GC-F-004v.05

El empleo es de todos | Mintrabajo

Aplicar práctica de protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con las políticas organizacionales y la normatividad vigente.

Germán Leonel Sarmiento Cruz
Instructor Centro de Gestión Industrial
Administrador Ambiental
Esp. en Educación y Gestión Ambiental.
germansc@misena.edu.co

SENA

CONTENIDO

1.1. Ecología
1.2. Biodiversidad
1.3. Ecosistema
1.4. Bienes y Servicios ecosistémicos
1.5. Ambiente
1.6. Transformación de los ecosistemas y cambio ambiental global
1.7. Contaminación Ambiental
1.8. Aspecto Ambiental
1.9. Impacto Ambiental

GC-F-004v.05

GC-F-004v.05

1.1.Ecología

¿Qué es la ecología?

Estudiar el complejo de factores físicos (luz, temperatura, vientos, etc.), elementos y compuestos (oxígeno, nitrógeno, carbono, etc.) y biológicos mantiene una complicada serie de relaciones recíprocas, que se encuentra en constante interacción.

Cuando los biólogos descubrieron estas relaciones se produjo el nacimiento de la Ecología, es decir la Rama de la ecología que se encarga del estudio de las relaciones recíprocas entre los organismos y el medio.

Arana (1982).

La primera definición de ecología fue publicada en 1870 por el Zoólogo alemán Ernesto Haeckel.. (del griego *oikos*: casa,hogar y logos: tratado).

GC-F-004v.05

1.2. Biodiversidad

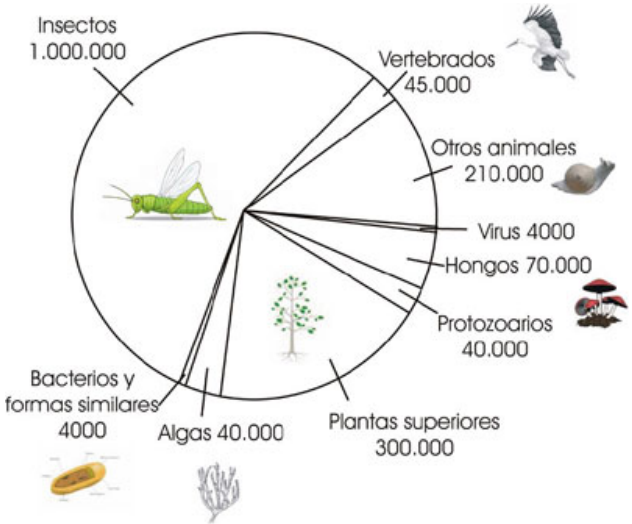
¿Qué es la biodiversidad?



Por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Convenio de Diversidad Biológica, 1992),

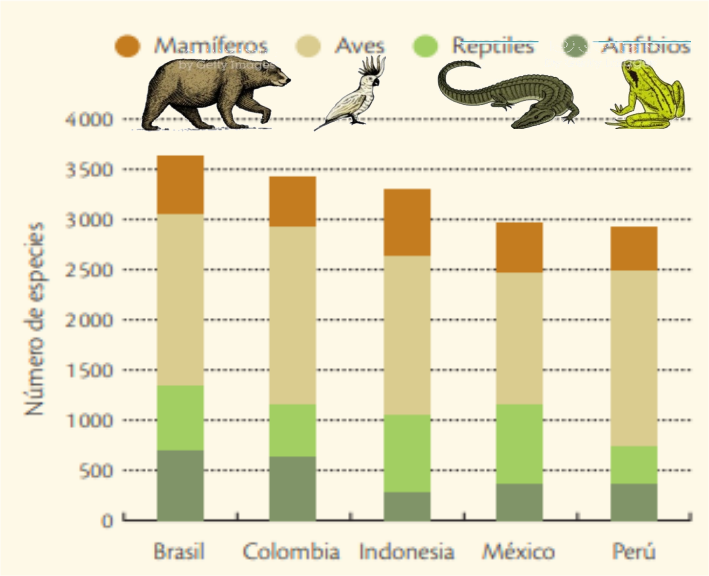
Biodiversidad a nivel mundial

Si se plantea la hipótesis conservadora de que sólo **10 millones** de especies habitan en estos momentos el planeta, habría que concluir que la ciencia sólo conoce el **15%** de las especies vivas. Estos números implican la necesidad de intensificar los esfuerzos científicos por conocer ese **85 %** actualmente no inventariado por la ciencia.

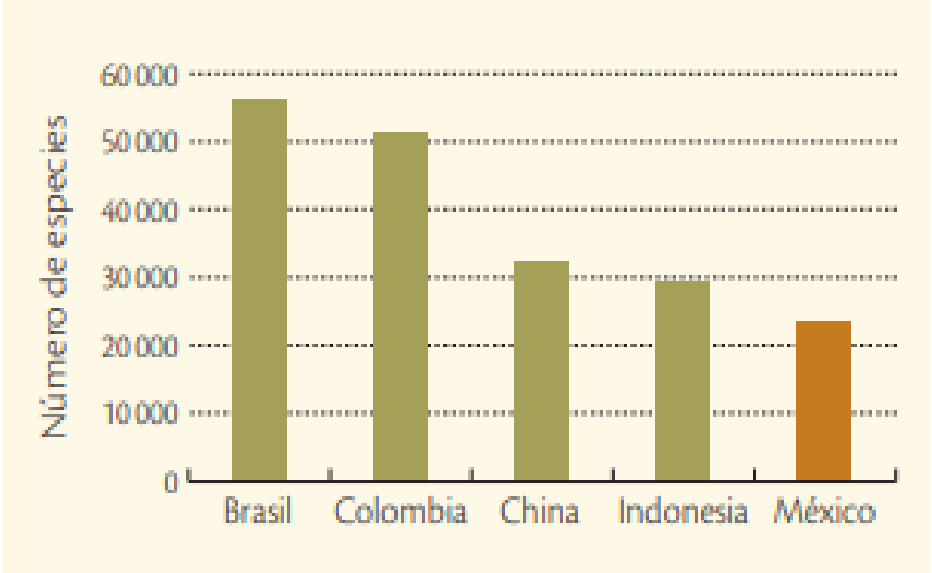


Crisci (2006).

Países de mayor biodiversidad a nivel mundial



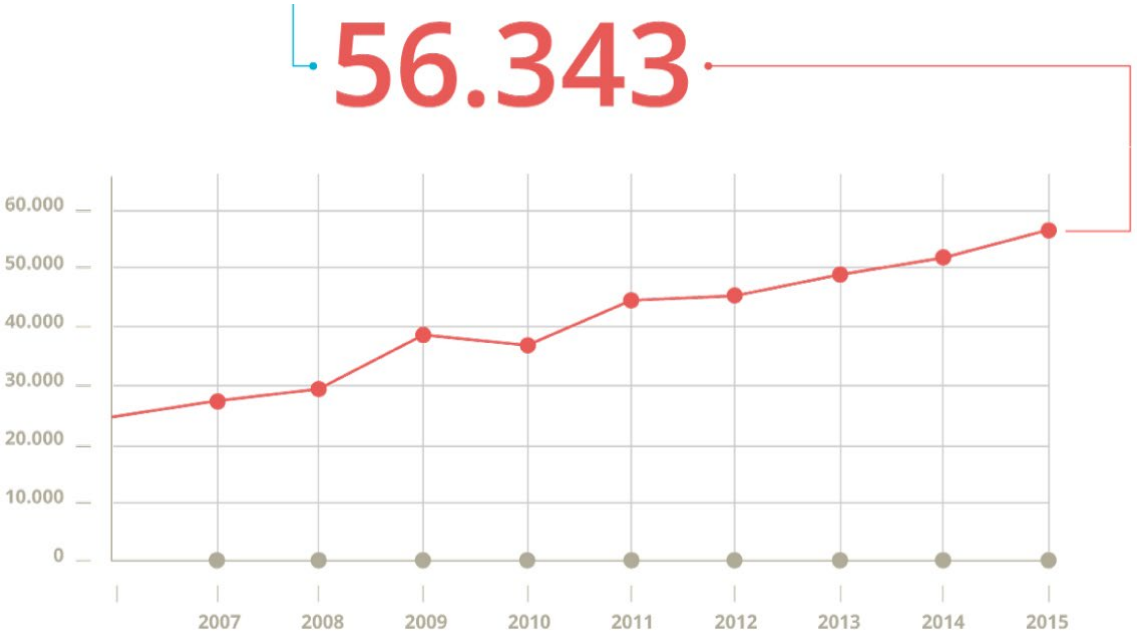
Los cinco países con mayor diversidad de especies de vertebrados (fuente: Conabio 2010).



