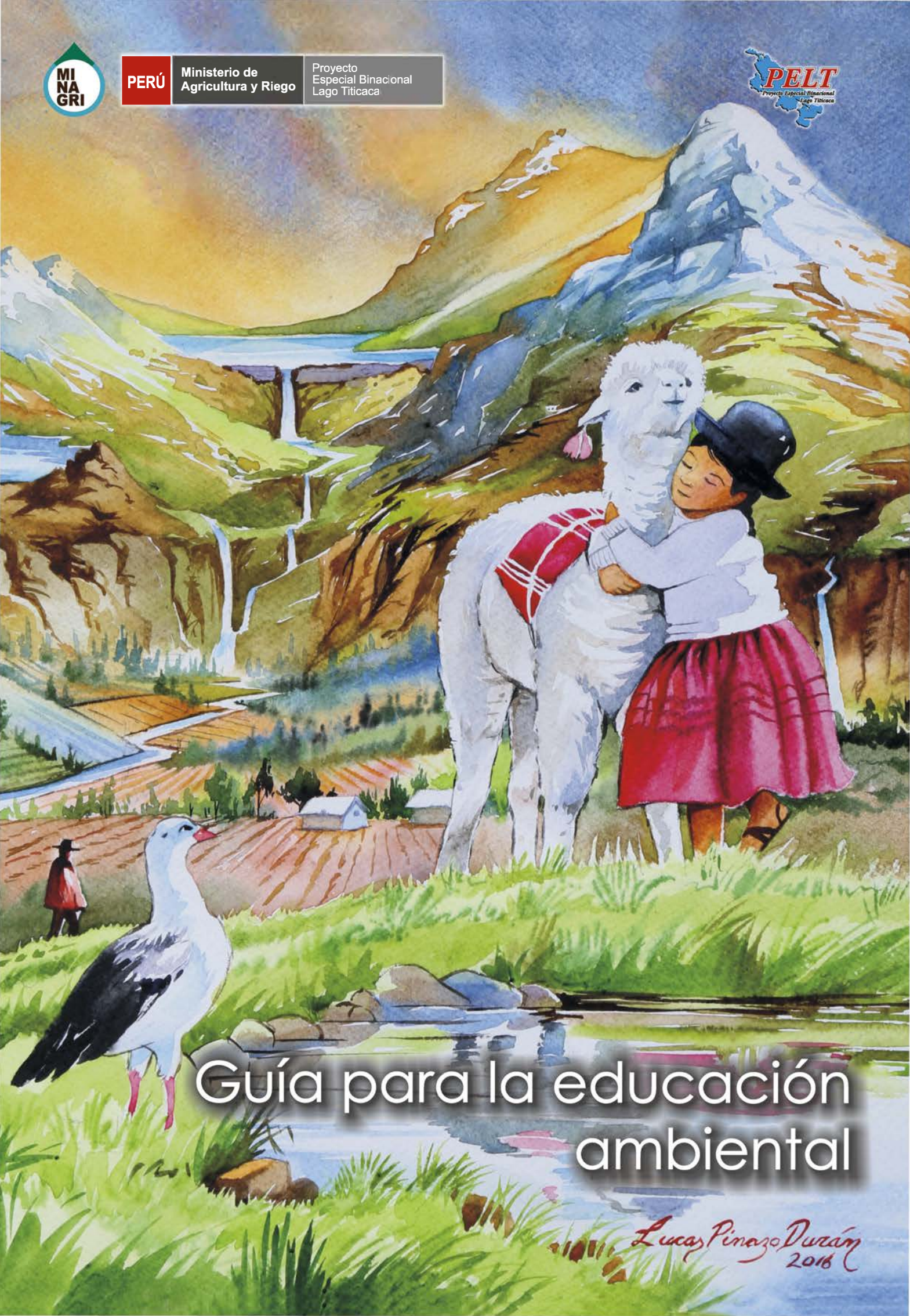




PERÚ

Ministerio de
Agricultura y Riego

Proyecto
Especial Binacional
Lago Titicaca



Guía para la educación ambiental

Lucas Pinazo Durán
2016



PELT
Proyecto Especial Binacional
Lago Titicaca



29 años trabajando
por el desarrollo

Guía para la Educación Ambiental

Presidente de la República:
Pedro Pablo Kuczynski Godard

Ministro de Agricultura:
Ing. José Manuel Hernández Calderón

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL LAGO TITICACA - PELT

Director Ejecutivo:
Ing. Adán Quisocala Ramos

Jefe de la Oficina de Administración
Ing. Víctor Manuel Huamani Díaz

Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente
Ing. Julio César Pinazo Meza

Responsable de la Meta 0007: Blgo. M. Sc. José Luis Vilca Ticona

Blgo. Gary J. Rosado Guerra
Blgo. Marco Antonio Quiza Carpio
Blgo. Germán Huancollo Quispe
Blgo. Jaime Huanaco Luque
Ing. Luis Pampa Quispe
Ing. Freddy Raúl Coila Choque
Lic. Wilson Tarapa Poma
Tec. Jesús Ordoño Quispe
Est. Kennia Mercedes Cordova Vargas
Est. Lislam Charmely Livisi Calcina
Sr. Edgar Ticona Choque
Sr. Ernesto Paco Quispe

Autor de Contenido y diagramación:
Richard Wilberth Apaza Arpasi, Blgo. M.Sc.
Consultor en Recursos Naturales y Gestión Ambiental.

Con la colaboración de:
Blgo. Darío Cruz Saraza
Blgo. Yuver Castillo Apaza
Blgo. José Luis Vilca Ticona

Diseño de Tapa y Contratapa:
Artista Profesional: Lucas Pinazo Durán

Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca - PELT
Jr. Deustua N° 822 - Puno
Telf.: (051)-352999
www.pelt.gob.pe

Edición: Noviembre 2016

Tiraje: 1000 ejemplares

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-15572

Impreso en:
GRAPHICOM IMPRESORES EIRL
RUC 20600073045
Jr. Moquegua 422-A / Puno

2016
Puno - Perú

Presentación

Nuestro planeta Tierra soporta un acelerado y permanente incremento de la población en diversas zonas del mundo en desarrollo, particularmente en África, el Medio Oriente y partes de América Latina, sumado a la disminución de la productividad agrícola; el mundo camina en línea recta hacia una crisis alimentaria.

El crecimiento poblacional, la urbanización, la distribución desigual de las tierras, la reducción de las dimensiones de las explotaciones y el constante empobrecimiento de los agricultores en los países en desarrollo, han contribuido a reducir la producción tradicional en zonas críticas.

En el mundo casi mil millones de personas padecen de malnutrición y 400 millones están crónicamente subnutridas. Paralelamente al crecimiento del número de seres humanos, ha ido avanzando la degradación de los recursos a escala masiva. En un momento en que se necesita producir más alimentos, la degradación de las tierras y el abuso de sustancias químicas comportan una mengua de la producción agrícola. Sea cual fuere el tipo de tecnología, el nivel de consumo o desperdicio, el nivel de pobreza o desigualdad, cuantas más personas haya, mayores serán los efectos en el medio ambiente y, a su vez, en la producción de alimentos.

Entonces, el ritmo de crecimiento de la población humana hará que al año 2050 seamos mas de nueve mil millones de habitantes, y la demanda de alimentos y recursos naturales se incrementará sustancialmente al punto de necesitar un 60% mas de lo que actualmente se produce. Ello significa que la presión sobre los suelos, el agua, la biodiversidad, los bosques, y los recursos naturales, se incrementará generando problemas ambientales y crisis por el uso de esos importantes recursos, si no se adoptan estrategias y tecnologías que ayuden a incrementar la producción agrícola y pecuaria.

La superficie agrícola del Perú en un 99% presenta problemas de erosión, con niveles que van desde leve hasta severo; el 65.7% de la superficie con erosión severa está en la sierra, el 30.6% en la costa y el 3.7% en selva. El 26.8% de la superficie presenta desertificación (79.7% en la sierra y el 20.3% en la costa), y el 0.24% de la superficie presenta problemas de salinización (100% en la costa). Se asocian a esta problemática, la la deforestación, huella hídrica, huella de carbono y la huella ecológica.

Siendo la agricultura, la ganadería, la pesca y acuicultura el soporte para la producción de alimentos, el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca, mediante la Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente del PELT, en esta edición de la Guía para la Educación Ambiental, confiere relevancia al desarrollo agrícola (producción agrícola y pecuaria) en el departamento de Puno, a fin de establecer medidas y acciones sobre la base conceptual de indicadores actuales de la problemática y planteamiento de medidas de solución con capital humano sensibilizado.

Guía para la Educación Ambiental

Contenido

- 01 Introducción Algunos indicadores para reflexionar
- 05 Conociendo al Perú
- 11 Conceptos generales**
- 12 El Suelo
- 16 El Agua
- 17 El Agua subterránea
- 18 Los Recursos Hídricos en el Perú y Puno
- 19 El Aire
- 20 Las plantas
- 21 La agrobiodiversidad
- 22 Especies exóticas o invasoras
- 23 La agricultura en el Perú y el departamento de Puno**
- 24 Unidades Agropecuarias
- 25 Superficie Agropecuaria por región natural
- 26 Superficie agrícola según riego o secano
- 27 Superficie agrícola en la región Puno
- 28 Los Fertilizantes en la agricultura
- 29 Los Plaguicidas en la agricultura
- 31 Los Insecticidas en la agricultura
- 32 Forma de acción de los insecticidas
- 33 Productores que aplican insecticidas
- 34 Las Plagas agrícolas
- 35 Manejo de las Plagas agrícolas
- 36 Plagas importantes en el cultivo de la Quinua
- 37 Plagas importantes en el cultivo de la papa
- 38 El Gorgojo de los andes
- 39 Control de plagas con productos naturales
- 41 Agricultura orgánica
- 42 Abono orgánico
- 45 La actividad pecuaria y sus implicancias ambientales**
- 46 Población de ganado vacuno, ovino, alpaquero y porcino
- 50 Mejoramiento genético de vacunos
- 51 Trasplante de embriones convencional en vacunos
- 52 Efectos de la ganadería sobre el ecosistema
- 53 Contaminación por actividad pecuaria
- 54 Emisión de GEI provenientes de la ganadería
- 55 Emisiones de gases de efecto invernadero de la agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra.
- 57 Emisiones netas de GEI de la agricultura por continente
- 58 Emisiones por fuentes - 2013
- 59 Emisiones Gg CO₂ por fuentes de emisión 1990 - 2013
- 61 Problemas ambientales relacionados**
- 62 Los bosques y recursos forestales
- 63 Forestación y Reforestación
- 64 Flora y fauna silvestre.
- 65 El estado mundial de la pesca y la acuicultura
- 66 La protección de los peces en el Lago Titicaca
- 67 La acuicultura en Puno: crianza de truchas o truchicultura
- 68 La cadena productiva de la truchicultura
- 69 Medidas de solución a la problemática ambiental**
- 70 Gestión sustentable de los residuos agrícolas y pecuarios
- 71 Captura de carbono
- 72 La cosecha de agua, una alternativa sustentable
- 73 Huella hídrica de la agricultura en el Perú
- 74 Huella hídrica de principales productos agrícolas
- 75 Situación actual y perspectivas del sector agrario
- 76 Política Nacional Agraria
- 78 Implementación de la Política Nacional Agraria
- 79 El PELT y su trabajo para la Promoción de la Calidad Ambiental**
- 81 Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente, Meta 0007 Promoción de la Calidad Ambiental.



Introducción

Algunos indicadores para reflexionar:

La huella en el espacio natural que habitó la humanidad hace miles de años, fue absolutamente insignificante; donde, los recursos naturales con que contaba eran suficientes para satisfacer sus necesidades vitales. Vivían adaptados a la dinámica de la naturaleza y los beneficios que esta les proporcionaba para sobrevivir: frutas, tubérculos, plantas, así como la pesca y la caza entre otros. Se trataba de personas sin lujos ni lugar fijo en dónde vivir que emigraban constantemente (nómadas), lo que permitía la regeneración natural de los suelos que habían dejado atrás.

Pero con el surgimiento de la agricultura, la domesticación de animales, el perfeccionamiento de los métodos de caza y pesca, la aparición del lenguaje, entre otros, ya no necesitó estar emigrando todo el tiempo, gracias a que podía producir los alimentos que necesitaba para él, su familia y los animales domésticos que poseía. Progresivamente fue creando, además, las condiciones óptimas para la vida: una familia, alimentación y un techo dónde vivir. Aun así, los efectos negativos, que causaban a la naturaleza, seguían siendo intrascendentes.

Progresivamente, el hombre fue experimentando un desarrollo social que les permitió organizarse mejor, formar comunidades y trabajar de manera más ordenada y eficiente. Estos sucesos facilitaron, no solo la sostenibilidad en el tiempo de las distintas generaciones, sino llegar hasta nuestros días con una huella claramente visible en el entorno natural que habitamos.

Todo este desarrollo alcanzado estuvo condicionado por acontecimientos políticos, sociales y culturales que forman parte de la historia de la humanidad y que en la mayoría de los casos (La Revolución Industrial, las guerras mundiales, postguerras, globalización neoliberal, etc.) sirvieron para alterar el equilibrio de la naturaleza a través del impacto negativo resultante y que se convirtió en herencia para las nuevas generaciones. Ello significó el inicio de todos los problemas ambientales que enfrentamos hoy y que se conocen como la crisis ambiental global.

A continuación se dan a conocer importantes indicadores de esta problemática, que permiten ilustrar la magnitud de los mismos para, en función de su cabal conocimiento, se cambie la actitud del o los lectores.



La población mundial está creciendo a un ritmo acelerado.



La mayoría de la población mundial vive en las ciudades.

2.000 MILLONES



Los ecosistemas forestales proporcionan hogar, medios de vida, agua, combustibles y seguridad alimentaria para más de 2.000 millones de personas.

70% y 30%



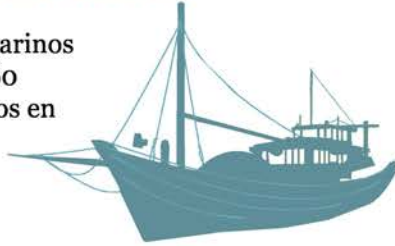
La producción de alimentos es responsable de casi el 70% del agua y el 30% de la energía utilizadas mundialmente.

Introducción

Algunos indicadores para reflexionar:

660 MILLONES

Los ecosistemas marinos generan más de 660 millones de empleos en el mundo.



15%

La pesca proporciona el 15% de la proteína animal en nuestras dietas y hasta el 50% en las de los países menos desarrollados de África y Asia.



768 MILLONES

768 millones de personas no tienen suministro de agua potable.



>40%

Se estima que la demanda mundial de agua dulce va a exceder el suministro actual en más del 40%.



1/3

Una tercera parte de las principales ciudades del planeta dependen de las reservas de la naturaleza para obtener agua potable.



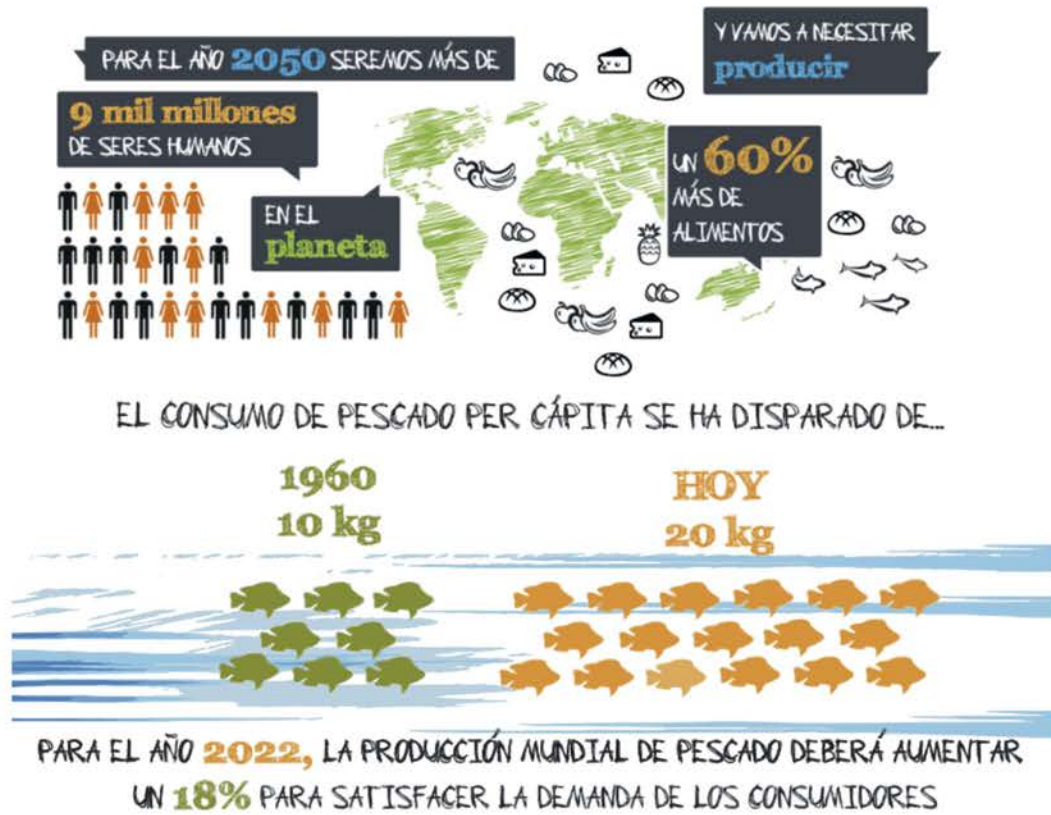
45%

El 45% del agua dulce usada en los países industrializados es para la generación de energía.



Introducción

Algunos indicadores para reflexionar:



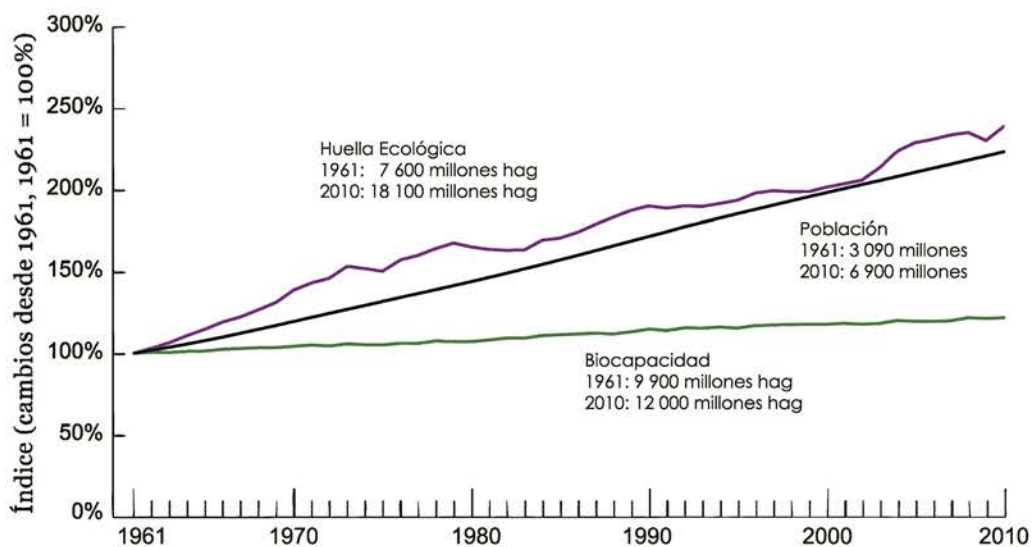
Fuente: FAO, 2016



En la fotografía aparece un niño de Sudán (África) moribundo, acechado por un buitre, esperando su muerte. El niño desnutrido representa el problema del hambre y la pobreza. La fotografía ganó el premio Pulitzer, fue tomada por Kevin Carter en 1993, quien fue criticado por no ayudar al niño, meses después, con 33 años, se suicidó al no soportar el acoso y la presión pública que percibía.

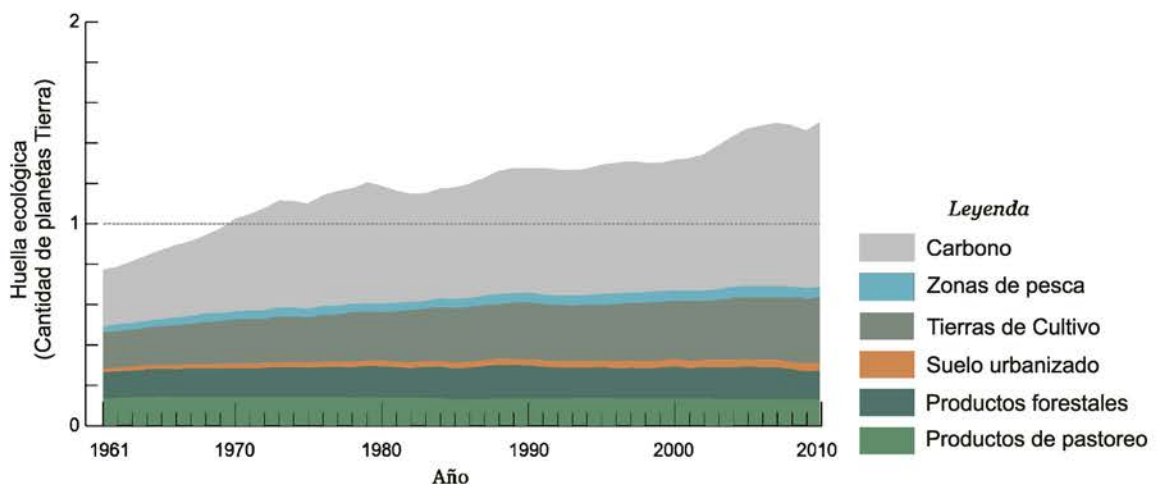
Introducción

La Huella Ecológica



Durante más de 40 años, la presión de la humanidad sobre la naturaleza ha excedido lo que el planeta puede reponer. Necesitaríamos la capacidad regenerativa de 1 y 1/2 planetas Tierra para brindar los servicios ecológicos que usamos cada año.

