técnicos para EIA-Partes I y IV, DEJ 32079 y DEJ 32966	
DETERIORO Y CONTAMINACION DEL AIRE			
Contaminación del aire	LOA: arts. 49, 60-d), 61 a 63 LF: art. 38-f) LGS: arts. 262, 263, 278, 285, 291, 293 a 297, 300, 302, 369 LGIR: arts. 2-h, 25 Ley de tránsito vías públicas terrestres 7331: arts. 1 inc. 35, 24, 32 inc I, 38. CM: arts. 102, 103-a) Regl. LUMCS: arts. 69, 94 a 97 Regl. LCVS: art. 2 Regl. LH: art. 167 Regl. LGIR Regl. sobre EIA, DEJ 31849 Regl. control y revisión técnica emisiones contaminantes vehículos automotores, DEJ 28280	Regl. General otorgamiento permisos de funcionamiento del MINSA, DEJ 39472: art. 4 Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221 Regl. de seguridad en construcciones: art. 174 Manuales de instrumentos técnicos para proceso de EIA-Partes I, II, III y IV, DEJ 32079, DEJ 32712, DEJ 32967 y DEJ 32966 Revisión técnica de control de emisiones de vehículos (ecomarchamo), DEJ 25166 Regulación de emisión ruido, gases y partículas producidas por vehículos automotores, DEJ 13470 (regula los niveles permisibles de emisiones)	Regl. sobre emisión contaminantes atmosféricos provenientes de calderas y hornos de tipo indirecto, DEJ 36551 RHI, DEJ 11492 Regl. para regular campos eléctricos y magnéticos en obras de transmisión de energía eléctrica, DEJ 29296 Procedimiento control emisiones vehículos automotores, inscritos hasta 31 diciembre 2002, DEJ 31019 Regl. rellenos sanitarios, DEJ 38928
Deterioro	LOA: art. 63		

El listado de normas no es taxativo, y las referencias legales deben verificarse al momento de su lectura y aplicación, en cuanto a vigencia y concordancia numérica (pues la legislación continuamente sufre cambios por derogaciones, modificaciones o bien nulidades o interpretaciones ordenadas por la Sala Constitucional).

Para ello debe consultarse el texto legal en la fuente oficial (SINALEVI), a través de las páginas electrónicas del Poder Judicial (www.poder-judicial.go.cr) o de la PGR (www.pgr.go.cr), ingresando en ambos casos al link SCIJ. Recuerde además que los reglamentos establecen o detallan los procedimientos y requisitos dispuestos en las leyes, por lo que es importante conocerlos y consultarlos junto con esos otros cuerpos legales.

V.6. Análisis casuístico en materia del recurso atmosférico

Pronunciamentos relevantes, referidos a la contaminación atmosférica, son los siguientes. En ello se analiza el deterioro del aire generado por:

- ❖ **Autobuses en paradas o en terminales:** SC 9963-2007, 12790-2006, 6537-2006.
- ❖ **Emisiones de vehículos y autobuses:** SC 13651-2008, 6873-2005.
- ❖ **Polvo, cemento y arena y otros elementos:** SC 910-2014, 174-2014, 14510-2013, 6034-2008, 17238-2006.
- ❖ **Por humo generado por empresas:** SC 232-2009, 13336-2006 (fábrica de cerámica).
- ❖ **Quemas de basura y agrícolas:** SC 7520-2009, 11144-2004.
- ❖ **Malos olores provenientes de finca colindante, granjas o empresas:** SC 7522-2009, 4786-2008.
- ❖ **Ruido:** SC 2789-2009, 2268-2009, 18898-2008, 18856-2008, 18179-2008, 18168-2008, 17937-2008, 14801-2008, 9052-2008, 7594-2006.

En lo referido a la contaminación sónica o acústica, consúltese también el capítulo respectivo del [Módulo 6](#).



SINTESIS

El **aire** es un fluido gaseoso que forma la atmósfera de la Tierra. En Costa Rica es “patrimonio común” (art. 49 LOA).

La calidad del aire debe satisfacer, por lo menos, los niveles permisibles de contaminación fijados por las normas correspondientes.

La **atmósfera** es la capa gaseosa protectora que cubre el planeta. Es esencial para la vida en la Tierra porque: absorbe en la capa de ozono parte de la radiación solar ultravioleta; reduce las diferencias de temperatura entre el día y la noche; actúa como escudo protector contra cuerpos celestes; y mantiene el oxígeno que nos permite respirar.

La atmósfera está compuesta principalmente por nitrógeno y oxígeno, agua y una cantidad variable de otros componentes naturales como: argón, monóxido de carbono, dióxido de carbono, amonio, helio, ozono, metano, xenón, criptón, hidrógeno y neón.

Las principales capas de la atmósfera son: termosfera, mesosfera, estratosfera, troposfera.

La **contaminación atmosférica** implica la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran su calidad, de modo que implique riesgos, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza. Abarca desde un punto de vista legal gases y partículas, malos olores y ruido.

En el Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221, se establecen los valores de referencia de calidad del aire permitidos en Costa Rica. Las concentraciones de contaminantes no deben ser superiores a esos valores máximos de inmisión. Los métodos de muestreo y de análisis deben ser los anotados como Métodos de Referencia o alguno equivalente, a criterio del MINSA.

Contaminante es toda sustancia que puede dar lugar a riesgo o daño, para las personas o bienes en determinadas circunstancias. Una sustancia es contaminante dependiendo de los efectos que produzca sobre los receptores.

Contaminantes atmosféricos son las materias o formas de energía presentes en el aire con efectos nocivos para la salud de las personas, el ambiente o la vida silvestre (Regl. sobre inmisión de contaminantes atmosféricos, DEJ 30221). Pueden provenir tanto de fuentes naturales como antropógenas. Llegan a la atmósfera a partir del proceso emisión-inmisión

Los contaminantes atmosféricos más comunes son: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, ozono, CFC (gases clorofluorocarbonados) y partículas.

La **inmisión** es la transmisión a la atmósfera de sustancias nocivas o incómodas para la vida.

Entre los principales focos emisores de contaminación atmosférica se encuentran: la industria, los hogares domésticos, los medios de transporte y la evaporización de agroquímicos.

El control de las emisiones implica determinar los niveles permitidos, es decir, fijar los valores máximos de sustancias que los diversos focos contaminantes pueden transmitir a la atmósfera.

La contaminación del aire afecta directamente la salud humana, principalmente los sistemas respiratorios y cardiovascular (enfermedades respiratorias e irritación de ojos); altera la salud animal, sus hábitats y la vida de la vegetación; degrada la belleza escénica, con lo cual impacta en el desarrollo turístico de cualquier zona; ensucia, deteriora y corroe distintos materiales de edificaciones (pintura, piedra, madera, etc.); reduce la visibilidad; produce olores desagradables y genera costos por la lucha para combatir la contaminación atmosférica.

Los problemas atmosféricos globales más connotados en los últimos años son: deterioro de la capa de ozono, calentamiento global (gases de efecto invernadero) y lluvia ácida.

En nuestro país las actividades generadoras de mayores emisiones y contaminación atmosférica son: producción de energía, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de la tierra y manejo de residuos.

ACTIVIDADES

1. Ingrese al link sobre cambio climático en la página web de la ONU (<http://www.un.org/climatechange/es/>) o al de la Dirección de Cambio Climático del MINAE (<http://cambioclimaticocr.com>) y busque información sobre el tema y los últimos acuerdos internacionales e informes.

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Después de finalizar el estudio de este capítulo, responda el siguiente ejercicio. Compare sus respuestas con las que se ofrecen al final de esta parte del módulo IV, y, si es necesario, con los contenidos desarrollados en el texto.

RESPUESTA BREVE. Con sus propias palabras, proceda a dar respuesta breve a la pregunta formulada.

1. Tres razones por las cuales la atmósfera es esencial para la vida en la Tierra son:

_____.

2. La capa inferior de la atmósfera, donde se desarrollan fenómenos esenciales para la vida en el planeta, se llama _____.

3. Tres elementos o sustancias contaminantes atmosféricas comunes son: _____.

4. De acuerdo con su origen, el contaminante que se forma cuando otros contaminantes reaccionan en la atmósfera se denomina: _____.

5. Tres efectos de la contaminación atmosférica son: _____.

6. El fenómeno global atmosférico, que evita que una parte del calor recibido desde el sol deje la atmósfera y vuelva al espacio se denomina: _____.

CAPITULO VI

RECURSO FORESTAL

Los bosques o ecosistemas boscosos son un recurso natural de gran importancia para el equilibrio ambiental. Son la fuente máxima de vida animal y vegetal.

“La relevancia de los bosques como factor ambiental cabe apreciarla directamente en un triple plano: atendiendo a las magnitudes o espacios que comprenden, en primer término; a las funciones que está llamado a cumplir y no exclusivamente en el contexto ambiental, en segundo término; y por último, atendiendo a los graves problemas que padece...” (Mateo, Tomo III, 1992, p. 408).



Bosque, Parque Nacional Braulio Carrillo

Nuestra legislación impone al Estado la obligación de conservar, proteger y administrar el recurso forestal. Para ello debe regular lo relativo a la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento del recurso, garantizar su uso sostenible, la generación de empleo y el mejoramiento del nivel de vida de los grupos sociales directamente relacionados con las actividades silviculturales (art. 48 LOA).

Sin embargo, la protección de los bosques y el recurso forestal continúa siendo un tema muy sensible, aunque de su conservación dependen otros recursos y servicios como el agua, el mantenimiento del suelo y la biodiversidad.

Agenda 21 (punto 11.10)

Los bosques de todo el mundo han estado y están amenazados por la degradación incontrolada y la conversión a otros usos de la tierra, a raíz del aumento de las necesidades humanas; la expansión agrícola, la mala ordenación que es nociva para el medio ambiente y que incluye, por ejemplo, la falta de medidas adecuadas para combatir los incendios forestales y la explotación ilegal, la explotación comercial insostenible de los bosques, el pastoreo excesivo y el ramoneo no reglamentado, los efectos nocivos de los contaminantes transportados por el aire, los incentivos económicos y otras medidas adoptadas por otros sectores de la economía. Las repercusiones de la pérdida y la degradación de los bosques son la erosión del suelo, la pérdida de diversidad biológica, los daños a los hábitats de la fauna y la flora silvestre y la degradación de las cuencas, el empeoramiento de la calidad de la vida y la reducción de las opciones de desarrollo.

VI.1. Nociones básicas

Los conceptos técnicos y científicos no siempre se reflejan en las definiciones que legalmente se incluyen en los cuerpos legales, o bien no corresponden a las concepciones populares o comunes. Por ello debe tenerse en cuenta las limitaciones que los reglamentos y leyes presenten al respecto, cuando de aplicar su normativa se trate.

A continuación se desglosan algunos conceptos o nociones básicas para el manejo del tema y de la normativa que lo regula.

- **Aprovechamiento maderable:** Acción de corta, eliminación de árboles maderables en pie o utilización de árboles caídos, realizada en terrenos privados, no incluida en el artículo 1 LF (bosques naturales), que genere o pueda generar algún provecho, beneficio, ventaja, utilidad o ganancia para la persona que la realiza o para quien esta representa (3-a LF).

- **Árbol:** Planta perenne, de tronco leñoso y elevado, que se ramifica a cierta altura del suelo (DRAE).

- **“Árbol Forestal”:** Planta perenne (aquella que vive más de dos años), de tronco leñoso y elevado (referido a las diferentes alturas que alcanzan los árboles dependiendo de la especie y el sitio), que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima para los diferentes tipos de industria forestal como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y tanino (Regl. LF: art. 2).

- **Bosque:** Sitio poblado de árboles y matas (DRAE). Ver **aparte 2.1** de este capítulo.

“Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP)” (art. 3 –d LF).

La definición de la LF no concuerda con el concepto ecológico de bosque. Por ello se interpreta que solo es aplicable para sancionar si existe cambio de uso de suelo y para el otorgamiento de permisos forestales (ver aparte 2.1 de este capítulo).

- **Bosque secundario:** “Tierra con vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolla una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades humanas y/o fenómenos naturales, con una superficie mínima de 0.5 hectáreas, y con una densidad no menor a 500 árboles por hectárea de todas las especies, con diámetro mínimo a la altura de pecho de 5 cm. Se incluyen también las tierras de bosque secundario inmediatamente después de aprovechadas bajo el sistema de cortas de regeneración” (art. 1 Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de los Bosques Secundarios y la Certificación en Costa Rica, DEJ 27998).

- **Ecosistema boscoso:** Composición de plantas y animales diversos, mayores y menores, que interactúan: nacen, crecen, se reproducen y mueren, dependen unos de otros a lo largo de su vida. Después de miles de años, esta composición ha alcanzado un equilibrio que, de no ser interrumpido, se mantendrá indefinidamente y sufrirá transformaciones muy lentamente (art. 3-b LF).

• **Plantación forestal:** Terreno de una o más hectáreas, cultivado de una o más especies forestales cuyo objetivo principal, pero no único, será la producción de madera (art. 3-f LF).

• **Patrimonio natural del Estado**

(PNE): Está constituido por los bosques y terrenos forestales de: reservas nacionales, áreas declaradas inalienables, demás tierras inscritas a nombre del Estado y sus instituciones, salvo las que obtenga el Sistema Bancario Nacional por créditos a su favor, zona marítima terrestre, zonas de protección del recurso hídrico, picos de las montañas y otros (arts. 6, 13 LF, 7 LTC, 73 LZMT).

• **Producto forestal:** Es toda troza, madera en bloc, enchapados, aglomerados, fósforos, pulpa, paletas, palillos, astillas, muebles, puertas, marcos de ventanas y molduras (Regl. LF: art. 2).

• **Régimen forestal:** Conjunto de disposiciones y limitaciones de carácter jurídico, económico y técnico, establecidas por la LF y su reglamento, demás normas y actos derivados de su aplicación, para regular la conservación, renovación, aprovechamiento y desarrollo de los recursos forestales (art. 3-g LF).

• **Silvicultura:** Cultivo de bosques o montes (DRAE).

• **Sistema agroforestal:** Forma de usar la tierra que implica la combinación de especies forestales en tiempo y espacio con especies agronómicas, en procura de la sostenibilidad del sistema. Implica la combinación de especies forestales, en tiempo y espacio, con cultivos anuales, cultivos permanentes, especies forrajeras, frutales u otras.

No se incluyen dentro de esta definición los bosques socolados, o fuertemente intervenidos donde se abre un espacio que permite el establecimiento de especies forrajeras o agronómicas.

Son, entre otros, los rompevientos, los potreros con árboles plantados o de regeneración natural siempre que estos últimos se hayan establecido después del cultivo, los árboles de sombra de cultivos permanentes y los árboles en cerca (arts. 3-h LF y 2 Regl. LF).

Funciones relevantes del bosque

- ✚ Hábitat de animales y plantas menores (protección de vida silvestre).
- ✚ Modula los flujos hidrológicos, protegen cuencas hidrográficas y garantizan el suministro de agua.
- ✚ Conserva el suelo y protegen zonas de riesgo de derrumbes.
- ✚ Amortigua variaciones climáticas.
- ✚ Es reserva de la diversidad genética.
- ✚ Proporciona productos forestales (pulpa, carbón, goma, caucho), especialmente suministro de materia prima para la industria maderera.
- ✚ Proporciona alimentos y medicinas.
- ✚ Es fuente de recreación y turismo.
- ✚ Juega un papel indispensable en la regulación del clima y la calidad del aire. Absorben de gases de efecto invernadero, especialmente dióxido de carbono cuando son bosques alterados o jóvenes. Los bosques maduros son prácticamente neutros en cuanto al carbono, pero juegan un importante papel en el ciclo global del carbono, como reservorios de carbono estables. Por ello la eliminación de todo tipo de bosque conlleva un incremento de los niveles atmosféricos del dióxido de carbono.
- ✚ Es un apoyo para actividad agropecuaria (rompeviento, sombra, cercas, etc.).

• **Terrenos de aptitud forestal:** Los contemplados en las clases que establezca la metodología oficial para determinar la capacidad de uso de las tierras (art. 3-c LF). Son aquellos con una pendiente promedio superior al 75 % y una profundidad efectiva no menor a 60 centímetros, aunque estén desprovistos de vegetación forestal. También se consideran terrenos forestales o de aptitud forestal los manglares, páramos y yolillales. Quedan excluidas de esta definición las plantaciones forestales (DEJ 33957).

• **Terrenos de uso agropecuario sin bosque:** Fincas privadas con la presencia de árboles no establecidos bajo un sistema agroforestal, fincas que tienen áreas con cobertura boscosa menores a dos hectáreas o aquellos árboles ubicados en áreas urbanas (Regl. LF: art. 2).

VI.2. Alcances legales de conceptos primordiales en materia forestal

Las definiciones legales de conceptos básicos en materia de recurso forestal no siempre coinciden con los criterios científicos-técnicos, pues se basan también en criterios sociológicos, económicos y políticos.

Se estudiarán a continuación las implicaciones legales de los conceptos bosque, aprovechamiento maderable y terrenos de aptitud forestal.

¿Qué comprenden los “recursos forestales”?

Es un término muy amplio, no definido por la LF o su reglamento. De acuerdo con la Circular 02-2010 de la Fiscalía costarricense, incluye todos los árboles del país. Pero para efectos penales, debe determinarse, según cada norma, si se sanciona una conducta específica de acuerdo a su ubicación, es decir, si se trata de recursos ubicados o aprovechados en terrenos de propiedad privada o en el PNE.

2.1 Bosque

Existen diversas definiciones de orden biológico y forestal sobre bosque.