Los cinco países con mayor diversidad de especies de plantas vasculares (fuente: Conabio 2010).

Riqueza de especies en Colombia



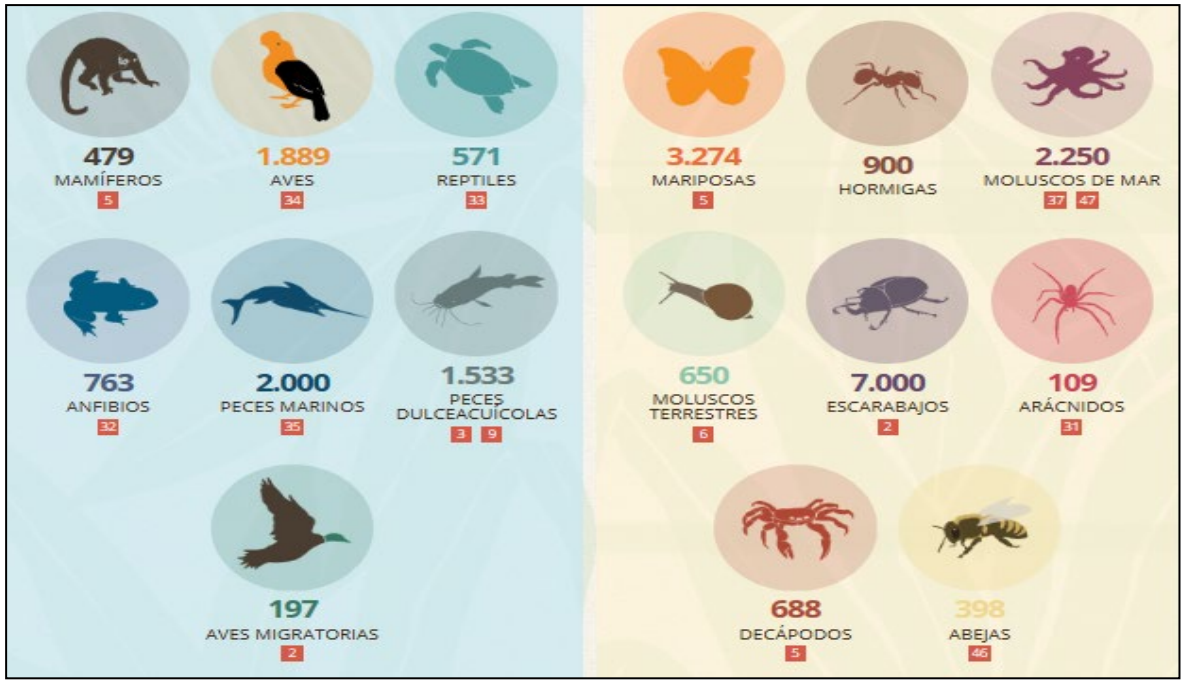




Fuente: Moreno, 2018

Riqueza de especies en Colombia



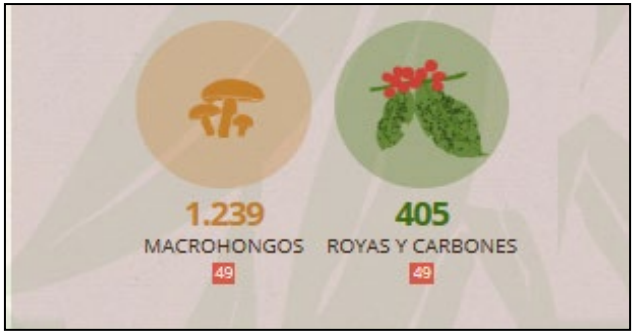


https://sibcolombia.net/actualidad/biodiversidad-en-cifras/

Fuente: Moreno, et al., 2018

Riqueza de especies en Colombia







https://sibcolombia.net/actualidad/biodiversidad-en-cifras/

Fuente: Moreno, 2018

1.3. Ecosistema

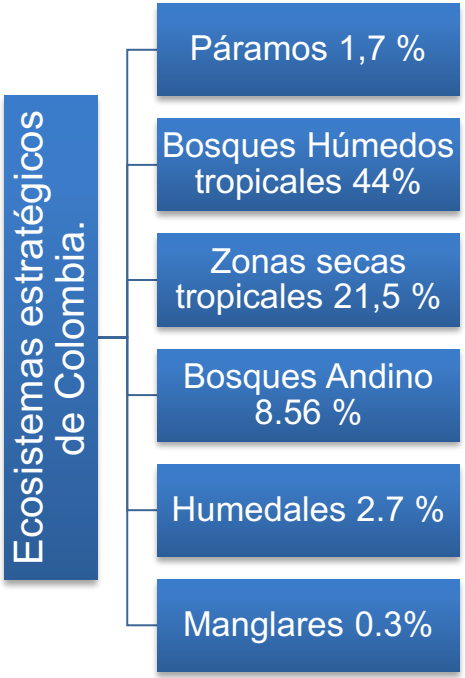
GC-F-004v.05

¿Qué es el ecosistema?

Es el Conjunto de los **seres vivos**, los **elementos físicos** de un determinado **lugar** y las **interacciones** que se establecen entre ellos, como resultado de los **intercambios de materia, energía e información**”

Guerrero (2015)

Ecosistema



Fuente: MAVDT, 2010



Fuente: IDEAM, 2017

1.4. Bienes y Servicios ecosistémicos

GC-F-004v.05

Servicios ecosistémicos

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005), Los Servicios Ecosistémicos son los beneficios directos o indirectos que los humanos obtenemos de los ecosistemas.

Assessment (2005).

¿Cómo se clasifican los servicios ecosistémicos?

1. Servicios culturales: son aquellas riquezas inmateriales que nos sirven para construir nuestra vida social. Algunos ejemplos son la recreación y el ecoturismo.

2. Servicios de regulación: son aquellos bienes producidos por la regulación de los ecosistemas. Entre ellos puedes encontrar la regulación de la calidad del aire o la fertilidad de los suelos.

3. Servicios de aprovisionamiento: son los productos consumibles. Entre los más importantes están el agua y los alimentos.

4. **Servicios de sostenimiento:** son los bienes necesarios para que los otros servicios sigan existiendo. Entre ellos, el ciclo de los nutrientes o la formación de suelos. Prácticamente, los servicios ecosistémicos sostienen toda la vida como la conocemos. Son vitales para nuestra supervivencia y por eso es tan importante cuidar el capital natural que los produce.

https://www.wwf.org.co/?uNewsID=324210

Servicios ecosistémicos



Fuente: Informe Planeta Vivo WWF (2016).

GC-F-004v.05

1.5. Ambiente

El ambiente más allá de lo ecológico

"Un gran sistema dinámico y complejo, conformado por elementos bióticos (vivos) y abióticos (teóricamente no vivos), y por las relaciones entre éstos, y también por elementos inmateriales, pero igualmente reales, tangibles e identificables" (Wilches-Chaux, 2013).