El "exceso ecológico" es posible, por ahora, porque podemos talar árboles a mayor velocidad del tiempo que requieren para madurar, pescar más peces de lo que los océanos pueden reponer, o emitir más carbono a la atmósfera del que los bosques y océanos pueden absorber. Las consecuencias son una reducción de la cantidad de recursos y la acumulación de desechos a tasas mayores de las que se pueden absorber o reciclar. Tal es el caso de las crecientes concentraciones de carbono en la atmósfera.



La Huella Ecológica suma todos los bienes y servicios ecológicos que demanda la humanidad y que compiten por el espacio. Incluye la tierra biológicamente productiva (o biocapacidad) necesaria para los cultivos, el pastoreo y el suelo urbanizado; zonas pesqueras y bosques productivos. También incluye el área de bosque requerida para absorber las emisiones adicionales de dióxido de carbono que los océanos no pueden absorber. Tanto la biocapacidad como la Huella Ecológica se expresan en una misma unidad: hectáreas globales (hag).

El carbono emitido en la quema de combustibles fósiles ha sido el componente dominante de la Huella Ecológica de la humanidad durante más de medio siglo y continúa aumentando.

En 1961, el carbono era el 36% de nuestra Huella Ecológica total; en 2010 alcanzó el 53%

Fuente: WWF, Informe Planeta Vivo 2014

Conociendo al Perú

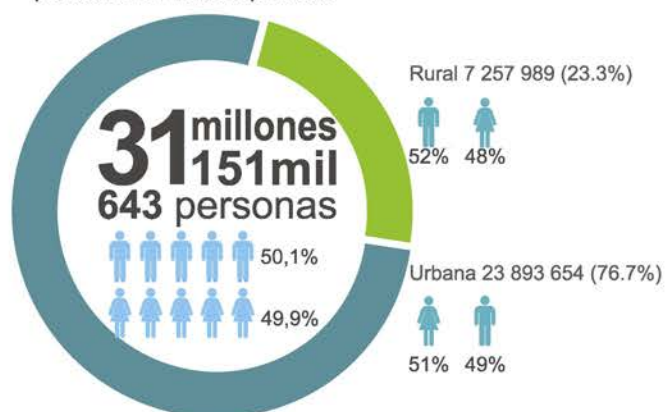
DATOS GENERALES

Superficie



Población

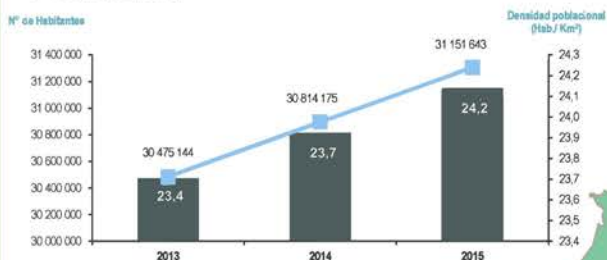
Al 30 de junio de 2015, el INEI estimó la población peruana en 31'151,643 personas



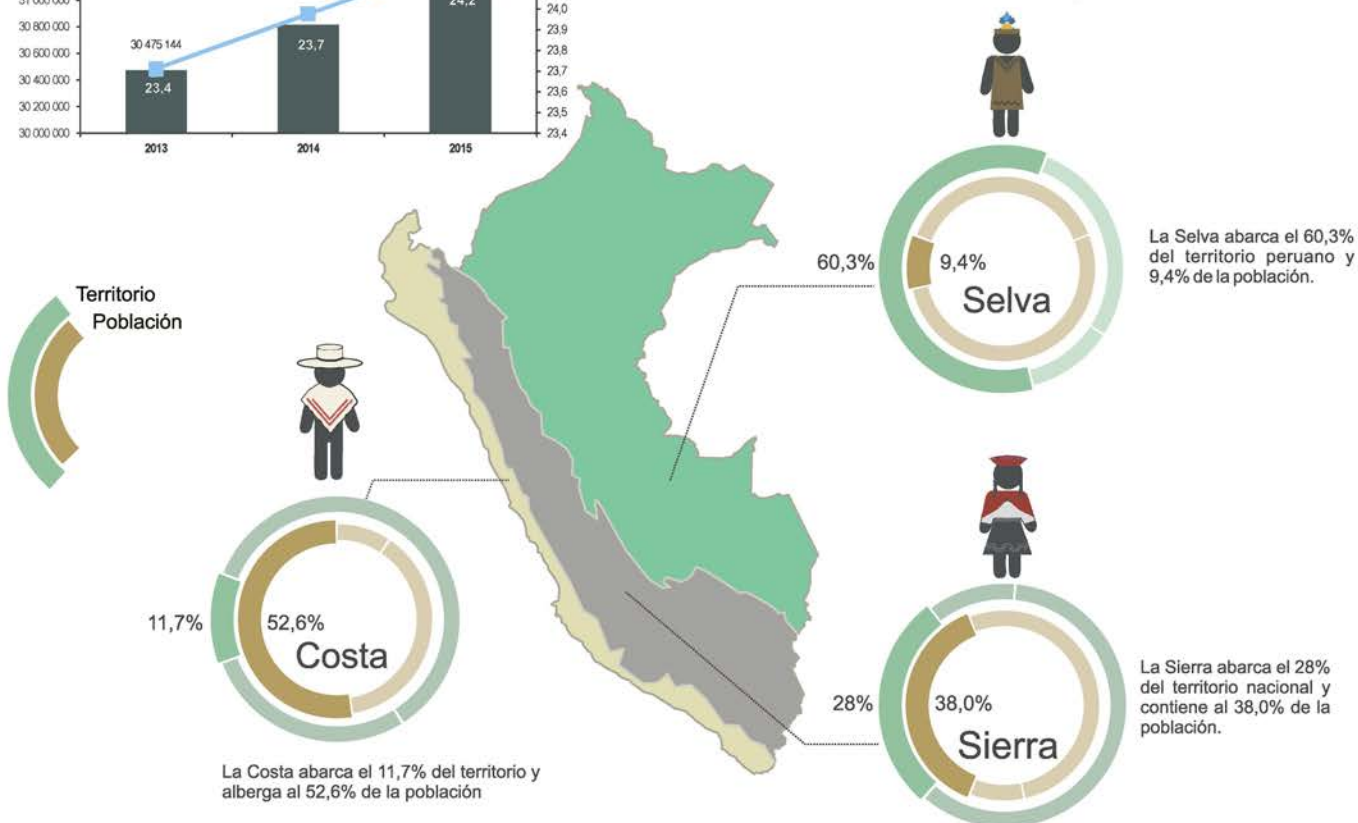
+ 1 millón de habitantes



Población



Territorio Población



Al 30 de junio de 2015, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) estimó que la población peruana ascendió a 31 millones 151 mil 643 personas, siendo Lima el departamento con mayor cantidad de habitantes, con 9 millones 838 mil hab. Los departamentos que superan el 1 millón de habitantes son: La Libertad (1 millón 860 mil hab.), Piura (1 millón 844 mil hab.), Cajamarca (1 millón 530 mil hab.), Puno (1 millón 416 mil hab.), Arequipa (1 millón 287 mil hab.) y Apurímac (1 millón 149 mil hab.)

Conociendo al Perú

El Perú y sus ecosistemas

El Perú posee ecosistemas muy productivos y de enorme potencial para el desarrollo de actividades sostenibles. Su economía, tanto en lo referente a la producción agrícola, pesquera, ganadera y forestal, como a la producción industrial, depende en por lo menos 22% de su diversidad biológica, que es fuente importante de productos, además, para el autoabastecimiento de sus poblaciones locales.

HOTSPOT DE BIODIVERSIDAD

Es una región que cumple con los siguientes criterios:

- 1 Contiene al menos 1500 especies de plantas vasculares endémicas.
- 2 Ha perdido al menos 70% de su territorio original.

34
HOTSPOTS
EN EL MUNDO

2
EN EL PERÚ

Tumbes-Choco-Magdalena



Los Andes Tropicales.



4°
en el Mundo

Con mayor diversidad biológica (ecosistemas, especies y de recursos genéticos)

9°

en el Mundo

Superficie de bosques

en el Mundo

4°

Superficie de bosques tropicales

2°
en el Continente

Superficie de bosques amazónicos

(756,866 km² de selva amazónica = 13 %)

El Perú posee 1,800 de los 7,250 km de la Cordillera de los Andes 24.8 % del total

3

Regiones naturales

Costa, Sierra y Selva.

Mar Frío
Mar Tropical
Desierto Costero
Bosque Seco Ecuatorial
Bosque Tropical del Pacífico
Serranía Esteparia
Puna
Páramo
Selva Alta
Selva Baja y
Sabana de Palmeras

Ecorregiones

11

Influenciado por la presencia de la Cordillera de los Andes

71.8%

De las zonas de vida del planeta

84

Zonas de Vida

de 108 en el mundo

Tipos climáticos

28

de los 32 tipos de clima del mundo

87.5 % del total mundial

Conociendo al Perú

El Perú y sus ecosistemas

El Perú alberga muestras representativas del 71.8 % de las zonas de vida del planeta. Este territorio es dominado por tres contrastantes regiones naturales, denominadas Costa, Sierra y Selva, la tercera de las cuales ocupa el 61 % de la superficie continental. En el ambiente marino-costero, el ecosistema del Afloramiento de la Corriente Peruana o de Humboldt es reconocido como el más rico en el mundo por su alta productividad (EPANB, 2013).

Áreas Glaciales

Una de las 20 grandes áreas glaciales del mundo

18 cordilleras con 3,044 glaciares: Blanca, Huayhuash, La Viuda, Vilcabamba, Urubamba, Vilcanota, Carabaya, otros

Con 65,797 m³ por habitante al año

2°

en el Mundo

Recursos hídricos -
Producción de agua

Macro cuencas

Amazonas, Titicaca y Pacífico

3

Titicaca, Junín, Parinacocha, Llanganuco, Choclococha, Arapa y otros

12,201

Lagos y lagunas andinas y altoandinas

Además:

156 zonas geotérmicas en el Cinturón de Fuego del Pacífico.

Cordillera tropical más grande del mundo.

200 vertientes de agua caliente, fumarolas y geysers

Cordillera Blanca, con 180 km de longitud y 722 glaciares (Huascarán, Huandoy, Yerupajá, Alpamayo, Pastoruri, etc)

Ríos

Entre costeros, andinos y amazónicos

1,007

80,000 Km de longitud y 2,000 billones de m³ de agua

Moquegua-Tacna (6,552m),
Guañape (6,308m),
Chimbote (6,266m),
Independencia (6,219m),
Callao (6,206m),
Pativilca (6,188m),
Ancón (6,160m),
Huacho (6,047m),
Salaverry (6,003m)

9

Fosas marinas

con más de 6,000 metros de profundidad (mbnm)

Cuencas pesqueras

Una de las mayores cuencas pesqueras del mundo

>

Cuenca del Pacífico:
805,000 Km² de superficie

Conociendo al Perú

Biodiversidad del Perú

El Perú es uno de los 17 países en el planeta que ostenta el título de País Megadiverso, miembro de un grupo selecto de países cuyos territorios en conjunto representan menos del 10% de la superficie terrestre y albergan sin embargo más del 70% de las especies del planeta (EPANDB, 2013).

La Diversidad Biológica es el capital natural más valioso que posee el Perú, sitúan al país en la posibilidad de desarrollar una renta estratégica significativa para el desarrollo del país.

El Perú es:



Superficie de bosques



Superficie de bosques tropicales



Superficie de bosques amazónicos



Con mayor diversidad biológica (ecosistemas, especies y de recursos genéticos)



El Perú
tiene

84
ZONAS DE VIDA
de 108 en el mundo

71.8%
de las zonas de vida del
planeta

ZONA DE VIDA

“Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”. Los factores que se tienen en cuenta para la clasificación de una región son la biotemperatura y la precipitación. Los límites de las zonas de vida están definidos por los valores medios anuales de dichos componentes. Otro elemento presente en las zonas de vida es el de la evapotranspiración potencial (ETP), (Holdridge, 1947 y 1967).

Conociendo al Perú

Biodiversidad del Perú

Diversidad de especies

17 países albergan el 80 % de la biodiversidad del mundo.



El Perú es el **3°**

1° Aves en el mundo

1,816 especies de aves como: Zambullidor del Titicaca, Pava aliblanca, Cóndor andino, Zambullidor de Junín, Águila harpía, Huallata, Pingüino de Humboldt, y otros

109 aves endémicas (de hábitat restringido al Perú)

7° Mundo

350 mariposas endémicas (de hábitat restringido al Perú)

4,000 especies de mariposas (*Morpho retenor*, *Opsiphanes cassiae*, y otros)

1° En Mariposas en el mundo

3° mundo

1° en Peces en el mundo

2,000 especies de peces marinos y de agua dulce como: Carachis, Suche, mauri, paiche, gamitana, atún, caballa, anchoveta, y otros

46 mamíferos endémicos (de hábitat restringido al Perú)

con 462 especies de mamíferos: nutria marina, zorro de Sechura, guanaco, taruca, puma, oso de anteojos, jaguar, lobo de río, y otros.

3° en Mamíferos en el mundo

11° mundo

3° en Anfibios en el mundo

con 408 especies de anfibios como: rana del Titicaca, rana de Junín, y otros

199 anfibios endémicos (de hábitat restringido al Perú)

12° Mundo

98 reptiles endémicos (de hábitat restringido al Perú)

(cocodrilo de Tumbes, caimán negro, y otros)

12° en Reptiles en el mundo

10° mundo

Conociendo al Perú

Biodiversidad del Perú

Diversidad de especies



1° en Plantas nativas domesticadas

1° en el mundo con 182 especies

4,400 plantas nativas utilizadas por la población: Medicinales, alimenticias, tintóreas, ornamentales, construcción, leña y otros usos.

1° en plantas nativas utilizadas por la población

5° en plantas endémicas en el mundo

5,000 plantas endémicas (de hábitat restringido al Perú)

especies nativas de flora y fauna

9° Endemismo total mundial

10% del total mundial de la flora

25,000 especies de flora: papa, olluco, maíz, quinua, kiwichia, camote, algarrobo, castaña, yacón, maca, pallar, frijo, zapallo, ají y otros

4,000 especies de orquídeas

Perú:
9° lugar

4,000 especies waqanqi, wifay wayña, zapatito, y otros

10% del total mundial de la flora especies de orquídeas

Conceptos generales



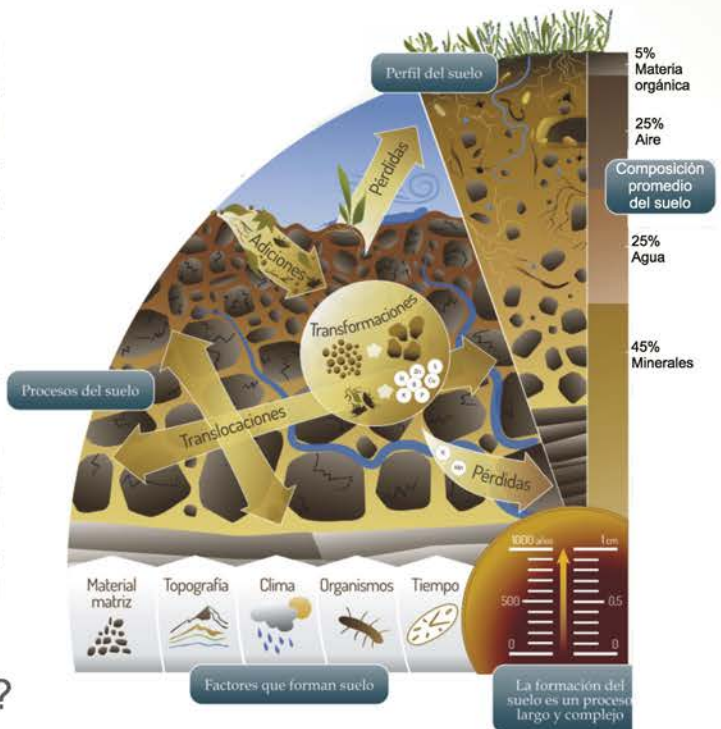
Conceptos generales

El Suelo

El Suelo

El suelo es el medio natural para el crecimiento de las plantas. Es un cuerpo natural que consiste en capas de suelo (horizontes del suelo) compuestas de materiales de minerales meteorizados, materia orgánica, aire y agua.

Es un componente esencial de la "Tierra" y "Ecosistemas", abarcan la vegetación, el agua y el clima en el caso de la tierra, y además abarca también las consideraciones sociales y económicas en el



¿Cómo se forma el suelo?

El suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, organismos (flora, fauna y ser humano), de materiales parentales (rocas y minerales originarios). Como resultado el suelo difiere de su material parental en su textura, estructura, consistencia, color y propiedades químicas, biológicas y físicas.



Las funciones del suelo

Los suelos aportan servicios ecosistémicos que permiten la vida en la Tierra



SUELOS, SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

El 95% de nuestros alimentos está producido directa o indirectamente en nuestros suelos

En los últimos 50 años, los avances en la tecnología agrícola han dado lugar a un aumento de la producción de alimentos, pero en ocasiones con un impacto negativo en los suelos y el medio ambiente.

En muchos países, la producción agrícola intensiva ha empobrecido el suelo, poniendo en peligro nuestra capacidad para mantener la producción en estas áreas en el futuro.

Pueden hacer falta hasta 1000 años para formar 1 cm de suelo.

La salud del suelo y su fertilidad tienen una influencia directa sobre el contenido de nutrientes de nuestros cultivos alimentarios.

Conceptos generales

El Suelo

Los suelos mantienen una comunidad diversa de organismos que:



Ayudan a controlar los insectos, malezas y enfermedades de las plantas



Formar **asociaciones benéficas - simbióticas** con las raíces de las plantas.



Reciclar los nutrientes esenciales para las plantas.



Mejorar la **estructura del suelo**.



Los suelos sirven como un amortiguador para **proteger las raíces de las plantas delicadas** de las fluctuaciones drásticas de temperatura.



Los **suelos sanos** contribuye a mitigar el cambio climático mediante el mantenimiento o el aumento de su contenido de carbono.



Los suelos son: La base para la vegetación

Un suelo fértil sostiene el crecimiento de las plantas al proporcionarles nutrientes, actuando como un tanque de retención de agua y sirviendo como sustrato en el que las plantas pueden echar raíces



La vegetación, la cobertura arbórea y los bosques previenen la degradación del suelo y la desertificación al estabilizarlos, mantener el agua y el ciclo de nutrientes y reducir la erosión hídrica y eólica.

El origen de los alimentos

Los suelos son la base de los sistemas alimentarios y el medio en el que crecen casi todas las plantas productoras de alimentos.

SUELOS Y CULTIVOS

La seguridad alimentaria y la nutrición dependen de suelos sanos.

El contenido de nutrientes de los tejidos de una planta está directamente relacionado con el contenido de nutrientes del suelo y su capacidad de intercambiar nutrientes y agua con las raíces de la planta.

El agotamiento de los nutrientes ocurre en los sistemas de agricultura intensiva y está vinculado a la práctica del monocultivo.

La rotación de cultivos es fundamental para la preservación y, en última instancia, la mejora de la salud del suelo.

Los cultivos protegen el suelo contra los agentes que lo erosionan (p. ej. agua y viento) y mejoran la estructura del suelo con:

- el enraizamiento
- enriqueciendo los nutrientes del suelo, al aportar materia orgánica
- estableciendo relaciones simbióticas con las bacterias del suelo

SUELOS Y BOSQUES

Los bosques proporcionan sustento a más de 1 000 millones de personas y son vitales para la conservación de la biodiversidad, el suministro de energía y la protección del suelo y el agua.

Los bosques capturan casi 1/3 del total del carbono en los ecosistemas terrestres.

Está previsto que cruce el uso de biocombustibles sólidos, incluyendo la madera, lo que junto con la expansión de tierras agrícolas amenazaría la capacidad de los suelos forestales de actuar como sumideros de carbono en el futuro.

Como resultado de la conversión de bosques y pastizales autóctonos en tierras de cultivo...

... la capacidad del suelo para actuar como sumidero de carbono puede disminuir entre **20-40%**

La gestión sostenible del suelo es importante para abordar la creciente demanda de alimentos que conlleva el crecimiento demográfico.

SUELOS Y PASTOS

Las hierbas que se encuentran en las zonas de pastoreo protegen el suelo contra la erosión y dan soporte a las actividades biológicas del suelo



La ganadería proporciona alimentos e ingresos a 1000 millones de personas pobres.



Un 26% de la superficie terrestre está ocupada por tierras de pastoreo.

El **pastoreo y sobrepastoreo eliminan la cobertura del suelo**, favoreciendo la erosión y reducción de importantes funciones del suelo como regulación del clima.



El tipo de hierba y la rotación de los **pastizales**, ayudan a mantener el sistema del suelo en funcionamiento.



Al seguir aumentando la **demanda mundial de carne y productos lácteos**, la protección del suelo y la conservación de los pastizales se hacen aun más importantes.



Conceptos generales

El Suelo

El Suelo

Es la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella.



Las clasificaciones de suelos más utilizadas se basan fundamentalmente en el perfil del suelo, condicionado por el clima

La **Edafología** es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

Las etapas de la formación del suelo son las siguientes:

Instalación de los seres vivos



Microorganismos



Musgos



Liquenes

Mezcla de todos estos elementos entre sí, y con agua y aire intersticiales



AGUA



AIRE

Textura del suelo

Está determinada por la proporción de los tamaños de las partículas (granos) que lo conforman. Se clasifican en 3 grupos:

Arena

Limo

Arcilla

GRANULOMETRÍA

Es la medición de los granos o partículas de los suelos, con fines de análisis. Se clasifican en 3 grupos:

Clases del Tamaño de Partículas

Arena	Arena muy gruesa	2 000 µm
	Arena gruesa	1 250 µm
	Arena media	630 µm
	Arena fina	200 µm
	Arena muy fina	125 µm
Limo	Limo grueso	63 µm
	Limo fino	20 µm
Arcilla	Arcilla	2 µm

Podzol: es un suelo típico de climas húmedos y fríos con altas precipitaciones, se caracteriza por una alta lixiviación



Chernozem: es un suelo característico de las regiones de climas húmedos con veranos cálidos. Suelo negro rico en humus (del 3 al 13%)



Fluvisol: Suelos jóvenes propios de llanuras de inundación, valles, lagos, deltas o playas (del latín Fluvius = río)



Permafrost. Es el suelo típico de las zonas cercanas a los polos. Está impregnado de agua y congelada. En el deshielo, que es superficial, se forman grandes charcos.