Quesada (2011, ps. 288 a 291) diferencia entre bosque primario, bosque secundario y bosque intervenido:

- **Bosque primario:** ecosistema que no ha sufrido alteración por el ser humano.
- **Bosque secundario:** el rasgo coincidente en las definiciones es el disturbio o perturbación del ecosistema, causado u originado naturalmente por fenómenos atmosféricos, geológicos, fauna silvestre, o en la mayoría de los casos por el ser humano. En Costa Rica se originan, principalmente, por abandono de tierras agrícolas o pecuarias.
- **Bosque intervenido:** bosque natural, que fue sometido a una intervención humana, comúnmente llamada aprovechamiento, intervención forestal, cosecha o extracción forestal. Consiste en la extracción de madera comercial, con fuerza animal o mecánica, en algún momento dado del desarrollo de una cultura. *"Desde el punto de vista forestal, mayormente la extracción implica la cosecha de la madera como bien principal, sin embargo, los productos maderables de bosques también deben considerarse como un tipo de cosecha del bosque".*

DEFINICIONES DE ORDEN FORESTAL O BIOLÓGICAS DE BOSQUE (Algunas citadas por Quesada, 2011, p. 288 a 291)	
BOSQUE PRIMARIO	BOSQUE SECUNDARIO
<p>Bosque virgen es un bosque maduro en estado natural y prácticamente sin intervención humana, por lo que conserva la integridad de su estado natural climático (Kappelle sf).</p> <p>Bosque maduro no perturbado por la acción antrópica, cuya estructura y composición florística manifiesta la heterogeneidad de la comunidad" (Melo y Vargas, 2003).</p> <p>Se considera bosque primario, aquel que ha existido sin perturbaciones humanas significativas u otros disturbios, durante periodos que exceden el largo normal de la vida de los árboles maduros (Anón, citado por Wadsworth, 2000).</p> <p>Bosque que se encuentra en una etapa madura de sucesión en la cual la estructura y la composición son el resultado de procesos ecológicos no intervenidos por la actividad humana (Lund, 1999).</p> <p>Los bosques primarios están compuestos por especies nativas de árboles. No presentan huellas evidentes de la actividad del hombre y sus procesos ecológicos no se han visto alterados de una forma apreciable (FAO, 2014).</p>	<p>Vegetación que coloniza áreas cuya vegetación original desapareció parcial o totalmente debido a perturbaciones naturales o humanas (UNESCO, 1978).</p> <p>Vegetación leñosa que se desarrolla en tierras que son abandonadas después de que su vegetación original es destruida por la actividad humana (Finegam, 1992).</p> <p>Crecimiento forestal que se produce naturalmente después de una modificación drástica al bosque, como lo es una tala rasa, incendios graves o ataques de insectos, es un crecimiento secundario, por lo cual el bosque secundario aparece después de aclareos (Ford y Robertson, 1971 citados por Wadsworth, 2000).</p> <p>Abarca todos los estadios de una sucesión, desde el bosque inicial que se forma en una superficie abierta natural o antropogenia hasta su fin, excluyendo el estadio de bosque climático, la cual ya no es abarcada por el concepto. En la práctica abarca los estadios tempranos de desarrollo fáciles de reconocer (Lamprecht, 1990).</p> <p>Continua regeneración boscosa mediante procesos naturales luego de fuertes disturbios humanos sobre vegetación natural en un momento dado o a través de un periodo de tiempo y provocando una diferencia mayor en estructura y composición del dosel respecto de bosques primarios en sitios semejantes (Wong et al, 2001).</p> <p>Secuencia de cobertura boscosa que: i) surge después de la devastación antropogenia total (más del 90%) de la cobertura boscosa primaria; ii) medrando en una superficie de tal dimensión, que el cambio de microclima y las diferentes condiciones de regeneración conducen a una estructura distinta a la del bosque original, con otra composición de especies arbóreas y otra dinámica, sin haber aún alcanzado de nuevo su estado original, es decir, que se diferencia claramente del estado del bosque original (ECO, 2000).</p>

Lamprecht (1990, citado por Quesada, 2011), señala como características del bosque primario tropical las siguientes:

- De acuerdo con la variedad ambiental, existe una amplia gama de bosques primarios, con diferentes estructuras y composición.
- La riqueza en especies es extraordinariamente alta. En el mismo tipo de bosque existen cientos de especies por hectárea.

- En ambientes homogéneos, las mezclas y estructuras de los rodales varían en superficies pequeñas.
- La abundancia de la mayoría de las especies es baja. La mezcla de especie es muy intensa tanto en el área (horizontalmente), como en estratos (verticalmente).
- Las frecuencias (miden la uniformidad de la distribución) son generalmente bajas. Pero en cada tipo de bosque se dan las especies de distribución horizontal y vertical continua, que generalmente se caracterizan por altas abundancias y dominancias.
- Se presenta una alta heterogeneidad de las dimensiones de los árboles (diámetro y altura), en pequeñas superficies.

Cabrera (2006, p. 153) resalta el concepto contenido en la resolución del SINAC R-174, que entiende por bosque: “*aquel que cumple con los parámetros de cobertura de copa (30%); área de parche forestal (1 hectárea) y altura de árboles en sitio (5 m)*”.

La definición legal de “**bosque**” contenida en la LF deja por fuera ecosistemas boscosos. El art. 3-d) LF los limita a un área de 2 o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del 70% de esa superficie y donde existan más de 60 árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP).

De acuerdo con esa definición, todo bosque será un ecosistema boscoso, pero no todo ecosistema boscoso podrá calificar como bosque.

Dadas las limitaciones de esa definición legal de bosque de la LF costarricense se ha interpretado que se aplica solo para determinar si existe cambio de uso de suelo y para definir el otorgamiento de ciertos permisos forestales.

Para el Ministerio Público costarricense, de igual forma, la definición de bosque de la LF sólo es aplicable en lo que respecta el delito de cambio de uso de suelo y para determinar qué tipo de permiso se requiere (de aprovechamiento, en el caso de terrenos de uso agropecuario y sin bosque, o plan de manejo si se trata de un bosque). Pero dicha definición no limita los alcances de los tipos penales de aprovechamiento maderable (ver puntos 9.7 y 10.4 de circular 02-2010 de la Fiscalía General de Costa Rica).

Es importante también resaltar que el art. 22 LCVS excluye del concepto de flora silvestre el “*árbol forestal*” (art. 2 Regl. LF).

A continuación se transcriben las explicaciones contenidas en la Circular 02-2010 de la Fiscalía General de Costa Rica, respecto de lo que implican los principales términos y limitantes contenidas en la definición de bosque de la LF (art. 3-d).

POLITICA DE PERSECUCION PENAL AMBIENTAL DE COSTA RICA (Circular 02-2010, Ministerio Público)

Recuérdese que el Ministerio Público de CR actualiza sus Políticas de Persecución Penal periódicamente. Cuando analice los conceptos expuestos en este manual que se basan en la ambiental, debe corroborar que correspondan a la última versión o actualizarlos en lo pertinente. Al 2015, la última versión - contenida en la circular 02-2010 de la Fiscalía General, estaba en proceso de revisión, para actualizarla en un futuro próximo.

Bosque según art. 3-d) LF

Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP).

“Ecosistema nativo o autóctono”: Por oposición, podría excluir los bosques de especies exóticas. Sin embargo, su definición puede presentar problemas por el hecho de que muchas especies exóticas han pasado a ser autóctonas con el transcurso del tiempo.

Ecosistema “intervenido o no”: El que un bosque haya sido sometido a plan de manejo no le quita su condición de bosque. El no intervenido es aquel regenerado por sucesión natural.

Bosque “regenerado por otras técnicas forestales”: En los bosques intervenidos se pueden utilizar técnicas de manejo posteriores a la intervención o plan de manejo.

Existen áreas en que no es posible la regeneración natural, por no existir la cantidad deseable de individuos de cierta especie para que el bosque se regenere naturalmente. En esas áreas se pueden sembrar los individuos que faltan para ello. Se trata de técnicas silviculturales, para regenerar con especies deseables de acuerdo con las características de un determinado bosque.

Las medidas de mitigación pueden imponerse a quien realiza el plan de manejo, teniendo siempre en consideración que el bosque pudo haber sido intervenido por causas ajenas al plan.

“Superficie de 2 o más hectáreas”: Elemento que causa más polémica, pues deja por fuera un terreno cubierto de bosque que mida menos de esa área, para efectos de algunas sanciones penales.

Sin embargo, administrativamente los bosques secundarios de 0.5 hectárea tienen las mismas regulaciones y protecciones que los primarios. Aunque penalmente no se cometa el delito de cambio de uso, la conducta sí puede ser sancionada administrativamente. En todo caso, penalmente persiste la posibilidad de perseguir el delito de tala que originó el cambio de uso, independientemente del terreno donde se encuentre.

Tanto el MINAE como la Fiscalía Ambiental han aclarado que se mide la masa total de bosque y no las fincas o parcelas individualmente (porque las segregaban en 2 hectáreas). En otras palabras, *“el bosque constituye una unidad que traspasa los límites registrales o de hecho de los terrenos particulares por los que se extiende. Este requisito debe ser valorado técnicamente según la masa boscosa existente, tomando en cuenta que el bosque en todos los terrenos colindantes mida más de dos hectáreas”*.

“Presencia de árboles maduros”: No existe definición en la LF ni su reglamento sobre lo que debe entenderse como árbol maduro. Para efectos técnicos se ha utilizado la referencia que hace el art. 6.3.9 del DEJ 27388, Principios, criterios e indicadores para el manejo forestal y la certificación en Costa Rica. Tal habla del árbol con diámetro de 60 centímetros o más DAP (de altura de pecho), como el árbol semillero. Interpretación suavizada por el artículo 6.3.2 que permite, con justificación técnica, utilizar un DAP de referencia menor.

Dependiendo de la especie el diámetro puede ser menor. En general se consideran árboles maduros los que miden más de 60 centímetros de diámetro de altura de pecho (DAP) -diámetro

comercial generalmente aceptado-, y que estén listos para ser aprovechados. Ese es el diámetro en la mayoría de las especies con valor comercial.

Sin embargo, lo que la definición exige es solo la presencia de estos árboles, sin establecer su cantidad para que el bosque sea considerado tal, por lo que con la sola existencia de dos árboles maduros en el terreno se cumpliría el requisito para declararlo bosque.

“Diferentes especies”: No debe confundirse con diferentes géneros. Puede que exista un bosque con árboles de un mismo género, por ejemplo un robledal con diferentes especies de robles.

“Porte variado”: Se refiere al tamaño del árbol. La forma varía, puede existir un tronco recto hasta llegar a la copa o uno con ramificaciones, etc.

“Doseles”: Se refiere a los diferentes estratos del bosque, que a su vez se deben a los distintos tamaños y edades de los árboles. No obstante, como la ley solamente exige un dosel como mínimo, es un requisito que se cumple en la mayoría de los casos, pues por más pequeño que sea el bosque, siempre presentará, al menos, dos doseles o niveles.

“Cobertura a más del 70% de esa superficie”: Significa que, como mínimo, el 70% de las dos hectáreas tiene que estar cubierto por este tipo de árboles. La superficie de cobertura se obtiene calculando el diámetro de las copas, el cual a su vez se obtiene mediante un cálculo matemático que utiliza el diámetro del fuste o árbol sin las ramas.

“Más de 60 árboles por hectárea”: Se calcula estableciendo parcelas, o sea, dividiendo la finca en secciones de 30 por 100 metros, aunque pueden ser más grandes y con un mínimo de tres parcelas, según el tamaño del terreno. De cada parcela, en términos generales, se obtiene un promedio de los árboles de “más de 15 cm. de diámetro DAP” (de altura de pecho) y de ese dato se saca un promedio por hectárea para determinar si existen o no los 60 árboles.

2.2. Aprovechamiento maderable

El “*aprovechamiento maderable*” (art. 3 LF) no se limita a la corta de árboles en terrenos privados.

El concepto incluye todo tipo de eliminación y abarca árboles maderables en pie como la utilización de los caídos, que genere o pueda generar algún provecho, beneficio, ventaja, utilidad o ganancia para la persona que la realiza o para quien esta representa.

Tampoco se requiere extracción ni comercialización de la madera. Basta se utilice el árbol talado en el sitio para que exista aprovechamiento maderable, especialmente para efectos penales.

Si se trata de un árbol caído, el aprovechamiento consiste en su uso.

“La utilización de árboles caídos, se basa en el concepto ecológico de que los mismos constituyen un ecosistema per se, por lo que cumplen una función vital dentro de los ecosistemas boscosos y, por consiguiente no deben ser removidos. En este caso, el verbo utilizar sí requiere un uso del árbol caído, lo que debe demostrarse, pues no es suficiente la mera remoción del tronco del lugar donde cayó (Circular 02-2010 de la Fiscalía).”

El aprovechamiento maderable incluye todo tipo de eliminación. Abarca tanto árboles maderables en pie como la utilización de los caídos.

Bosque en Guanacaste en época seca

Concepto de bosque SC 3923-2007

“Los bosques. Independientemente del concepto señalado en la Ley Forestal actual, es posible concebir doctrinariamente conceptos más amplios de bosque. Por ejemplo, bosque es un sitio poblado de árboles y matas, generalmente en espesura. Ampliando el concepto, también puede señalarse que "bosque es toda aquella superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños que han sido explotados o no, capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico y además brindan protección a la vida silvestre." La Procuraduría General nos ilustra en su informe también con algunas definiciones: "los bosques son ecosistemas dinámicos, con procesos continuos de cambio (crecimiento y deterioro) con árboles representativos y dominantes". Se relacionan con otras plantas, animales y microorganismos, así como con su medio físico, geográfico, produciendo una serie de interacciones complejas de elementos bióticos y abióticos denominadas funciones ecológicas, tales como: regulación hidrológica, ciclaje de nutrientes, flujo de energía y regulación climática. Otros distinguen entre bosque primario y bosque secundario. Los primeros, considerados bosques vírgenes o climáticos, se caracterizan por una abundancia de árboles maduros, que no han sido alterados por las actividades humanas, los cuales según datos aportados por la Procuraduría, un 78% de estos bosques a nivel mundial han sido ya destruidos. Los secundarios, por su parte, contienen ecosistemas que se regeneran naturalmente en un plazo medio de 15 años aproximadamente, a partir de una alteración sustancial: inundación, quemas agrícolas, incendios forestales, limpia de terreno o aprovechamiento extensivo. Se caracterizan por la poca cantidad de árboles maduros, con una abundancia de especies de rápido crecimiento y un espeso sotobosque de plántulas y plantas herbáceas. Se caracterizan además por surgir, en algunas ocasiones, a partir de charrales o tacotales. De hecho, es de suma importancia recalcar, que la Ley Forestal previo a su reforma mediante ley No. 7575..., tenía una concepción de bosque amplísima en el artículo 6: "Son bosques todas las asociaciones vegetales compuestas, predominantemente de árboles y de otra vegetación leñosa". No se hacía distinción alguna en aquella definición ni en las citadas, el hecho de que para ser considerado bosque, deba estar formado únicamente por árboles nativos y no por exóticos, que incluso pudieron haberse regenerado naturalmente y que deba ser mayor a 2 hectáreas. Otro aspecto importante a considerar son los servicios que prestan los bosques, los cuales son de suma importancia para las personas y para el desarrollo de la misma sociedad, entre ellos podemos citar:.. Visto lo anterior, resulta claro para la Sala, que lleva razón la Procuraduría al señalar, que la definición de bosque contenida en la actual ley Forestal, es insuficiente y tutela en forma deficitaria los bosques de nuestro país, con el agravante, de que es a partir de ésta, que se producen las demás definiciones de los tipos de terrenos que son objeto de la corta de los mismos, en algunos casos reguladamente y en otras, hasta en forma irrestricta. Ciertamente la reforma a esta ley, que se produjo mediante ley No. 7575..., tuvo como fin el promover e incentivar la reforestación en nuestro país, para lo cual intentó librar de trámites innecesarios la corta de determinado tipo de árboles. No obstante... al haber pasado la ley de una definición amplia de bosque, con mayor cobertura de protección, a una tan restringida en cuanto a especies y superficie, hace que la protección dada con anterioridad al ambiente, haya sido disminuida sin una justificación razonable, que vaya más allá de la necesidad de reforestar y eliminar las trabas administrativas, como un incentivo de esta actividad, pero sin asegurar previamente, que ésta en su ejecución, no pusiera en peligro el ambiente... De modo que, lo relevante no es establecer una prohibición total e irrazonada que impida el aprovechamiento de los recursos, pero sí debidamente regulada y que cuente previamente, al menos, con inspecciones que garanticen que no sean talados árboles nativos o exóticos sin importar el área, que estén cumpliendo una función esencial ambiental en el sector donde fueron sembrados o generados naturalmente”.



Bosque en Guanacaste en época seca

¿Cortar o talar un árbol es igual que eliminarlo, o son conceptos diferentes?

La eliminación es un término más amplio. Incluye otras formas de dar muerte y usar un árbol, diferentes a la corta.

La tala o corta se puede hacer por varios métodos: aserrarlo (manualmente o con maquinaria), arrancarlo de raíz con tecnología, envenenamiento o anillado, socavar las raíces, taladrar para eliminar la savia, envenenar el suelo en lugar del árbol con el fin de lograr su muerte (Circular 02-2010 de la Fiscalía).

¿Qué se debe entender por árbol maderable?

“Según la definición de aprovechamiento forestal, se tutelan los árboles maderables en el sentido de que por el solo hecho de ser madera, tienen la posibilidad de servir de materia prima para todo tipo de industrias, independientemente de su diámetro... Erróneamente se ha buscado limitar el ámbito de protección de estos artículos a los árboles que cumplan con ciertas características.

... la definición de aprovechamiento maderable dice que este debe ser de “árboles maderables”, término que no se encuentra definido ni en la ley ni en el reglamento. Lo único que se define en el art. 2 Regl. LF es el concepto de árbol forestal. Ni el término árboles maderables, ni la definición de árbol forestal sugieren que el árbol que se aproveche tenga que contar con cierto diámetro o estar listo para su procesamiento y comercialización.

De manera que, debe interpretarse, que basta con que el árbol sea de especie maderable, aunque no haya alcanzado su madurez o, lo que es lo mismo, que independientemente de su tamaño, el árbol está protegido por ser una especie maderable. Esta interpretación es conforme con el espíritu de la ley en cuanto a proteger los recursos forestales por su función ambiental y no por su valor comercial...

La Ley Forestal... se refiere al recurso forestal... concepto amplio... que abarca el recurso maderable, pero además entiende el árbol como elemento de un ecosistema de interacciones complejas, que va más allá de los árboles maderables” (Circular 02-2010 de la Fiscalía).

2.3. Terrenos de aptitud forestal

El DEJ 23214 estableció la “*Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo*”. El *Plan de Ordenamiento Ambiental*, DEJ 29393, al definir el uso correcto de la tierra, aclaró que tal coincide con la capacidad de uso.

El uso correcto del suelo se clasifica en:

- ✓ **Agropecuario:** Terrenos que se encuentran dentro de la capacidad de uso I, II, III, IV, V y VI.
- ✓ **Manejo forestal:** Terrenos cubiertos de bosque y que su capacidad de uso permite el manejo forestal (clase VII).
- ✓ **Protección:** Comprende terrenos cubiertos de bosques. Su capacidad de uso es para protección (clase VIII). De acuerdo a la normativa vigente no se permite el cambio de uso del suelo.

El DEJ 33957 reforma la *Metodología de determinación de Capacidad de Uso de Tierras Costa Rica* (DEJ 23214), en dos aspectos:

- Establece que en las distintas clases de uso del suelo podrán realizarse las obras de infraestructura civil que posibilite el ordenamiento jurídico, cumpliendo los requisitos exigidos.
- Para efectos del art.3-b) LF, debe entenderse por terrenos forestales o de aptitud forestal, los que tengan una pendiente promedio superior al 75% y una profundidad efectiva no menor a 60 centímetros, aunque estén desprovistos de vegetación forestal. También se consideran terrenos forestales o de aptitud forestal los manglares, páramos y yolillales. Quedan excluidas de esta definición las plantaciones forestales.