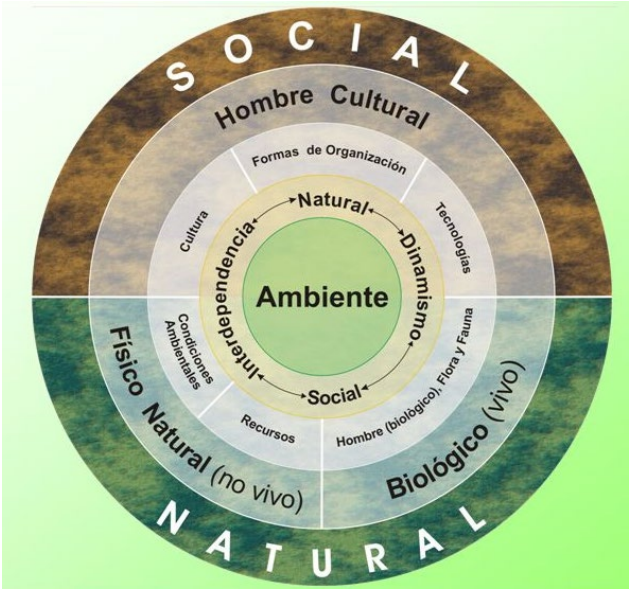
El concepto de ambiente

“ La interacción que se establece entre el ecosistema y la cultura”

Augusto Ángel Maya.

“El concepto de ambiente nos conduce tanto al conocimiento y estudio de las leyes que tiene la estructura y funcionamiento del ecosistema, como también a la forma en que se establecen las relaciones sociales y la manera en que interactúan estos dos sistemas”.

Guerrero (2016)



http://ticsustentables4.blogspot.com

Clasificación del ambiente

Medio natural

Sistema Físico o abiótico.

Sistema Biótico.

Medio social

Sistema Antrópico.

Clasificación del ambiente medio natural.

Sistema físico o abiótico

Medio inanimado que brinda soporte al medio biótico:

- El Componente geosférico (suelo, geología y geomorfología)
- El componente clima (clima y aire)
- El componente hídrico (agua)
- Paisaje.

Arboleda (2008)

Clasificación del ambiente medio natural

Sistema biótico

- Vegetación Terrestre.

- Fauna Terrestre.

- Biota Acuática.

- Ecosistemas.

Arboleda (2008)



https://cumbrepuebloscop20.org/medio-ambiente/

Conjunto de organismos vivos (animales y plantas).

Clasificación del ambiente

Medio social o antrópico: sistema conformado por el hombre, el cual es capaz de organizar actividades de transformación y aprovechamiento de los dos sistemas anteriores.

Arboleda (2008)



https://cnnespanol.cnn.com/2019/03/13/nueva-york-es-la-ciudad-mas-emocionante-del-mundo/



https://la.network/ciudad-panama-trabajar-mejorar-movilidad/

Clasificación del ambiente

Medio social antrópico:

- Componentes económico
- Componentes Demográfico
- Componente cultural
- Componente político

Clasificación del ambiente

La cultura es una forma de adaptación a la dinámica natural de los ecosistemas.

Es el conjunto de estrategias (tangibles e intangibles) que a lo largo de nuestra existencia hemos desarrollado los integrantes de la especie humana, para relacionarnos material y simbólicamente con el entorno y sus dinámicas.

(Wilches-Chaux, 2002)

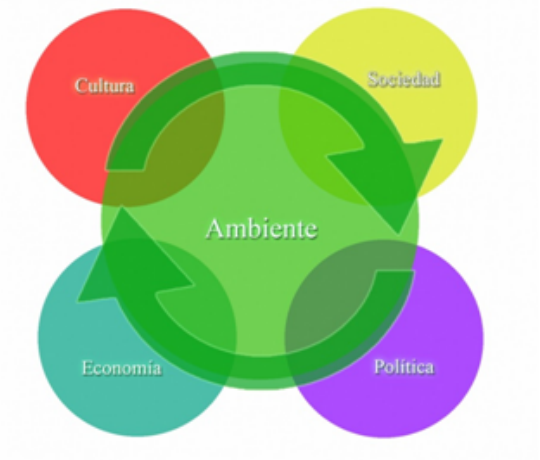


https://lenguasdecolombia.caroycuervo.gov.co/misak/interacciones-sociales.html

El ambiente como sistema

“ Es un sistema dinámico cuya definición está dada por las interacciones físicas, biológicas, sociales y culturales, percibidas o no, entre los seres humanos y los demás seres vivientes y todos los elementos del medio en el cual se desenvuelven, bien que estos elementos sean de carácter natural o sean transformados o creados por el hombre”.

Política Nacional de Educación Ambiental (2002)



Fuente: elaboración propia.

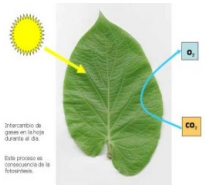
Figura 2. Esquema representativo del desarrollo sostenible desde una visión sistémica de ambiente: local, regional y global.

Sarmiento, Gélvez, y Téllez (2017).

1.6. Transformación de los ecosistemas y cambio ambiental global

GC-F-004v.05

Diferenciación entre ecosistema natural y sistema humano simplificado

	**Ecosistema Natural** (Pantano, pradera, bosque)	**Sistema Humano Simplificado** (Campo de maíz, fábrica, casas)	
	Captura, convierte y almacena energía del Sol	Consume energía de los combustibles fósiles y nucleares.	
	Produce oxígeno y consume dióxido de carbono	Consume oxígeno y produce dióxido de carbono al quemar combustibles fósiles	
	Crea suelo fértil	Agota o recubre suelo fértil	

Pérdida y degradación de ecosistemas en Colombia



Fuente: Ideam, Sinchi, IGAC, PNN y MADS (2015). Capa de cobertura de la tierra (período 2010-2012).

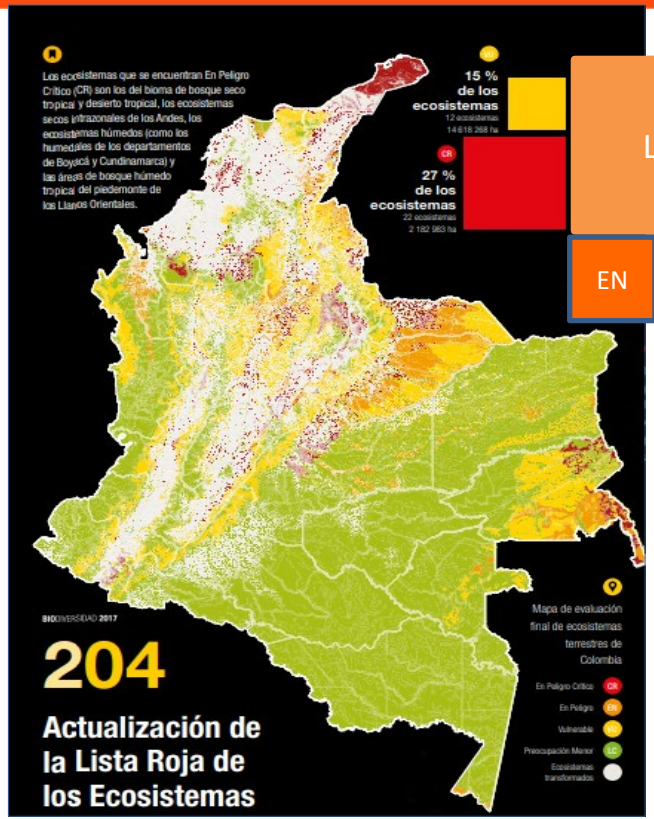
Lista roja de ecosistemas terrestres en Colombia

Los ecosistemas que se encuentran en Peligro Critico (CR) son los biomas de bosque seco tropical y desierto tropical. Los ecosistemas secos intazonales de los Andes, los ecosistemas húmedos como los humedales de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca y las áreas de bosque húmedo tropical de Pie de monte llanero.