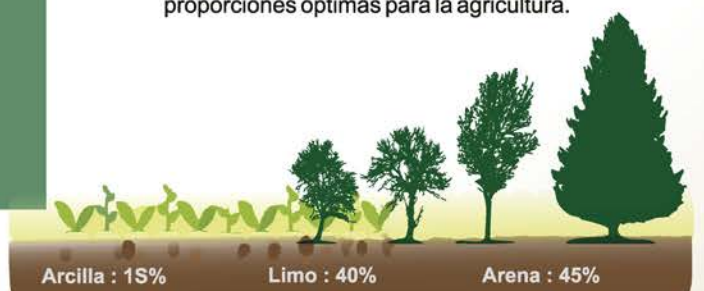
Latosol o suelo laterítico: es frecuente en regiones tropicales de climas cálidos y húmedos, utilizado para denominar cualquier suelo rojizo



Lixisol: Suelos ligeramente ácidos con un subsuelo rico en arcilla y con baja capacidad de retención de nutrientes (del latín lixivium = sustancias lavadas).



Suelo franco: Es suelo de elevada productividad agrícola, cuya composición cuantitativa está en proporciones óptimas para la agricultura.



Arcilla : 15%

Limo : 40%

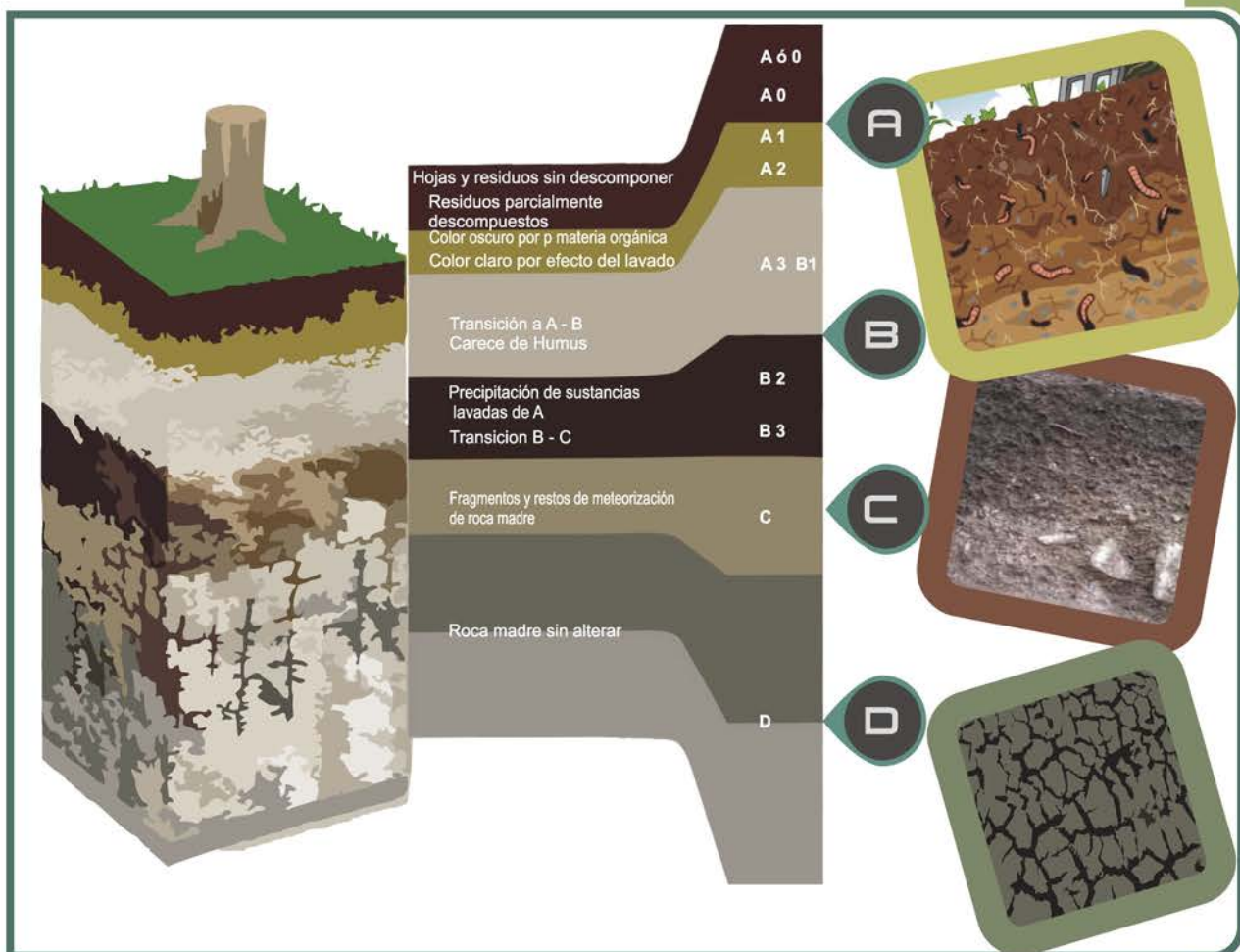
Arena : 45%

Conceptos generales

El Suelo

HORIZONTES PERFIL DEL SUELO

Representa un corte transversal del mismo.
Las diferentes capas o niveles se denominan horizontes.
No todos los horizontes posibles están presentes en todos los suelos.
La estructura del suelo viene determinada por las condiciones climatológicas como factor principal. Por tanto, hay una fuerte correlación entre: zonas climáticas-suelo-biomas.



La erosión del suelo

Factores que influyen en la erosión del suelo (desertificación):

Naturales

La erosión es un proceso de desprendimiento, remoción del suelo y material superficial transporte y deposición en zonas alejadas de las que fueron removidas. Si bien la erosión ocurre naturalmente, casi siempre se ve magnificada por la acción antrópica.

Clima. Régimen de precipitaciones, estacionalidad.

Relieve: pendientes de más del 15% tienen riesgo importante.

Vegetación: cantidad, cobertura, tipos de raíz.

Por intervención del hombre o antropogénicos

Usos del suelo:

Agricultura: surcos, profundidad, frecuencia,...

Sobrepastoreo: ganado que arranca de raíz las plantas.

Deforestación: suelos expuestos, falta de raíces.

Incendios: suelos expuestos, prácticas inadecuadas de reforestación.

Obras: desmontes, taludes,

Sobreexplotación de acuíferos: falta de humedad, vegetación seca

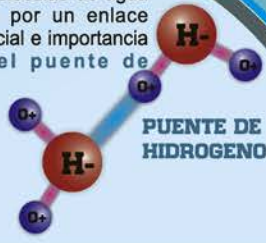


Se estima que un 40% de los suelos agrícolas de la costa están afectados por procesos de salinización y mal drenaje.

Conceptos generales

El Agua

Las moléculas de agua vecinas se unen por un enlace químico muy especial e importancia para la vida: el puente de hidrógeno.



Esto permite las propiedades físicas y químicas del agua.



El agua es una molécula sencilla formada por átomos pequeños, dos de hidrógeno y uno de oxígeno, unidos por enlaces covalentes muy fuertes que hacen que la molécula sea muy estable



• CICLO DEL AGUA

Propiedades del agua

Tiene el más alto calor específico de cualquier sustancia conocida, excepto el amonio líquido, el cual es un 13% más alto. (La cantidad de energía necesaria para elevar en 1°C la temperatura de una sustancia equivalente a 1 gramo es su calor específico).

El agua es extremadamente buen conductor de calor comparado con otros líquidos y sólidos no metálicos, aunque es pobre comparado con los metales.

Tiene una más alta tensión superficial que otros líquidos, debido a las altas fuerzas cohesivas entre las moléculas. (Cohesión, es la atracción entre moléculas semejantes - Adhesión, atracción entre moléculas distintas).

Es un buen solvente para muchos no electrolitos, por que puede formar uniones de H con el N en grupos amino y O en grupos de carbono. Esto le permite ser absorbida o unida fuertemente a la superficie de las micelas de arcilla, celulosa, proteínas y muchas otras sustancias.

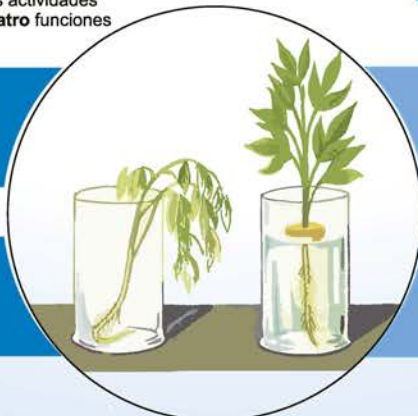
La importancia del agua en muchas actividades fisiológicas puede resumirse en **cuatro** funciones principales.

- El cerebro es 75% agua / Una deshidratación moderada puede causar dolor de cabeza y mareo
- El agua humedece el oxígeno al respirar, se necesita agua para exhalar
- La sangre es 92% agua, el agua transporta nutrientes y oxígeno a todas las células
- El agua protege y amortigua órganos vitales, el agua regula la temperatura del cuerpo
- El agua ayuda a convertir los alimentos en energía, ayuda al cuerpo a absorber los nutrientes

El agua representa entre el 50 y el 90 % de la masa de los seres vivos (aproximadamente el 75 % del cuerpo humano es agua)

CONSTITUYENTE: El agua es importante, constituye el 80-90 % del peso fresco de muchas plantas herbáceas y más del 50% del peso fresco de las plantas leñosas. En el caso de las algas, el porcentaje ronda el 90 %.

REACTANTE: Es sustrato para muchos procesos importantes, como la fotosíntesis y otros hidríticos como la hidrólisis del almidón a azúcar en la germinación de semillas.

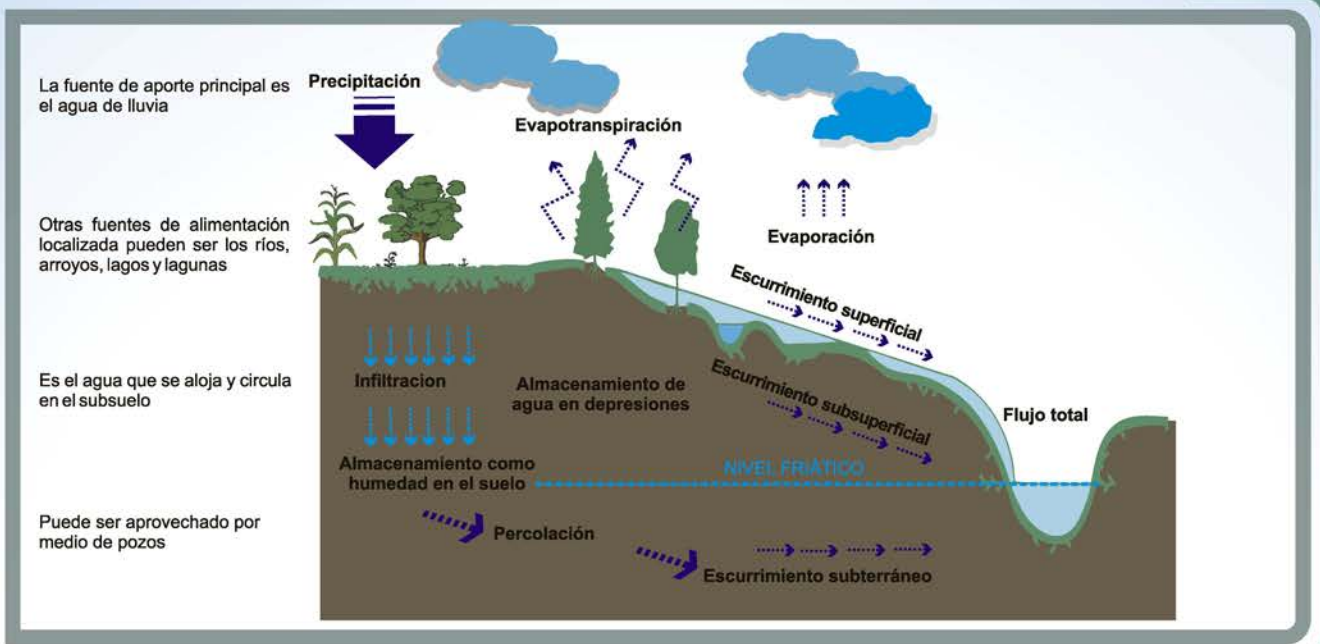


SOLVENTE: por el cual gases, minerales y otros solutos entran a las células de las plantas y se mueven de célula a célula y de órgano a órgano.

TURGENCIA: esencial para el crecimiento y alargamiento de la célula, para el crecimiento y mantenimiento de la forma en las plantas. También para la apertura de los estomas, movimiento de las hojas, de los pétalos y otras estructuras especializadas.

Conceptos generales

El Agua subterránea



Características químicas del Agua Subterránea

PH

Es la medida de la concentración de hidrogeniones del agua o de la solución, estando controlado por las reacciones químicas y por el equilibrio entre los iones presentes. En agua subterránea varía entre 6,5 y 8,5.

DBO

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Es la medida de la cantidad de oxígeno necesario para consumir la materia orgánica contenida en el agua mediante procesos biológicos aeróbicos. Mide la contaminación del agua. Valores superiores a 1 ppm de O_2 indican contaminación.

DQO

Demanda química de oxígeno

Mide la capacidad de un agua de consumir oxígeno durante procesos químicos. Los valores comunes en las aguas subterráneas se sitúan de 1 a 5 mg/l de O_2 .

Características físicas del Agua Subterránea

Temperatura: poco variable y responde a la media anual de las temperaturas atmosféricas del lugar. En profundidad depende del gradiente geotérmico, que aumenta 1° cada 30m de profundidad.

Temperatura
 C°

Turbidez: es la dificultad del agua para transmitir la luz y se debe a la presencia de sólidos en suspensión (limos, arcillas, materia orgánica, etc) que dificultan el pasaje de la luz.

Turbidez
m

Olor y sabor: Están relacionados entre sí y frecuentemente lo que se llama "gusto" es realmente percibido como olor. En general aguas con más de 300 mg/l de cloruros tienen sabor salado, con más de 400 mg/l de SO_4 , tienen sabor salado y amargo, etc.

Olor y Sabor
mg/l

Conductividad eléctrica: Es la medida de la facilidad del agua para conducir la corriente eléctrica y su valor aumenta con la cantidad de sales disueltas en forma de iones. En aguas subterráneas es de 10-6 mhos/cm a $25^\circ C$. Este parámetro aumenta con la temperatura.

Conductividad eléctrica
mhos/cm

Destinada al abastecimiento humano.

Debe presentar características físicas, químicas y biológicas, que no perjudiquen la salud humana. Existen concentraciones máximas aceptables y máximas admitidas.



Agua subterránea destinada al riego.

Debe contener pocos cloruros, sulfatos y los nitratos. Factores que influyen en el riego: permeabilidad, calidad del suelo y el sistema de riego



Agua subterránea destinada a la ganadería.

El abrevadero de ganado debe presentar características físicas, químicas y biológicas que no perjudiquen la salud del animal.



Agua subterránea destinada a la industria.

Con bajo contenido de carbonato de calcio, sulfato de hierro, CO_2 , O_2 , H_2S , y otros minerales; debido a que se depositan en tuberías, bombas, etc.

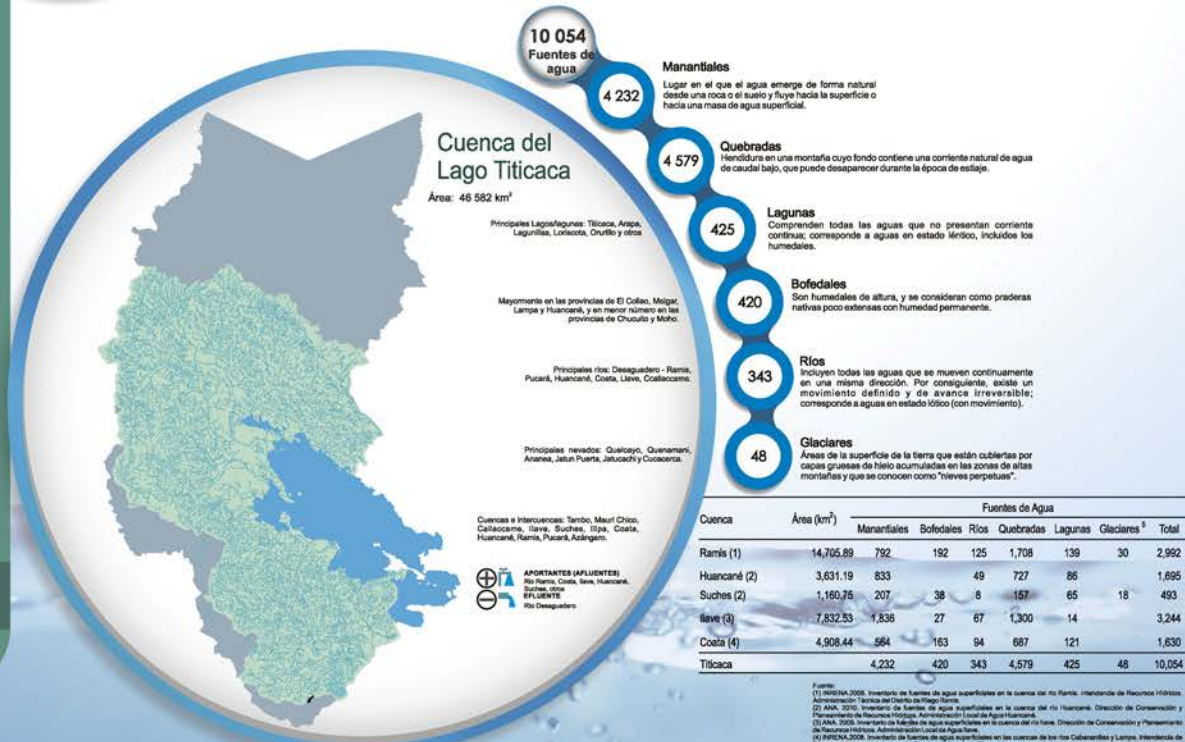


Conceptos generales

Los Recursos Hídricos en el Perú y Puno

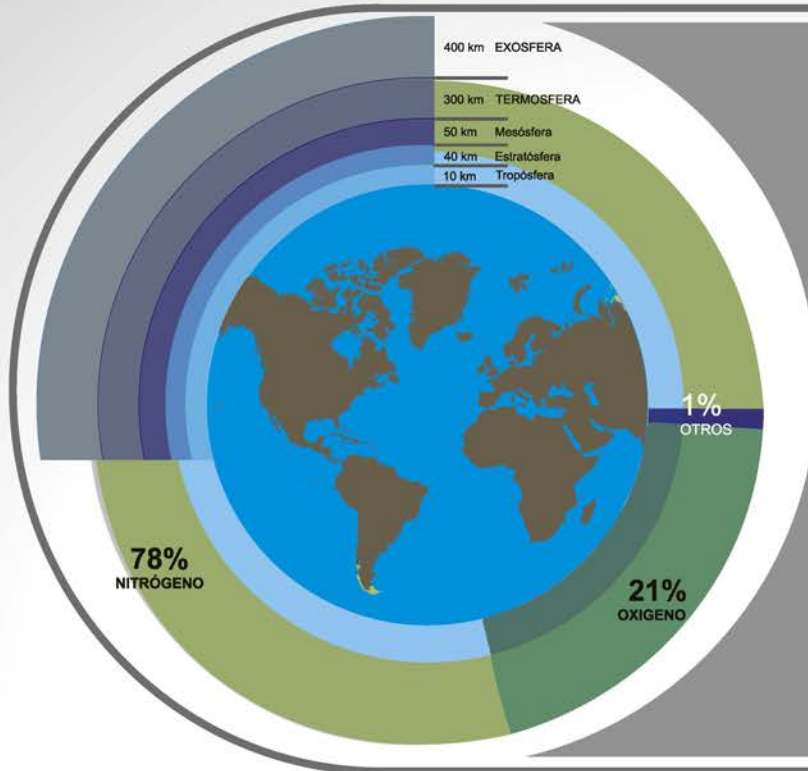


Los recursos Hídricos en la región hidrográfica del Titicaca



Conceptos generales

El Aire



El aire es la mezcla homogénea de gases que constituye la atmósfera terrestre, que permanecen alrededor del planeta Tierra por acción de la fuerza de gravedad.

El aire es esencial para la vida en el planeta y transparente en distancias cortas y medias.

Las concentraciones atmosféricas de CO₂ fluctúan ligeramente con el cambio de las estaciones. Las concentraciones caen durante la primavera y el verano del hemisferio norte ya que las plantas consumen el gas; y aumentan durante el otoño y el invierno del norte ya que las plantas entran en estado latente o mueren y se descomponen.

PROPIEDADES DEL AIRE

El intercambio gaseoso en las plantas

Los orgánulos citoplasmáticos encargados de la realización de la fotosíntesis son los **cloroplastos**, unas estructuras de color verde (esta coloración es debida a la presencia del pigmento clorofila) propias de las células vegetales.

En el interior de estos orgánulos se halla una cámara que contiene un medio interno llamado estroma, que alberga diversos componentes, entre los que cabe destacar enzimas encargadas de la transformación del **dióxido de carbono en materia orgánica** y unos sáculos aplastados denominados tilacoides o lamelas, cuya membrana contiene pigmentos fotosintéticos.