Para medir la pendiente de un terreno existe una metodología establecida legalmente, la cual es la que debe imperar sobre otros criterios técnicos o periciales (ST 763-2005).



El DEJ 23214, en el apartado 6 (parámetros para la evaluación de la capacidad), sobre la pendiente, establece: *“La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive, o sea una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales”*.

VI.3. Régimen forestal y Patrimonio natural del Estado (PNE)

El régimen forestal comprende el conjunto de disposiciones y limitaciones de carácter jurídico, económico y técnico, establecidas por la LF, su reglamento, demás normas y actos derivados de su aplicación, para regular la conservación, renovación, aprovechamiento y desarrollo de los recursos forestales (art. 3 LF).

El régimen se aplica según se trate de bosques en terrenos privados o en terrenos del Estado. Tenemos así:

- ❖ **Régimen para propiedad forestal privada.** Por el alto interés público, el derecho de propiedad está sujeto a limitaciones y restricciones (art. 19 LF).
- ❖ **Régimen para propiedad forestal estatal.** Es el régimen forestal aplicable en el PNE (arts. 1, 2 LF).

La LF (art 36) permite a las autoridades de policía desalojar a quienes invadan inmuebles sometidos voluntariamente al régimen forestal o dedicados a la actividad forestal, a solicitud de la persona titular del inmueble o su representante, previa prueba del sometimiento voluntario del inmueble al régimen forestal.

En la Circular 02-2010 de la Fiscalía General de Costa Rica, se aclara que *“el sometimiento al régimen forestal en forma voluntaria, casi no se usa en la práctica, pues la ventaja más atractiva para el usuario era la exoneración en el pago del impuesto territorial, ventaja que fue derogada por la Ley de Simplificación Tributaria. Por tanto, cuando en el art. 36 LF, se habla de esa categoría se incluyen, comúnmente, las fincas sometidas al pago de servicios ambientales (art 22 LF), sobre todo en la modalidad de protección... Nótese que se habla de los bosques... “sometidos al régimen forestal”... Para la protección de la invasión de los otros bosques tendría que acudir a normas genéricas del ordenamiento como la usurpación del artículo 225 del Código Penal”*.

3.1 Patrimonio natural del Estado (PNE)

El PNE está constituido por los bosques y terrenos forestales de (arts. 1, 6, 13 a 18, 33 LF, 7 LTC, 73 LZMT):

- Las reservas nacionales,
- Las áreas declaradas inalienables,
- La zona marítima terrestre (ZMT),
- Las zonas de protección del recurso hídrico (art. 33 LF),
- Las demás tierras inscritas a nombre del Estado y sus instituciones, salvo las que obtenga el Sistema Bancario Nacional por créditos a su favor.

Los organismos de la Administración Pública no podrán permutar, ceder, enajenar, de ninguna manera, entregar ni dar en arrendamiento, terrenos rurales de su propiedad o bajo su administración, sin que antes hayan sido clasificados por el MINAE. Si están cubiertos de bosque, automáticamente quedarán incorporados al PNE y se constituirá una limitación que debe inscribirse en el Registro Público Inmobiliario.

Los terrenos forestales y bosques que constituyen el PNE son bienes demaniales. Por ello son inembargables e inalienables. Su posesión no genera derecho para usucapirles y la acción reivindicatoria del Estado para recuperarlos es imprescriptible.

En consecuencia, no pueden inscribirse en el Registro Público Inmobiliario mediante información posesoria y su invasión u ocupación son sancionadas (art. 14 LF).

Pueden existir terrenos privados dentro de las ASP (ya sea porque no se han comprado o expropiado, por estar en un régimen de propiedad en transición o por que se han sometido voluntariamente al régimen forestal). En tal caso están los RVS privados.

El art. 37 LOA incluye dentro de las ASP terrenos privados, los cuales conservan su régimen jurídico, mientras no sean comprados o expropiados. Las personas propietarias conservan todos los atributos del dominio, por lo que podría darse un aprovechamiento legal dentro de ASP. Para efectos penales, si se da un aprovechamiento ilegal en esas zonas, aunque se trate de propiedad privada, se les aplica el artículo 58-b) y no el 61-a) LF.

La administración del PNE está a cargo del MINAE. Cuando proceda, por medio de la PGR, el Estado puede inscribir a su nombre los terrenos en el Registro Público Inmobiliario, como fincas individualizadas.

ACTIVIDADES EN TERRENOS QUE FORMAN PARTE DEL PNE	
Es permitido:	Está prohibido:
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar labores de investigación, capacitación y ecoturismo. El MINAE debe aprobarlas y definir, cuando corresponda, la realización de evaluaciones de impacto ambiental (arts. 18 LF y 11 de su Regl.). La AFE concede permisos de uso únicamente a los proyectos que no requieren aprovechamiento forestal y que no afecten los ecosistemas, la vida silvestre, los suelos, los humedales y los sistemas acuíferos, excepto a las actividades expresamente permitidas por la Ley 6084 de Parques Nacionales y la LCVS. Excepciones adicionales se aceptan únicamente en interés público, sujetas a un EsIA y al cumplimiento de sus recomendaciones. ▶ Su deslinde se realiza según el Regl. LF (art. 16 LF y 13 de su reglamento). 	<ul style="list-style-type: none"> • La corta o el aprovechamiento de los bosques en parques nacionales, reservas biológicas, manglares, zonas protectoras, refugios de vida silvestre y reservas forestales propiedad del Estado (arts. 1 y 18 LF). • Cualquier aprovechamiento de recursos forestales para fines diferentes a los legalmente autorizados (art. 58-b LF).



3.2. Manejo forestal en terrenos de dominio privado

“La propiedad forestal privada es una forma de propiedad sujeta a múltiples límites de interés público ambiental” (Cabrera, 2006, p. 159).

ACTIVIDADES EN TERRENOS BOSCOSOS DE DOMINIO PRIVADO	
Es permitido:	Está prohibido:
<p>Previa autorización de la AFE y con una corta del bosque limitada, proporcional y razonable, e incluso si el caso concreto lo amerita, cumpliendo con realizar una EIA, se permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Construir casas, oficinas, establos, corrales, viveros, caminos, puentes e instalaciones destinadas a la recreación, ecoturismo y otras mejoras análogas en terrenos privados con bosques. ▶ Llevar a cabo proyectos de infraestructura, estatales o privados, de conveniencia nacional. ▶ Cortar árboles por razones de seguridad humana o de interés científico. ▶ Prevenir incendios forestales, desastres naturales u otras causas análogas o sus consecuencias. ▶ La corta y aprovechamiento del bosque, a través de un plan de manejo (arts. 20 LF y 14, 16 de su Regl.), que sopesa el impacto que puede ocasionar en el ambiente. 	<p>De conformidad con los arts. 19 y 26 LF, 36 Regl. LF, se prohíbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambiar uso del suelo. • Establecer plantaciones forestales. • Exportar madera en trozas y escuadrada proveniente de bosques. • Movilizar madera en troza, escuadrada o aserrada, proveniente de bosques o plantaciones, sin contar con la documentación legalmente exigida.

Los **terrenos no cubiertos con bosque**, pero con árboles aislados (naturalmente regenerados), no gozan de la protección establecida en la LF, pero si existen limitaciones para la corta de árboles (arts. 27 y 28 LF).

3.3. Permisos de aprovechamiento y planes de manejo forestal

Existen varios tipos de permisos o autorizaciones:

- Para el aprovechamiento de bosques en terrenos de dominio privado, se requiere un plan de manejo (art. 20 LF).
- Para el aprovechamiento maderable de árboles en terrenos de dominio privado sin bosque se necesita permiso de corta (art. 27 LF).
- Para la emisión de placas y guías de transporte de árboles de plantación o de sistema agroforestal se requiere un certificado de origen. Este no es un permiso de aprovechamiento propiamente dicho, pues los SAF y las plantaciones forestales están exentas de permiso de corta (art. 28 LF).

a) Plan de manejo

Un Plan de manejo forestal determina el impacto del uso del recurso forestal. Comprende “*el conjunto de normas técnicas que regularán las acciones por ejecutar en un bosque o plantación forestal, en un predio o parte de este con el fin de aprovechar, conservar y desarrollar la vegetación arbórea que exista o se pretenda establecer, de acuerdo con el principio del uso racional de los recursos naturales renovables que garantizan la sostenibilidad del recurso*” (art. 3-e LF).

Son indispensables para aprovechar maderablemente los bosques. Los aprueba la AFE (arts. 6 y 20 LF y 14 a 21 de su Regl.).

Al aprobarse se tendrá por autorizada su ejecución durante el período contemplado en el plan, sin que sea necesario obtener periódicamente nuevas autorizaciones para el aprovechamiento.

Los elabora una persona profesional en ciencias forestales, a petición de la propietaria, la poseedora declarada en sentencia firme en un proceso de información posesoria o una arrendataria con contrato que permita la corta de árboles (art. 89 Regl. LF).

Se ejecutan por una persona regente forestal, incorporada a su Colegio profesional.

El MINAE, en todos los planes de manejo del bosque en reforestación, debe ordenar se realice un estudio de uso conforme del suelo, que es de obligatorio acatamiento y forma parte del plan de manejo (art. 40 Regl. LUMCS).

Los planes de manejo deben basarse en principios y criterios de sostenibilidad. Por ello no podrían autorizar una tala rasa o un cambio de uso de suelo.

Lo que permiten es la corta selectiva que garantice la permanencia del bosque (arts. 26-b LF y 14, 16 Regl. LF).

En 1998 se publicaron 10 principios sobre manejo forestal y la certificación en Costa Rica (DEJ 27388).

Luego se emitieron los “*Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de los Bosques Secundarios y la Certificación en Costa Rica*”, DEJ 27998.

Tal reconoce la importancia cualitativa y cuantitativa del bosque secundario y proporciona criterios para un manejo adecuado que garantice su viabilidad y sostenibilidad, pues el manejo garantiza la permanencia del uso forestal de la tierra mediante la regeneración natural del bosque.

El DEJ 34559, “*Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos*”, establece esos tres instrumentos de trabajo que definen los estándares de manejo sostenible para bosques naturales (Estándares de Sostenibilidad), que están vinculados entre sí.

En el 2013 se aprobó el “*Convenio internacional de las maderas tropicales*”, Ley 9143, que promueve la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques de forma sostenible y aprovechada legalmente y la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales.

b) Permiso de corta en terrenos sin bosque

Para talar o cortar hasta un máximo de 3 árboles por hectárea, anualmente, se requiere permiso de corta, siempre que se ubiquen en terrenos sin bosque (de uso agropecuario sin bosque) (art. 27 LF).

La autorización según la LF la emite el Consejo Regional Ambiental. Pero en caso de que no funcionen o no tengan la capacidad técnica y operativa, esa función la asume la AFE o el MINAE.

Si la corta sobrepasa los 10 árboles por inmueble (sin bosque), se requiere la autorización de la AFE.

El art. 2 Regl. LF define son terrenos de uso agropecuario y sin bosque las *“...fincas privadas con la presencia de árboles no establecidos bajo un sistema agroforestal o fincas que tienen áreas con cobertura boscosa menores a dos hectáreas o aquellos árboles ubicados en áreas urbanas”*.

c) Certificado de origen

Los árboles de plantación están exentos de permiso de transporte y de corta (art. 31 LF). Pero para su movilización se exige portar guías, marchamos o certificados de origen.

El certificado de origen no es un permiso o autorización, sino un documento que demuestra que la madera proviene de una plantación (certificado de origen) y por ende está exenta de todo permiso.

El art. 2 Regl. LF lo define como la *“fórmula oficial diseñada por la AFE en la cual el regente, el responsable Municipal o del Consejo Regional Ambiental, cuando corresponda, por una única vez certifique que en determinada finca existe una plantación o un sistema agroforestal que puede ser cosechado libremente”*.

En cuanto a las placas, guías y facturas, sus regulaciones y condiciones se establecen en resoluciones administrativas emitidas por el SINAC y en diversos decretos ejecutivos. Las primeras deben colocarse en cada troza de madera transportada y las guías de transporte deben contener toda la información debidamente anotada. La factura de venta o aserrío de la madera aserrada tiene que estar timbrada y coincidir con la madera transportada en especie y cantidad.

Otro documento que es alternativo a las guías de transporte es el *“marchamo”*, descrito en la resolución administrativa 613-SINAC de mayo de 1997. Se otorga a quienes tengan integrada su materia prima a una industria forestal, cuando provenga de una plantación o de un sistema agroforestal (Circular 02-2010 de la Fiscalía).

En general, los requisitos para el transporte de madera se encuentran definidos en el DEJ 30494 (documentos necesarios para el transporte de la madera por vías públicas terrestres).

La madera transportada ilegalmente, sin la documentación exigida, será decomisada, así como el medio de transporte.

Cabrera (2006, p. 165), señala que:

- La guía de transporte y las placas se requieren para transportar madera en troza proveniente de bosques privados naturales, sistemas agroforestales y terrenos de uso agropecuario sin bosque.
- El certificado de origen o la guía de transporte emitida por la persona regente forestal se necesita para transportar madera en troza, escuadrada o aserrada proveniente de plantaciones forestales.
- La factura de compraventa o del servicio de aserrío es exigida para transportar madera en troza, escuadrada o aserrada proveniente de centros de industrialización primaria, aserraderos portátiles (no aplica a la industria de plantaciones forestales).

Alcances de las excepciones otorgadas a las plantaciones forestales para su aprovechamiento

(SC 17619-2005)

"Si bien es cierto, al tratarse de una plantación forestal, no se requiere permiso de corta, transporte, industrialización ni exportación (artículo 28 de la Ley Forestal), constituyendo una actividad legítima -es decir, autorizada por el ordenamiento jurídico-, esto se refiere específicamente al producto regenerado artificialmente y no excluye la fiscalización de las autoridades del Ministerio del Ambiente y Energía sobre la actividad en general, pues, de considerar que hay elementos adicionales que pueden resultar perjudiciales para el medio ambiente -evidentemente distintos de la corta de la plantación-, están obligadas a impedir que se cause el eventual daño. Aquí, la plantación propiamente dicha es de la especie melina, y el Ministerio del Ambiente no ha cuestionado de forma alguna la tala y extracción de ese producto. Sin embargo, detectó que, al mismo tiempo, había otras especies, cuya corta podía perjudicar el medio ambiente. De ahí la prevención para presentar el Formulario de Evaluación Ambiental Preliminar, un croquis y la solicitud de aprovechamiento forestal. La compañía, no obstante, omitió aportarlos, de donde concluye la Sala que la paralización de las obras no resultó arbitraria, sino más bien acorde a la protección del medio ambiente. La ausencia de los elementos recién dichos y la aplicación del principio in dubio pro natura obligan a estimar el amparo en cuanto a este punto, teniendo por infringido el derecho fundamental al medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado por la tala parcial de la finca, sin considerar las observaciones y órdenes del Ministerio del Ambiente y Energía relacionadas con especies de árboles distintas de la melina.

Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales

(DEJ 34559)

- ▶ **Principios, Criterios e Indicadores:** Instrumento que pretende medir la integridad ecológica de los bosques manejados.
- ▶ **Código de Prácticas:** Instrumento que regula las actividades privadas de manejo en el bosque como actividad productiva y define el campo de acción de la persona ingeniera forestal, la regente forestal, la dueña del bosque y la encargada del aprovechamiento. Ver resolución del SINAC R-SINAC-021-2009, "*Estándares de sostenibilidad para manejo de bosques naturales: Código de prácticas*".

El Código define la forma de intervenir el bosque, con el fin de cumplir con el objetivo privado y público de manejo, pero que a la vez se garantice el menor impacto posible sobre el ecosistema, siguiendo los Principios, Criterios e Indicadores para Manejo de Bosques Naturales. Es un conjunto de normas y directrices elaboradas para garantizar la integridad ecológica del bosque y minimizar el impacto del aprovechamiento. Además, sugiere a las personas técnicas y a las empresas forestales metodologías y buenas prácticas para realizar las operaciones de manejo (ordenación) en la utilización de los bosques.

- ▶ **Manual de Procedimientos:** Instrumento de la AFE para garantizar la gobernabilidad y la seguridad jurídica del sector forestal, así como para definir el campo de acción de la persona oficial de la AFE.

3.4. La regencia forestal

Las personas regentes forestales se encargan de la ejecución de los planes de manejo forestal. En su labor tienen fe pública y son responsables de que se cumpla el Plan de Manejo (arts. 21 LF y 22 a 25 de su reglamento). Pueden también elaborar el certificado de origen.

Sus funciones en el manejo de bosques son las siguientes:

- ✓ Velar por el estricto cumplimiento de las normas técnicas y legales establecidas en el plan de manejo durante la fase de aprovechamiento y aplicación de técnicas silviculturales.
- ✓ Verificar que el diseño y trazado de caminos e infraestructura, durante el aprovechamiento forestal, se realice según el plan de manejo.
- ✓ Verificar y recomendar que las labores de corta, extracción y transporte de la madera sean las adecuadas para minimizar los daños al suelo, al bosque y al ambiente.
- ✓ Realizar las modificaciones que amerite el plan de manejo, siempre que disminuya el impacto que el aprovechamiento pueda causar al ambiente.
- ✓ Garantizar, mediante el seguimiento e informes, que la ejecución del plan de manejo cumple los principios, criterios e indicadores de sostenibilidad.
- ✓ Capacitar o asegurarse de que las personas obreras estén suficientemente capacitadas.
- ✓ Denunciar cualquier anomalía en el uso de los incentivos a la AFE.

- ✓ Emitir el certificado de origen de la madera en troza, aserrada y la escuadrada, proveniente de plantaciones forestales.
- ✓ Informar a la AFE las irregularidades que se produzcan en la ejecución del plan de manejo, mediante informe de regencia.

La relación entre el Colegio de Ingenieros Agrónomos y los regentes forestales, así como entre ellos, la AFE y las empresas regentadas, se rige por la LF y la Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Agrónomos, 7221 de 6 de abril de 1991.

La responsabilidad de la persona regente se estipula en el Regl. de Regencias Forestales, DEJ 38444.

Está prohibido a las personas funcionarias públicas que gozan de dedicación exclusiva o de prohibición, elaborar o firmar planes de manejo, inventarios, estudios industriales y de impacto ambiental, excepto cuando los efectúen para actividades personales.