Fuente: Moreno, et al., 2018



Solo el 4% del área Natural que se encuentra en la categoría CR; 5% de aquellos en EN y 14% de VU esta representada en el SINAP.



LC

41% de los ecosistemas
33 ecosistemas,
54.550.573 ha

EN

17% de los ecosistemas
14 ecosistemas, 4.449.368 ha





Es importante resaltar que los resguardos indígenas y las tierras de comunidades afrodescendientes albergan en la actualidad el 57% de los ecosistemas remanentes catalogados como CR y un 31% en estado EN.

http://reporte.humboldt.org.co

Ecosistemas terrestres en Colombia.

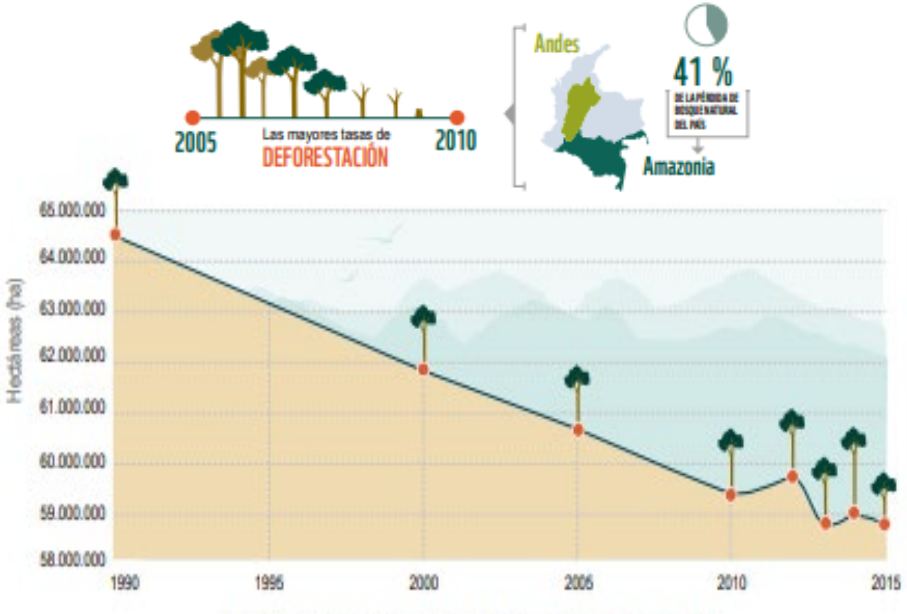


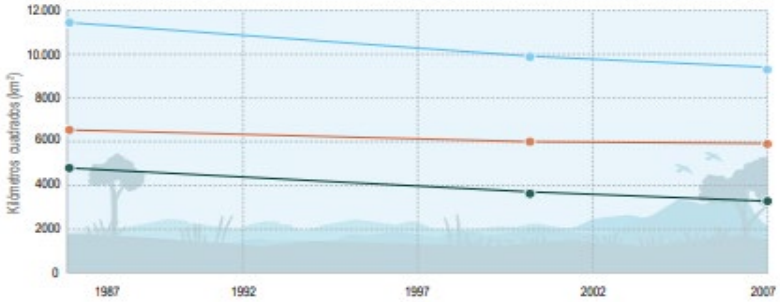
FIGURA 2.3. SUPERFICIE DE BOSQUE Y DEFORESTACIÓN EN COLOMBIA 1990-2015

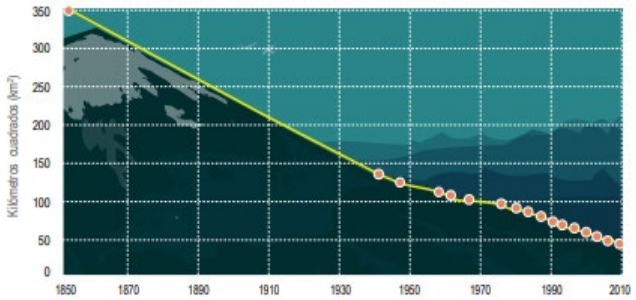
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -Ideam (2015).

Ecosistemas terrestres en Colombia

Sabanas naturales

Entre 1987 y 2007 la extensión de las sabanas inundables, arenosas y altas en la región se redujo de 11.401 km2 a 9283 km2 , lo que representa el 18,5 % de cambio inducido por factores antrópicos





Páramo

Solamente durante el período 1985-2005, la tasa anual de pérdida de los ecosistemas de páramo en Colombia alcanzó el 17 %





Glaciares

Entre los años 1980 y 2010 el retroceso de las 6 superficies glaciares más importantes en Colombia (Sierra Nevada de Santa Marta, Sierra Nevada del Cocuy y los volcanes-nevados del Ruiz, Santa Isabel, Tolima y Huila) llegó al 57 %.

Según el sistema de información ambiental para el año 2032 los picos nevados desaparecerán del paisaje Colombiano.

Fuente: WWF, 2017

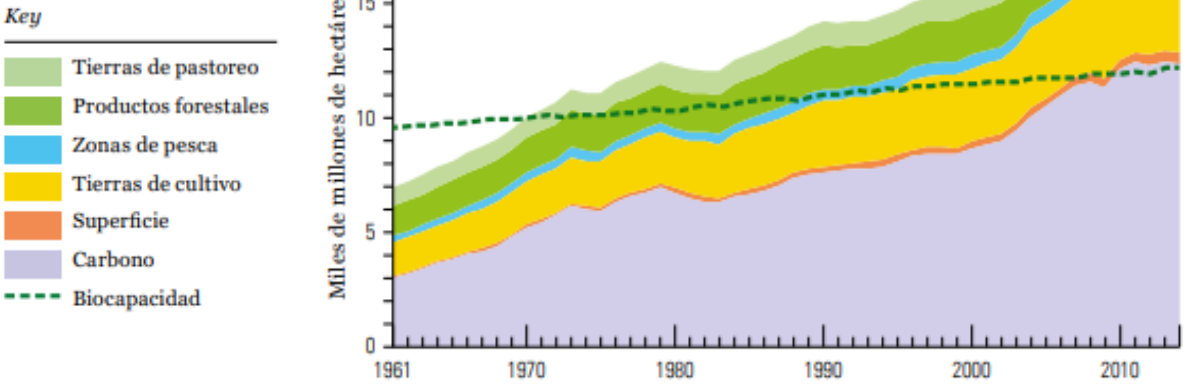
¿Qué es la huella ecológica?

- La huella ecológica es un indicador que mide la porción de tierra necesaria para la vida del ser humano en relación con su consumo. Es decir, la capacidad de la tierra, medida en hectáreas, para absorber los residuos generados por una persona según la porción del Planeta que le corresponde.

- La huella ecológica se mide a partir de hectáreas globales (hag), aquellas con capacidad mundial promedio de producir recursos y absorber desechos.