Según la altitud, la temperatura y la composición del aire, la atmósfera terrestre se divide en cuatro capas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera. A mayor altitud disminuyen la presión y el peso del aire

1

En esta capa, de 7 km de altura en los polos y 16 km en los trópicos, se encuentran las nubes y casi todo el vapor de agua. En ella se generan todos los fenómenos atmosféricos que originan el clima y el peso del aire

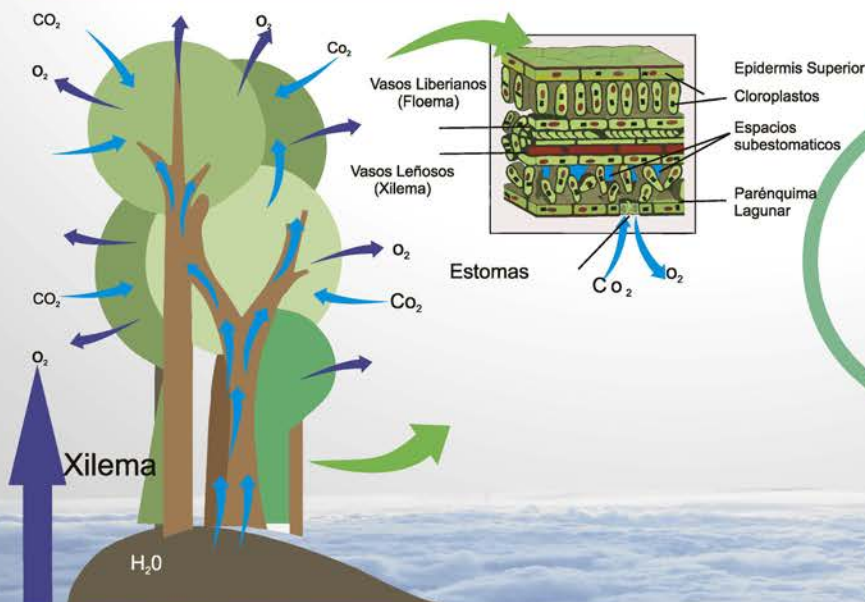
2

aproximadamente a 25 kilómetros de altura, en la estratosfera, se encuentra la capa de ozono, que protege a la Tierra de los rayos ultravioleta (UV). A mayor altitud disminuyen la presión y el peso del aire

3

El aire está compuesto por nitrógeno, oxígeno y argón. los gases de efecto invernadero, son vapor de agua, dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, ozono, entre otros. En pequeñas cantidades pueden existir sustancias de otro tipo: polvo, polen, esporas y ceniza volcánica.

4



La fotosíntesis, es la conversión de materia inorgánica en materia orgánica gracias a la energía que aporta la luz. En este proceso la energía lumínica se transforma en energía química, siendo el **adenosin trifosfato (ATP)** la primera molécula en la que queda almacenada esta energía química

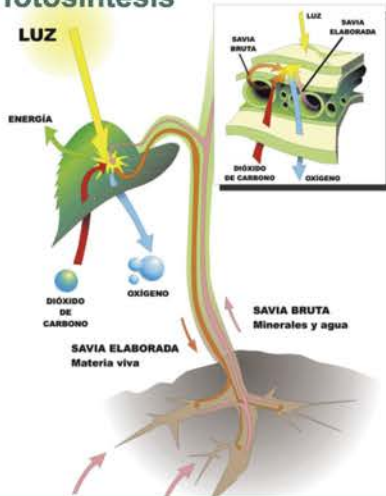
Conceptos generales

Las plantas

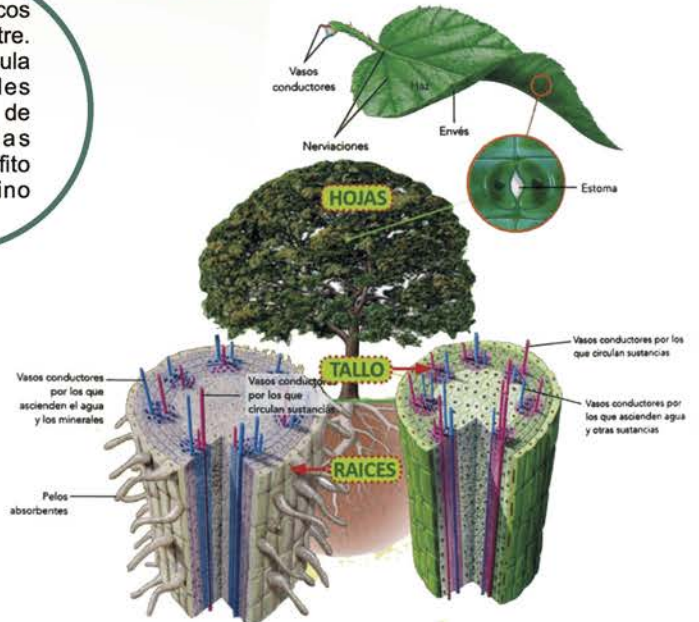


Las plantas son organismos fotosintéticos multicelulares adaptados a la vida terrestre. Entre sus adaptaciones están una cutícula cerosa, poros a través de los cuales intercambian gases, capas protectoras de células que rodean a las células reproductoras y retención del esporofito joven dentro del gametofito femenino durante el desarrollo del embrión.

La fotosíntesis



Partes



La fotosíntesis es el proceso metabólico específico de los organismos autótrofos (plantas), por el que se sintetizan sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas, utilizando la energía luminosa (sol).

Clasificación



Sistemática (clasificación de las especies)

Nombre informal	Taxón	Taxón	Nombre común
No vasculares	División Bryophyta		Bríofitos
		Clase Hepaticae	Hepáticas
		Clase Anthocerotae	Antoceros
		Clase Musci	Musgos
Vasculares sin semilla	División Psilophyta		Helechos arcaicos
	División Lycophyta		Licopodios
	División Sphenophyta		Colas de caballo
	División Pterophyta		Helechos
Vasculares con semilla Gimnosperma	División Coniferophyta		Coníferas
	División Cycadophyta		Cicadáceas
	División Ginkgophyta		Ginkgos
	División Gnetaophyta		Gnetofitas
Vasculares con semilla Angiosperma	División Anthophyta		Plantas con flores (angiospermas)
		Clase Monocotiledóneas	Monocotiledóneas Gramíneas (trigo, maíz, caña de azúcar), lirios, azucenas, orquídeas y palmeras.
		Clase Dicotiledóneas	Dicotiledóneas: Rutáceas, Rosáceas y Leguminosas, entre otras.

Reproducción

Sexual por flores



Sexual por esporas



Asexual

Coexiste en la mayoría de las plantas (musgos, helechos, gimnospermas y angiospermas) junto a su reproducción por flores o por esporas.



La agrobiodiversidad

La agrobiodiversidad del Perú

MAÍZ
50 ECOTIPOS:
chulpi, amarillo, morado, y otros.

FRUTAS
650 especies: chirimoya, camu camu, aguaymanto, lúcuma, saúco, tuna, guanábana, otros

PLANTAS MEDICINALES
1,408 especies: uña de gato, quina, sangre de grado, hercampuri, ayahuasca y otros.

CAMOTE
2,016 variedades:
65.1 % del total mundial

ARBOLES
618 para madera y construcción: cedro, tornillo, ishpingo, y otros

ESPECIES FORRAJERAS
483 especies forrajeras: ichu, totora, junco, y otros.

TINTES Y COLORANTES
134 especies para tintes y colorantes: tara, achiote, chilca, y otros.

ESPECIES ORNAMENTALES
Perú: Uno de los centros de origen 1,608 especies: cantuta, amancae, y otros.

+ Además:

Cucurbitáceas como: Zapallo, caigua, loche, y otros.
Leguminosas como: Pallar, ñuña, tarwi, y otros.
Raíces y Tubérculos como: mashua o isaño, oca, olluco, yuca, arracacha, maca, yacón, papa, otros
Condimenticias como: Aji limo, rocoto, páprika, y otros.

40%
EN EL MUNDO

de alimentos fueron domesticados en Perú.
MAYOR CENTRO GENÉTICO DEL MUNDO

7°
EN EL MUNDO

3,000 variedades de papa
Imilla, amarilla, tomasa, huayro, canchán, otros

40%
EN EL MUNDO

de cereales fueron domesticados en Perú.
quinua, kiwicha, maíz, kafiwa

CENTRO DE ORIGEN



4 camélidos sudamericanos:



Guanaco
Vicuña
Llama
Alpaca

Otras especies domesticadas

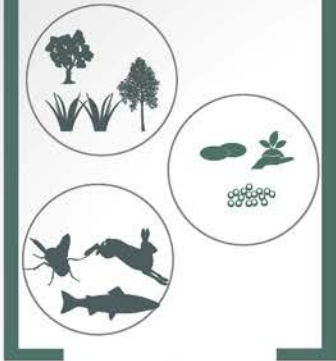


Cuy
Pato criollo
Cochinilla.

Especies exóticas o invasoras

Son especies (vegetal o animal) introducidas fuera de su área de distribución natural (origen), en forma de gametos, semillas, huevos o propágulos, con capacidad de sobrevivir y expandirse.

Causas



Factores que influyen

1. **El cambio climático:** Genera cambios en la distribución de las especies nativas que es aprovechada por las especies exóticas invasoras al desplazarlas.
2. **El turismo:** puede transportar voluntaria e involuntariamente plantas o animales vivos, que pueden volverse invasoras al repercutir en la agricultura y selvicultura.
3. **El control biológico:** la importación y liberación de especies para el control de plagas.
4. **El tráfico ilegal de especies:** Las mascotas pueden competir con las especies nativas por el hábitat, el alimento entre otros. Además, muchas de ellas son parásitos, depredadores y portan enfermedades.



Impactos

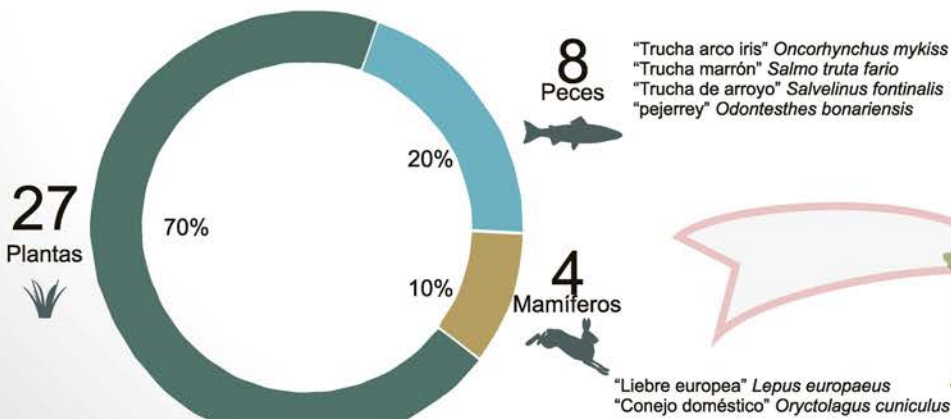
Al establecerse y propagarse:

- Modifican o alteran los ecosistemas.
- Competencia por hábitat, alimento y territorio.
- Depredación y desplazamiento de especies.
- Transmiten enfermedades.
- Es la segunda causa de pérdida del hábitat y la extinción de especies nativas.
- Es uno de los problemas más serios para la conservación de la diversidad biológica en el planeta y para la economía de algunos países.

Sin embargo

Algunas especies han logrado adaptarse al nuevo hábitat favoreciendo las actividades económicas del país, y esto se da incluso entre regiones. Es necesario equilibrar la sostenibilidad adaptativa de las especies sin perjudicar la economía y el ambiente.

Especies invasoras en el departamento de Puno



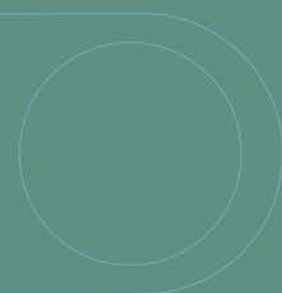
- Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)
- Eucalipto (*Eucalyptus* spp)
- Agujaguja (*Erodium cicutarum*)
- Trébol amarillo (*Medicago polymorpha*)
- Mostacilla (*Brassica rapa*)
- Y otros.

- "Trucha arco iris" *Oncorhynchus mykiss*
- "Trucha marrón" *Salmo trutta fario*
- "Trucha de arroyo" *Salvelinus fontinalis*
- "pejerrey" *Odontesthes bonariensis*

- "Liebre europea" *Lepus europaeus*
- "Conejo doméstico" *Oryctolagus cuniculus*

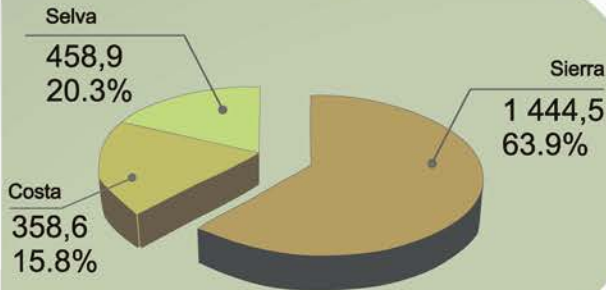


La agricultura en el Perú y el departamento de Puno



Unidades Agropecuarias en el Perú

Unidades agropecuarias por región natural



Unidad Agropecuaria

Es el terreno o conjunto de terrenos utilizados total o parcialmente para la producción agropecuaria incluyendo el ganado, conducidos como una unidad económica, por un/a productor/a agropecuario/a, sin consideración del "tamaño", "régimen de tenencia" ni "condición jurídica".

En la red hidrográfica del Titicaca (19 cuencas), de las diez cuencas que tienen la mayor cantidad de unidades agropecuarias, las intercuenas 0157, 0173 y 0171 de la cuenca Callacame, concentran el 36,5%. La cuenca del Río Azángaro agrupa el 12,0% de unidades agropecuarias.



En la red hidrográfica del Amazonas (86 cuencas), de las diez cuencas que tienen mayor cantidad de unidades agropecuarias, la cuenca del Río Mantaro representa el 15,9% y las intercuenas Alto Marañón IV y V concentran el 22,3% de unidades agropecuarias.

Por departamentos (miles)

Territorio **11.7%**

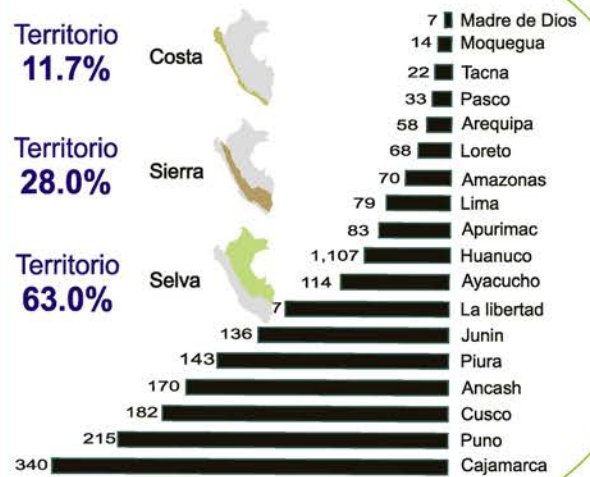
Costa

Territorio **28.0%**

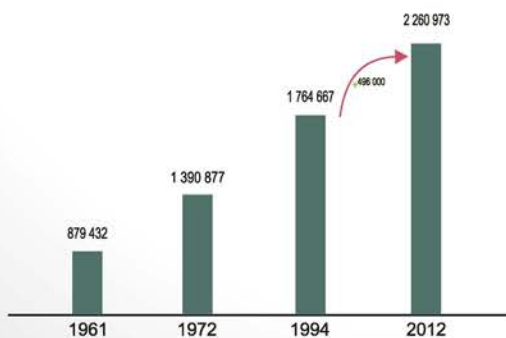
Sierra

Territorio **63.0%**

Selva



Unidades agropecuarias por años (miles)



La superficie agrícola con cultivos (4 155 678 hectáreas), se distribuye para cultivos industriales, como para el consumo humano directo, entre ellos podemos mencionar el café que constituye el 10,2% del total de superficie, papa el 8,8%, maíz amarillo duro 6,3%, maíz amiláceo 5,8%, arroz 4,3%, plátano 3,5%, cacao 3,5%, caña de azúcar 3,4%, yuca 2,3% y maíz choclo el 1,6%.

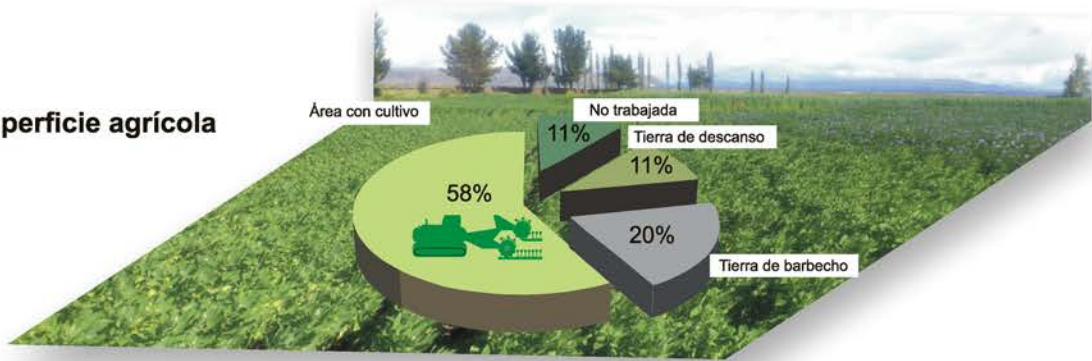
Superficie agrícola con cultivos



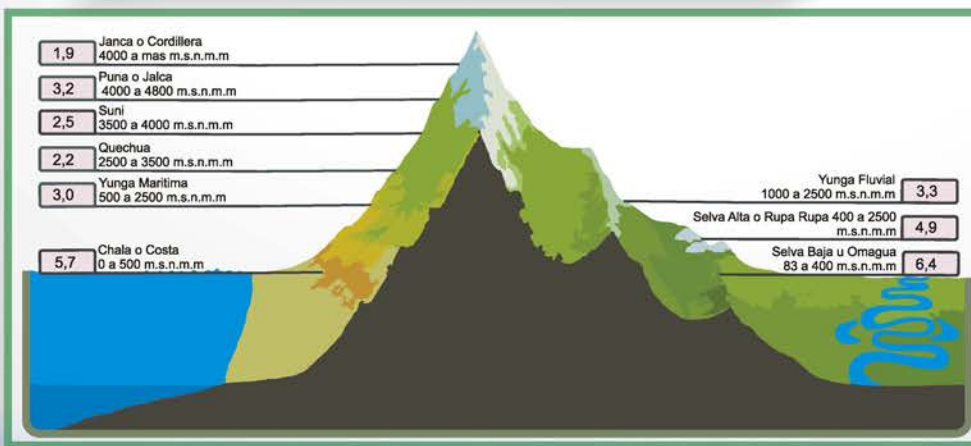
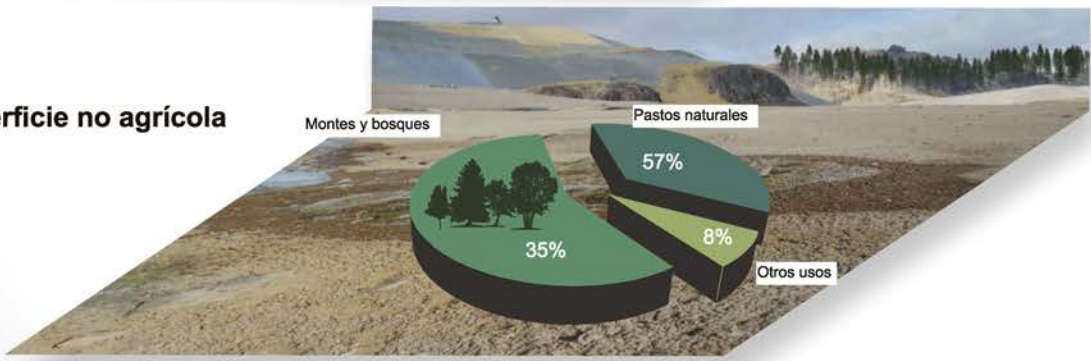
Superficie Agropecuaria por región natural



Superficie agrícola



Superficie no agrícola



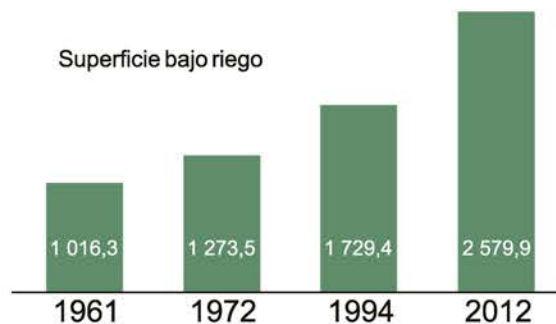
Superficie agrícola que conduce cada productor agropecuario en promedio (Has/UA)

Superficie agrícola según riego o seco

La superficie agrícola bajo riego incrementó permanentemente en los últimos 50 años, pasando de 1 016,3 miles de hectáreas en 1961, para alcanzar las 2 579,9 miles de hectáreas en el 2012, año que llegó a representar el 36,2% de la superficie agrícola total, alcanzando una mayor participación respecto al 31,6% registrado en el año 1994.

Cultivo de Secano: cultivo sin riego, que aprovecha solo el agua de lluvia. Se aplica en regiones donde la precipitación es menor a 500mm.

Cultivo bajo riego. Consiste en la aportación de agua al suelo para cultivo, compensando el déficit de precipitaciones. El riego es periódico, aprovechando la capacidad de retención de agua que tiene el suelo.



Superficie agrícola bajo riego y seco Perú.

En seco
4 545 107,9 (64%)

7 125 007,8
Hectáreas

Bajo riego
2 579 899,9 (36%)



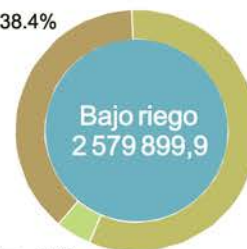
Sierra 51%

En seco
4 545 107,9

Costa 4%



Sierra 38.4%



Costa 57%

Bajo riego
2 579 899,9

Selva 4.7%

La superficie agrícola bajo secano se encuentra mayoritariamente en la Región de la Sierra y de la Selva donde concentran el 51% y el 45% respectivamente, en la Región de la Costa solo de encuentra el 5% de la superficie total bajo secano.

La superficie agrícola bajo riego se encuentra principalmente en la Región Costa donde representa el 57%, en la Región Sierra se encuentra el 38% y en la Región Selva solo el 5%.



Superficie agrícola bajo riego y seco Puno.