*Convertid un árbol en leña y podrá arder para vosotros; pero ya no producirá flores ni frutos.
Rabindranath Tagore*

VI.4. Aprovechamiento forestal en territorios indígenas

La Ley Indígena, 6172 (art. 7), dispone que “los terrenos comprendidos dentro de las reservas, que sean de vocación forestal, deberán guardar ese carácter, a efecto de mantener inalterado el equilibrio hidrológico de las cuencas hidrográficas y de conservar la vida silvestre de esas regiones. Los recursos naturales renovables deberán ser explotados racionalmente. Únicamente podrán llevarse a cabo programas forestales por instituciones del Estado que garanticen la renovación permanente de los bosques, bajo la autorización y vigilancia de CONAI. Los guarda reservas indígenas, nombrados por el Gobierno, tendrán a su cargo la protección de los bosques y la vigilancia de ellas. La CONAI está expresamente facultada para revocar o suspender, en cualquier momento, los permisos extendidos; cuando estimare que existe abuso en la explotación o bien cuando se ponga en peligro el equilibrio ecológico de la región”.

Para el aprovechamiento del recurso forestal en zonas indígenas se dictó el Reglamento para el Aprovechamiento del Recurso Forestal en las Reservas Indígenas, DEJ 27800. Permite aprovechar recursos forestales (3 árboles por hectárea hasta un máximo de 10 por inmueble), ubicados en terrenos sin cobertura boscosa y con fines domésticos, para sus habitantes indígenas.

¿Una persona no indígena pueden aprovechar recursos maderables de Territorios indígenas?. NO. Solo las personas indígenas pueden construir casas, talar árboles, explotar los recursos maderables o plantar cultivos para su provecho dentro de los límites de los Territorios indígenas (art. 6 Ley Indígena).

El Reglamento referido, DEJ 27800, reitera que sólo las persona indígenas están facultadas para disponer y utilizar los terrenos comprendidos en sus territorios, bajo un marco de respeto a su cultura y costumbres. Estos conceptos los reafirman los Convenios de la OIT 169 y 107 y las Leyes 7316 y 2330, referidos a la protección e integración de las poblaciones indígenas y de otras poblaciones tribales y semitribales.

VI.5. Plantaciones forestales y sistemas agroforestales

Lo que comprenden ambos conceptos o sistemas productivos se indicó en el aparte VI.1 de este capítulo.

Las plantaciones deben ser planeadas y manejadas de acuerdo con los Principios, Criterios e Indicadores que defina la Comisión Nacional de Certificación Forestal (art. 26 LF). Mientras tal no lo haga, la AFE debe emitirlos. Con ese fin se promulgó el DEJ 27388, Principios, criterios e Indicadores de Manejo Forestal y Certificación.

En plantaciones forestales y sistemas agroforestales (SAF), no se requiere permiso de corta, transporte, industrialización ni exportación (art. 28 LF). Pero la excepción del permiso de corta en los SAF, no incluye a los árboles de regeneración natural que se encontraban antes del cultivo, según el art. 2 Regl. LF, que establece lo que debe entenderse por combinación de especies forestales.



Plantación de teca, Carrillo, Guanacaste, 2009

Para el transporte o movilización de la madera en troza, escuadrada o aserrada, proveniente de plantaciones forestales, debe comprobarse la procedencia (certificado de origen) o permiso de aprovechamiento por sus personas propietarias (arts. 31, 55, 56 LF; 30 a 32 de su reglamento).

La procedencia se comprueba a través del certificado de origen, que expide una persona regente forestal o el Consejo Regional Ambiental de la zona. En caso de que este documento sea expedido por la regente forestal, la copia debe contar con el sello de recibido de la AFE.

Los terrenos con plantaciones e individualmente los árboles en pie plantados en terrenos privados sirven para garantizar préstamos con garantías reales (hipotecas o garantías mobiliarias), respectivamente (art. 32 LF y Ley de Garantías Mobiliarias).

VI.6. Árboles plantados individualmente y árboles de regeneración natural

“Árbol plantado individualmente” es el plantado que no pertenece a una plantación y tampoco es de regeneración natural. *“Generalmente se determina en forma sencilla esta circunstancia por la especie (especies exóticas), por el lugar donde se encuentran (como rompevientos, como cerca o en el patio de una casa) o bien por la manifestación de quien los corta y los testigos que corroboren que el árbol fue plantado”* (punto 9.12 Circular 02-2010 de la Fiscalía).

Debe diferenciarse el árbol plantado individualmente del árbol de regeneración natural, dado que para la corta del primero y sus productos, no se requiere permiso de corta, transporte, industrialización ni exportación (art. 28 LF).



Los terrenos con árboles plantados individualmente y estos propiamente pueden ofrecerse como garantía real (hipotecaria o mobiliaria respectivamente) (art. 32 LF).

Así, con excepción de los árboles plantados individualmente, plantaciones forestales y los sistemas agroforestales, que no necesitan el permiso de corta, todos los árboles de regeneración natural en terrenos de propiedad privada requieren de dicho permiso. Estos pueden encontrarse en bosques, fincas de repasto o ser árboles remanentes en potrero o en cualquier otro lugar privado.

Principio de irreductibilidad del bosque

Obliga a que en caso de tala de bosque, debe ordenarse, incluso de oficio, la devolución de las cosas a su estado originario o primigenio, independientemente de la responsabilidad penal de las personas responsables del hecho. TCP-San José 450-2003; TAP-Cartago sec. I 32-2014.

VI.7. Servicios ambientales forestales



Los servicios ambientales relacionados con el recurso forestal son los que brindan el bosque y las plantaciones forestales, que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente.

“Son considerados como la capacidad que tienen los ecosistemas para generar productos útiles para el hombre, entre los que se pueden citar regulación de gases (producción de oxígeno y secuestro de carbono), belleza escénica, y protección de la biodiversidad, suelos e hídrica (SIREFOR)”.

De acuerdo con el art. 3-k LF son los siguientes:

- ❖ mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (fijación, reducción, secuestro, almacenamiento y absorción),
- ❖ protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico,
- ❖ protección de la biodiversidad para conservarla y uso sostenible, científico y farmacéutico, investigación y mejoramiento genético,
- ❖ protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

El establecimiento del sistema de pago de servicios ambientales (PSA) en Costa Rica se origina a raíz de los acuerdos de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, en 1992, específicamente con los enunciados del cambio climático.

Se fundamenta en el principio que las personas propietarias de bosques y plantaciones forestales deben ser compensadas por los servicios que los ecosistemas brindan a la sociedad costarricense en particular y la comunidad internacional en general (FONAFIFO, 2004).

La LF (arts. 3-K, 22, 23, 24 y 69) y la LB (art. 37) los establecen en sustitución de las subvenciones o pago de incentivos fiscales concebidas por la legislación anterior, dirigidos a promover la actividad forestal, que estuvieron vigentes desde 1979 hasta 1995.

El pago de los servicios está a cargo del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) (arts. 3, 22, 23 LF, 38, 39 Regl. LF). El departamento encargado debe coordinar las actividades relacionadas con los lineamientos (decretos, manuales de procedimiento de PSA), procedimientos técnicos, estadísticas, trámite de pago a personas beneficiarias de contratos PSA, evaluación y monitoreo del Programa de PSA.

Vía decreto se establecen las áreas prioritarias a incentivar con el pago de servicios ambientales (arts. 38, 39, 62 Regl. LF y DEJ 27831). Los montos a pagar se establecían vía decreto ejecutivo periódicamente, hasta que en el 2016 se dispuso se utilizaría la resolución ministerial para ello (DEJ 39871).

Los árboles son santuarios. Quien sepa cómo hablarles y sepa como escucharles puede aprender la verdad.

Hermann Hesse

VI.8. Amenazas del recurso forestal

La conservación de los bosques y de los árboles como recurso forestal se ve amenazada por varios factores. Entre ellos: crecimiento demográfico y urbanismo; deforestación; industria forestal, cambio de uso de suelo; incendios forestales.

Por el impacto de la deforestación, se analiza a continuación brevemente sus efectos. La Agenda 21, en su sección II (punto 11), se refiere al tema.

La deforestación es un proceso que conlleva la eliminación o desaparición de los bosques o cobertura forestal. *“Es uno de los procesos más agudos de la alteración de la biósfera. A causa de esta no solamente se modifica el régimen hidrológico, sino que también se pueden dar cambios del microclima y extensos daños aguas abajo, por erosión hídrica de la cueca, así como modificaciones sustanciales en la sedimentación de los estuarios”* (Fallas, 2005, p. 46).

García (2000, p. 219), agrega a sus efectos: deterioro de cuencas hidrográficas, procesos erosivos, incremento de inundaciones, deslizamientos de tierra, inestabilidad de las laderas, disminución de la biodiversidad.

La deforestación es causada fundamentalmente por acción humana (tala, incendios o quemas, uso de suelo para urbanizar, agricultura y ganadería).

Costa Rica inició el fenómeno deforestador en la época de la conquista española, especialmente con la introducción de la ganadería. Luego vino la época de la expansión cafetalera y las compañías bananeras (Fallas, 2005, p. 45).

Hoy son el fenómeno urbanístico (inmobiliario) y las plantaciones piñeras las actividades que más presión ejercen.

El Plan Nacional de Desarrollo Forestal (PNDF) se basa en mecanismos de coordinación establecidos entre las instituciones claves del sector forestal, tanto públicas como privadas.

No obstante, el sector institucional forestal ha mostrado importantes debilidades. En el [2008](#) la CGR calificó la política forestal del país como ineficiente, por los problemas estructurales y organizativos del SINAC y de la AFE (CGR, 2008). Consideró también que el Plan Nacional de Desarrollo Forestal no había sido bien diseñado y no era medible ni existían herramientas para sancionar su infracción.

Pese a que en las últimas décadas el país logró notables progresos en su "Agenda verde", especialmente en materia de reforestación, en el [2013](#), el Informe del Estado de la Nación informó que la deuda ecológica siguió creciendo porque el país no detiene la expansión de su huella de carbono. También se cuestionó que no siempre se reforesta con especies nativas y que aún se mantiene una tasa alta de deforestación.

En el [2014 y 2015](#) se resaltó que la cobertura forestal del país abarcaba el 52,4% del territorio nacional. No obstante, también se detectó una alta fragmentación, pocos bosques con alta integridad, grandes presiones sobre el uso de la tierra y pérdidas arbóreas en áreas específicas, en particular el bosque maduro. (Informes del Estado de La Nación, 2015 y 296).



También dos herramientas importantes para enfrentar estos problemas fueron elaboradas por el SINAC en estos últimos años: el Inventario Nacional Forestal y el primer Mapa de los tipos de bosque en Costa Rica.

El Inventario (2012-2013) permite conocer las coberturas a nivel cantonal, lo cual es útil para la toma de decisiones en materia de ordenamiento territorial y para cruzar esa información con diversos indicadores sociales y económicos.

El mapa ubica y dimensiona geográficamente las áreas boscosas.

Es un instrumento para la toma de decisiones informadas sobre el ordenamiento de las tierras forestales.

Complementa el Inventario, muestra la estructura y estado de los bosques en términos de especies, existencias, volúmenes de madera, manejo sostenible de los recursos y los cambios que se producen en el uso del suelo. Identifica 8 tipos de cobertura, así como otras categorías de uso clasificadas como “no bosque” (Informe del Estado de La Nación, 2015). Puede visualizar el mapa en dicho informe.

Permisos de aprovechamiento forestal deben fundarse en estudios técnicos

(SC 2473-2004)

“...La explotación de los bosques costarricenses en forma poco planificada ha ocasionado un enorme deterioro a las especies silvestres de nuestra flora. Continuar una actividad de aprovechamiento forestal sin los estudios técnicos adecuados favorece la sobreexplotación y la deforestación y propicia las condiciones que pueden generar un desequilibrio ecológico irreversible en los ecosistemas.

... las autoridades recurridas alegan que la Oficina Subregional de Nicoya gestionó ante el INBIO, un proyecto con el objetivo de realizar un estudio de especies forestales con poblaciones reducidas o en peligro de extinción.

Sin embargo, debe indicarse que el solo hecho de solicitar el estudio técnico no autoriza a las administraciones públicas para conceder permisos de aprovechamiento forestal, indiscriminadamente, sino que éstas deberán esperar el resultado del informe para poder adoptar las decisiones que favorezcan las condiciones ambientales”.

VI.9. Gestión estatal y regulación del recurso forestal

9.1. Gestión estatal del recurso forestal

En el marco institucional de la gestión estatal del recurso forestal el MINAE es el ente más relevante. Para conocer las funciones generales de dichos entes, puede consultarse el [Módulo 2](#), así como sus respectivas leyes orgánicas o leyes de creación. En general se pueden destacar las siguientes:

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA (MINAE)

En materia forestal, ejerce la función de la AFE, a través del SINAC y el FONAFIFO.

Cuando la LF se refiere a AFE debe entenderse que las funciones las ejerce cada área de conservación del SINAC. Sus personas funcionarias en cada región tramitan, inspeccionan, controlan y aprueban el aprovechamiento forestal.

Las competencias de la AFE las establece el art. 6 LF y su Regl. Algunas son:

- Conservar los recursos forestales del país, tanto en el PNE como en áreas forestales privadas.
- Aprobar los planes de manejo forestal y dictar sus lineamientos.
- Administrar el Fondo Forestal.
- Establecer vedas de las especies forestales en vías o en peligro de extinción, o que pongan en peligro de extinción otras especies de plantas, animales u otros organismos, de acuerdo con los estudios técnicos respectivos y conforme a otras disposiciones del ordenamiento jurídico vigente.
- Prevenir y controlar que no exista aprovechamiento forestal ejecutado sin cumplir con la LF. Para ello, realizará inspecciones en bosques, control en carreteras e inspecciones y auditorías en los sitios donde llega madera para procesarse o usarse, con el fin de detectar y denunciar el aprovechamiento ilegal.
- Realizar el inventario y la evaluación de los recursos forestales del país, de su aprovechamiento e industrialización. También de la investigación forestal.
- Prevenir y combatir plagas, enfermedades e incendios forestales en PNE. Colaborar al respeto en plantaciones y bosques privados.
- Participar en la determinación de la capacidad de uso del suelo.
- Otorgar las licencias de certificadores forestales.
- Denunciar ante la PGR o el Ministerio Público cualquier irregularidad en la aplicación de esta ley.
- Donar al Ministerio de Educación Pública la madera decomisada, una vez firme la sentencia condenatoria, si no ha sido adjudicada en remate ni solicitada por persona alguna legitimada.

A cargo del MINAE están:

► **Fondo Forestal de Financiamiento Forestal (FONAFIFO)** (arts. 46 a 51 LF y 54 Regl. LF). Órgano de desconcentración máxima. Su objetivo es financiar a pequeñas y medianas personas productoras, mediante créditos u otros mecanismos de fomento del manejo del bosque, intervenido o no, en los procesos de forestación, reforestación, viveros forestales, sistemas agroforestales, recuperación de áreas denudadas y cambios tecnológicos en aprovechamiento e industrialización de los recursos forestales. Financia el pago de los servicios ambientales que brindan los bosques, las plantaciones forestales y otras actividades necesarias para fortalecer el desarrollo del sector de recursos naturales.

► **Comisión Nacional de Certificación Forestal** (arts. 26 a 29 Regl. LF). Funciones:

- Reconocer los sistemas de certificación internacionales o nacionales como sistemas nacionales de certificación, así como a las entidades u organizaciones acreditadas y sus respectivos sellos y logotipos. Someterlos a la AFE para su aprobación.
- Recomendar a la AFE los principios, criterios e indicadores de sostenibilidad exigibles en los planes de manejo de bosque natural.
- Recomendar a la AFE las personas candidatas a convertirse en certificadoras y solicitar su suspensión.
- Vigilar y supervisar las labores de los certificadores autorizados.

► **Secretaría Técnica Ambiental (SETENA):** Actúa cuando se requiere realizar o exigir una EIA. Por ejemplo, cuando se autorizan labores en el PNE o se aprueban actividades en terrenos privados cubiertos de bosque (arts. 18, 19 LF).

<p>► Sistema de Información de Recursos Forestales (SIReFOR) (www.sirefor.go.cr): Iniciativa del Plan Nacional de Desarrollo Forestal de Costa Rica (PNDF). Tiene como objetivo recopilar y manejar información relevante sobre recursos forestales.</p>
<p>CONSEJOS REGIONALES AMBIENTALES</p>
<p>Dentro de sus funciones están (arts. 12 LF; 7 a 11 LOA; 10 Regl. LF):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer y analizar los problemas forestales de la región y coadyuvar al control y la protección forestal. - Participar activamente en la formulación de las políticas regionales de reforestación. - Prevenir y combatir plagas, enfermedades e incendios forestales. - Dar seguimiento al avance y cumplimiento de las políticas regionales de desarrollo forestal y pronunciarse sobre ellos. - Recomendar a la AFE el orden de prioridad de las áreas por incentivar. - Autorizar la corta de árboles indicada en el art. 27 LF (esta función es ejercida por algunas oficinas regionales del SINAC, cuando los Consejos no funcionan).
<p>OFICINA NACIONAL FORESTAL</p>
<p>Ente público no estatal con personalidad jurídica propia, regulado en los arts. 7 a 11 LF y 4 a 9 de su reglamento. Le corresponde, entre otras funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proponer al MINAE políticas y estrategias para el desarrollo adecuado de las actividades forestales. ▪ Ejecutar y apoyar programas de capacitación tecnológica y estudios e investigaciones aplicadas a los recursos forestales del país. ▪ Impulsar programas de prevención para proteger los recursos forestales contra incendios, plagas, enfermedades, erosión y degradación de suelos y cualesquiera otras amenazas. ▪ Impulsar programas para el fomento de las inversiones en el sector forestal y promover la captación de recursos financieros para desarrollarlo. ▪ Divulgar, entre todos las personas productoras, información nacional e internacional sobre mercados, costos, precios, tendencias, compradoras, existencias y otros, para la comercialización óptima de los productos del sector; además, dirigir, en el país y fuera de él, la promoción necesaria para dar a conocer los productos forestales costarricenses. ▪ Promover la constitución y el fortalecimiento de asociaciones y grupos organizados para el desarrollo del sector forestal, con énfasis en la incorporación de las personas campesinas y pequeñas productoras a los beneficios del aprovechamiento y la comercialización e industrialización de las plantaciones forestales. ▪ Incentivar programas orientados a las comunidades rurales, para incorporar a las personas pequeñas propietarias en los programas de reforestación. ▪ Efectuar campañas de divulgación y capacitación, dirigidas a la comunidad nacional, sobre los beneficios que pueden generar el manejo adecuado y la conservación e incremento de las plantaciones forestales. ▪ Presentar, ante la CGR, un informe anual en el que detallará el uso de los recursos públicos asignados mediante esta ley. Asimismo, remitirá un informe anual a la AFE sobre las actuaciones de la Oficina en cuanto a la promoción del sector.
<p>MINISTERIO DE SEGURIDAD PUBLICA</p>
<p>La función tradicional de la policía administrativa es velar por el orden y garantizar la seguridad de las personas y de sus bienes (Ley General de Policía 7410). Sus funciones se ejercen en todo el territorio nacional, a través de los diferentes cuerpos que conforman la Fuerza Pública. En materia forestal su labor es muy relevante, pues coadyuvan en el control y vigilancia del recurso. Expresamente se dispone que la policía administrativa debe colaborar con las personas funcionarias de la AFE, cada vez que lo requieran para cumplir con las funciones y los deberes que la LF impone (art. 54 LF).</p>

9.2. El decomiso en materia forestal

Por las implicaciones que genera el decomiso de los recursos forestales, se hará una breve referencia a su regulación y alcances.