Fuente: https://www.utp.edu.co

Huella ecológica a nivel mundial



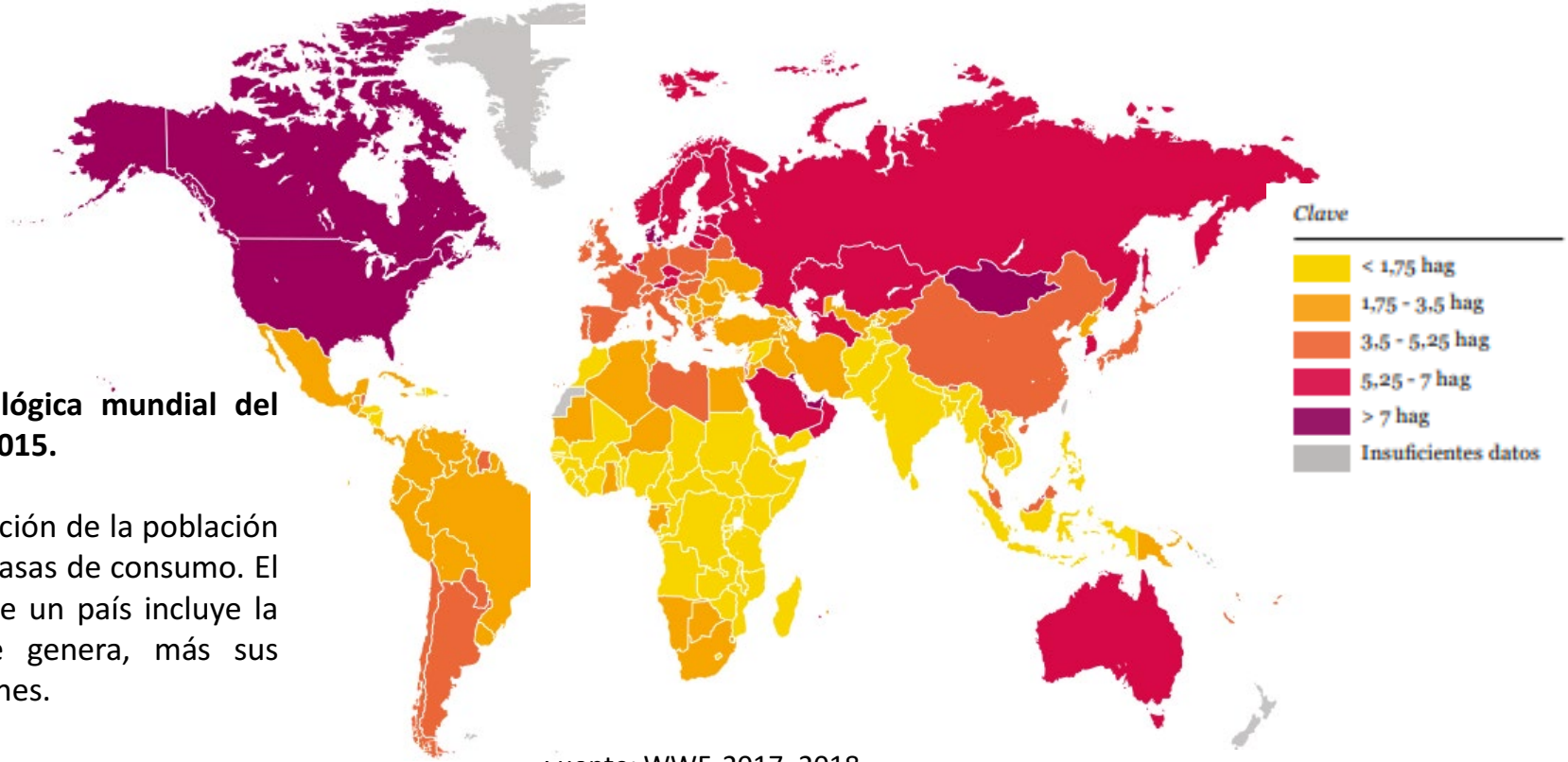


Huella ecológica mundial del consumo por componente, en hectáreas globales, 1996-2015.

La mayor contribución a la huella ecológica proviene de las emisiones de carbono por la quema de combustibles fósiles.

Fuente: WWF, 2017, 2018

Huella ecológica a nivel mundial

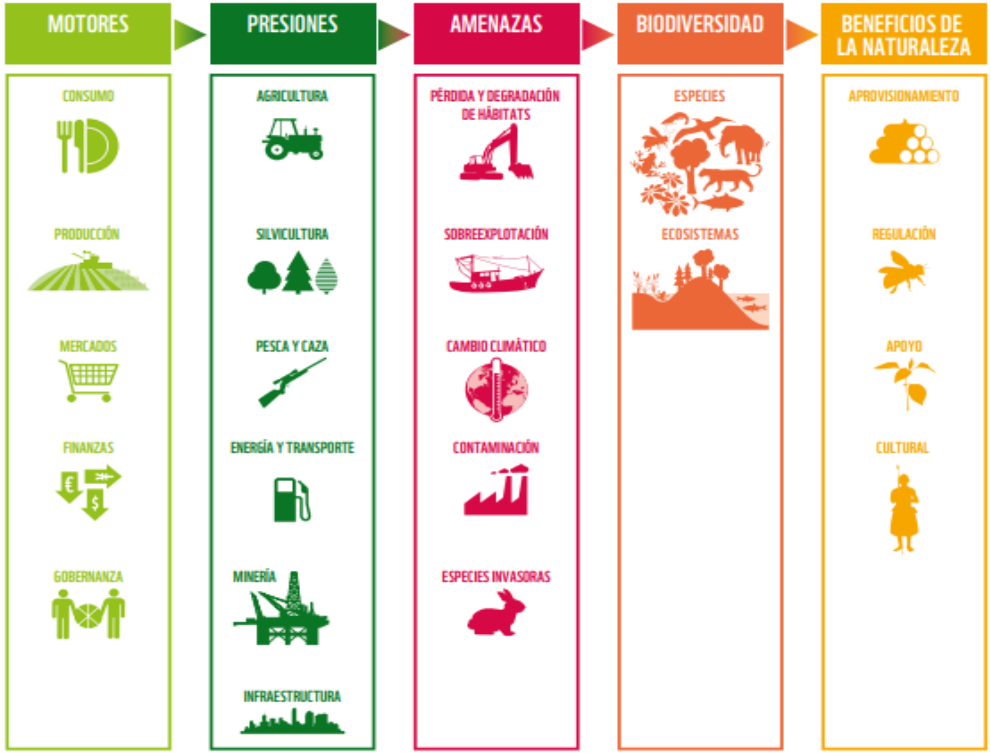


Huella ecológica mundial del consumo 2015.

Esta en función de la población total y las tasas de consumo. El consumo de un país incluye la huella que genera, más sus importaciones.

Fuente: WWF, 2017, 2018

Motores de pérdida de biodiversidad a nivel mundial



La pérdida de hábitats debido a la agricultura y la sobreexplotación siguen siendo la mayor amenaza a la biodiversidad y los ecosistemas.

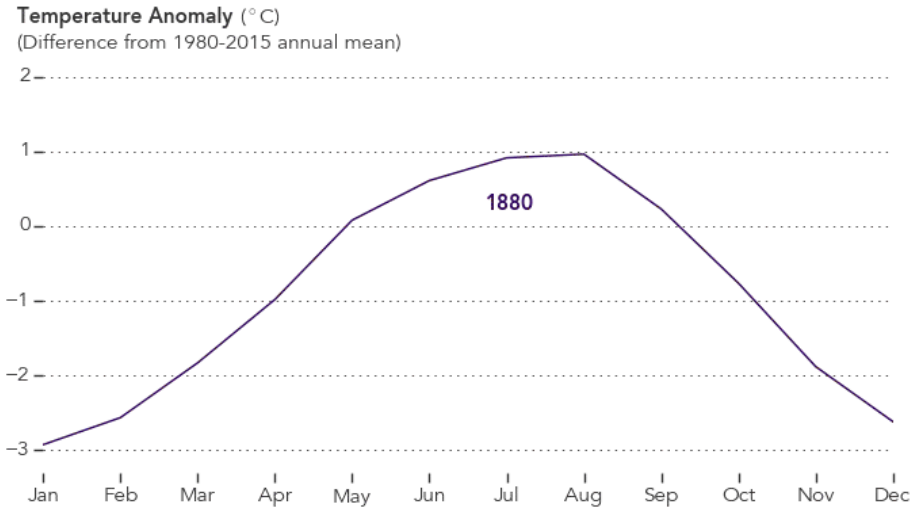
Fuente: WWF, 2018

¿Qué es el cambio climático?