En seco
391 711,7 (97%)

405 725,6
Hectáreas

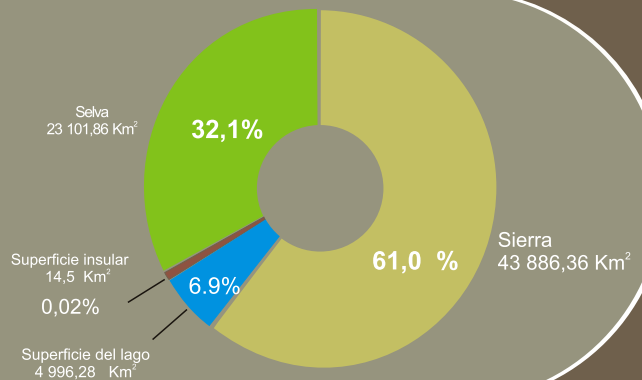
Bajo riego
14 013,9 (3%)

Superficie agrícola en la región Puno

Superficie de la región Puno

El territorio de la región Puno que cuenta con más de 72 mil Km², se caracteriza por la presencia de un gran porcentaje de zonas productivas, que alcanza el 68%.

De estas zonas, las que ostentan potencial para desarrollar actividades representan el 46.9%; mientras que aproximadamente el 0.5% están para la producción forestal maderable y otras asociaciones de actividades productivas.



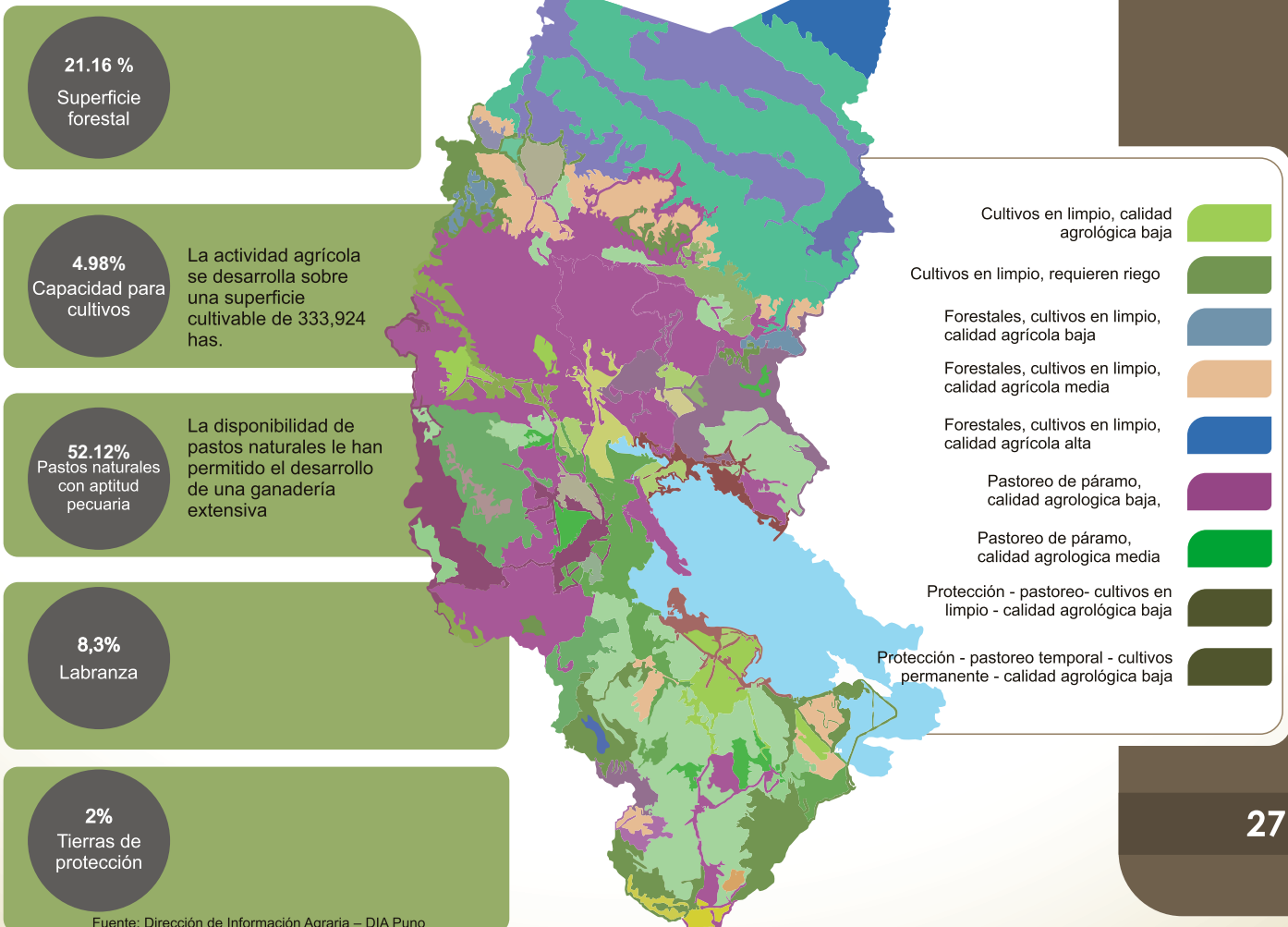
Producción Agrícola

El 94.56% de las tierras agrícolas es bajo secano, lo que hace a la agricultura regional vulnerable a los cambios climáticos.

La superficie agrícola de Puno es de 6'698,822 Has. Puno destina al mercado externo quinua, café orgánico y cañihua y al mercado interno regional forrajes para ganado (alfalfa, avena y cebada forrajera)

Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor

Número de productores agropecuarios
Total 2 260 973
Puno 215 170 (9,5% Nacional)



Fuente: Dirección de Información Agraria – DIA Puno

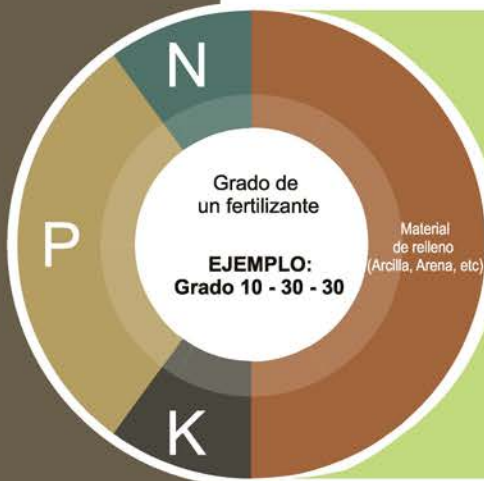
Fuente: Zonificación Ecológica y Económico - Región Puno.

Los Fertilizantes en la agricultura

Concepto de fertilizantes químicos

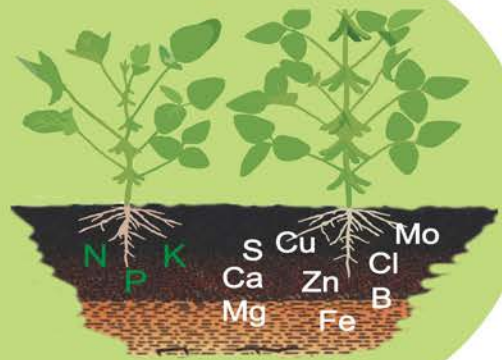
Los fertilizantes son sustancias, generalmente mezclas químicas artificiales que se aplican al suelo o a las plantas para hacerlo más fértil. Estos aportan al suelo los nutrientes necesarios para proveer a la planta un desarrollo óptimo y por ende un alto rendimiento en la producción de las cosechas.

Por ejemplo: un fertilizante de grado 10 - 30 - 30, significa que tiene 10%N, 30% de fósforo como P_2O_5 (fosfato) y 10% de potasio como K_2O ; el porcentaje sobrante consiste de materiales de relleno (arcilla, arena, etc), humedad



Las plantas para su metabolismo necesita elementos como el Nitrógeno (N), el Fósforo (P) y el Potasio (K), los macroelementos son aquellos que se expresan como % en la planta o g/100g y en menor extensión de Azufre (S), Calcio (Ca) y Magnesio (Mg).

Además, necesita pequeñas cantidades de los siguientes nutrientes, denominados elementos traza: Hierro (Fe), cobre (Cu), Zinc (Zn), Boro (B), Manganeso (Mn) Cloro (Cl) y Molibdeno (Mo) y se expresan como parte por millón = mg/kg = mg /1000 g.



N	P	K	Otros
10%	30%	10%	50%

¿Que consecuencias trae consigo el uso excesivo de fertilizantes?



Las sales y ácidos que por lixiviación llegan a los cuerpos de agua, afectan sus propiedades físico-químicas. Por ejemplo, los lagos que recogen efluentes provenientes de las áreas agrícolas arrastran grandes cantidades de fosfatos y nitratos que estimulan la proliferación de plantas acuáticas, como la lenteja de agua.

Los fertilizantes simples, como los polifosfatos, los superfosfatos, la urea, la cianamida cálcica, el amoníaco y el cloruro de potasio también se fabrican y se usan frecuentemente para fertilizar los suelos.

Los Plaguicidas en la agricultura

¿Qué es un plaguicida?

Es la sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan un daño duradero u otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de consumo, la madera y sus productos, el forraje para animales o los productos que pueden administrárseles para el control de insectos, arácnidos u otras plagas corporales.

Clasificación

Organización Mundial de la Salud (OMS)

Definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto

Tipo	Toxicidad	Ejemplo
Clase IA	Extremadamente peligrosos	Paratión, dieldrín
Clase IB	Altamente peligrosos	Eldrín, diclorvos
Clase II	Moderadamente peligrosos	DDT, clordano
Clase III	Ligeramente peligrosos	Malatión

Código Internacional de Conducta Sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas de la FAO.

Color de la etiqueta



Por su Grado de Toxicidad

Por su vida media, los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes

Presencia	Vida Media	Ejemplo
No persistente	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo, diametrín
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de plomo, arsénico

Por su Vida Media

De acuerdo a su estructura química, se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos **organoclorados** y **organofosforados** hasta compuestos inorgánicos compuestos, inorgánicos

Familia Química	Ejemplo
Organofosforados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Carbamato	Bromophos, diclorvos, malatión
Tiocarbamatos	Carbaryl, methomyl, propoxur
Piretroides	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Derivados bipiridilos	Cypermethrin, fenvalerato, permethrin
Derivados del ácido fenoxiacético	Chloromequat, diquat, paraquat
Derivados cloronitrofenólicos	Dicloroprop, picram, silvex
Derivados de triazinas	DNOC, dinoterb, dinocap
Compuestos orgánicos del estaño	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazine Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido, obpa, fosfito de magnesio, cloruro de mercurio, arsenato de plomo, bromuro de metilo, antimonio, mercurio, selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Organofosforados:

- Son productos bastante tóxicos para los animales.
- Crean resistencia en las plagas.
- Controlan rápidamente las plagas.
- Producen intoxicaciones en poco tiempo, te enferman incluso en horas.

Carbamatos:

- Son extremadamente tóxicos para la salud y el medio ambiente.
- Sus características son similares a las de los Organofosforados.

Piretroides:

- Son productos de última generación, al principio fueron extraídos de un producto natural llamado Crisantemo.
- Son poco tóxicos para los humanos y los animales.
- Permanecen en el ambiente poco tiempo. Controlan rápidamente a la plaga.

Por su Estructura Química

La agricultura es la actividad que más emplea este tipo de compuestos con el fin de controlar químicamente las diversas plagas que merman la cantidad y calidad de las cosechas de alimentos y de otros vegetales

Actividad

Agricultura
Salud pública
Ganadería
Mantenimiento de áreas verdes
Mantenimiento de reservas de agua
Industria

Hogar

Uso

Control de las múltiples plagas (Insectos, hongos, virus)
Control de vectores de enfermedades
En la desinfección de ganado y de animales domésticos
Tratamiento de parques, jardines, áreas de recreo
Tratamiento de grandes reservas, naturales o artificiales
En la fabricación de productos y en la industria de la alimentación humana
Incorporados en productos de uso doméstico.



Por su Uso

Los Fungicidas en la agricultura

Los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. Todo fungicida, por más eficaz que sea, si se utiliza en exceso puede causar daños fisiológicos a la planta.

Los fungicidas de contacto

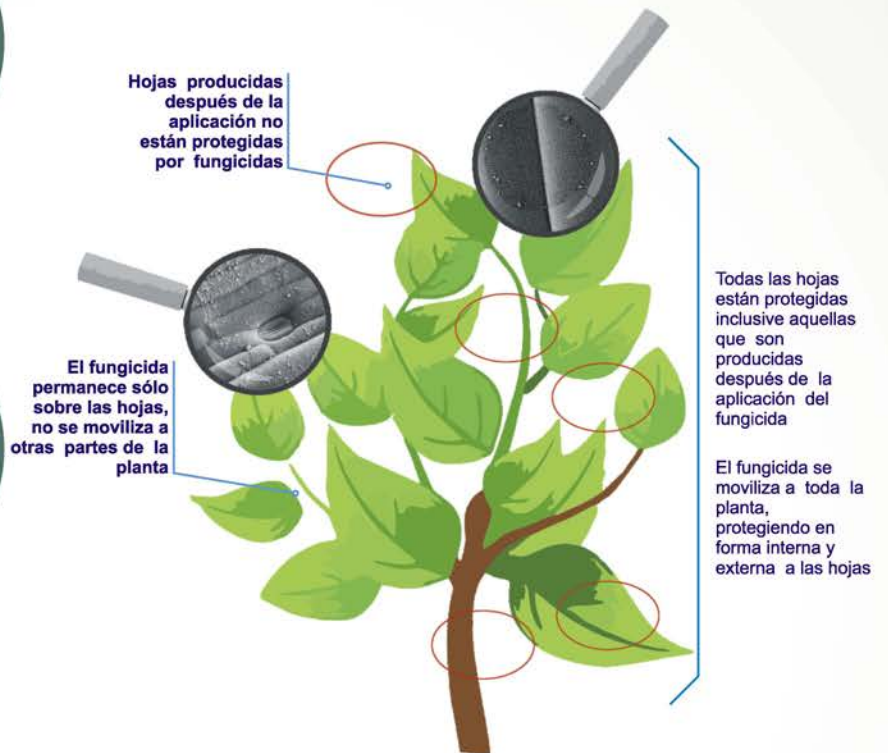
Llamados también **protectores**, actúan solamente sobre la superficie de la planta donde el fungicida ha sido depositado y evitan que los esporangios germinen y penetren a las células. Por ello se recomienda cubrir la mayor parte de la planta con este tipo de productos.

Tipos de fungicidas

Los fungicidas sistémicos o erradicadores

Son absorbidos a través del follaje o de las raíces y se movilizan a toda la planta. Otros productos sistémicos, conocidos como fungicidas translaminares, tienen la capacidad de moverse del lado superior de la hoja al inferior, pero no de hoja a hoja. Los fungicidas sistémicos afectan varias etapas de la vida del hongo.

Tipos de fungicidas según su modo de acción

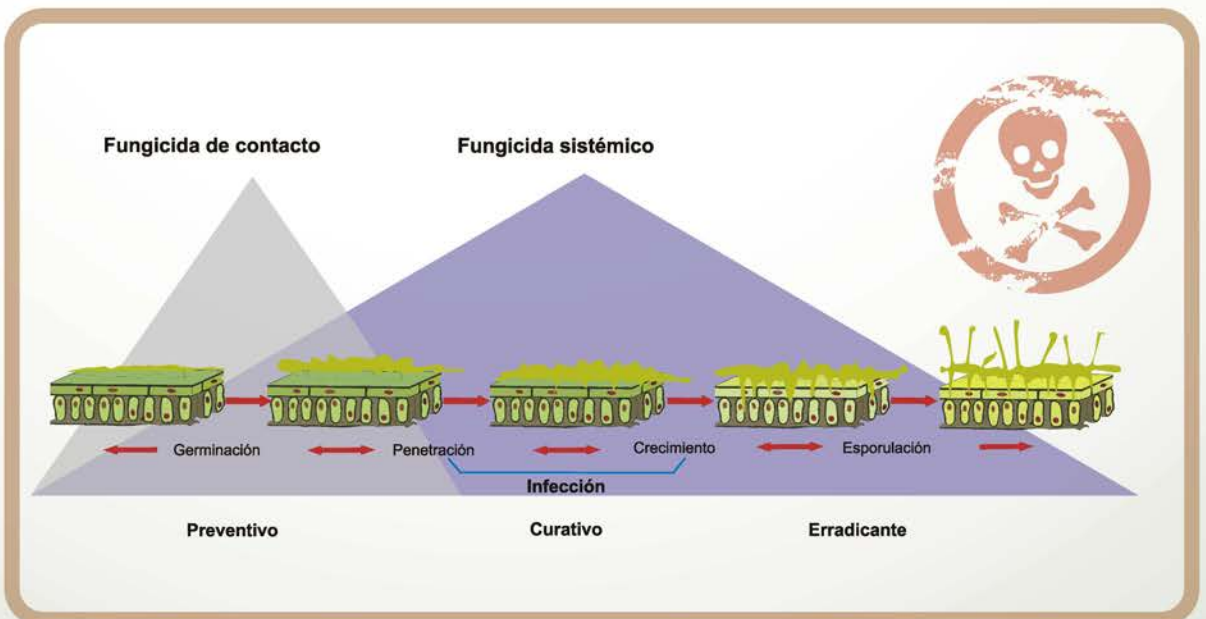


Desventajas:

Por su característica de permanecer sólo sobre el área aplicada, los fungicidas de contacto pueden ser lavados por las lluvias con mayor facilidad que los sistémicos y disminuir su efectividad contra el patógeno, por lo que tiene que realizarse aplicaciones con mayor frecuencia.

Como todo producto químico, debe ser utilizado con precaución para evitar cualquier daño a la salud humana, a los animales y al medio ambiente

Por su mayor efectividad se recomienda empezar las aplicaciones con un fungicida sistémico especialmente cuando las variedades de cultivo son susceptibles y las condiciones climáticas son propicias para el desarrollo de una enfermedad.



Los Insecticidas en la agricultura

Un insecticida es un compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida.

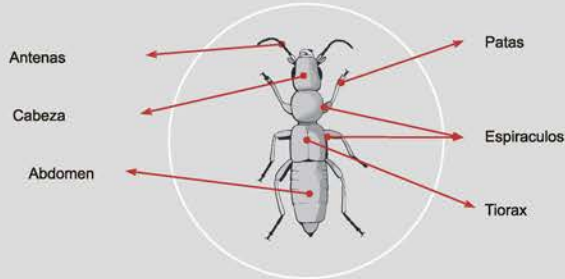
Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal.

Los ácaros no son insectos y pueden ser inmunes a algunos insecticidas (se eliminan con productos específicos, los acaricidas)



¿Qué es un INSECTO?

Son aquellos organismos que se diferencian de los demás por tener su cuerpo dividido en tres partes: cabeza, tórax y abdomen. Además tienen tres pares de patas, dos pares de alas y un par de antenas.



¿Cuáles son sus características?

- Son de tamaño pequeño, lo cual les permite ocupar y esconderse en lugares donde otros organismos no pueden
- La capacidad de adaptarse al medio con bajas y altas temperaturas (invierno o verano)
- Su capacidad de vuelo, lo que les permite ir de un lugar a otro, de planta a planta
- Su corto período de vida y su alta capacidad reproductiva, lo cual les da la oportunidad de aumentar rápidamente su población



¿Qué tipos de insectos viven en los cultivos?

- En los cultivos viven muchos insectos, algunos de éstos son insectos plaga o bichos malos pero otros son insectos benéficos o bichos buenos
- En condiciones naturales, donde el hombre todavía no había puesto su mano, de cada 10 insectos 7 eran insectos benéficos y 3 insectos plaga. Hoy en día es todo lo contrario.

¿Cuáles son los insectos benéficos ?



Son aquellos insectos, que ayudan a controlar y matar a los insectos plaga. Los insectos benéficos se clasifican de acuerdo a la forma como controlan o matan a los insectos plaga, estos pueden ser:

Hyppodamia convergens y *Eryomis* sp. (insectos depredadores)

Depredadores

Estos insectos se comen a los insectos plaga causándoles la muerte de forma rápida (Tijereta Chinche, asesina libélula)

Parasitoides

Estos viven dentro o encima de los insectos plaga a los que se van comiendo poco a poco hasta causarles la muerte (Trichograma)

¿Cuáles son los insectos plaga?



Son aquellos, que al aumentar su población causan daños al cultivo, perjudicando su normal desarrollo. Los insectos plaga se clasifican de acuerdo al tipo de su aparato bucal y al daño que causan a los cultivos, estos pueden ser:

Eurysacca quinoae Conocida como "Kcona kcona" o "polilla de quinoa"

Chupadores



Estos insectos chupan el jugo de las plantas, como resultado de este ataque las plantas se debilitan y mueren. Chinche, Pulgón, Mosca blanca

Macrosiphum euphorbiae
Afidos o pulgones se localizan en grupos en el envés de hojas y brotes apicales

Masticadores

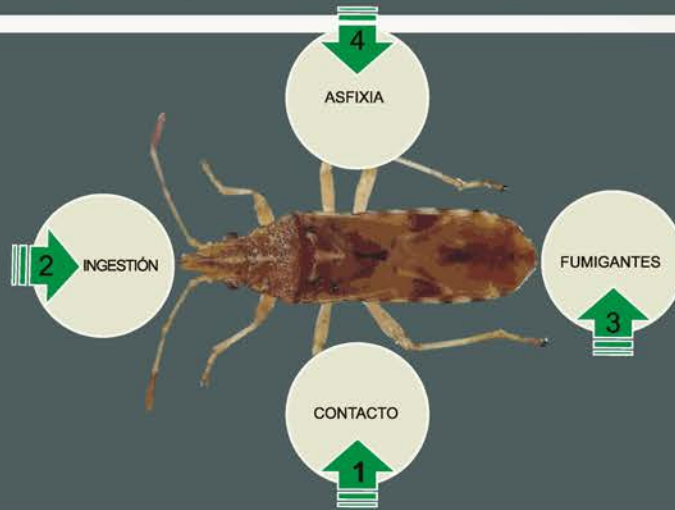


Estos insectos se comen a las plantas dañando hojas, flores, frutos, tallos y raíces. Gusano cogollero, Falso medidor

Copitarsia turbata H.S.
Especie cosmopolita y polífaga, en el cultivo de quinoa

Forma de acción de los insecticidas

Los INSECTICIDAS se clasifican de acuerdo a la vía de ingreso al insecto y el daño que le causa.