El decomiso es una sanción que acompaña normalmente otras (multa, prisión, inhabilitación), impuestas por delitos contra el recurso forestal (arts. 54 LF). Implica la pérdida del producto forestal y los instrumentos, bienes y animales utilizados para cometerles.

Si se decomisa madera u otros productos forestales, previo avalúo realizado por la AFE, la autoridad judicial los rematará, en subasta pública, dentro de un plazo no mayor de un 1 mes contado a partir de la fecha en que se interpuso la denuncia.

Los productos forestales no podrán subastarse por un valor menor al fijado por la AFE.

Si transcurrido el plazo citado no se ha rematado la madera o los recursos forestales, cualquier persona podrá aprovecharlos, previo depósito, ante el tribunal judicial respectivo, del valor asignado por la AFE.

El producto del remate se deposita en la cuenta de la autoridad judicial correspondiente, mientras se define el proceso respectivo. Si la persona inculpada resulta absuelta, se le entregará el dinero; en caso contrario, el 50% le corresponde a la AFE y el 50% a la municipalidad del lugar donde se

encuentre el fundo del cual se extrajo la materia prima o donde se ubique la industria o a la asociación de personas indígenas, si es en un territorio indígena, para destinarlo al desarrollo de proyectos forestales; todo sin perjuicio de las responsabilidades penales que se determinen para las personas infractoras.

La LF dispone que una vez firme la sentencia condenatoria, la madera decomisada se deberá donar al Ministerio de Educación Pública, para construir mobiliario, reparar infraestructura en escuelas y colegios públicos o ser utilizada en las asignaturas de ebanistería, torno, carpintería y otras; siempre que no haya sido adjudicada en remate ni solicitada por persona alguna con los requisitos de Ley (arts. 6-q y 65 LF).

En todo caso, la madera y los demás productos forestales, lo mismo que la maquinaria, los medios de transporte, el equipo y los animales que se utilizaron para la comisión del hecho, una vez que recaído sentencia firme, deben ser puestos a la orden de la AFE (art. 58 LF).

También se autoriza al MINAE para que, por medio de la AFE, done al Ministerio de Educación Pública la madera que llegue a su poder como resultado de un desastre natural o por ampliación de carreteras, siempre que las personas propietarias sean desconocidas.

9.3. Regulación básica del recurso forestal

En el [Anexo Legislación Ambiental-CR](#), en el tema referido a "*Recurso forestal*", se puede consultar un listado (no incluye la totalidad de normas vigentes), de algunos de los principales convenios, leyes y reglamentos en la materia.

Antes de exponer algunos de los cuerpos legales básicos a consultar en este tema, debe resaltarse que en 1992, en la CDMA, se emitió la "*Declaración de Principios para un consenso mundial respecto de la ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los Bosques de todo tipo*". Pero dicho documento no obtuvo el apoyo necesario para ser aprobado; por ende es una declaración sin fuerza jurídica obligatoria (su vinculación es ética o moral pero no legal).

R E C U R S O F O R E S T A L	Constitución Política (arts. 21, 46, 50)	Derecho fundamental a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, a la vida y a la salud.
	Convenios y Tratados	
	CDB , Ley 7416	No se refiere expresamente a los bosques, pero evidentemente el Convenio los afecta, por ser hábitats de la diversidad biológica. Son importantes al respecto, las normas que promueven la conservación in situ de especies animales y vegetales.
	Convención Marco sobre Cambio Climático, Ley 7414	Promueve la gestión sostenible y la conservación y el reforzamiento, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, inclusive la biomasa, los bosques y los océanos (art. 4).
	Convenio sobre Conservación de Ecosistemas y Plantaciones Forestales, Ley 7572	Promueve mecanismos nacionales y regionales para evitar el cambio de uso de las áreas con cobertura forestal ubicada en terrenos de aptitud forestal y recuperar las áreas deforestadas, establecer un sistema homogéneo de clasificación de suelos, mediante la reorientación de políticas de colonización en tierras forestales, la desincentivación de acciones que propicien la destrucción del bosque en tierras de aptitudes forestal y la promoción de un proceso de ordenamiento territorial y opciones sostenibles.
	Convenio internacional de las maderas tropicales, Ley 9143	Promueve la expansión y diversificación del comercio internacional de maderas tropicales de bosques ordenados de forma sostenible y aprovechados legalmente y la ordenación sostenible de los bosques productores de maderas tropicales.
	Legislación local	
	Ley Forestal (LF) Regl. LF	Establece, como función esencial y prioritaria del Estado, velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales y por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país destinados a ese fin, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables. Además, debe velar por la generación de empleo y el incremento del nivel de vida de la población rural, mediante su efectiva incorporación a las actividades silviculturales.
	Ley de Aguas	Pese a su antigüedad y a que varias de sus normas han sido implícitamente derogadas, contiene disposiciones que protegen el recurso forestal, especialmente al relacionarlo con la protección del agua. Arts. básicos: 145 a 159.
	LOA	Establece es obligación del Estado conservar, proteger y administrar el recurso forestal. Arts. básicos: 8, 48.
CPe	Explotación ilegal de bosque nacional: art. 227-2). Quema de bosque: art. 403.	
Regl. para el Aprovechamiento del Recurso Forestal en las Reservas Indígenas, DEJ 27800	Tiene como finalidad otorgar a los pueblos indígenas, ubicados en Territorios Indígenas, la competencia sobre el control del aprovechamiento del recurso forestal, canalizando el trámite de los permisos para la eliminación y/o aprovechamiento de árboles, en terrenos sin cobertura boscosa, con fines domésticos para beneficio de sus habitantes; labor que estará a cargo de las Asociaciones de Desarrollo Indígenas.	

R E C U R S O F O R E S T A L	Decretos de veda forestal. Por ejemplo, en el 1996, se emitió el decreto que Declara en veda total aprovechamiento de árboles en peligro de extinción, DEJ 25700. Reformado por DEJ 40477
	Principios Criterios e Indicadores de Manejo Forestal y Certificación, DEJ 27388.
	Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de los Bosques Secundarios y la Certificación en Costa Rica”, Decreto 27998.
	Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos, DEJ 34559.
	Establece Sistema de Placas Plásticas para Control Forestal, DEJ 27240.
	Reglamento de Regencias Forestales, DEJ 38444.
	Determina los documentos necesarios para el transporte de la madera por vías públicas terrestres en el territorio nacional, DEJ 30494.
	Áreas prioritarias a Incentivar con el Pago de Servicios Ambientales, DEJ 27831.
	Reglamento para aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque (DEJ 38863) y en bosque privados (DEJ 40477).
	Decretos y reglamentos que regulan diferentes aspectos de la materia forestal (transporte, regencias, certificación, etc.).
	Reforma Metodología Determinación Capacidad Uso Tierras Costa Rica (define terrenos de aptitud forestal), DEJ 33957.
	Resoluciones del SINAC sobre la materia. Por ejemplo: R-SINAC-DG-010, Directrices para la entrega y empleo de guías y placas plásticas para el transporte de madera; Resolución R-SINAC-021-2009, Estándares de sostenibilidad para manejo de bosques naturales: Código de prácticas.

Temas o elementos, de la ordenación forestal sostenible

- ✚ Extensión de los recursos forestales.
- ✚ Salud forestal.
- ✚ Diversidad biológica.
- ✚ Funciones productivas de los recursos forestales.
- ✚ Funciones protectoras de los recursos forestales.
- ✚ Funciones socioeconómicas de los recursos forestales.
- ✚ Marco político, legal e institucional.

FAO, Evaluación de los recursos forestales, en www.fao.org/forestry/fra/es

9.4. Actividades y conductas reguladas

A continuación se desglosa un listado de algunas conductas o actividades importantes en esta área, con la indicación de las normas más relevantes al respecto.

El listado de normas no es taxativo y las referencias legales deben verificarse al momento de su lectura y aplicación, en cuanto a vigencia y concordancia numérica (pues la legislación continuamente sufre cambios por derogaciones, modificaciones o bien nulidades o interpretaciones ordenadas por la Sala Constitucional). Para ello debe consultarse el texto legal en la fuente oficial (SINALEVI), a través de las páginas electrónicas del Poder Judicial (www.poder-judicial.go.cr) o de la PGR (www.pgr.go.cr), ingresando en ambos casos al link SCIJ.

Recuerde además que los reglamentos establecen o detallan los procedimientos y requisitos dispuestos en las leyes, por lo que es importante conocerlos y consultarlos junto con esos otros cuerpos legales. Entre ellos destacan los reglamentos a LF y LS.

Temas		Normativa básica	
ARBOL (y madera)			
Aprovechamiento	LTC: art. 42 Regl. LF: arts. 89, 90, 91	Regl. LCVS: arts. 3,103	DEJ 38863 y DEJ 40477
Corta	LF: art. 27 (corta en terrenos agropecuarios sin bosque)	LGCP: art. 21	Regl. LF: arts. 2, 89, 90, 91 Regl. LZMT: arts. 3, 10
Derribo por peligro inminente	CC: arts. 310, 311	CPC: arts. 474 a 476, 458	LF: art. 19-c)
Especies en peligro extinción	LCVS: art. 91-b	Regl. LF: art. 92	
Extracción	LCVS: art. 60		
Pertenencia	Ley de Aguas: art. 87		
Prohibiciones y sanciones	Ley de Aguas: arts. 146, 147, 149, 150, 151, 154, 165 LCVS: art. 91-b	LF: arts. 1, 57 a 67 Ley de Tránsito 7331: art. 118 CC: arts. 403, 404	LZMT: art. 12 Regl. LZMT: art. 10
Protección de árboles	Ley de Aguas: arts. 145 a 159, 165	LF: arts. 33, 34, 37	Ley de Construcciones: arts. 30, 32
Transporte y trasiego madera	LF: arts. 31, 55, 56	Regl. LF: arts. 30 a 32, 77	
BOSQUES			
Actividades permitidas	En bosques del PNE: LF: arts. 16, 18 En bosques ubicados en territorios indígenas: art.39 Regl. LF	En bosques ubicados en terrenos privados: LF: art. 19 LCVS: art. 14, 60 LTC: art. 42 DEJ 40477	Regl LUMCS: art. 40 Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales, DEJ 34559
Obligaciones	Ley de Aguas: arts. 148 (siembra de árboles a orilla de ríos y nacientes), 156 (reforestación a cargo de las municipalidades).		
Prohibiciones y sanciones	LF: arts. 1, 26, 57 a 67	Ley de Aguas: arts. 146, 147, 149, 150, 151, 154, 165	Ley de Informaciones Posesorias: art. 19-c)
Protección general de los bosques	LF: arts. 33, 34, 36 Ley de Aguas: arts. 145, 152, 154	LCVS: art. 17 Ley del ICAA: art. 22. LTC: art. 87	Regl. LCVS: art. 157-n) Regl. LUMCS: art. 166.
Incentivos (certificados de conservación)	LF: arts. 22 a 27, 29, 30, 38	Regl. LF: arts. 37 a 53.	
CERTIFICACION FORESTAL			
Tipos, requisitos, alcances	LF: art. 6-o). Regl. LF: art. 2, arts. 26 a 29	Sistema de Certificación Forestal del Consejo de Manejo Forestal como Sistema Nacional de Certificación, DEJ 30310	
DECOMISOS FORESTALES			
Alcances, donación	LF: arts. 6-q), 54, 58		

Temas	Normativa básica		
INDUSTRIA FORESTAL			
Requisitos, alcances	LF: arts. 36, 52, 53	LTC: art. 42	Regl. LF: art. 2, 72 a 84
INCENDIOS FORESTALES			
Prevención, sanciones	LF: arts. 35, 59, 60	Regl. LUMCS: arts. 33 a 36	Ver capítulo VI del Módulo 6 .
REGENCIAS FORESTALES			
Requisito, alcances	LF: art. 21		
PLANES DE MANEJO FORESTAL			
Requisitos	LCVS: art. 14	Regl. LUMCS: art. 40	
REGIMEN FORESTAL			
Alcances	LF: art. 2		
SERVICIOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LOS BOSQUES			
Tipos, requisitos, alcances	LF: art. 22, 46. Regl. LF: arts. 38, 39, 60 a 69, 89 Regl. LB: art. 91.	Áreas prioritarias para pago Servicios Ambientales, DEJ 27831	Oficializa Políticas y Criterios priorización para el Programa de Pago por Servicios Ambientales, DEJ 39660
TITULACION DE FINCAS CON ZONAS BOSCOSAS			
Requisitos	Ley de Informaciones Posesorias, N°139: arts. 1-d), 7, 9, 19-c).		
VEDAS FORESTALES			
Alcances	LF: art. 6-e), 58	Regl. LF: art. 92	

a) Conductas sancionadas penalmente en materia forestal

Es importante resaltar algunas de las principales conductas sancionadas penalmente (delitos y contravenciones), en relación con el recurso forestal.

Se extraen básicamente de la Circular 02-2010 de la Fiscalía General de Costa Rica, a la cual se remite para una lectura más detallada de lo que implica cada tipo penal (tome nota de que la Política de Persecución Penal Ambiental se actualiza periódicamente, por lo que debe revisar y concordar lo expuesto a continuación con la versión más actualizada de la misma, en caso de que se haya reformado la citada).

Tenemos así que es penalmente castigado:

- **Invadir áreas de bosques o terrenos sometidos al régimen forestal.** Se aplica cualquiera que sea el área ocupada, independientemente se trate de terrenos privados del Estado, de otros organismos de la Administración Pública o de dominio privado (art. 58 LF).
- **No respetar las vedas forestales declaradas** (art. 58 LF).
- **Aprovechar los recursos forestales en terrenos del PNE y en las áreas de protección,** para fines diferentes de los establecidos en la ley (arts. 58 y 63 LF).



- **Aprovechamiento forestal en fincas privadas con o sin el permiso de la AFE:** ST 530-2016; TCP San José 923-2004, 370-2004, 359-2004, 85-1998.
- **Aprovechamiento de árbol quemado:** TAP San José 259-2016.
- **Importar o exportar, sin autorización del SINAC, productos o subproductos de árboles maderables declarados en peligro de extinción o con poblaciones reducidas e incluidos en los apéndices de la Cites** (art. 91 LCVS).
- **Cambiar el uso de suelo en terreno cubiertos por bosque** (arts. 19 y 61 LF). Usualmente la tala ilegal en terreno cubierto de bosque se realiza para sembrar otro tipo de cultivos en el terreno, construir o preparar el terreno para la actividad ganadera. Se comenten así en concurso dos delitos (aprovechamiento ilegal y cambio de uso de suelo), aunque constituyen acciones separadas en el tiempo y de distinta naturaleza.

De acuerdo con la Circular 02-2010 de la Fiscalía, para efectos del delito de “*cambio de uso del suelo*”, no interesa si se trata de bosque primario o secundario, sino de que se cumpla lo requerido por la definición legal de bosque establecida en el art. 3 LF.

Así, “no se puede cometer el delito de cambio de uso en bosques secundarios que no cumplan con los requisitos de la definición de bosque de la Ley Forestal, pero si cumplen con los mismos, se podrá aplicar este delito. Lo anterior se debe a que la definición de “bosque secundario” que ofrece el decreto llamado Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de los Bosques Secundarios y la Certificación en Costa Rica, presenta otras características mínimas, lo que no implica que el bosque secundario pueda cumplir con todos los requisitos de la Ley Forestal. En otras palabras, se trata de un problema semántico, pues no interesa si el bosque se considera primario o secundario, sino que cumpla con los requisitos mencionados. Hay que recordar el hecho de que, en Costa Rica, la mayoría de los bosques son secundarios, en el sentido de que no existen bosques que no hayan sido intervenidos en algún momento.

Como refuerzo a esta tesis, se dijo que el tipo penal de cambio de uso, junto con su remisión expresa al artículo 19, en ningún momento habla o establece diferencias entre bosques primarios o secundarios. En otras palabras, se habla de terrenos cubiertos de bosque en sentido genérico y no se puede distinguir donde la ley no lo hace”.

- **Falsedad ideológica de las personas regentes forestales.** Se da cuando insertan datos falsos en sus informes y logran la aprobación de planes de manejo que, de otra forma, no se hubieran permitido. En ocasiones, el delito de falsedad ideológica se persigue en concurso material con el de aprovechamiento maderable en grado de complicidad.
- **Transportar ilegalmente productos forestales** (arts. 56 y 63 LF). Pretende lograr que las personas que conducen vehículos que transportan madera cuenten con la documentación necesaria para que se pueda constatar la legalidad de la carga. También se busca evitar que con los mismos documentos se extraiga y transporte madera no autorizada.

Por eso se trata de un delito formal, en el sentido de que se configura en el instante de la no presentación de los documentos cuando son solicitados. Por tanto, no es relevante ni exime de responsabilidad penal, el hecho de que los documentos existan en otro lugar o que la persona infractora los aporte con posterioridad al operativo.

- **Incendios forestales** (arts. 59 y 60 LF).
- **Adquirir o procesar productos forestales** sin cumplir con lo establecidos en la LF (art. 61 LF).
- **Sustraer productos forestales** de un terreno privado o del Estado y transportar lo sustraído (art. 61 LF).
- **Construir caminos y trochas en bosque** (art. 62 LF).
- **Emplear maquinaria de corta, extracción y transporte contra el plan de manejo** (art. 62 LF).
- **Movilizar ilegalmente madera** (arts. 56 y 63 LF). Lo que se sanciona es la acción de movilizar, que es más amplia que la de transportar. Puede ser en cualquier tipo de vehículo: carretas con bueyes, lanchas, helicópteros, el agua del río, furgones, etc.



La Circular 02-2010 aclara que el art. 56 LF prohíbe la movilización de madera en trozas escuadrada o aserrada proveniente de bosque o de plantación sin la documentación respectiva, conducta sancionada por el art. 63-a LF. Resalta que al hablarse solo de madera proveniente de bosque o de plantación, la LF 7575 despenaliza el transporte no autorizado de madera proveniente de finca de repasto o potrero.

La consecuencia práctica es que cuando se detiene un camión que transporte madera sin que se cuente con los respectivos documentos, la persona funcionaria debe indagar sobre su procedencia.