Es la alteración del clima en el planeta como resultado de acciones realizadas por el hombre.

Los cambios en el clima son algo normal en la vida del planeta, pero con nuestras acciones, hemos provocado que esos cambios se estén dando de manera acelerada.



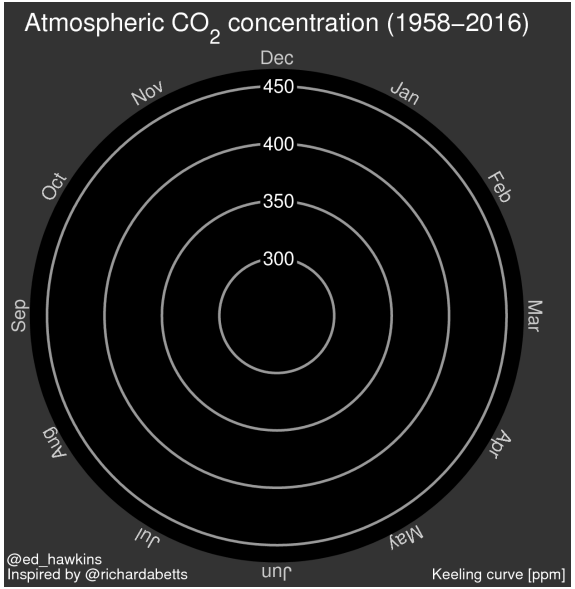


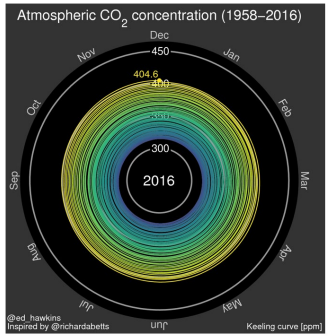
http://earthobservatory.nasa.gov

¿Cómo el ser humano influye en el cambio climático?

“ A partir de la revolución industrial, con el auge de las maquinarias, los agroquímicos, las industrias y la producción a gran escala, se ha establecido un modelo de desarrollo que depende para su funcionamiento del consumo de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón). Como consecuencia, la humanidad cada vez está generando una mayor cantidad de gases que pasan a concentrarse en la atmósfera alterando el equilibrio de un proceso natural conocido como efecto invernadero”.

Fuente: Indígena, Centroamericana y Sánchez (2010)

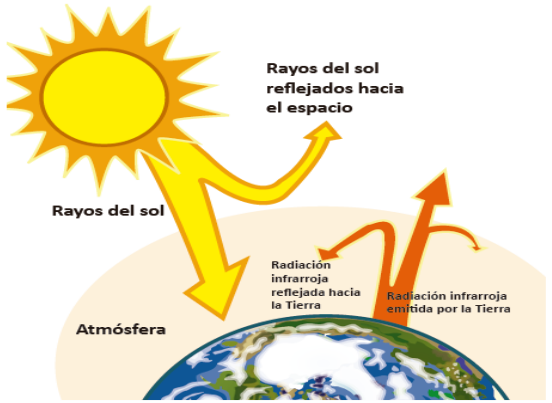




http://www.climate-lab-book.ac.uk/spirals/

¿Qué es el efecto invernadero?

Es un proceso natural mediante el cual los gases que están presentes en la atmósfera absorben el calor de los rayos solares. Una parte de la radiación solar es reflejada por la atmósfera al espacio como un espejo, otra penetra y calienta la superficie de la Tierra. Una parte de estos rayos, ya con menor intensidad, son rebotados a la atmósfera, donde quedan atrapados por los gases, aumentando el calor y produciendo así el efecto invernadero.

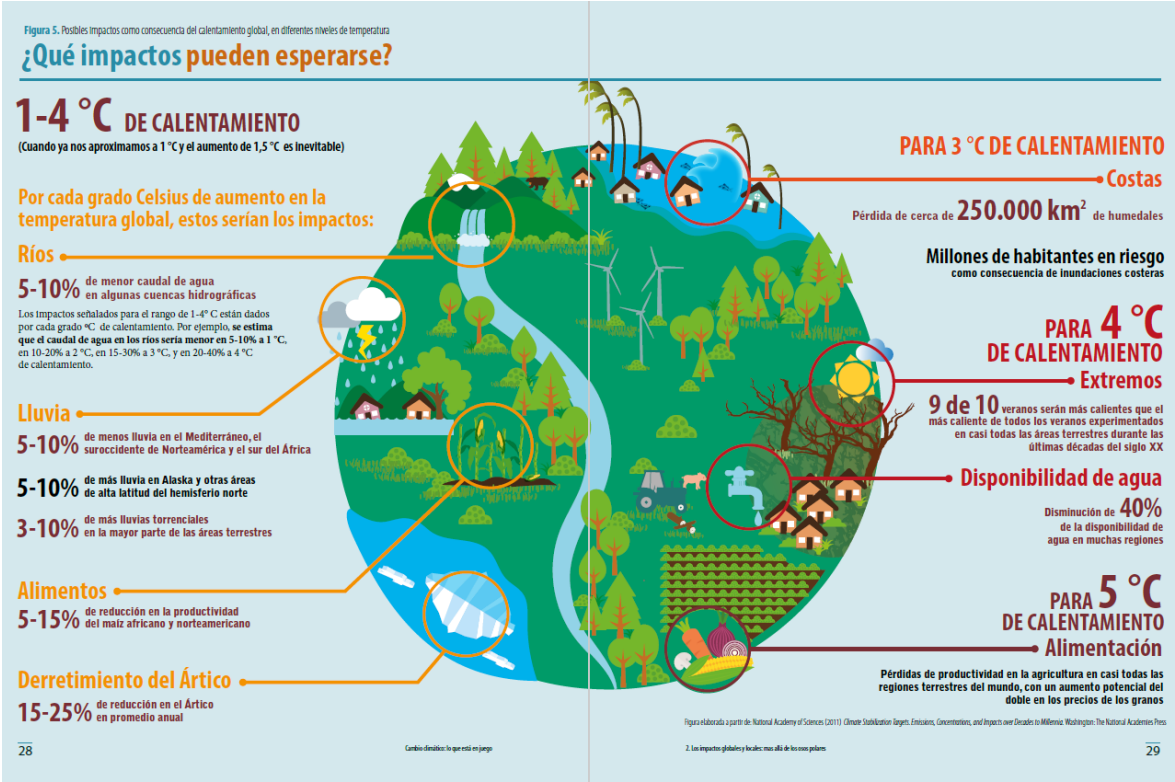


Indígena, Centroamericana y Sánchez (2010)

Gases Efecto Invernadero (GEI)

El dióxido de carbono CO_2 es el gas con mayor concentración en la atmósfera representando el 66% del total, seguido por el metano CH_4 con el 15%, los clorofluorocarbonos y el oxido nitroso N_2O, el restante 8% corresponde a los hidrofluorocarbonos HFC, perfluorocarbonos PFC y hexafluoruro de azufre SF_6 .

Acerca del calentamiento global



Becerra, Mance, Barrera y Arbeláez (2009).

1.7. Contaminación Ambiental

GC-F-004v.05

Contaminación ambiental



"**Alteración** del ambiente con **sustancias o formas de energías** puestas en el, por actividad humana o de la naturaleza, en cantidades, concentraciones o niveles **capaces de interferir** el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la fauna y la flora, degradar la calidad del ambiente, de los recursos de la nación o de los particulares"

Código de los recursos naturales

Ley 28 11 de 1974

Definición y tipos de contaminantes

Agentes o sustancias responsable de la contaminación.