Tipos de formulaciones

Formulaciones sólidas



Formulación es la mezcla del ingrediente activo con otros materiales para facilitar su aplicación, tales como:

Formulaciones líquidas



Métodos de aplicación



Espolvoreo: aplicación del plaguicida en forma directa o con ayuda de un equipo especializado.



Aspersión: aplicación del plaguicida en forma de líquido, fraccionado en pequeñas gotas, se realiza con apoyo de equipos especialmente diseñados para ello.



Fumigación: aplicación de un gas en un espacio herméticamente o parcialmente sellado (tratamientos cuarentenarios).

Productores que aplican insecticidas

Los productores que hacen el mayor uso de pesticidas se encuentran registrados en la Costa, de los cuales por cada cien, 67 utilizan insecticidas químicos, 55 herbicidas, 52 fungicidas y solo 12 de cada cien, insecticidas no químicos o biológicos.



SIERRA



INSECTICIDAS QUÍMICOS

INSECTICIDAS BIOLÓGICOS

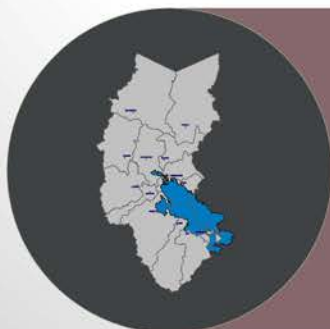
HERBICIDAS

FUNGICIDAS

COSTA



SELVA



Región Puno



Unidades agropecuarias en la Región Puno que aplican pesticidas







Las Plagas agrícolas

Plagas

Plaga es cualquier organismo (insectos, bacterias, hongos, nemátodos y malezas) que al aumentar su crecimiento descontrolado, es capaz de causar daños en nuestros cultivos.

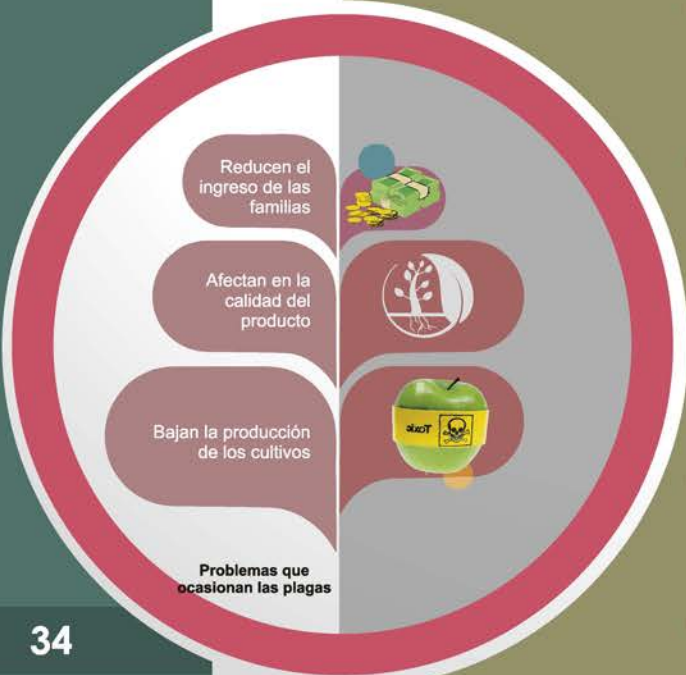
Se habla de plaga cuando un animal, una planta o un microorganismo, aumenta su densidad hasta niveles anormales y como consecuencia de ello, afecta directa o indirectamente a la especie humana, ya sea porque perjudique su salud, y su comodidad



- Insectos - adultos 
- Insectos - larvas 
- Bacterias 
- Hongos 
- Plantas invasoras 
- Virus 

Daños Causados por Insectos

Los daños ocasionados no son solo del tipo cuantitativo y cualitativo, sino también, ponen en riesgo la inocuidad de los alimentos a ser consumidos por las personas.



- Plagas Claves**
 Son plagas que ocurren en forma permanente en altas poblaciones, son persistentes y muchas veces no pueden ser dominadas por las prácticas de control; si no se aplican medidas de control pueden causar severos daños económicos.
- Plagas ocasionales**
 Son especies cuyas poblaciones se presentan en cantidades perjudiciales sólo en ciertas épocas, mientras que en otros períodos carecen de importancia económica. El incremento poblacional por lo general está relacionado con cambios climáticos o desequilibrios causados por el hombre.
- Plagas potenciales**
 Estas plagas potenciales pueden pasar a las categorías anteriores. Por ejemplo la aplicación exagerada de insecticidas que también mata los beneficios y los monocultivos entre otras actividades pueden causar este cambio.
- Plagas migrantes**
 Son especies de insectos no residentes en los campos cultivados, pero que pueden llegar a ellos periódicamente debido a sus hábitos migratorios causando severos daños. Ejemplos son las migraciones de langostas.
- Plagas ocasionales**
 Son especies cuyas poblaciones se presentan en cantidades perjudiciales sólo en ciertas épocas, mientras que en otros períodos carecen de importancia económica. El incremento poblacional por lo general está relacionado con cambios climáticos o desequilibrios causados por el hombre

Manejo de las Plagas agrícolas

Manejo Integrado de Plagas

Según la definición de la FAO

“El MIP es una metodología que emplea todos los procedimientos aceptables desde el punto **económico, ecológico y toxicológico** para mantener las poblaciones de organismos nocivos **por debajo del umbral económico**, aprovechando, en la mayor medida posible, los factores naturales que limitan la propagación de dichos organismos”

MIP

¿Cuales son los objetivos del MIP?

- ▶ Bajar la cantidad de plagas en el Cultivo, para que estas no puedan causar daño a la planta, por lo tanto no es necesario gastar esfuerzos ni dinero para su control.
- ▶ Disminuir el uso de plaguicidas, Convirtiendo a estos productos en el **ÚLTIMO** de los recursos disponibles para la protección de los cultivos.
- ▶ Evitar daños a la salud del productor Y consumidor, además de proteger el medio ambiente, recursos muy valiosos para todos.



Concepto de los umbrales

El umbral económico indica el grado de infestación por una plaga en el cual los costos de una medida de control son equivalentes al valor monetario de la pérdida de cosecha que esa medida evita.

El umbral de intervención indica el grado de infestación en el cual debe implementarse una medida de control para evitar que la población de organismos nocivos supere el umbral económico.

Los instrumentos más importantes del manejo integrado de plagas pueden clasificarse en cuatro grupos principales:

Control biológico

- Conservación o fomento de los enemigos naturales de las plagas.
- Aumento de organismos benéficos.
- Introducción de enemigos naturales contra plagas exóticas.



1

Control mecánico físico

- Uso de barreras artificiales para impedir que el insecto plaga llegue al cultivo
- la eliminación manual de las malezas que afectan el cultivo
- Recolección de partes de las plantas infestadas o dañadas para su destrucción



2

Controles culturales

- Barbecho
- Variedades resistentes
- Rotación y asociación de cultivos
- Manejo de densidad, fechas de siembra
- Cercas vivas para crear refugios para los enemigos naturales



3

Control químico

- Utilización Racional de Pesticidas
- A pesar de existir diferentes alternativas para el control de plagas, los pesticidas son y seguirán siendo una parte integral de los planes de manejo de plagas en vegetales



4



Plagas importantes en el cultivo de la Quinoa

Nombre científico *Chenopodium Quinoa Willd*

El cultivo de la quinoa goza de una gran adaptabilidad en todas las zonas, desde el nivel del mar hasta más de 4000 metros de altitud. Soporta todos los climas, desde templados cálidos hasta muy fríos, siendo muy resistente en condiciones extremas de temperatura entre -4°C y 40°C. Se adapta en regiones de baja precipitación, con suelos poco fértiles y alta salinidad.

"Gusano cortador" *Agrotis ipsilon*

Adulto: Polilla robusta, dorsalmente de color marrón. En el primer par de alas se puede distinguir una mancha en forma de riñón ubicada en el área central.

Larva: En su máximo desarrollo mide de 40 a 50 mm de longitud. Coloración general marrón grisáceo de aspecto grasiento; cabeza y tórax de color café oscuro.

Huevos: De forma circular, algo achatado en los polos. Coloración inicial blanca, oscureciéndose cuando la larva esta próxima a emerger.



Epicauta spp.

Varias especies involucradas. (Ej. *Epicauta latitarsis* y *E. willei*).

Los adultos de estas especies son escarabajos de color negro y de 10 a 15 mm de longitud. *E. latitarsis* es de color totalmente negro, los élitros sin pelos, sin embargo, alrededor del protórax existen escasos pelos claros. *E. willei* es también de color oscuro y, todo el cuerpo está cubierto de pelos grisáceos, amarillentos, de tal forma que le dan un aspecto aterciopelado; además, poseen en los élitros una fina franja amarilla.

"Pulgilla saltona" *Epitriptus*



Adulto: De color negro, pequeñito, con las antenas filiformes y los fémures posteriores robustos, condición que le permite movilizarse por el salto, y por ello recibe el nombre de "pulgilla saltona".

Se ubica las hojas de la quinoa, en especial en plantas pequeñas, se observan numerosos pequeños agujeros circulares, dando la impresión de que las hojas han sido perforadas por tiros de munición fina. Estos agujeros son realizados por los adultos. No se tienen evidencias sobre los daños ocasionados por las larvas en el sistema radicular de este cultivo.

"Mosca minadora" *Liriomyza cuadrata* y *L. huidobrensis*

Mosca de color marrón oscuro a negro con brillo metálico, tiene en el tórax una pequeña mancha amarilla circular. Las hembras realizan picaduras con el ovipositor para colocar los huevos o para alimentarse junto con los machos de la savia emanada.

Las larvas hacen minaduras serpenteantes. Como consecuencia de ello, las hojas pierden capacidad fotosintética y posteriormente se secan y caen, en la germinación de las plantas, los adultos y larvas dañan las hojas cotidianas y tallitos.



"Chinche de la quinoa" *Dagbertus spp.*

Es un chinche de forma oval alargada y cuerpo delicado.
Huevos: Son alargados y colocados incrustados en el tejido.
Las ninfas: Emergen y se alimentan de los distintos órganos de la planta de quinoa, teniendo como preferencia los granos en proceso de formación, impidiendo su llenado.



"Polilla de la quinoa" *Eurysacca melanocampa*

Son polillas gris parduzcas alargadas con cabeza relativamente pequeña.

En las primeras etapas de desarrollo de la planta, las larvas (gusanos) se comportan como minadoras y pegadoras. A medida que crecen, abandonan las minas para infestar hojas nuevas y brotes. En la etapa de panojamiento, las larvas se localizan en el interior de las panojas,



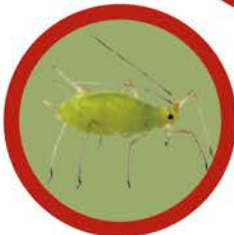
Plagas importantes en el cultivo de la papa

La papa se cultiva en más de 100 países, en clima templado, subtropical y tropical. Es esencialmente un "cultivo de clima templado", para cuya producción la temperatura representa el límite principal: las temperaturas inferiores a 10° C y superiores a 30° inhiben decididamente el desarrollo del tubérculo, mientras que la mejor producción ocurre donde la temperatura diaria se mantiene en promedio de 18° a 20° C.

"Gorgojo de los andes" (*Premnotrypes* sp.)

Los adultos son gorgojos marrón claro, de aspecto rugoso, y se alimentan de brotes y hojas tiernas, dejando una marca en forma de medialuna en el borde de las mismas, pero sin causar daños de importancia.

Las hembras colocan los huevos sobre los tubérculos en formación, de los cuales nacen las larvas, que ingresan a los tubérculos y cavan galerías sinuosas y profundas.



"Pulgones" *Mysus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*

Son insectos chupadores y causan daños directos que ocasionan al alimentarse, transmiten virus. Son pequeños y verdes. Se alimentan de la savia en toda la planta y en las hojas hay acumulación de melado y fumagina. Se oscurecen y afectan el normal crecimiento y desarrollo de la planta.

Manejo: limpiar y eliminar las malezas usar trampas amarillas Pegajosas o líquidas para capturar los adultos alados.



"Lorito" (*Diabrotica* sp.)

Los adultos afectan las hojas de las plantas y producen perforaciones circulares de tamaño variado. Las larvas son subterráneas y dañan las raíces, estolones y tubérculos.

Control: remover el suelo y eliminar malezas hospedadoras en los lotes destinados la siembra, para disminuir las poblaciones de estos insectos realizar inspecciones antes de la floración para detectar a los adultos que dañan el follaje.

"Pulguilla" o "Pikipiki" (*Epitrix* sp)

Es pequeño (2 a 3mm de largo) de coloración oscura brillante. Hace perforaciones circulares pequeñas, de 1,5mm de diámetro en las hojas. Las larvas se alimentan de raíces, estolones y tubérculos, a los que raspan superficialmente, dejando minas en los tejidos corticales, desmejorando su aspecto y calidad.



"Mosca minadora" *Liriomyza cuadrata* y *L. huidobrensis*

Adulto: De color marrón oscuro a negro con brillo metálico. Presenta en el tórax una pequeña mancha amarilla circular. Los adultos son de actividad diurna. Las hembras realizan picaduras con el ovipositor para colocar los huevos o para alimentarse junto con los machos de la savia emanada.

Larvas: Realizan minaduras serpenteantes. Como consecuencia de ello, las hojas pierden capacidad fotosintética y posteriormente se secan y caen, en la germinación de las plantas, los adultos y larvas dañan las hojas cotiledonales y tallitos.



"Polilla de la papa" (*Phthorimaea operculella*)

Los adultos son polillas de 6 a 7 mm de largo, que poseen en sus alas una mancha negra triangular. La polilla adulta coloca los huevos en forma agrupada en los brotes de las plantas o en las yemas (ojos) de los tubérculos en almacenamiento.

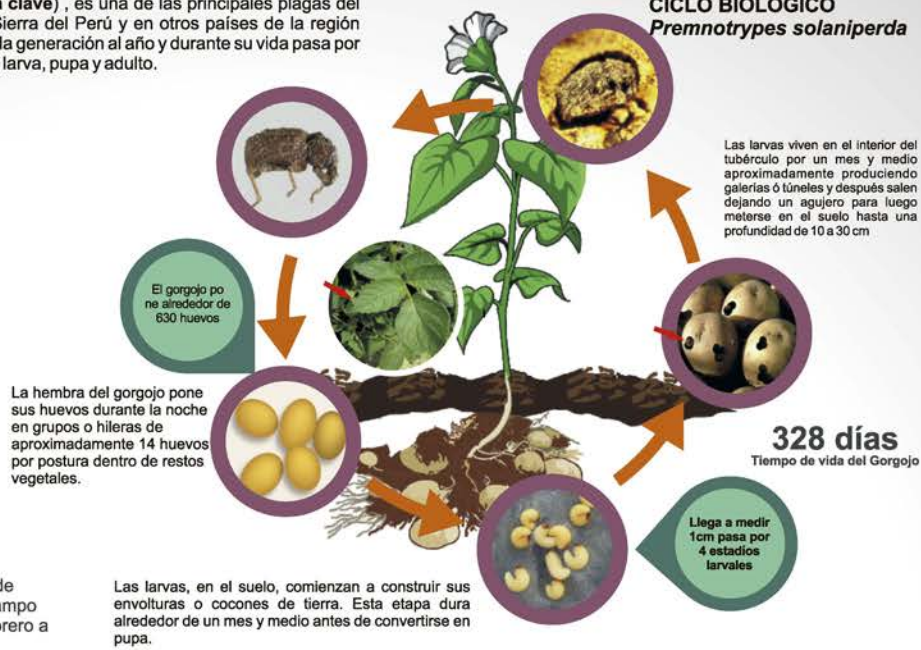
Las orugas pueden tolerar las fluctuaciones bruscas de temperatura, que queda con vida, incluso cuando los tubérculos se congelan.



El Gorgojo de los andes

El gorgojo de los Andes (**plaga clave**), es una de las principales plagas del cultivo de la papa en toda la Sierra del Perú y en otros países de la región Andina. Esta plaga tiene una sola generación al año y durante su vida pasa por 4 estados de desarrollo: Huevo, larva, pupa y adulto.

CICLO BIOLÓGICO *Premnotrypes solaniperda*



La presencia de larvas en el campo ocurren de febrero a agosto.

Las larvas, en el suelo, comienzan a construir sus envolturas o cocones de tierra. Esta etapa dura alrededor de un mes y medio antes de convertirse en pupa.

Elementos de la Estrategia de MIP

- 1 Barreras perimétricas de protección de los campos.**
Las infestaciones son más intensas en los bordes. Por allí se inicia el ingreso de los gorgojos, para reducir la inmigración de gorgojos, los campos pueden protegerse con barreras perimetrales como zanjas que rodeen todo el campo. Otra barrera consiste en sembrar alrededor del campo un cultivo que no es hospedero del gorgojo, como el tarwi (*Lupinus mutabilis*).
- 2 Roturación invernal del suelo en lugares de amontonamiento de tubérculos.**
Durante el invierno, cuando las larvas y pupas se encuentran protegidas en las cámaras pupales, se rotura el suelo con la finalidad de destruir las cámaras pupales ocasionando la muerte de los gusanos y pupas que allí se encuentran.
- 3 Roturación invernal del suelo del campo cosechado.**
Cuando se realiza la cosecha, cierto número de larvas ya han abandonado los tubérculos para empupar en el suelo. Esta población invernal puede ser destruida roturando el suelo con un arado durante el invierno. Al destruir las cámaras pupales, las larvas y pupas quedan expuestas a la deshidratación.
- 4 No dejar campos de papa abandonados.**
Algunos agricultores no cosechan sus campos fuertemente atacados por el gorgojo. Estos campos abandonados se convierten en la peor fuente de gorgojos para la siguiente campaña. Pero, si se diera el caso, el campo abandonado debe ararse en invierno, preferiblemente haciendo dos pasadas, para destruir larvas y pupas invernantes.
- 5 Emplear rotaciones a grandes distancias y con intervalos prolongados.**
Esta es una práctica ancestral de las comunidades andinas. Aquellas comunidades que mantienen la práctica (periodos de rotación de dos o tres años, a varios kilómetros de distancia) no sufren los efectos dañinos del gorgojo de los Andes.

La resistencia generalmente se manifiesta en las **plagas claves** del cultivo, por ser las que más insecticidas reciben; sin embargo, las plagas secundarias también pueden desarrollarla tomándose en plagas claves complicando su control.

RESISTENCIA A INSECTICIDAS

El insecticida debe ser diferente de los productos utilizados anteriormente en lo que concierne al modo de acción y al modo de detoxificación por vía metabólica.

El insecticida debe ser poco persistente y usar formulaciones que no liberen lentamente el ingrediente tóxico en el ambiente.

Se debe aplicar estrictamente la dosis recomendada, pues sola ella permite el control de los individuos heterocigotos; no se puede aplicar una dosis menor que sea subletal para los mismos pues van a sobrevivir y desarrollar una dominancia del gene de resistencia. Una dosis mayor en poblaciones cuya sensibilidad es ya un poco baja, aumenta también la resistencia

La detoxificación metabólica es un mecanismo de resistencia adquirido y está principalmente regulado por la actividad de ciertas enzimas oxidadas, Mixed Function Oxidase, MFO; esterasas, glutatión S-transferasas y en casos específicos la DDT dehidroclorinasa constituyen importantes factores de resistencia.

La MFO representa un importante mecanismo de detoxificación en la degradación de carbamatos. Las esterasas juegan un rol importante en la degradación de los insecticidas fosforados.

Control de plagas con productos naturales

Muchas plantas pueden ser usadas y aprovechadas por el agricultor para la protección de sus cultivos. Entre las más comunes están:

AJO

Plagas que controla : Mariquita, Pulgones, Gusano cogollero, Mariposa blanca, Polilla del repollo.

Enfermedades, como: Roya.

Preparación y aplicación

- 1.- Machacar 250 gramos de dientes de ajo.
- 2.- Dejar reposar durante 24 horas en 2 litros de agua.
- 3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.
- 4.- Echar a la mochila y aplicar.



SABILA CABUYA

Plagas que controla insectos: Gusano cogollero, Hormigas.

Preparación y aplicación

- 1.- Machacar 3 hojas de cabuya.
- 2.- Dejar reposar durante 24 horas en 2 litros de agua.
- 3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.
- 4.- Echar a la mochila y aplicar.



Para el control del Tujo, se aplica el extracto directamente en la boca principal del hormiguero, cuidando siempre de tapar las otras bocas.

ROCOTO Y AJÍ

Plagas que controla : Pulgones, Ácaros, Cochinillas.

Preparación y aplicación

- 1.- Machacar 250 gramos de frutos de locoto o ají.
- 2.- Dejar reposar durante 24 horas en 2 litros de agua.
- 3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.
- 4.- Echar a la mochila y aplicar.



COLA DE CABALLO

Plagas que controla: Tizón tardío, Tizón temprano, Mildiu.

Preparación y aplicación

- 1.- Hacer hervir 1,5 Kilogramos de cola de caballo en 10 litros de agua.
- 2.- Dejar reposar, enfriar.
- 3.- Antes de su aplicación es necesario filtrar el extracto.



CÚRCUMA O PALILLO

Plagas que controla: Ácaros, Gorgojo, Gusano cogollero, Falso medidor.

Preparación y aplicación

- 1.- Machacar 1 Kilo de rizomas de cúrcuma.
- 2.- Dejar reposar durante 24 hr en 2 L de agua.
- 3.- Filtrar el extracto y diluir en 10 litros de agua.
- 4.- Echar a la mochila y aplicar.



Para el control de gorgojos, se secan los rizomas, luego se muelen hasta conseguir un polvo, el cual se esparce sobre los granos almacenados.

Muña o Peperina (*Minthostachys mollis*).

Principios activos: Mentol, mentol, Tiene propiedades repelentes de insectos cuando la papa está en almacenamiento.