- **Envenenar o anillar árboles** (art. 63 LF).
- **Delitos funcionales.** Son los realizados por personas funcionarias con competencias en la materia cuando incumplen por acción u omisión sus deberes.

b) Actividades permitidas y prohibidas referidas a la corta de árboles

Para finalizar este aparte, se incluye un cuadro referido a las actividades permitidas o prohibidas en materia de corta de árboles. Recuérdese que bajo criterios de sostenibilidad no se puede tutelar todo el recurso forestal existente en el país. Debe permitirse el aprovechamiento racionalmente de aquel ubicado en zonas permitidas legalmente.

Actividad	Grado de permisibilidad
Cortar árboles de una especie en peligro de extinción	Prohibido: LCVS: arts. 14, 18, 25; LF: art. 19 LF; CPC: arts. 457, 458, 474 a 476. Situación de excepción: Corta autorizada en casos de emergencia nacional o en interdictos de derribo, cuando sea estrictamente necesario para tutelar la vida o seguridad inmediata del ser humano.
Cortar árboles ubicados en áreas de protección	Prohibido: LF: arts. 19, 33, 34, 58; LCVS: art. 90; CPC: arts. 457, 458, 474 a 476. La LCVS utiliza el concepto " áreas oficiales de protección o conservación ", el cual es más amplio; incluye ASP de cualquier categoría de manejo, áreas de protección del recurso hídrico y todo terreno del PNE. Situación de excepción: Corta autorizada en casos de emergencia nacional o en interdictos de derribo, cuando sea estrictamente necesario para tutelar la vida o seguridad inmediata del ser humano. También cuando se trate de proyectos declarados de conveniencia nacional.

Actividad	Grado de permisibilidad
Cortar árboles de regeneración natural en terrenos privados sin bosque, de uso agropecuario o urbano.	<p>Permitido con permiso: LF: arts. 3, 27, 28, 31; Regl. LF: art. 91 Se pueden cortar hasta 3 árboles por hectárea anualmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si el total a cortar es menor a 10 árboles se requiere autorización previa del Consejo Regional Ambiental. <p>En la práctica se aplica un criterio proporcional, por lo que no importan si los árboles se ubican juntos o desperdigados. Las personas funcionarias toman el área de la finca (excluyendo nacientes, ríos, áreas de protección y zonas de pendientes, por ser de aptitud forestal), y la multiplican por 3. Así obtienen el total de árboles que se autoriza cortar.</p> <p>Como los Consejos Regionales Ambientales no funcionan en todas las Áreas de Conservación, en su defecto, su función la realiza la AFE (SINAC).</p> <p>El permiso se otorga luego de que una persona técnica revisa los árboles en el inmueble y evalúa la situación. También se hace una revisión post-corta de control, para verificar que no se hayan cortado otros árboles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Si el total a cortar es mayor a 10 árboles se requiere permiso de la AFE. <p>Una persona regente debe elaborar el inventario previamente, para que se incorpore a la solicitud y además debe ejercer el control post-corta. La norma se puede aplicar de 2 maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se toma la cantidad máxima globalmente y se permite la corta en cualquier parte del terreno de uso agropecuario, ▪ Se permite la corta hectárea por hectárea, no pudiendo cortarse más de tres árboles por hectárea. <p>El texto de la norma permite ambas aplicaciones, con lo cual debe optarse por la que sea técnica y prácticamente más adecuada, y esto, corresponde a la AFE determinarlo (PGR, dictamen C-199-2005 de 23 de mayo de 2005).</p>
Cortar árboles de bosques en PNE	<p>Prohibido: Arts. 2, 18, 58 y 61 LF; art. 8-1 Ley de Parques Nacionales. Quedan excluidos los bosques de terrenos privados que formen parte de zonas comprendidas en tal concepto, mientras el Estado no los adquiera por compra o expropiación. Mientras ello sucede, para su aprovechamiento se requiere un plan de manejo.</p>
Cortar árboles de bosques ubicados en fincas privadas	<p>Permitido con un plan de manejo: Arts. 20, 21, 61 LF; Principios, Criterios e Indicadores para el Manejo Sostenible de los Bosques Secundarios y la Certificación en Costa Rica”, Decreto 27998 y Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos, DEJ 34559. Además del plan de manejo, en ocasiones se requiere una EIA. Lo mismo se exige para el aprovechamiento de árboles caídos (art. 20 LF).</p>

Una sociedad crece bien cuando las personas plantan árboles cuya sombra saben que nunca disfrutarán.
Proverbio arieao

Actividad	Grado de permisibilidad
Cortar árboles de plantaciones forestales, sistemas agroforestales o árboles individualmente plantados en terrenos privados sin bosque, de uso agropecuario o urbano.	<p>Permitido: LF: arts. 3, 28, 31</p> <p>Arboles individualmente plantados son los que no pertenecen a una plantación, o bien, que no son de regeneración natural. NO se requiere permiso para la corta. Tampoco para el aprovechamiento a lo interno de la finca. Para el transporte se necesita el certificado de origen (que garantiza el no proviene de bosques). Lo emite una persona regente forestal o el Consejo Regional Ambiental de la zona.</p> <p>Según la Fiscalía (circular 02-2010), con excepción de los árboles plantados individualmente, plantaciones forestales y los sistemas agroforestales, que no necesitan el permiso de corta, todos los árboles de regeneración natural en terrenos de dominio privado, que no sean parte de un SAF, requieren de permiso de corta. Estos pueden encontrarse en bosques, fincas de repasto o ser árboles remanentes en potrero o en cualquier otro lugar privado.</p>
Desrame de árboles	<p>Autorizado en ciertos casos. El desrame permitido es aquel que no afecta el 50% de la copa. En otras palabras, que no se afecte la vida o integridad del árbol. No se califica como aprovechamiento y no requiere permiso de la AFE.</p> <p>En árboles ubicados en bosque no se permite el desrame.</p> <p>En las zonas donde se permite la corta, no se requiere permiso de la AFE para desramar. Pero para traslado de una rama de más de 15 centímetros de diámetro si se requiere permiso de transporte.</p>

* Cuadro elaborado con base en lo dispuesto en el LF y la Circular 02-2010 de la Fiscalía, con la colaboración e información suministrada por personas funcionarias del Área de Conservación Guanacaste.



VI.10. Análisis casuístico en materia del recurso forestal

Otros aspectos y sentencias relevantes, además de los citados en el análisis del tema, son:

- ❖ **AFE:** SC 8546-2002.
- ❖ **Aprovechamiento forestal:** SC 3208-1997. TAg 192-2013. TAP-San José 569-2012.
- ❖ **Aprovechamiento ilegal de recursos forestales:** TCP San José 444-2011, 929-2001 (ilícitos), 704-1997, 524-1997, 226-1997. Santa Cruz 21-2016, 177-2013, 175-2010. Cartago 488-2012, 339-2009.
- ❖ **Bosque:** SC 601-2009 (tutela del bosque), 3923-2007 (concepto de bosque). TAg 215-2013.
- ❖ **Cambios de uso de suelo en contra del recurso forestal:** TCP 396-2003, 366-2003. TAP - Goicoechea 490-2014. TAA, resolución 621-01.
- ❖ **Cancelación de permisos forestales:** SC 6696-1996.
- ❖ **Certificado de origen:** Datos falsos: TAP - Goicoechea 1416-2015.
- ❖ **Contratos forestales:** TAg 502-2001.
- ❖ **Conservación de bosques:** SC 601-2009, 4741-1995.
- ❖ **Decomiso:** SC 8546-2002.
- ❖ **Eliminación de bosque:** SC 906-2009. TCP – Cartago sec. I 32-2014.

- ❖ **Explotación forestal:** SC 7597-1997, 3208- 1997.
- ❖ **Falsedad ideológica cometida por regente forestal:** ST 763-2005.
- ❖ **Limitaciones a la propiedad privada en función de la tutela forestal:** SC 4741-1995.
- ❖ **Manejo sostenible del recurso forestal:** SC 2473-2004.
- ❖ **Inexistencia del silencio positivo:** SP 397-2001.
- ❖ **Patrimonio natural del Estado (PNE):** SP 51-1995. TAg 469-2009, 199-2009; 107-2009, 100-2009, 98-2009, 88-2009, 57-2004, 721-2003, 332-2000. SC 17659-2008, 17650-2008, 16975-2008, 15585-2008, 8075-2008, 9498-2002, 2708-1997. PGR dictamen C-351-06.
- ❖ **Permisos de corta:** SC 17619-2005 (excepciones legales); SP 397-2001 (denegación de permiso de explotación de la madera).
- ❖ **Planes de manejo:** SC 2954-1994. SP 319-2004 (denegatoria legal). TAA resolución 8-2002.
- ❖ **Propiedad agraria forestal:** TAg 877-2005, 366-1999, 331-1999, 311-1999, 292-1999.
- ❖ **Régimen forestal:** TAg v344-2004; SC 2074-2001, 7597-1997.
- ❖ **Regentes forestales:** TAA resolución 627-01; 581-02.
- ❖ **Servicios ambientales:** SC 4501-2001, 4404-2001, 2631-2001, 627-2000. Incumplimiento de deberes contractuales: TCA sec. cuarta 130-2015.
- ❖ **Titulación en zona boscosa (por Información Posesoria):** TAg 1298-2015, 1087-2015, 215-2013, 199-2009, 107-2009, 100-2009, 98-2009, 88-2009, 569-2006, 526-2006, 419-2006. Regeneración de bosque: TA 1289-2015.
- ❖ **Tala:** SC 3923-2007, 1025-2003. TCP - Santa Cruz 151-2009 (tala en zona de protección).
- ❖ **Transporte de madera:** TCP 8992-2007 (sinomía entre transporte y movilización de madera). TAP-Santa Cruz 52-2016 (excepción de permiso de corta no incluye el certificado de origen), 75-2015 (no es necesario que en requerimiento fiscal de un delito por transporte ilegal de madera se indique el lugar exacto de procedencia del producto).
- ❖ **Veda de especies forestales:** SC 8516-2002; 8515-2002; 2486-2002. PGR dictámenes OJ-005-2003; OJ-010-2003.

*Mil árboles que crecen hacen menos ruido que un árbol que se derrumba.
Proverbio chino*



SINTESIS



En materia de bosques y recursos forestales los conceptos técnicos y científicos no siempre se reflejan en las definiciones que legalmente se incluyen o tutelan en los cuerpos legales, o bien no corresponden a las concepciones populares o comunes.

Árbol Forestal, legalmente, es toda planta perenne (aquella que vive más de dos años), de tronco leñoso y elevado (referido a las diferentes alturas que alcanzan los árboles dependiendo de la especie y el sitio), que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima para los diferentes tipos de industria forestal como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y tanino (Regl. LF: art. 2).

Bosque es un ecosistema fundamental con diversos alcances científicos. Solo para efectos de la aplicación de algunos tipos penales (sanción de delitos específicos), la LF lo define como: "*Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP)*" (art. 3 –d LF).

El **Patrimonio natural del Estado (PNE)** está constituido por los bosques y terrenos forestales de: reservas nacionales, áreas declaradas inalienables, demás tierras inscritas a nombre del Estado y sus instituciones, salvo las que obtenga el Sistema Bancario Nacional por créditos a su favor, zona marítimo-terrestre, zonas de protección del recurso hídrico picos de las montañas y otros (arts. 6, 13 LF, 7 LTC, 73 LZMT).

El **régimen forestal** es el conjunto de disposiciones y limitaciones de carácter jurídico, económico y técnico, establecidas por la LF, su Regl., demás normas y actos derivados de su aplicación, para regular la conservación, renovación, aprovechamiento y desarrollo de los recursos forestales (art. 3-g LF).

El **aprovechamiento maderable** (art. 3 LF) no se limita a la corta de árboles en terrenos privados. Incluye todo tipo de eliminación y abarca tanto árboles maderables en pie como la utilización de los caídos, que genere o pueda generar algún provecho, beneficio, ventaja, utilidad o ganancia para la persona que la realiza o para quien esta representa. No requiere que haya extracción de la madera ni comercialización. Basta se utilice el árbol talado en el sitio para que se tenga por configurado que existe aprovechamiento maderable, especialmente para efectos penales. Si se trata de un árbol caído, el aprovechamiento consiste en su uso.

Los recursos maderables de territorios indígenas solo pueden ser aprovechados por indígenas, bajo un marco de respeto a su cultura y costumbres.

De acuerdo con la "*Metodología de clasificación de la capacidad de uso del suelo*" y el Plan de Ordenamiento Ambiental, DEJ 29393, las clases VII y VIII de suelos solo permiten, respectivamente, el manejo forestal o la protección del recurso boscoso.

El DEJ 33957, para efectos del art.3-b LF, sostiene que debe entenderse por terrenos forestales o de aptitud forestal aquellos que tengan una pendiente promedio superior al 75% y una profundidad efectiva no menor a 60 centímetros, aunque estén desprovistos de vegetación forestal. También se consideran terrenos forestales o de aptitud forestal los manglares, páramos y yolillales. Quedan excluidas de esta definición las plantaciones forestales.

Para medir la pendiente de un terreno existe una metodología establecida legalmente, la cual debe imperar sobre otros criterios técnicos o periciales.

Existen varios *tipos de permisos o autorizaciones* para el aprovechamiento forestal: plan de manejo (necesario para el aprovechamiento de bosques en terrenos privados), permiso de corta (para el aprovechamiento maderable de árboles en terrenos privados sin bosque) y certificado de origen (para la emisión de placas y guías de transporte de árboles de plantación o de sistema agroforestal).

Las personas **regentes forestales son profesionales** encargadas de la ejecución de los planes de manejo forestal. En su labor tienen fe pública y son responsables del cumplimiento del Plan de Manejo. Pueden también elaborar el certificado de origen.

Los **servicios ambientales** relacionados con el recurso forestal son aquellos que brindan el bosque y las plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección y el mejoramiento del ambiente. Entre ellos: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, protección del agua para uso urbano, rural o hidroeléctrico, protección de la biodiversidad y protección de ecosistemas, formas de vida y belleza escénica natural para fines turísticos y científicos.

La conservación de los bosques y de los árboles como recurso forestal se ve **amenazada** por varios factores. Entre ellos: crecimiento demográfico y urbanismo; deforestación; industria forestal, cambio de uso de suelo; incendios forestales; plantaciones piñeras.

La deforestación es un proceso que conlleva la eliminación o desaparición de los bosques o cobertura forestal. La causa fundamentalmente la acción humana (tala, incendios o quemas de árboles, obtención de suelo para urbanizar, para la agricultura y la ganadería).

En el marco institucional de la gestión estatal del recurso forestal el MINAE es el ente más relevante.

En materia de tutela del recurso forestal, una de las principales sanciones es el decomiso, que implica la pérdida del producto forestal y los instrumentos o bienes y animales utilizados para cometer la infracción. Normalmente acompañada por otras penalidades (multa, prisión, inhabilitación), impuestas por delitos contra el recurso forestal (art. 54 LF).

ACTIVIDADES

Ingrese a las siguientes páginas electrónicas y busque información actualizada sobre los últimos informes y noticias en materia de bosques y recurso forestal.

- ✓ **FONAFIFO:** <http://www.fonafifo.go.cr>
- ✓ **Mundo forestal:** <http://www.elmundoforestal.com> (árboles de Costa Rica).
- ✓ **FAO (Tema forestal):** <http://www.fao.org/forestry/es>
- ✓ **SIREFOR:** <http://www.sirefor.go.cr>

EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

Después de finalizar el estudio de este capítulo, responda el siguiente ejercicio. Compare sus respuestas con las que se ofrecen al final de esta parte del módulo IV, y, si es necesario, con los contenidos desarrollados en el texto.

SELECCIÓN. Lea con atención los enunciados y marque con una x la letra del enunciado que complementa la frase para que sea correcto su significado o contenido.

1. El patrimonio natural del Estado está constituido por:
 - a) Bosques y terrenos forestales de reservas nacionales, áreas declaradas inalienables y terrenos del Estado y sus instituciones, con las salvedades de ley.
 - b) Sistemas agroforestales, bosques secundarios y áreas declaradas inalienables.
 - c) Bosques primarios propiedad estatal y de áreas de reservas nacionales.
 - d) Bosques de terrenos del Estado y sus instituciones, y sistemas agroforestales.
2. El aprovechamiento maderable comprende la:
 - a) eliminación y comercialización de árboles maderables en pie.
 - b) corta, eliminación y uso de de árboles maderables en pie.
 - c) corta, eliminación y uso de de árboles maderables en pie o caídos.
 - d) eliminación y comercialización de árboles maderables en pie o caídos.
3. El plan de manejo se requiere para aprovechar árboles:
 - a) de plantaciones forestales.
 - b) en bosques de terrenos de dominio privado.
 - c) maderables aislados en terrenos de dominio privado.
 - d) en sistemas agroforestales.

4. La dependencia o institución encargada del pago de servicios ambientales relacionadas con el recurso forestal es:
- FONAFIFO.
 - Comisión Nacional de Certificación Forestal.
 - SETENA.
 - SIReFOR.

PAREO. Lea los enunciados de la columna izquierda y coloque el número correspondiente en los de la columna derecha. Cada enunciado solo tiene una elección correcta.

1. Bosque	<input type="checkbox"/> Superficie con una pendiente promedio superior al 75 % y una profundidad efectiva de suelo no menor a 60 centímetros
2. Sistema agroforestal	<input type="checkbox"/> Composición de plantas y animales diversos, que interaccionan y dependen unos de otros a lo largo de su vida.
3. Ecosistema boscoso	<input type="checkbox"/> Ecosistema que combina especies forestales con agronómicas.
4. Bosque secundario	<input type="checkbox"/> Ecosistema con una superficie mínima de 1/2 hectárea, y con una densidad no menor a 500 árboles por hectárea de especies, que se desarrolla luego de que la vegetación original ha sido eliminada.
5. Plantación forestal	<input type="checkbox"/> Ecosistema de dos o más hectáreas, de especies regeneradas, caracterizado por la presencia de más de 60 árboles maduros y porte variado, cuyos doseles cubran más del 70% de esa superficie; definición aplicable para la sanción de ciertos delitos.
	<input type="checkbox"/> Superficie de 1 o más hectáreas cultivada de especies forestales maderables.
	<input type="checkbox"/> Superficie con la presencia de árboles aislados o con cobertura boscosa menor a 2 hectáreas.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda 21. Disponible en www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/. También en www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21sptoc.htm.

Aguilar Schramm, Alejandra y otra. Manual de regulación jurídica para la gestión del recurso hídrico en Costa Rica. 1ª ed., San José, Costa Rica: CEDARENA, 2001.

Alfaro, María del Rosario. Contaminación del aire: emisiones vehiculares. 1ª ed. San José, Costa Rica: EUNED, 1998.