Biológicos: son el conjunto de seres vivos que tienen un tiempo de vida y que al impactar al ser humano ocasionan problemas o enfermedades infecciosas como parasitarias.
Fuente: https://encolombia.com/

Físicos: son diferentes formas de energía que pueden producir alteraciones en el medio y afectar la salud de las personas.
Fuente: https://www.diba.cat/es

Químicos: aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas y carentes de vida propia, que estando presentes en el medio laboral puedan ser absorbidas por el organismo y causar efectos adversos.

Fuente: https://www.uib.cat/

Contaminación suelo

"El término contaminación del suelo se refiere a la presencia en el suelo de un químico o una sustancia fuera de sitio y/o presente en una concentración más alta de lo normal que tiene efectos adversos sobre cualquier organismo al que no está destinado".

Rodríguez-Eugenio, McLaughliny y Pennock (2019)

Contaminantes del suelo



https://co.pinterest.com/pin/695243261195811711/

- Agroquímicos
- Derivados del petróleo
- Vibración
- Detergentes
- Residuos sólidos
- Materiales radiactivos
- Metales pesados
- Otros

Rodríguez-eugenio, mclaughliny y pennock 2019

Contaminación atmosférica



La Contaminación Atmosférica es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes, entendidos estos como fenómenos físicos o sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas.

Decreto 1076 de 2015

Contaminantes del aire

(nox)
Óxidos nitrógeno

(co 2)
Dióxido de carbono

(sox)
Óxidos de azufre

Partículas en suspensión
(pst, pm10, pm 2.5)

Metano y otras sustancias (pesticidas, solventes, halogenados…)

Contaminantes orgánicos persistentes (fabricados artificialmente por el hombre)

Ozono troposférico

Metales pesados

Hidrocarburos

Compuestos orgánicos volátiles

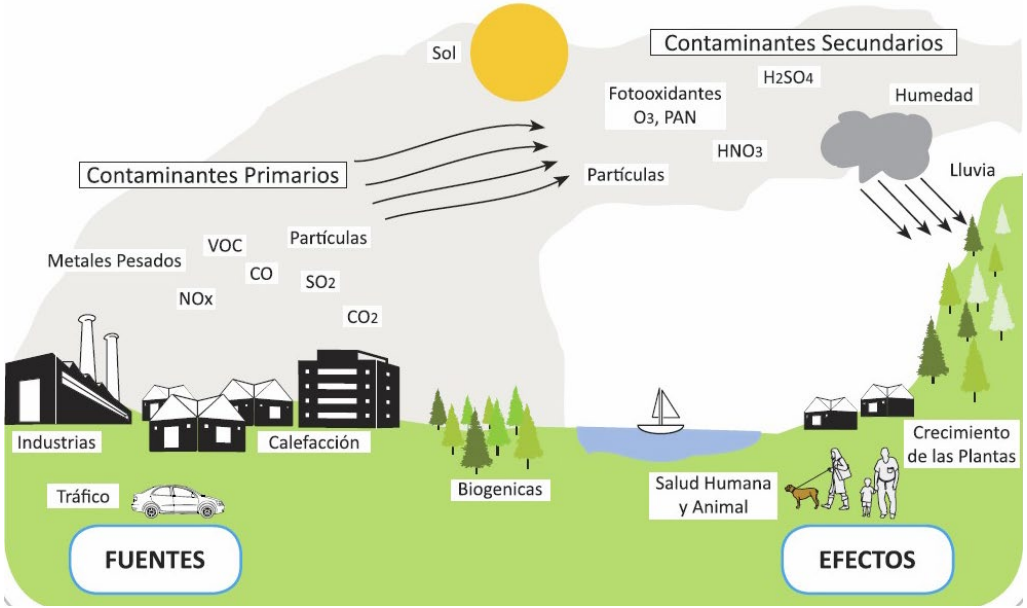


https://www.freepng.es/png-7hkwnv/download.html

Contaminantes primarios y secundarios del aire

Contaminantes primarios: son aquellos que son emitidos directamente a la atmósfera por una fuente de emisión.

Contaminantes secundarios: son el resultado de reacciones en la atmósfera a partir de contaminantes primarios y otras especies químicas presentes en el aire.



https://www.minambiente.gov.co/

Contaminación del agua

"Un agua está contaminada cuando se ve alterada su composición o estado, directa o indirectamente, como consecuencia de la actividad humana, de tal modo que quede menos apta para uno o todos los usos a que va destinada, para los que sería apta en su calidad natural" (C.E.E. de las Naciones Unidas, 1961).

https://www.ugr.es/~iagua/LICOM_archivos/PT_Tema1.pdf

Contaminantes del agua



https://www.abc.com.py/

Adaptado de Rodríguez (2010).

Contaminación hídrica en Colombia

La carga orgánica biodegradable (DBO5) vertida a los sistemas hídricos después de tratamiento en Colombia durante el año 2012 alcanzó 756.945t t/año, que equivalen a 2.102 t/día. De este total, la industria aporta el 28%, el sector doméstico el 69% y el sector cafetero el 3%.

En cuanto a Sólidos Suspendidos Totales se vierten 1.135.726 t/año, equivalente a 3.154 t/día. La industrial aporta el 7%, el sector doméstico el 91% y el subsector cafetero el 1%.

http://www.siac.gov.co/web/siac/calidadagua

Problemas ambientales

Son aquellos ocasionados por la **contaminación ambiental**, la cual **altera** las **condiciones naturales**, por la presencia de formas de energía, sustancias o agentes que puede afectar la salud publica, **daños** en los bienes o deterioro de la calidad de los ecosistemas en una **área determinada**.

Son afectaciones a los ecosistemas por causa de la acción humana.

http://oca.unal.edu.co/OCA_qs/oca.html

Ejemplo de problemas ambientales

- Cambio climático.
- Desertificación.
- Destrucción de la capa de ozono
- Pérdida de Biodiversidad.
- Contaminación del aire.
- Deforestación.
- Contaminación del suelo.



https://cumbrepuebloscop20.org/medio-ambiente/problemas/

Conflicto ambiental

Los conflictos ambientales ocurren cuando **los problemas son percibidos** por cada uno de los actores involucrados, de una **manera diferente.**

El conflicto ambiental es un **conflicto social** relacionado con controversias frente al **acceso, uso, aprovechamiento, distribución, control, disponibilidad y calidad** de los recursos que provee el entorno natural.

(OCA UNAL, 2020).

http://oca.unal.edu.co/OCA_qs/oca.html

Ejemplo de conflictos ambientales

- Guerras por apropiación de los recursos naturales.
- Conflictos por reconocimiento de la identidad de la cultura rural y lo urbana
- Desplazamiento y conflictos por usos del suelo.
- Acceso y disponibilidad de agua para consumo.



https://www.pinterest.es/pin/404127766538857588/

GC-F-004v.05

1.8. Aspecto Ambiental

¿Qué son aspectos ambientales?

Son los elementos de las **actividades, productos o servicios** de una **organización** que pueden interactuar con el medio ambiente. Podemos decir también que este concepto está relacionado con **todo lo que usamos, hacemos o generamos** en la organización y que pueden afectar de manera **positiva o negativa** el medio ambiente.