Plagas que controla: Gusano blanco de la papa, el gusano cortador (*Copitarsia curbata*), el gorgojo de la papa (*Premnotypus suni*) y el gusano alambre (*Ladinus sp.*). Los sahumeros con muña también controlan polillas.

Preparación y aplicación:

Durante el cultivo, se suele colocar plantas frescas de muña para prevenir el ataque de insectos o espolvorear cenizas de la planta en los campos atacados por pulgones.



EUCALIPTO *Eucalyptus sp.*

Plagas que controla: Tiene acción insecticida y Repelente; es utilizado para el control de pulgas, pulgones y en el almacenamiento de granos

Preparación y aplicación

- 1.- Para el almacenamiento de productos se utilizan Entre 10 y 20 hojas de eucalipto por cada 1 Kg de grano, realizar camas sobre las cuales se colocan los granos.
- 2.- Como insecticida se pican 2 Kg. hojas; se colocan en 3 L de agua y hace fermentar 8 días. Se diluye 1 litro del preparado en 15 litros de agua + 20 gr de jabón neutro para la aplicación.
- 3.- Para el control de pulgas se colocan ramas debajo de las camas para ahuyentarlas.



TARWI

Plagas que controla

INSECTOS PLAGA, como: Tizón tardío, Tizón temprano.

Preparación y aplicación

- 1.- Hervir durante 45 minutos 2 Kilos de semillas de Tarwi, en 10 litros de agua.
- 2.- Dejar reposar, enfriar.
- 3.- Antes de su aplicación es necesario filtrar el extracto.



PREPARACION:

CONCEPTO: Son líquidos o caldos resultantes de la descomposición aeróbica o anaeróbica de materias orgánicas escogidas por ser restringente, tener grado de pulgencia y resistentes a las plagas y enfermedades. Actúan en la fisiología (funciones de la planta) e inciden directamente en la floración, en el follaje, en el enraizamiento y en la actividad de la semilla.

Se prepara en un cilindro u otro recipiente en forma aeróbica y anaeróbica, incorporando en el depósito desechos verdes, plantas biocidas y repelentes, malas hierbas; estiércol de cuyes, de conejos, cabras y otros; animales muertos, restos de pescado y plantas adhecibas y pegamentosas si la aplicación es foliar.

Se agrega agua en la proporción de dos tercios del recipiente; éstos elementos se fermentan y siguen el proceso de metabolización de microorganismos por un período de 30 a 50 días.

Al término del cual, se filtra y se obtiene el producto. Para acelerar el proceso se agrega leche o suero o levadura o melaza, etc.

BIOL

Control de plagas con productos naturales

El término biopesticida se suele utilizar para los productos utilizados en el control de plagas principalmente de la agricultura cuyo origen es procedente de algún organismo vivo. Principalmente son bacterias, pero también hay productos derivados de hongos, como pueden ser las *Bacillus thuringiensis*, *Trichoderma spp.* y *Ampelomyces quisqualis*

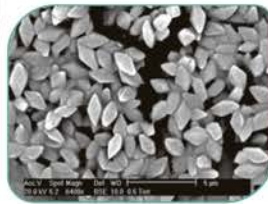
Consiste en aprovechar las propiedades que tienen algunas plantas o productos para eliminar o prevenir el ataque de insectos plaga y hongos.

Bacillus thuringiensis (o Bt) es una bacteria Gram positiva que habita en el suelo, y que se utiliza comúnmente como una alternativa biológica al pesticida. También se le puede extraer la **toxina proteica Cry** y utilizarla como plaguicida.



Proteínas biopesticidas

Son proteínas que inyectadas en el material genético de una planta funcionan como pesticidas para matar ciertos tipos de insectos, hongos e incluso algunos virus



Limitaciones al momento de usar la proteína:

La exposición constante a una toxina da lugar a la presión selectiva, que contribuye a que las plagas se hagan resistentes a la toxina. Actualmente, se sabe que la población de un tipo de polillas se ha vuelto resistente al Bt en forma de spray

Principales Insecticidas Biológicos a partir de Extractos Vegetales

Las piretrinas, son ésteres con propiedades insecticida obtenidas de las flores del piretro (*Chrysanthemum cinerifolium*, Fam. Compositae). Los componentes de esta planta con actividad insecticida reconocida son seis ésteres, formados por la combinación de los ácidos crisantémico y pirétrico y los alcoholes piretrolona, cinerolona y jasmolona. Estos compuestos atacan tanto el sistema nervioso central como el periférico lo que ocasiona descargas repetidas, seguidas de convulsiones.

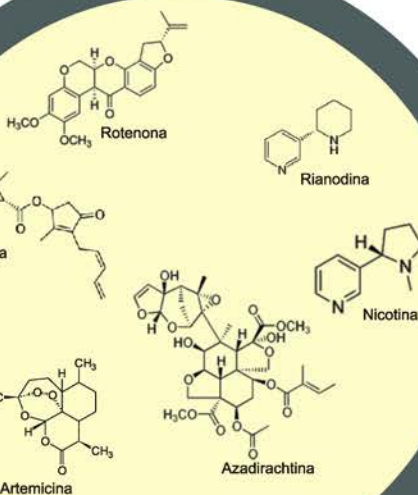
La rotenona, extraída de una planta llamada derris, (*Derris elliptica* y *Lonchocarpus utilis*, Fam. Leguminosae) es un **flavonoide** que se extrae de las raíces de estas plantas. De la primera se puede obtener un 13% de rotenona mientras que de la segunda un 5%. Este compuesto es un insecticida de contacto e ingestión, y repelente.

La nicotina, es un alcaloide derivado especialmente de tabaco (*Nicotiana tabacum* Fam. Solanaceae). Este compuesto no se encuentra en la planta en forma libre sino que formando maleatos y citratos. La nicotina es básicamente un insecticida de contacto no persistente.

La rianodina se obtiene de los tallos y raíces de la planta conocida como *Riania speciosa* (Fam. Flacourtiaceae). De esta planta se obtiene una serie de alcaloides, siendo el más importante la rianodina. Este alcaloide actúa por contacto y vía estomacal afectando directamente a los músculos impidiendo su contracción y ocasionando parálisis. La planta es utilizada para combatir larvas de diversos Lepidopteros que atacan frutos y particularmente la plaga del maíz europeo.

La azadirachtina es un tetraterpenoide característico de la familia Meliaceae pero especialmente del árbol Neem (*Azadirachta indica*), originario de la India. Este compuesto se encuentra en mayor concentración en la semilla. Presenta 18 compuestos como la salanina, meliantrol y azadiractina. Muestra acción antialimentaria, reguladora del crecimiento, inhibidora de la oviposición y esterilizante.

La artemicina es extraído del "ajeno dulce" (*Artemisia annua*: Fam. Asteraceae). El aceite esencial producido en las partes aéreas de esta planta es usado contra el ataque de insectos plagas de productos almacenados. Se conoce el efecto provocado por el aceite sobre el desarrollo y reproducción en chinches. Se ha observado mediante pruebas en laboratorio que este compuesto produce efecto antialimentario sobre insectos plaga, como *Epilachna paenulata* (Coleoptera) y *Spodoptera eridania* (Lepidoptera) causando también un porcentaje importante de mortalidad y cambios en el desarrollo larval.



Artemicina

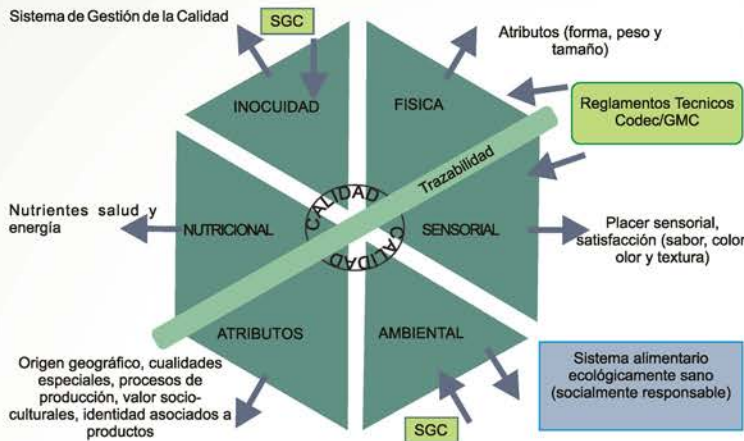
Azadirachtina

Agricultura orgánica

También conocida como agricultura ecológica o biológica, es un sistema agrícola que utiliza alternativas sustentables y amigables al ambiente en vez de los abonos y plaguicidas sintéticos y organismos genéticamente modificados (OGM) para la producción de cultivos comestibles y otros productos agrícolas

¿Qué es el Codex Alimentarius?

Son normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, orientadas a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Las normas del Codex se basan en la mejor información científica disponible, respaldada por órganos internacionales independientes de evaluación de riesgos o consultas especiales organizadas por la FAO y la OMS.

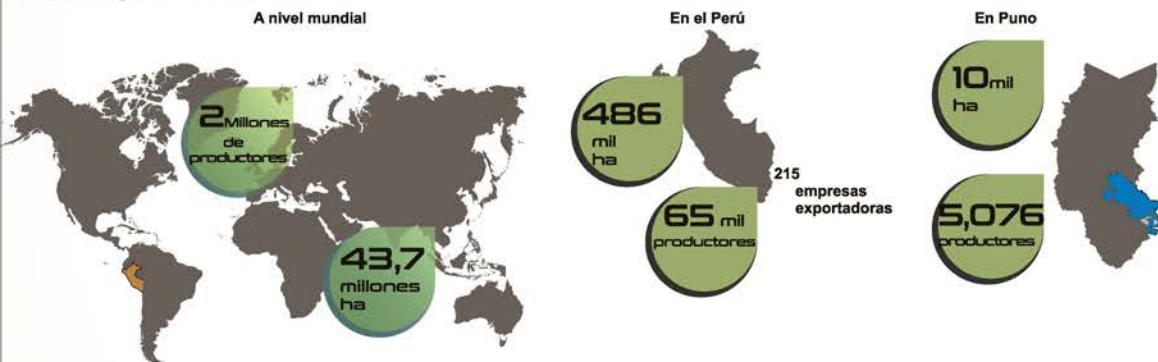


De acuerdo a la definición propuesta por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO):

“Es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realiza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo”.

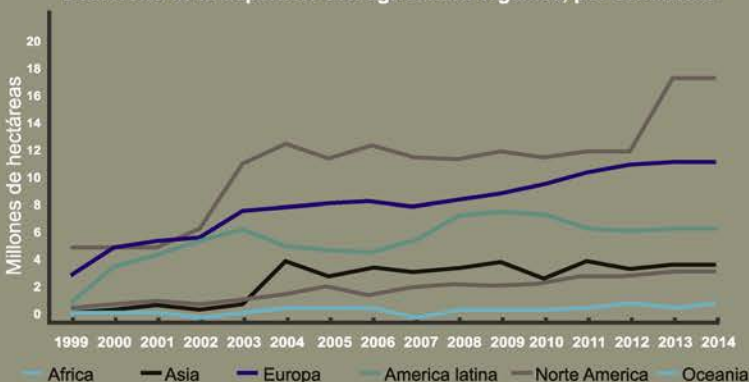
PRODUCCIÓN ORGÁNICA

Productores orgánicos en el mundo



Fuente: Organismos de Certificación registrados por SENASA.

Desarrollo de la superficie con agricultura orgánica, por continente



- Trabajar con los ecosistemas de forma integrada.
- Mantener y mejorar la fertilidad de los suelos.
- Producir alimentos libres de residuos químicos.
- Utilizar el mayor número de recursos renovables y locales.
- Mantener la diversidad genética del sistema y de su entorno.
- Evitar la contaminación a resulta de las técnicas agrarias.
- Permitir que los agricultores realicen su trabajo de forma saludable

OBJETIVOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA

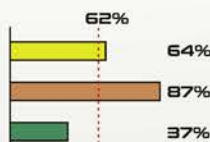
Los cultivos orgánicos contienen entre 18 a 69% más de antioxidantes y polifenoles que los cultivos convencionales

Una dieta de alimentos orgánicos puede proporcionar antioxidantes equivalentes a 1-2 porciones adicionales de frutas y verduras por día.

Del total de productores que utilizan abonos orgánicos en cantidad suficiente, el 75,7% corresponden a la región Sierra, el 19,9% a la costa y el 4,4% restante a la Selva.

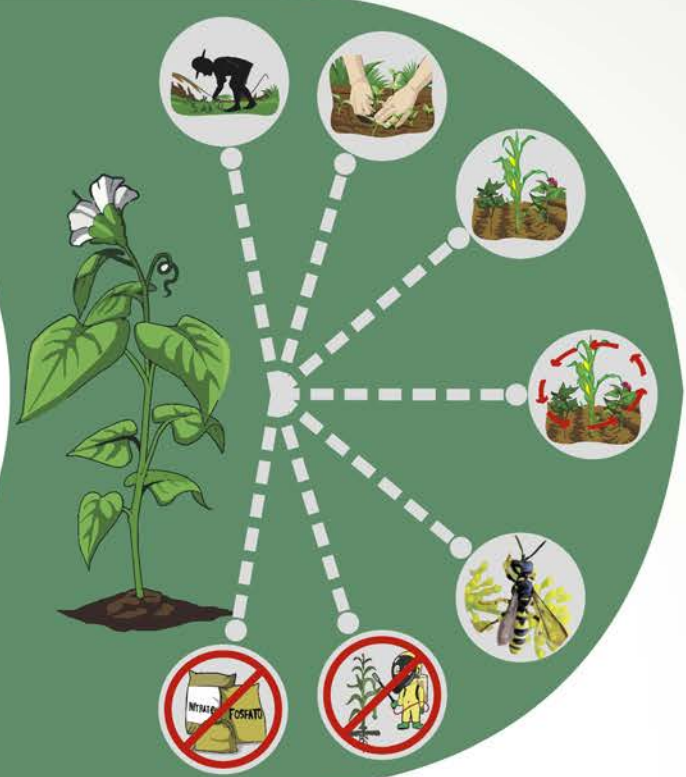


Productores que aplican abono orgánico



Agricultura orgánica

La agricultura orgánica
Es el sistema más antiguo de producir alimentos, la producción orgánica actual busca combinar prácticas ancestrales con tecnologías modernas y se fundamenta en una concepción integral del manejo de los recursos naturales por el hombre, donde se involucran elementos técnicos, sociales, económicos y agroecológicos.



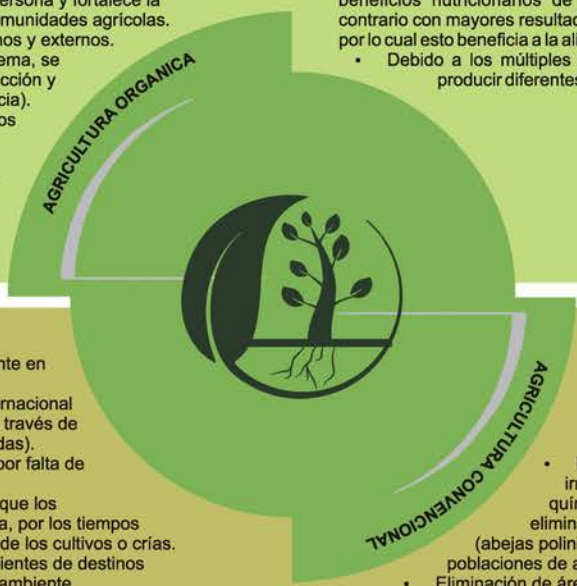
La agricultura orgánica es un sistema de producción en el que se da énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

Sistema de producción convencional es extremadamente artificial, basado en el alto consumo de insumos externos (energía fósil, agroquímicos, etc.) sin considerar los ciclos naturales.

VENTAJAS

- Estimula, recupera y mantiene la fertilidad natural de los suelos.
- Protege las especies nativas, vegetales y animales.
- Estimula la bio-diversidad animal y vegetal.
- Fabrica sus propios insumos para la producción agrícola
- Maneja y recicla los desechos de cosecha
- Genera empleo al utilizar mano de obra
- No es contaminante
- Desarrolla un proceso integral de la persona y fortalece la autosuficiencia y autonomía de las comunidades agrícolas.
- Reduce los riesgos por factores internos y externos.
- En la medida que se consolida el sistema, se reducen los costos, aumenta la producción y genera mayor valor agregado (ganancia).
- Involucra a los agricultores en todos los eslabones de la cadena productiva
- Los productores agrícolas con certificación orgánica tienen un valor agregado mayor en 50% (generalmente) que los provenientes de la agricultura convencional intensiva.

- Los incrementos en la producción, conjuntamente con la mecanización agraria han contribuido a la reducción de la población agraria, permitiendo que a medida que quedaban libres de las tareas del campo pudiesen incorporarse al sector industrial.
- Ésta es muy importante ya que permite una producción más acelerada de los alimentos en poco espacio y con los mismos beneficios nutricionales de la agricultura tradicional, al contrario con mayores resultados en productividad y tamaño, por lo cual esto beneficia a la alimentación de la población.
 - Debido a los múltiples climas del planeta se podrán producir diferentes tipos de alimentos.



DESVENTAJAS

- Los resultados son a mediano plazo.
- Uso intensivo de mano de obra.
- Es cara en la fase inicial, principalmente en terrenos con pendientes.
- Requiere de control y verificación internacional (cuando se destina a la exportación a través de la certificación por agencias reconocidas).
- Una menor vida útil de los alimentos por falta de conservantes químicos.
- Los productos son mucho más caros que los tradicionales, por la escasez de oferta, por los tiempos productivos, y por la menor densidad de los cultivos o crías.
- Una menor oferta de producto provenientes de destinos alejados, por su impacto en el medio ambiente.
- Los productos certificados orgánicos son limitados y reducido a unas pocas familias de productos.

- Son monocultivos, por lo que hay pérdidas de biodiversidad, hay homogeneidad genética, y se ven más afectadas por las plagas o inclemencias del tiempo.
 - El uso abusivo e irresponsable de productos químicos contamina acuíferos y elimina insectos beneficiosos (abejas polinizadoras), así como poblaciones de aves y mamíferos.
 - Eliminación de áreas boscosas para aumentar el tamaño de las explotaciones y aumentar la productividad a gran escala. Esto destruye el hábitat de diversas especies y favorece la erosión.

Abono orgánico

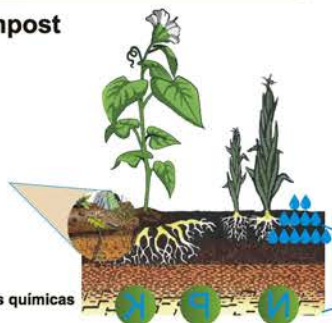
- **Fuente de nitrógeno**
- Excrementos de animales como gallinas, cerdos, vacas, cabras, caballos y conejos.
- Restos de plantas leguminosas, que son las que producen vainas, como el frijol gandúl, maní forrajero, poró y guaba.
- **Fuente de fibra o carbono**
- Hojas caídas
- Restos de cosecha
- Broza de café
- Tusas, elotes
- Rastrojos de frijol, maíz o arroz
- Paja y granza de arroz
- Fibra de coco
- Bagazo de caña de azúcar
- Tallos y hojas de cuadrado, banano y plátano

Este abono es el resultado del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura.

COMPOST

Propiedades del compost

Mejora la actividad biológica del suelo



Mejora las propiedades físicas del suelo

Mejora las propiedades químicas

Composición

50 %
a
60 %

Humedad

(C/N)
25:1

Relación
Carbono/Nitrógeno

6 - 7.5

El pH (acidez)

3
meses

Tiempo

Estiércol animal: estiércol de vaca, aunque otros muy usados son la gallinaza, estiércol de conejo, de caballo, de oveja etc

Agua
Restos de cocina: restos de frutas y hortalizas.



Restos de cosechas: restos vegetales jóvenes como hojas, frutos, follajes o tubérculos, que son ricos en nitrógeno y pobres en carbono. Aunque los restos vegetales más adultos como troncos, ramas y tallos, son menos ricos en nitrógeno.

Complementos minerales: Son necesarios para corregir las carencias de ciertas tierras. Como por ejemplo las enmiendas rocas calizas y magnésicas, la roca fosfórica, rocas ricas en potasio y rocas silíceas.

El compost no tiene una composición de insumos externos ya que se puede usar todo material que sea natural y local, lo que resulta más económico, es aprovechar los desechos que se producen en la propia parcela u hogar.

Procedimientos para su elaboración

- Las frutas o hierbas se pican cada una por separado.
- Se van depositando en un balde plástico, colocando una capa de fruta o hierba seguida de una capa de melaza, y así hasta llenar el balde por la mitad.
- Se coloca una tapa plástica o de madera.
- Se cubre el balde con un saco (de yute, de semilla o de abono, bien lavado, manta o malla fina) y se deja por 5 a 8 días, o hasta que empiece a burbujear. Debe quedar en un lugar sombreado y resguardado de los animales.
- Pasados los 5 a 8 días, se cuela y se envasa, preferiblemente en recipientes plásticos de color oscuro. Lo ideal es usarlo inmediatamente, pero se puede almacenar un mes a temperatura ambiente o tres meses en refrigeración.

Nutrientes que aportan algunas plantas

Calcio: diente de león, árnica, raíz de apio
 Magnesio: muérdago, diente de león, piña, mango, matapalo
 Manganeso: diente de león
 Hierro: diente de león, menta, anís, rábano, espinacas
 Silíce: cola de caballo, ortiga, llantén, bagazo de caña de azúcar, granza de arroz
 Potasio: manzanilla, raíz de helecho, salvia, plátano, banano y cuadrado
 Nitrógeno: las hojas de leguminosas, como el frijol, gandul y el poró
 Fósforo: granos, como maíz y arroz

- Los abonos foliares son líquidos preparados con una base de melaza que se aplican al follaje de los cultivos.
- Aportan nutrientes a las plantas, además de aumentar la población de microorganismos en el suelo y en la planta misma.
- Durante la elaboración de un abono foliar, se extraen sustancias de frutas o hierbas medicinales, como nutrientes y repelentes, y se pasan a la melaza.