Aylwin José (compilador). Derechos humanos y pueblos indígenas. Universidad de la Frontera, Programa de Derechos Indígenas, WALIR (Organization), 2004. Disponible en <http://books.google.com/sv/books?id=3qB2Cz2BpwYC&pg=PA56&lpg=PA56&dq=Innovaci%C3%B3n+y+pr%C3%A1ctica+tradicional,+individual+o+colectiva>.

Bifani, Paolo, El caso de bienes de agricultura orgánica. Comercio de Bienes ambientales y PYMES, Desarrollo Sostenible y Comercio Internacional para la PYME, CEPAL, Montevideo marzo 2007. Disponible en http://www.cepal.org/dmaah/noticias/paginas/8/28248/bifani_comercio.pdf

Cabrera Medaglia, Jorge. Manual de legislación ambiental costarricense. 1ª ed., San José, Costa Rica: Editorial Jurídica Continental, 2006.

Caldas, Andressa. La regulación jurídica del conocimiento tradicional: La conquista de los saberes. Colección En Clave de Sur. 1ª ed. ILSA, Bogotá D.C. Colombia, marzo de 2004. Disponible en <http://ilsa.org.co:81/biblioteca/wnlds/eclvs/eclvs05/eclvs05-02-04.pdf>

Campos Gómez, Irene. Saneamiento ambiental. 1 ed., San José, Costa Rica: EUNED, 2003

CEDARENA (Asociación Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales). Manual de legislación ambiental (multimedia). 2 ed., San José, Costa Rica: CEDARENA, 2003.

Chacón Vargas, Mario. Historia y políticas nacionales de conservación. CEDARENA, Costa Rica: marzo 2002.

Efecto invernadero. Disponible en www.portalplanetasedna.com.ar/efecto_invernadero1.htm

Elsom, Derek. La contaminación atmosférica, Madrid, España: Cátedra, 1990.

Fallas, Raquel. Guía ambiental educativa. San José, Costa Rica: EUNED, 2005.

FAO, El agua. Disponible en www.fao.org/nr/water/index_es.html

FONAFIFO

El Pago de Servicios Ambientales en Costa Rica. Información General. San José, Costa Rica, 2004. Disponible en www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html

EOSL-Universidad de Alberta, 2007. Estudio de Monitoreo de Cobertura Forestal de Costa Rica 2005. San José de Costa Rica, 2005. Disponible en www.sirefor.go.cr/coberturaforestal.html.

Fournier Origgi, Luis. Recursos Naturales. 2ª. ed., San José, Costa Rica: EUNED, 2003.

García Randall. Biología de la conservación: conceptos y prácticas. 1ª ed. Heredia, Costa Rica: INBio, 2002.

García, Jaime y otros (compiladores). Ambiente: problemática y opciones de solución. San José, Costa Rica: EUNED, 2000

Geo Costa Rica. Una perspectiva sobre el medio ambiente 2002. Observatorio del desarrollo, UCR, abril, 2002.

Hocde, Henry. Fitomejoramiento participativo de cultivos alimenticios en Centroamérica: panorama, resultados y retos. Un punto de vista externo, agronomía mesoamericana. Disponible en http://www.vinv.ucr.ac.cr/latindex/agromeso-17-3/Hocde-mejor_CA.pdf

MINAE. Dirección de Geología y Minas, Disponible en www.minae.go.cr/dependencias/geologia_minas

ICE, Gestión de Cuencas del ICE en las cuencas, 2004.

Mateo, Ramón Martín. Tratado de Derecho Ambiental, Tomos I (1991), II (1992), III (1997), 1ª. Ed., GREPOL, España.

MIVAH (Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos), Geo Gran Área metropolitana del Valle Central de Costa Rica: Perspectivas del medio ambiente urbano 2006. MIVAH, MINAE, PNUMA, 1ª. Ed., San José Costa Rica: MINAE: 2006, pp. 157.

Quesada Monge, Ruperto. Definición de Bosque; un enfoque conceptual y práctico. Memoria de ponencias: VII Congreso Latinoamericano de Derecho Forestal Ambiental, UICN, Costa Rica, 2011.

Mosset Iturraspe, Jorge; Hutchinson, Tomás y Donna, Edgardo. Daño ambiental. Tomos I y II. Argentina: Rubinzal-Culzoni Editores, 1999.

Núñez Solís, Jorge. Manejo y conservación de suelos. San José, Costa Rica: EUNED, 2001.

OMM (Organización Meteorológica Mundial). Disponible en www.wmo.int/pages/themes/climate/index_es.html

OMS. Cambio ambiental mundial. Disponible en www.who.int/globalchange/es/index.html

ONU.

El agua, una responsabilidad compartida. Disponible en www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/pdf/wwdr2_ch_4_es.pdf

Tercera Conferencia Mundial sobre el Clima. Disponible en www.wmo.int/wcc3/highlights_es.php

Estadísticas útiles sobre el cambio climático. Disponible en www.un.org/spanish/climatechange/background/usefulstats.shtml

Información básica. Sitio web de la Secretaría de la Convención sobre el Cambio Climático. Disponible en unfccc.int/portal_espanol/essential_background/items/3336.php

PNUMA. El agua, germen de vida. 1994, pp. 2-4.

Programa del Estado de la Nación, Informes 2008, 2011, 2013, 2015, 2016. Costa Rica. En <http://www.estadonacion.or.cr/>

Proyecto de Ley, expediente N° 15498, para modificar los artículos 8 bis k y 103 del Código de Minería, Asamblea Legislativa, Costa Rica.

Sagot Rodríguez, Alvaro y González Barahona, Luis. La conceptualización del Derecho Ambiental. 1a. ed., San José, CR: Corporación Litográfica Internacional, 2002

Sagot Rodríguez, Alvaro. Jurisprudencia del recurso hídrico y forestal. 1ª ed., San José, CR: IJSA, 2004.

Salazar, Roxana y otra. Nociones sobre la legislación de la salud en Costa Rica. 1a. ed., San José, CR: EUNED, 2002.

Salazar, Roxana y otra. Investigación, análisis y desarrollo del derecho ambiental. 1ª ed. San José, CR: Editorama, 2004.

SINAC. Disponible en www.sinac.go.cr/vidasilvestre.php

SIREFOR (Sistema de Información de los Recursos Forestales en Costa Rica).

Servicios ambientales. Disponible en <http://www.sirefor.go.cr/serviciosambientales.html>

PNDF. Disponible en <http://pndf.sirefor.go.cr/pndf.html>

TAA, Manual de buenas prácticas ambientales en Costa Rica, MINAE, 2010, en http://www.amcham.co.cr/archivos/committee/378_manual_buenas_practicas_ambientales.pdf

UICN. Categorías de manejo de áreas protegidas de la UICN. Disponible en www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/suraprotegidas/ap_categorias.cfm

UICN. Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas. Editado por Nigel Dudley, 2008. Disponible en <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/PAPS-016-Es.pdf>

UNESCO.

Declaración de México sobre las Políticas Culturales, 1982. Disponible en http://portal.unesco.org/culture/es/files/12762/11295424031mexico_sp.pdf/mexico_sp.pdf

Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, 2 de noviembre de 2001. Disponible en http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
Valerio Gutiérrez, Carlos. Costa Rica: ambiente y biodiversidad. 1ª. ed., Heredia, INBIO, 1999.

ARTICULOS Y NOTICIAS PERIODISTICAS

Fonseca Pablo, Oxido Nitroso amenaza la capa de ozono del planeta, La Nación, 28 agosto 2009, p. 22 A.

Villegas, Jairo. Agua podría escasear en San José a partir del 2015, La Nación, 20 setiembre 2009, p. 4 A.

DICCIONARIOS, GLOSARIOS Y ENCICLOPEDIAS

Abcpedia. Disponible en www.abcpedia.com/cienciaytecnologia/energia/tipos.html.

Babylon. Disponible en www.diccionario.babylon.com/Fitosanitario.

Diccionario web.com. Disponible en <http://www.diccionario-web.com.ar>.

Diccionario LID de Empresa y Economía, LID Editorial Empresarial, Madrid. Disponible en <http://www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi?base=alkonaeconomia&page=showid&id=4127>.

DRAE, Diccionario de la Real Academia Española, 21 ed., Madrid: Espasa Calde, 1992. También la versión electrónica, disponible en <http://buscon.rae.es/drae/>.

Encarta, Disponible en <http://es. encarta.msn.com/enciclopedia>.

Lanza-Espino, Guadalupe. Diccionario de hidrología y ciencias afines. Disponible en <http://books.google.com/sv/books?id=My27250twg0C&pg=PA9&lpg=PA9&dq=definici%C3%B3n>

Osman, Diccionario del Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía Disponible en www.osman.es/ficha/11565.

Ecología, población y comunidad. Disponible en preupsubiologia.googlepages.com/ecologiapoblacionycomunidad..

WordReference.com. Disponible en www.wordreference.com/definicion.

UICN, Glosario de la UICN. Disponible en http://cmsdata.iucn.org/downloads/sp_glossary_general_terms_final_rev_may_2009.pdf

SENTENCIAS

<u>SALA PRIMERA (SP)</u>	<u>TRIBUNAL DE CASACIÓN PENAL (TCP)</u>	<u>TRIBUNAL DE APELACION PENAL (TAP)</u>
7 de 20 de enero 1993 12 de 20 de enero 1995 51 de 26 de mayo 1995 397 de 6 de junio 2001 319 de 19 de mayo 2004 285 de 28 de abril 2004 319 de 19 de mayo 2004 507 de 17 de junio 2004 119 de 3 de marzo 2005 877 de 17 de noviembre 2005 675 de 21 de setiembre 2007 771 de 18 de noviembre 2008 199 de 4 febrero 2010 90 de 3 de febrero 2011 858 de 20 julio 2012 489 de 30 de abril 2015	<u>SAN JOSE</u> 785 de 29 de noviembre 1996 776 de 29 de noviembre 1996 226 de 21 de marzo 1997 524 de 27 de junio 1997 704 de 5 de setiembre 1997 834 de 10 de octubre 1997 41 de 23 de enero 1998 85 de 13 de febrero 1998 929 de 16 de noviembre 2001 366 de 5 de mayo 2003 450 de 22 de mayo 2003 396 de 8 de mayo 2003 359 de 22 de abril 2004 370 de 22 de abril 2004 564 de 8 de junio 2004 923 de 9 de setiembre 2004 928 de 9 de setiembre 2004 719 de 14 de julio 2006 964 de 39 agosto 2007 82 de 30 de enero 2009 444 de 12 de abril 2011 <u>SANTA CRUZ</u> 121 de 16 de junio 2008 151 de 20 de abril 2009 175 de 30 de julio 2010 <u>CARTAGO</u> 339 de 28 de octubre 2009	<u>CARTAGO</u> 448 de 25 setiembre 2012 <u>Sección Primera</u> 32 de 28 de enero 2014 <u>GOICOECHEA - SAN JOSE</u> 569 de 26 marzo 2012 490 de 14 de marzo 2014 1416 de 21 octubre 2015 1497 de 11 noviembre 2015 259 de 18 febrero 2016 475 de 30 marzo 2016 <u>SAN RAMON</u> <u>Sección Segunda</u> 607 de 25 de setiembre 2015 388 de 26 abril 2016 <u>SANTA CRUZ</u> 177 de 18 de julio 2013 75 de 29 abril 2015 21 de 4 abril 2016 53 de 9 marzo 2016
<u>SALA TERCERA</u> 265 de 21 marzo 2002 763 de 8 de julio 2005 530 de 27 mayo 2016		

TRIBUNAL AGRARIO (TAq)		
770 de 13 de noviembre 1998 292 de 7 de mayo 1999 311 de 14 de mayo 1999 331 de 21 de mayo 1999 366 de 8 de junio 1999 332 de 7 de julio 2000 502 de 24 de julio 2001 721 de 28 de octubre 2003 815 de 16 de diciembre 2003 57 de 24 de febrero 2004 344 de 28 de mayo 2004 677 de 23 de setiembre 2004 943 de 6 de diciembre 2004 877 de 30 de noviembre 2005 910 de 10 de noviembre 2005 984 de 29 de noviembre 2005 1025 de 9 de diciembre 2005	419 de 26 de abril 2006 526 de 30 de mayo 2006 569 de 9 de junio 2006 682 de 29 de junio 2006 388 de 3 de junio 2009 78 de 12 de febrero 2009 88 de 24 de febrero 2009 98 de 26 de febrero 2009 100 de 26 de febrero 2009 107 de 27 de febrero 2009 199 de 24 de marzo 2009 326 de 19 de mayo 2009 358 de 28 de mayo 2009 389 de 3 de junio 2009 419 de 11 de junio 2009 469 de 26 de junio 2009	616 de 29 junio 2010 725 de 15 junio 2012 192 de febrero de 2013 215 de 28 de febrero 2013 311 de 25 marzo 2013 597 de 21 de junio 2013 134 de 10 febrero 2014 693 de 13 de julio 2015 776 de 3 agosto 2015 1087 de 22 octubre 2015 1289 de 17 diciembre 2015 1298 de 18 diciembre 2015 440 de 20 mayo 2016 811 de 29 agosto 2016 1012 de 28 octubre 2016

TRIBUNAL CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO (TCA)		
SECCIÓN PRIMERA 100 de 15 de abril 1994 9 de 16 de enero 2009 69 de 25 de febrero 2009 40 de 30 de abril 2015 49 de 10 junio de 2016 SECCIÓN SEGUNDA 212 de 12 de mayo 2005 474 de 12 de octubre 2005 307 de 30 de julio 1998 573 de 25 de noviembre 2005 156 de 15 de marzo 2007 116 de 2 de abril 2008 138 de 24 de abril 2009 SECCIÓN TERCERA 7900 de 29 de mayo 1998 228 de 11 de julio 2003 321 de 17 de octubre 2003 250 de 29 de abril 2008 219 de 16 junio 2011 239 de 26 junio 2011	429 de 28 de octubre de 2013 196 de 30 de abril de 2014 10 de 22 enero de 2015 477 de 30 de setiembre 2015 503 de 15 de octubre 2015 590 de 9 diciembre 2015 595 de 9 diciembre 2015 12 de 21 enero 2016 155 de 29 abril 2016 187 de 19 mayo 2016 528 de 30 noviembre 2016 47 de 9 febrero 2017 73 de 24 febrero 2017 208 de 26 mayo 2017 223 de 31 mayo 2017 SECCIÓN CUARTA 35 de 13 de agosto 2007 13 de 9 de febrero 2012 41 de 30 abril de 2013 29 de 22 marzo 2013 79 de 7 agosto 2015	104 de 15 de octubre 2015 130 de 17 diciembre 2015 79 de 8 setiembre 2016 70 de 8 agosto 2017 SECCIÓN SEXTA 172 de 8 de octubre 2015 203 de 27 de noviembre 2015 37 de 22 marzo 2017 SECCIÓN OCTAVA 101 de 3 de noviembre 2015 6 de 18 de enero 2016 SECCIÓN NOVENA 53 de 30 de junio 2009 SECCIÓN DECIMA 32 de 3 de marzo 2009

SALA CONSTITUCIONAL (SC)		
1991 447 de 21 de febrero 1991 1992 10 de 7 de enero 1992 1993 1269 de 24 de marzo 1993 3705 de 30 julio 1993 3891 de 12 de agosto 1993 4423 de de 7 setiembre 1993 6240 de 26 de noviembre 1993	1994 2954 de 17 de junio 1994 1995 846 de 14 de febrero 1995 4741 de 25 de agosto 1995 5395 de 27 de octubre 2005 1996 695 de 7 de febrero 1996 1146 de 6 de marzo 1996 2034 de 3 de mayo 1996	3145 de 14 de agosto 1996 3379 de 5 de julio 1996 3923 de 31 de julio 1996 4205 de 20 de agosto 1996 5756 de 30 de octubre 1996 6696 de 10 de diciembre 1996 6869 de 18 de diciembre 1996 6870 de 18 de diciembre 1996

...SALA CONSTITUCIONAL (SC)		
1997	12458 de 11 de diciembre 2001	9158 de 24 de agosto 2004
2708 de 16 de mayo 1997	12817 de 14 de diciembre 2001	9220 de 25 de agosto 2004
3208 de 6 de junio 1997	2002	9241 de 25 de agosto 2004
3496 de 20 de junio 1997	1220 de 6 de febrero 2002	9596 de 31 de agosto 2004
5619 de 12 de setiembre 1997	1221 de 6 de febrero 2002	9913 de 3 de setiembre 2004
7597 de 14 de noviembre 1997	2486 de 8 de marzo 2002	9927 de 3 de setiembre 2004
8126 de 2 de diciembre 1997	2941 de 22 de marzo 2002	11089 de 8 de octubre 2004
1998	3821 de 24 de abril 2002	11144 de 8 de octubre 2004
410 de 23 de enero 1998	4153 de 3 de mayo 2002	12242 de 29 de octubre 2004
424 de 23 de enero 1998	4381 de 14 de mayo 2002	12804 de 12 de noviembre 2004
2806 de 28 de abril 1998	5833 de 14 de junio 2002	12882 de 16 de noviembre 2004
5255 de 21 de julio 1998	5996 de 18 de junio 2002	13411 de 26 de noviembre 2004
5295 de 22 de julio 1998	6716 de 5 de julio 2002	13412 de 26 de noviembre 2004
7294 de 13 de octubre 1998	8515 de 3 de setiembre 2002	13413 de 26 de noviembre 2004
1999	8516 de 3 de setiembre 2002	13414 de 26 de noviembre 2004
1250 de 19 de febrero 1999	8546 de 3 de setiembre 2002	14720 de 22 de diciembre 2004
2504 de 7 de abril 1999	8561 de 3 de setiembre 2002	14810 de 24 de diciembre 2004
2918 de 21 de abril 1999	8568 de 4 de setiembre 2002	2005
2988 de 23 de abril 1999	8691 de 6 de setiembre 2002	1173 de 8 de febrero 2005
5174 de 2 de julio 1999	8696 de 6 de setiembre 2002	1174 de 8 de febrero 2005
5445 de 14 de julio 1999	9155 de 20 de setiembre 2002	1178 de 8 de febrero 2005
5906 de 28 de julio 1999	9498 de 1 de octubre de 2002	2599 de 11 de marzo 2005
6036 de 3 de agosto 1999	10439 de 5 de noviembre 2002	2924 de 15 de marzo 2005
6201 de 10 de agosto 1999	2003	3114 de 18 de marzo 2005
6378 de 13 de agosto 1999	1025 de 11 de febrero 2003	3132 de 21 de marzo 2005
8792 de 12 de noviembre 1999	1431 de 21 de febrero 2003	3441 de 29 de marzo 2005
8835 de 12 de noviembre 1999	1492 de 25 de febrero 2003	4000 de 15 de abril 2005
2000	2864 de 9 de abril 2003	4002 de 15 de abril 2005
431 de 12 de enero 2000	3480 de 2 de mayo 2003	4050 de 15 de abril 2005
627 de 18 de enero 2000	3656 de 7 de mayo 2003	5755 de 13 de mayo 2005
3782 de 5 de mayo 2000	6322 de 3 de julio de 2003	5790 de 13 de mayo 2005
3896 de 9 de mayo 2000	6324 de 4 de julio 2003	6356 de 31 de mayo 2005
5424 de 30 de junio 2000	8740 de 22 de agosto 2003	6730 de 31 de mayo 2005
5798 de 11 de julio 2000	8742 de 22 de agosto 2003	6837 de 1 de junio 2005
6773 de 4 de agosto 2000	11255 de 1 de octubre 2003	7063 de 7 de junio 2005
8019 de 8 de setiembre 2000	11397 de 8 de octubre 2003	7516 de 15 de junio 2005
9735 de 3 de noviembre 2000	11649 de 14 de octubre 2003	8560 de 29 de junio 2005
10466 de 24 de noviembre 2000	15272 de 19 de diciembre 2003	9900 de 29 de julio 2005
2001	2004	9123 de 8 de julio 2005
938 de 2 de febrero 2001	12809 de 12 de noviembre 2004	9765 de 26 de julio 2005
2074 de 16 de marzo 2001	1321 de 13 de febrero 2004	11775 de 30 de agosto 2005
2631 de 3 de abril de 2001	1476 de 13 de febrero 2004	11948 de 6 de setiembre 2005
3967 de 15 de mayo 2001	1923 de 25 de febrero 2004	12108 de 6 de setiembre 2005
4245 de 23 de mayo 2001	2473 de 12 marzo 2004	12392 de 9 de setiembre 2005
4404 de 24 de mayo 2001	2711 de 12 de marzo 2004	12517 de 13 de setiembre 2005
4501 de 25 de mayo 2001	4415 de 30 de abril 2004	12696 de 14 de setiembre 2005
5048 de 12 de junio 2001	4944 de 6 de mayo 2004	12700 de 14 de setiembre 2005
5219 de 15 de junio 2001	5207 de 18 de mayo 2004	13491 de 30 de setiembre 2005
6503 de 6 de julio 2001	5567 de 21 de mayo 2004	13852 de 7 de octubre 2005
8429 de 21 de agosto 2001	6574 de 11 de junio 2004	14211 de 18 de octubre 2005
9676 de 26 de setiembre 2001	6581 de 11 de junio 2004	14502 de 21 de octubre 2005
10790 de 23 de octubre 2001	8161 de 23 de julio 2004	14841 de 28 de octubre 2005
12242 de 30 de noviembre 2001	8647 de 10 de agosto 2004	16930 de 7 de diciembre 2005