ISO 14001:2015

GC-F-004v.05

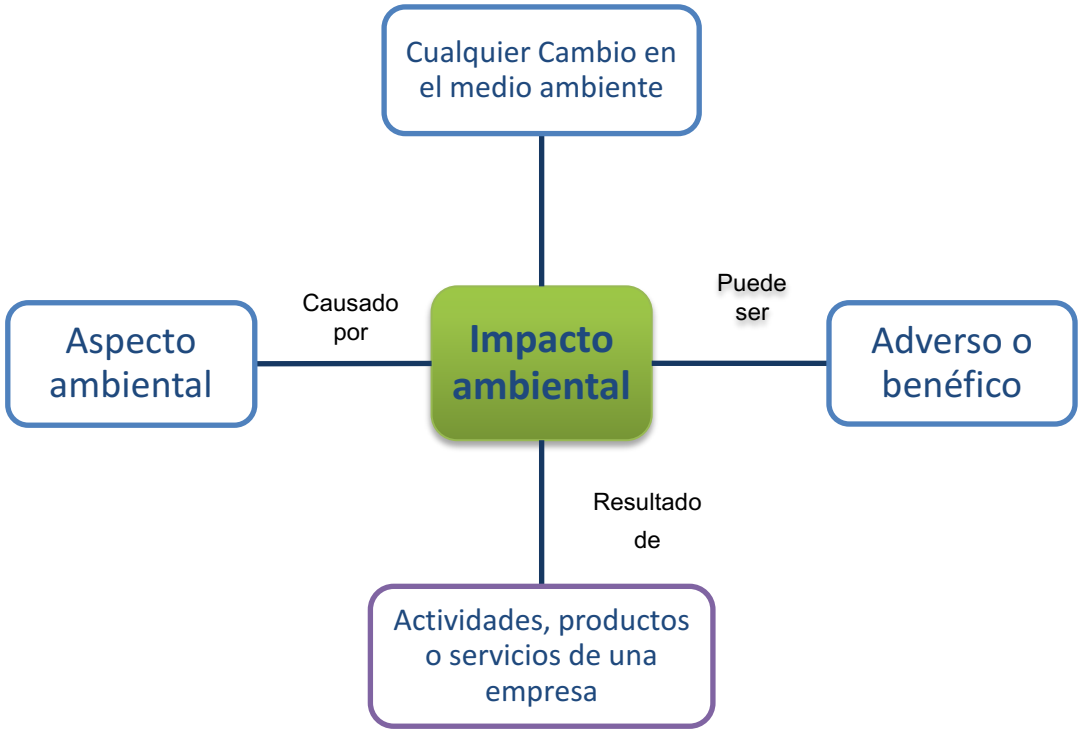
1.9. Impacto Ambiental

¿Qué es impacto ambiental?

"Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o benéfico, como resultado parcial o total de las actividades, productos o servicios de una organización".

ISO 14001:2015

Impacto ambiental



ISO 14001:2015

Actividad: construcción de carretera



https://www.ennomotive.com/es/innovacion-construccion-de-carreteras/

Construcción bajo lluvia fuerte

Aspecto ambiental: descarga de tierra y gravilla al agua y al suelo.

Impacto ambiental: agotamiento de los recursos naturales no renovables por extracción de tierra y gravilla.

Impacto ambiental: degradación localizada del suelo.

Impacto ambiental: erosión del suelo.

Impacto ambiental: contaminación del agua.

Impacto ambiental: degradación del hábitat.

Actividad: construcción de carreterra

Compactación mecánica

Aspecto ambiental: emisión de partículas al aire (polvo)

Impacto ambiental: contaminación atmosférica por material particulado.



https://civilgeeks.com/2012/06/21/tres-formas-de-disenar-un-suelo-compactado-ventajas-y-desventajas/

BIBLIOGRAFÍA

- Arana, F. (1982). Ecología para principiantes (No. 574.5 A73).
- Arboleda, J. (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín, Colombia.
- Assessment, M. E. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de síntesis. Borrador final.
- Becerra, M. R., Mance, H., Barrera, X., & Arbeláez, C. G. (2009). Cambio climático: lo que está en juego. Foro Nacional Ambiental
- Bermúdez, O. (2016). Educación ambiental, valores y prácticas sustentables. Una guía para educadores del siglo XXl. IDEA Universidad nacional de Colombia. ISBN, 10, 9587757122.
- Colombia (2002). Política Nacional de Educación Ambiental.
- Comisión Nacional Para el Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad (CONABIO) México • Grupo Diversitas-México • Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología (CONACYT) México
- Convenio sobre la Diversidad Biológica, (1992). Naciones Unidas. Recuperado de https://www. cbd. int/doc/legal/cbd-es. pdf.
- Crisci, J. V. (2006). Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación. Gayana. Botánica, 63(1), 106-114.
- IDEAM (2017). Mapa de ecosistemas Continentales, Costeros y Marítimos en Colombia (MEC). Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/PRESENTACION+MAPA+ECOSISTEMAS+version2.1.pdf/0155fd15-1f56-42f6-ab5c-7cfd1957f000
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (2010). Dirección de Ecosistemas. Bogotá, 2010 Año internacional de la diversidad Biológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Indígena, A. C., Centroamericana, C. D. A. C., & Sánchez Hidalgo, N. (2010). ABC cambio climático: una guía para atender el cambio climático.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp. Consultado el 5 de Mayo de 2013.
- Moreno, L. A., Rueda, C. y Andrade, G. I. (Eds.). 2018. Biodiversidad 2017. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 84p.
- Mutis, J. B. J. C., & de Bogotá, A. M. (2017). Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la educación ambiental.
- Rodríguez, J. P. (2010). Contaminación del agua. Contaminación ambiental en Colombia (págs. 255-300). Bogotá: Fundación en causa por el desarrollo humano.
- Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M. y Pennock, D. 2019. La contaminación del suelo: una realidad oculta. Roma, FAO
- Sarmiento, A. Y. C., Gélvez, J. H. S., & Téllez, J. M. (2017). Naturaleza y sociedad: relaciones y tendencias desde un enfoque eurocéntrico. *Revista Luna Azúl*, (44), 348-371.
- Torres, M. (2002). Incorporación de la dimensión ambiental en zonas rurales y pequeño urbanas del país. Reflexión y acción: el dialogo fundamental para la educación ambiental. Teoría y práctica Bogotá, DC: MEN-MMA.
- UICN https://www.iucnredlist.org/
- Sistema de Información Biológica https://sibcolombia.net
- WWF. Informe Plantea vivo-2016. Riesgo y Resiliencia en el Antropoceno.
- WWF-Colombia 2017. Colombia Viva: un país megadiverso de cara al futuro. Informe 2017. Cali: WWF-Colombia.
- WWF. Informe Plantea vivo-2018: Apuntando mas alto, Grooten, M. y Almond R.E.A. (Eds). WWF. Gland, Suiza
- Wilches-Chaux, G. (2013). *Brújula, bastón y lámpara para trasegar los caminos de la educación ambiental*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, Subdirección de Educación y Participación.

WEBGRAFÍA

- http://www.siac.gov.co/web/siac/calidadagua
- http://oca.unal.edu.co/OCA_qs/oca.html
- https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1801-plantilla-
- http://earthobservatory.nasa.gov
- https://www.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/informacion-de-interes/que-es-la-huella-ecologica.pdf
- http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2017/cap2/204/index.html#seccion3
- http://ticsustentables4.blogspot.com/2016/03/vision-sistemica-de-la-sustentabilidad.html
- https://www.wwf.org.co/?uNewsID=324210
- https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/background_information/es/
- http://www.climate-lab-book.ac.uk/spirals/
  https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/background_information/es/
- https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/contaminacion-acuatica-605699.html

WEBGRAFÍA

- https://www.freepng.es/png-7hkwnv/download.html
- https://co.pinterest.com/pin/695243261195811711/
- https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/contaminacion-biologica/#:~:text=Estos%20contaminantes%20biol%C3%B3gicos%20son%20principalmente,contaminaci%C3%B3n%20gen%C3%A9tica%20y%20la%20interplanetaria.
- https://www.diba.cat/es/web/salutpublica/contaminacio-per-factors-fisics
- https://www.uib.cat/depart/dqu/dquo/dquo2/MasterSL/ASIG/PDF.old/222CON~2.PDF

G R A C I A S

Línea de atención al ciudadano: 018000 910270
Línea de atención al empresario: 018000 910682

@SENAcomunica

www.sena.edu.co