...SALA CONSTITUCIONAL		
16975 de 12 de noviembre 2008	9464 de 28 de junio 2007	2153 de 13 febrero 2009
17154 de 14 de diciembre 2005	9963 de 18 de julio 2007	2268 de 13 de febrero 2009
17238 de 16 de diciembre 2005	10578 de 25 de julio 2007	2789 de 20 de febrero 2009
17619 de 21 de diciembre 2005	10627 de 20 de julio 2007	3113 de 25 de febrero 2009
<u>2006</u>	11190 de 7 de agosto 2007	3684 de 6 de marzo 2009
1109 de 3 de febrero d 2006	13293 de 14 de setiembre 2007	7169 de 30 de abril 2009
1475 de 10 de febrero 2006	17409 de 28 de noviembre 2007	7520 de 8 de mayo 2009
2010 de 17 de febrero 2006	<u>2008</u>	7526 de 8 de mayo 2009
2012 de 17 de febrero 2006	1135 de 25 de enero 2008	7112 de 30 abril 2009
2656 de 28 de febrero 2006	1502 de 29 de enero 2008	7522 de 8 de mayo 2009
3550 de 14 de marzo 2006	1933 de 8 de febrero 2008	8031 de 13 de mayo 2009
4476 de 29 de marzo 2006	2251 de 22 de febrero 2008	8526 de 22 de mayo 2009
5110 de 7 de abril 2006	4751 de 27 de marzo 2008	8764 de 26 de mayo 2009
5159 de 7 de abril 2006	4786 de 27 de marzo 2008	8768 de 26 de mayo 2009
5168 de 7 de abril 2006	4789 de 27 de marzo 2008	9040 de 29 de mayo 2009
5808 de 28 de abril 2006	4790 de 27 de marzo 2008	9041 de 29 de mayo 2009
6335 de 10 de mayo 2006	6034 de 16 de abril 2008	9881 de 19 de junio 2009
6537 de 1 12 de mayo 2006	8713 de 23 de mayo 2008	9936 de 19 de junio 2009
6346 de 10 de mayo 2006	8075 de 13 de mayo 2008	14288 de 9 de setiembre 2009
6506 de 12 de mayo 2006	9052 de 29 de mayo 2008	14840 de 18 setiembre 2009
7220 de 19 de mayo 2006	9269 de 4 de junio 2008	<u>2010</u>
7516 de 15 de junio 2006	12109 de 5 de agosto 2008	1516 de 26 enero 2010
7562 de 26 de mayo 2006	13426 de 2 de setiembre 2008	12256 de 23 julio 2010
7594 de 26 de mayo 2006	13651 de 5 de setiembre 2008	13317 de 10 agosto 2010
7597 de 26 de mayo 2006	14186 de 24 de setiembre 2008	21258 de 22 diciembre 2010
7691 de 30 de mayo 2006	14801 de 3 de octubre 2008	<u>2011</u>
7984 de 2 de junio 2006	15412 de 14 octubre 2008	5457 de 29 abril 2011
7998 de 2 de junio 2006	15420 de 14 octubre 2008	7333 de 3 junio 2011
8327 de 13 de junio 2006	15585 de 17 octubre 2008	13436 de 5 octubre 2011
8972 de 23 de junio 2006	16221 de 30 octubre 2008	15166 de 4 noviembre 2011
8983 de 23 de junio 2006	16795 de 12 noviembre 2008	<u>2013</u>
9170 de 28 de junio 2006	17213 de 18e noviembre 2008	1075 de 25 de enero 2013
10617 de 25 de julio 2006	17298 de 19 noviembre 2008	1077 de 25 de enero 2013
10944 de 26 de julio 2006	17650 de 5 de diciembre 2008	2308 de 22 de febrero 2013
10965 de 26 de julio 2006	17659 de 5 de diciembre 2008	2317 de 22 de febrero 2013
11327 de 4 agosto 2006	17791 de 9 de diciembre 2008	3822 de 22 de marzo 2013
12790 de 30 de agosto 2006	17937 de 9 de diciembre 2008	5970 de 30 de abril 2013
13336 de 6 de setiembre 2006	18149 de 10 diciembre 2008	8369 de 21 de junio 2013
13391 de 8 de setiembre 2006	18168 de 10 diciembre 2008	8714 de 28 de junio 2013
15239 de 18 de octubre 2006	18179 de 10 diciembre 2008	10016 de 24 de julio 2013
14218 de 26 de setiembre 2006	18190 de 10 diciembre 2008	10059 de 24 de julio 2013
17238 de 29 de noviembre 2006	18529 de 16 diciembre 2008	10296 de 31 de julio 2013
<u>2007</u>	18856 de 19 diciembre 2008	10315 de 31 de julio 2013
519 de 19 enero 2007	18898 de 19 diciembre 2008	14510 de 1 noviembre 2013
1155 de 31 de enero 2007	<u>2009</u>	<u>2014</u>
2157 de 16 de febrero 2007	232 de 13 de enero 2009	174 de 10 de enero 2014
2410 de 21 de febrero 2007	601 de 21 de enero 2009	891 de 24 de enero 2014
3708 de 18 de marzo 2007	805 de 23 enero de 2009	910 de 24 de enero 2014
3791 de 16 de marzo 2007	906 de 23 de enero 2009	1233 de 31 de enero 2014
3923 de 21 de marzo 2007	926 de 23 de enero 2009	3146 de 7 de marzo 2014
6315 de 9 de mayo 2007	1056 de 28 de enero 2009	3858 de 19 de marzo 2014
8098 de 12 de junio 2007	1272 de 30 de enero 2009	12887 de 8 de agosto 2014

...SALA CONSTITUCIONAL		
2015 6429 de 8 mayo 2015 13906 de 4 setiembre 2015 14469 de 22 setiembre 2015 14553 de 22 setiembre 2015 14626 de 22 setiembre 2015 15419 de 2 de octubre 2015 15442 de 2 de octubre 2015	15762 de 9 de octubre 2015 15815 de 9 octubre 2015 16219 de 16 de octubre 2015 16132 de 16 de octubre 2015 16447 de 23 de octubre de 2015 16463 de 23 octubre de 2015 16514 de 23 octubre de 2015	2016 4381 de 1 de abril 2016 12990 de 9 setiembre 2016 13227 de 16 setiembre 2016 13229 de 16 setiembre 2016 13243 de 16 setiembre 2016

PRONUNCIAMIENTOS DE LA PGR		
DICTAMENES	DICTAMENES	OPINIONES JURIDICAS
C-058-80 de 7 de marzo 1980 C-068-87 de 25 de marzo 1987 C-142-87 de 17 de julio 1987 C-118-91 del 11 de julio 1991 C-097-95 de 4 de mayo 1995 C-100-95 de 10 de mayo 1995 C-157-95 de 7 de julio 1995 C-215-95 de 22 setiembre 1995 C-019-96 de 1º de febrero 1996 C-105-96 de 1 de julio 1996 C-108-96 del 1º de julio 1996 C-123-96 de 29 de julio 1996 C-187-96 de 11 noviembre 1996 C-097-97 de 13 de junio 1997 C-137- 97 de 29 de julio 1997 C-230-97 de 4 de diciembre 1997 C-042-98 de 10 de marzo 1998 C-208-98 de 27 de octubre 1988 C-228-98 de 3 noviembre 1998	C-249-98 de 20 noviembre 1998 C-002-1999 de 5 de enero 1999 C-053-1999 de 16 marzo 1999 C-128-99 de 24 de junio de 1999 C-025-2000 de 14 febrero 2000 C-026-2001 de 7 febrero 2001 C-77-2001 de 19 de marzo 2001 C-157-2001 de 29 de mayo 2001 C-295-2001 de 25 octubre 2001 C-191-2002 de 1 de agosto 2002 C-155-2003 de 2 de junio 2003 C-264-2004 de 9 setiembre 2004 C-171-2006 de 2 de mayo 2006 C-234-2006 de 7 de junio 2006 C-351-2006 de 31 agosto 2006 C-074-2007 de 7 de marzo 2007 C-114-2007 de 12 de abril 2007 C-376-2008 de 20 octubre 2008	OJ-011-95 de 15 de mayo 1995 OJ-084-98 de 2 de Octubre 1998 OJ-62-2000 de 9 de junio 2000 OJ-017-2001 de 7 marzo 2001 OJ-061-2001 de 29 mayo 2001 OJ-144-2001 de 2 octubre 2001 OJ-123-2002 de 27 agosto 2002 OJ-005-2003 de 10 enero 2003 OJ-010-2003 de 23 enero 2003 OJ-072-2003 de 6 de mayo 2003 OJ-093-2004 de 19 de julio 2004 OJ-005-2005 de 14 enero 2005 OJ-006-2005 de 14 enero 2005 OJ-042-2005 de 31 marzo 2005 OJ-070-2005 del 3 de junio 2005 OJ-096-2005 de 14 de julio 2005 OJ-112-2007 de 30 octubre 2007 OJ-088-2008 22 setiembre 2008 OJ-030-2009 de 23 marzo 2009

LINKS E INFORMACION DE PAGINAS WEB

<p>CATIE (Centro agronómico tropical de educación y enseñanza): www.catie.ac.cr. (información sobre recurso hídrico, cuencas hidrográficas, biodiversidad y bosques)</p> <p>CCDA (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo): www.eia-centroamerica.org</p> <p>FAO: www.fao.org</p> <p>EARTH (Universidad EARTH): www.earth.ac.cr</p> <p>EPA (Agencia de Protección Ambiental, USA): www.epa.gov/espanol</p> <p>MAG: www.mag.go.cr (links del SENASA y el SFE).</p> <p>MINAE: www.minae.go.cr</p> <p>MINSALUD: www.ministeriodesalud.go.cr</p> <p>MOPT: www.mopt.go.cr (información sobre cuencas hidrográficas, ríos, volcanes, cerros y montañas, islas).</p>	<p>OMS (Organización Mundial de la Salud): http://www.who.int/es/</p> <p>ONU: www.un.org/es/</p> <p>PNUMA: www.pnuma.org</p> <p>SCIJ (Sistema Costarricense de Información Jurídica): legislación, sentencias, pronunciamientos). El link se encuentra en: PODER JUDICIAL DE COSTA RICA: www.poder-judicial.go.cr PROCURADURIA GENERAL DE COSTA RICA: www.pgr.go.cr</p> <p>SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación): www.sinac.go.cr</p> <p>UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): www.iucn.org</p> <p>UNESCO: www.unesco.org</p>
--	--

RESOLUCIONES ADMINISTRATIVAS DE DIVERSOS ENTES Y CIRCULARES DEL PODER JUDICIAL

CONSEJO SUPERIOR DEL PODER JUDICIAL: 93-2006 ; 134-2003

SINAC

613-SINAC, publicada en La Gaceta N° 154 del 12 de agosto de 1997

R-SINAC-DG-010 de 15:00 del 31 de mayo de 2000, publicada en La Gaceta 143 de 26 de julio de 2000, Directrices para la entrega y empleo de guías y placas plásticas para el transporte de madera

SINAC R-174, publicada en La Gaceta de 14 de junio de 2005

R-SINAC-021-2009, publicada en La Gaceta 77 de 22 de abril del 2009, Estándares de sostenibilidad para manejo de bosques naturales: Código de prácticas

TRIBUNAL AMBIENTAL ADMINISTRATIVO (TAA)

Resolución

248-99-TAA de 10:20 horas de 3 de agosto de 1999

369-01-TAA de 8:00 horas de 4 de junio de 2001 (Exped. 171-00).

621-01-TAA de 13:50 horas de 20 de agosto de 2002

008-2002-TAA de 11:40 horas de 3 de enero de 2002 (Exped. 115-01).

344-02-TAA de 12:45 horas de 20 de mayo de 2002 (Exped. 64-02).

356-02-TAA de 8:57 horas de 23 de mayo de 2002 (Exped. 71-00).

581-02-TAA de 14:30 horas de 5 de agosto de 2002 (Exped.129-01).

659-02-TAA de las 13:00 horas del 29 de agosto de 2002 (Exped. 8-02).

MINISTERIO PÚBLICO

Circular 02-2010 de la Fiscalía General de Costa Rica, "Política de persecución penal ambiental".

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE AUTOEVALUACIÓN

CAPITULO II

Respuesta breve

1. Ejemplos de efectos del urbanismo sobre el ambiente y sus recursos son: la mayoría de las obras elimina de manera permanente gran parte de la biota del sitio, y cubre buena parte del suelo con una capa impermeabilizante; es una de las fuentes principales de contaminación; las obras urbanas producen cambios en el microclima del sitio y de las áreas circundantes; se elimina el paisaje natural; se afecta el suelo como recurso (propiedades físicas) y el relieve; se disminuye la infiltración (por la compactación e impermeabilización del suelo) y con ello las reservas de acuíferos; aumenta la escorrentía, etc.; se alteran los desagües naturales y se aumenta el caudal de los ríos y otros cursos de agua, así como los materiales que acarrearán en suspensión; algunas obras traen aparejados efectos indirectos, como exponer más a la influencia humana ecosistemas boscosos, etc.

2. Plan regulador.

3. Dirección de Urbanismo del INVU.

4. Planificación urbana, planificación rural, planificación para la protección y conservación, planificación de áreas especiales y uso de la tierra.

Falso o verdadero

1. Falso. El ordenamiento territorial, tiene esos fines y otros más, pero abarca todo el ámbito nacional y todo tipo de área, no solo las urbanas.

2. Verdadero.

3. Verdadero.

4. Falso. El certificado municipal de uso de suelo es un acto administrativo de naturaleza declarativa, que no otorga ningún tipo de derechos respecto de situaciones preexistentes en relación con las zonificaciones propuestas en los planes reguladores y reglamentos de desarrollo urbano.

CAPITULO III

Respuesta breve

1. Aquel donde el uso coincide con la capacidad de uso del suelo.
2. Clase VIII.
3. Meteorización, erosión, transporte y sedimentación.
4. La tala o eliminación de árboles y una conducta que implique el terreno se destinará a un uso diferente (agrícola, ganadero, silvicultural, residencial o habitacional, industrial, comercial, turístico, deportivo, etc.).

Falso o verdadero

1. Falso. Es el uso conforme del suelo.
2. Falso. Solo los pueden realizar profesionales agrónomos debidamente acreditados ante el MAG (registrados como tales ante el INTA).
3. Verdadero.
4. Falso. Lo elabora la Comisión Técnica Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.
- 5.

CAPITULO IV**Falso o verdadero**

1. Falso. El ordenamiento vigente establece que todas las aguas son de dominio público.
2. Falso. Se diferencia entre agua potable, agua tratada y agua servida o residual.
3. Verdadero.
4. Verdadero.

Pareo. El orden de las respuestas es el siguiente: 4, 3, 2, 1,--,5.

CAPITULO V**Respuesta breve**

1. La atmósfera es importante porque: absorbe en la capa de ozono parte de la radiación solar ultravioleta, reduce las diferencias de temperatura entre el día y la noche, actúa como escudo protector contra los meteoritos, asteroides y demás cuerpos celestes, y contiene el oxígeno que nos permite respirar.
2. Troposfera.
3. Cualquiera de las siguientes: Dióxido de carbono (CO₂), Monóxido de carbono (CO), Hidrocarburos, Óxidos de nitrógeno, Óxidos de azufre, Ozono, CFC (gases clorofluorocarbonados) y Partículas.
4. Contaminante secundario.
5. Cualquiera de los siguientes: a) afecta la salud humana (sistemas respiratorios y cardiovascular); b) altera la salud animal; c) altera los hábitats y la vida de la vegetación; d) degrada la belleza escénica; e) impacta en el desarrollo turístico; f) reduce la visibilidad; g) produce olores desagradables; h) ensucia, deteriora y corroe distintos materiales de edificaciones, ;i) efectos económicos, por los costos de la lucha para combatir la contaminación.
6. Efecto invernadero (provocado por los gases de efecto invernadero).

CAPITULO V**Selección**

1. Opción a).
2. Opción c).
3. Opción b).
4. Opción a)

Pareo. El orden de las respuestas es el siguiente: --, 3, 2, 4, 1, 5, --.