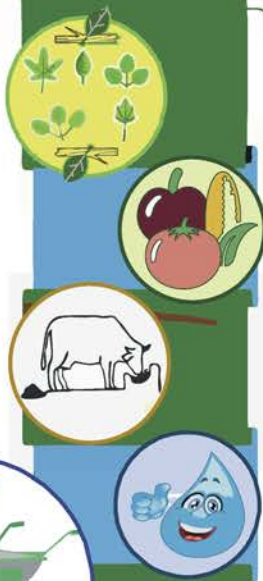
Abonos foliares

COMPOST / ABONO ORGÁNICO COMPLETO

al 2015
Ciudad Lacustre
produce
90 y 104 TM

Formula: Carbono © = 30 + Nitrógeno = 1 + agua + aire

MATERIALES PARA HACER SU COMPOSTA

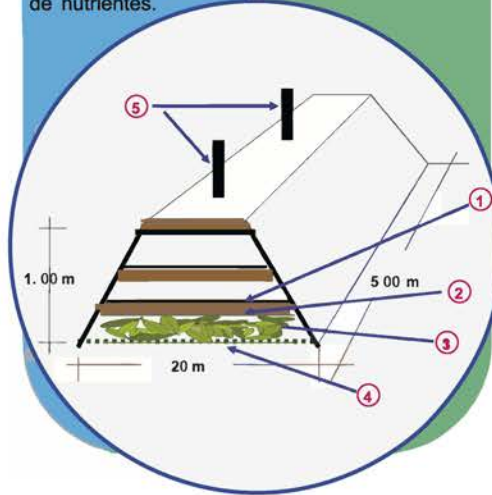


VENTAJAS DEL USO DE COMPOST

Mejora la calidad de materia orgánica del suelo.
Mejora la estructura del suelo.
Incrementa la retención de humedad
Aporta elementos minerales.
Incrementa la capacidad de retención de nutrientes.

VENTAJAS DEL USO DE COMPOST

Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo.
Retarda el proceso de cambio de reacción pH.
Ayuda a corregir las condiciones tóxicas del suelo



ELABORACIÓN DE COMPOST

- Tierra + cal o ceniza + roca fosfórica (2.5 cm) + agua
- Estiércol (10cm) + agua + EM
- Desechos vegetales frescos o secos (20cm) + agua + EM
- Material grueso 2.5 cm
- Ventilación



FUENTE DE MATERIA NITROGENADA (Rica en Nitrógeno)

Estiércoles (ganado bovino, cerdos, cabras, ovejas, caballos, cuyes, conejos, aves), sangre, hierba tierna, desechos de leguminosas (habas).



FUENTE DE MATERIA CARBONADA (Rica en celulosa, lignina, azúcares)

Aserrín de madera, ramas y hojas verdes de arbustos, desechos de cereales (maíz, arroz, trigo, cebada, quinua),



FUENTE DE MATERIA ORGÁNICA

Basuras urbanas, desechos de cocina.

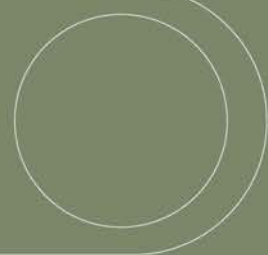


FUENTE DE MATERIA MINERAL

Cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal, tierra común, agua.

OTROS: Agentes microbiológicos EM, levadura de pan, melaza

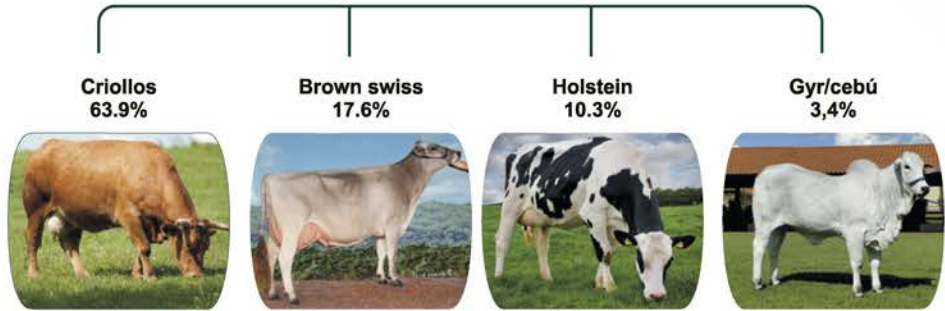
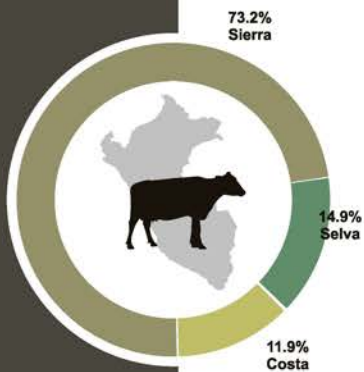
La actividad pecuaria y sus implicancias ambientales



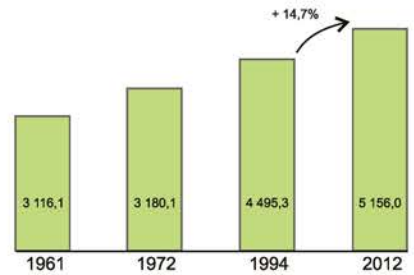
Población de ganado vacuno

La población de ganado vacuno es de **5 156,0** mayor en 14,7% a la población registrada en el censo agropecuario de 1994.

Según razas



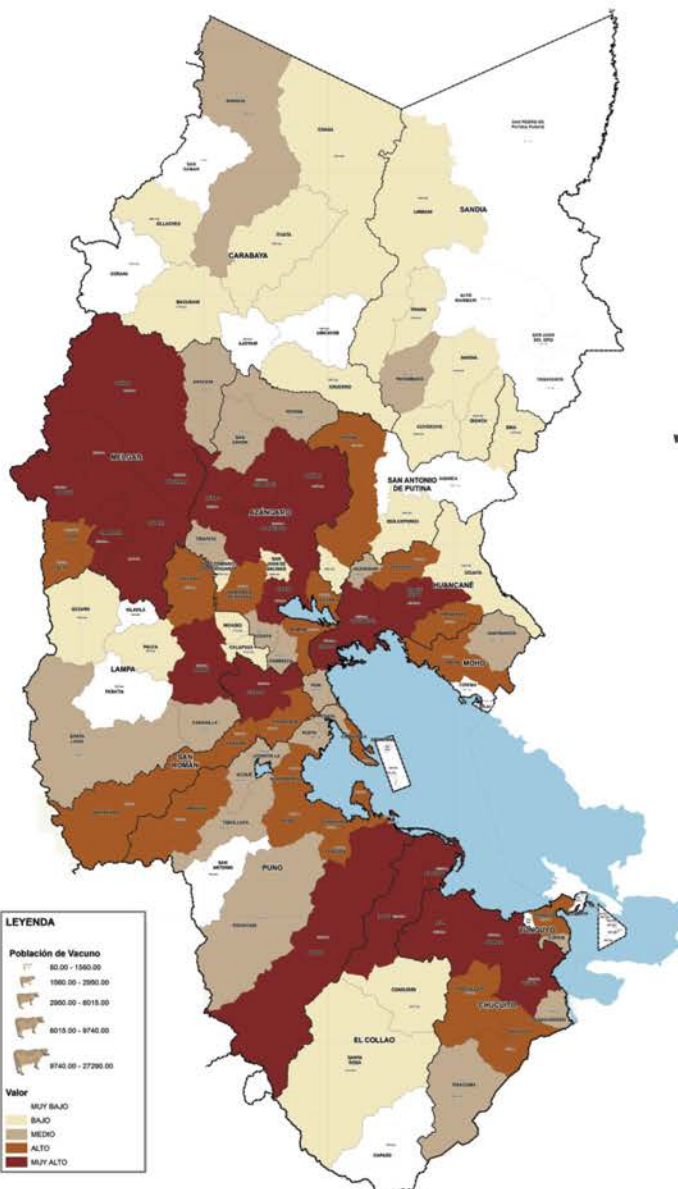
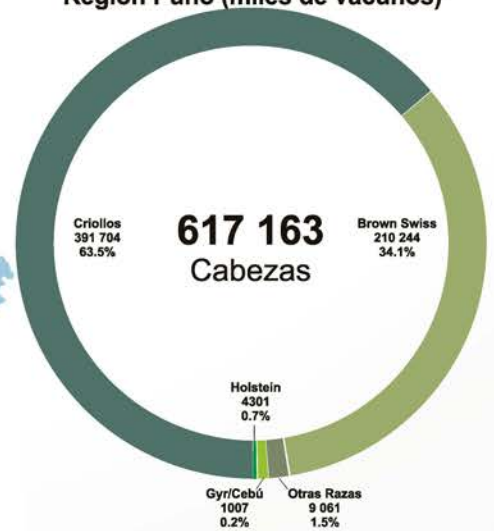
Población total de ganado vacuno - Perú (miles)



Población total de ganado vacuno Región Puno.



Población de ganado vacuno por razas Región Puno (miles de vacunos)

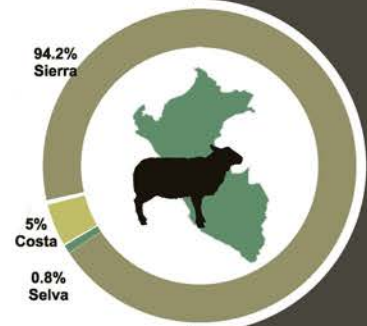
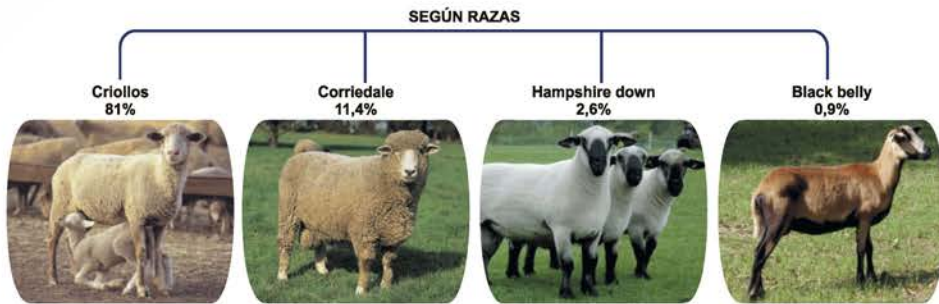


Fuente: Gobierno Regional - ZEE, 2015

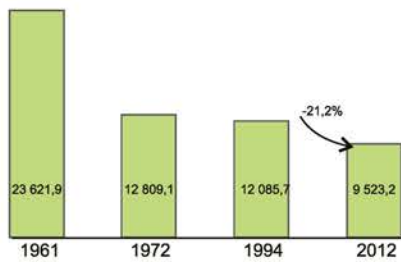
Fuente: INEI: CENAGRO, 2012

Población de ganado ovino

La población de ganado ovino es de 9 523,2 mostrando un descenso de 21,2% con respecto al censo agropecuario de 1994



Población total de ganado ovino - Perú (miles)

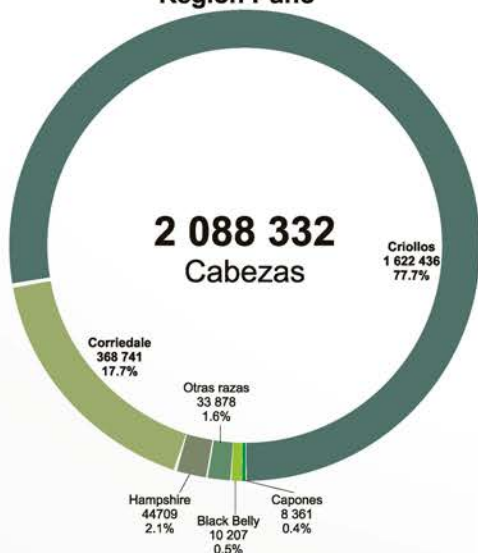


Población total de ganado ovino Región Puno

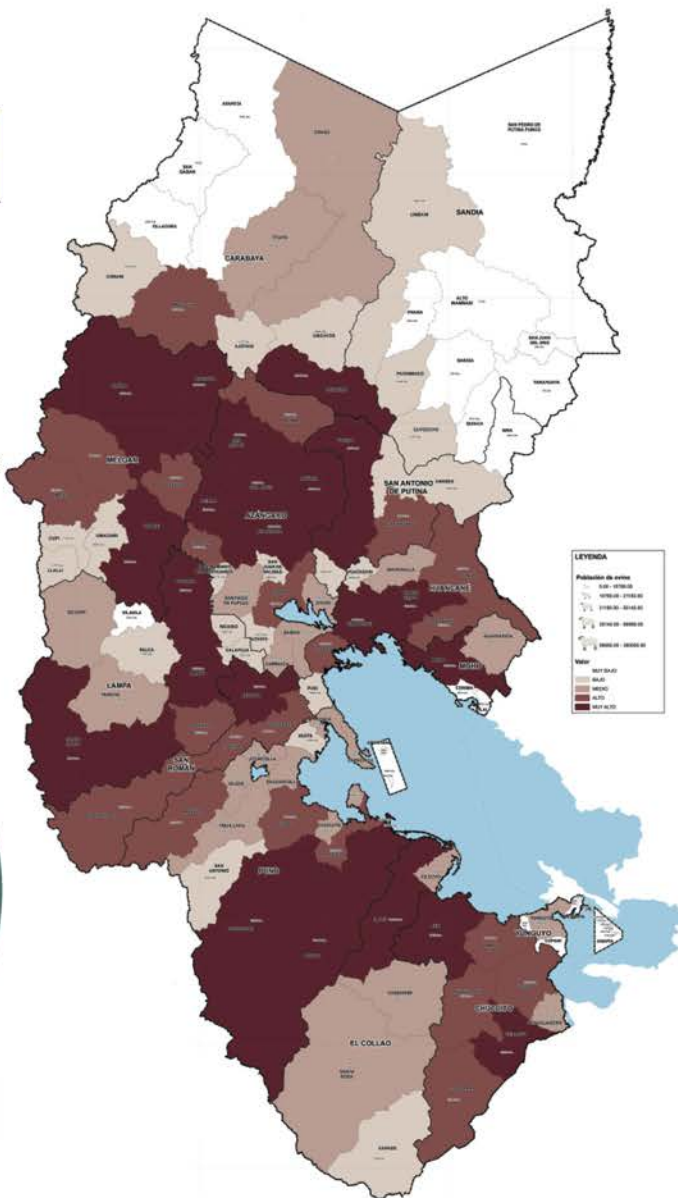


2 088 332 Cabezas

Población de ganado ovino por razas Región Puno



Fuente: INEI: CENAGRO, 2012

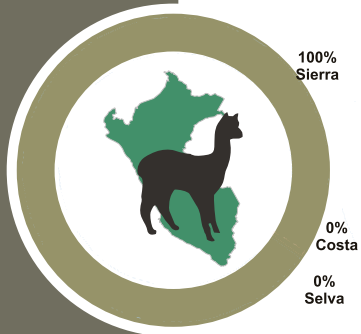


Fuente: Gobierno Regional - ZEE, 2015

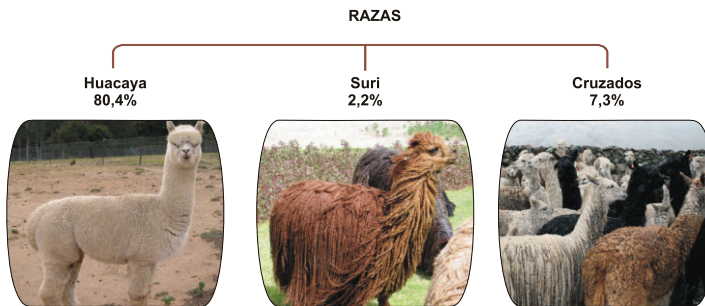
Población de ganado ovino por región natural (%)

Población de ganado alpaquero

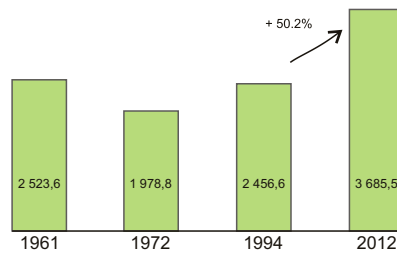
La población de alpacas es de 3 685 516 superando en 50,2% a la encontrada en el censo agropecuario de 1994.



Población de ganado ovino por región natural (%)



Población total de ganado alpaquero Región Puno

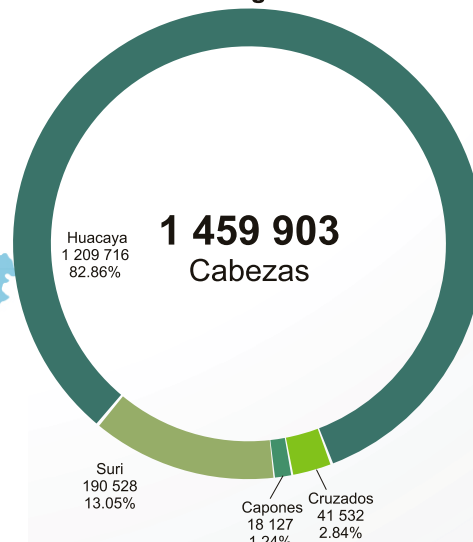


Población de ganado alpaquero por razas región Puno

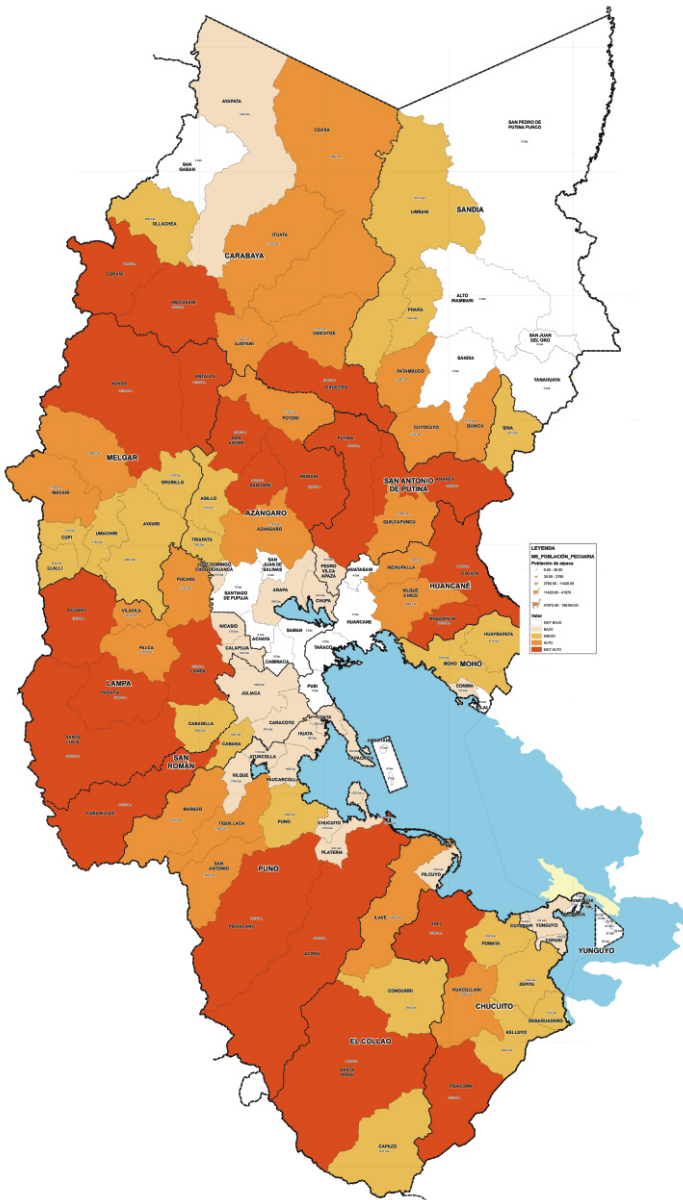


1 459 903 Cabezas

Población de ganado alpaquero por razas Región Puno



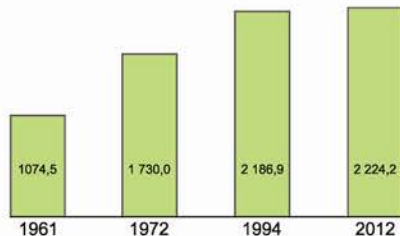
Fuente: INEI: CENAGRO, 2012



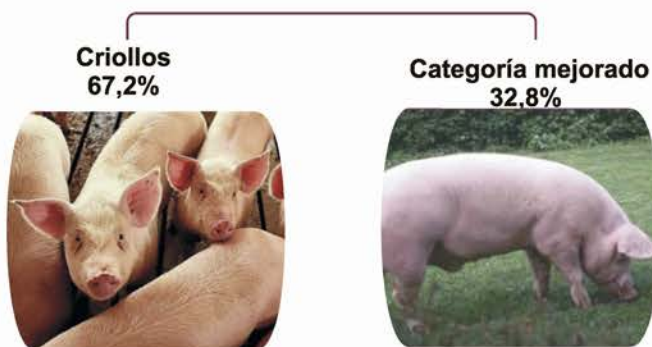
Fuente: Gobierno Regional - ZEE, 2015

Población de ganado porcino

La población de ganado porcino es de 2 224 300 mayor en 1,7% a la registrada en el Censo Agropecuario de 1994. Según categoría, 67,2% son criollos, en tanto que el 32,8% corresponde a la categoría mejorado.



Según razas



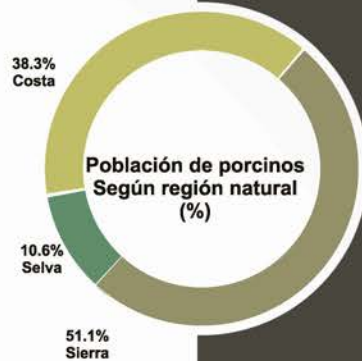
82 849
Población total de porcinos
Región Puno

Población de porcinos por razas Región Puno
(miles de porcinos)

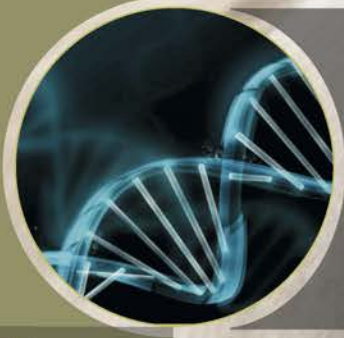
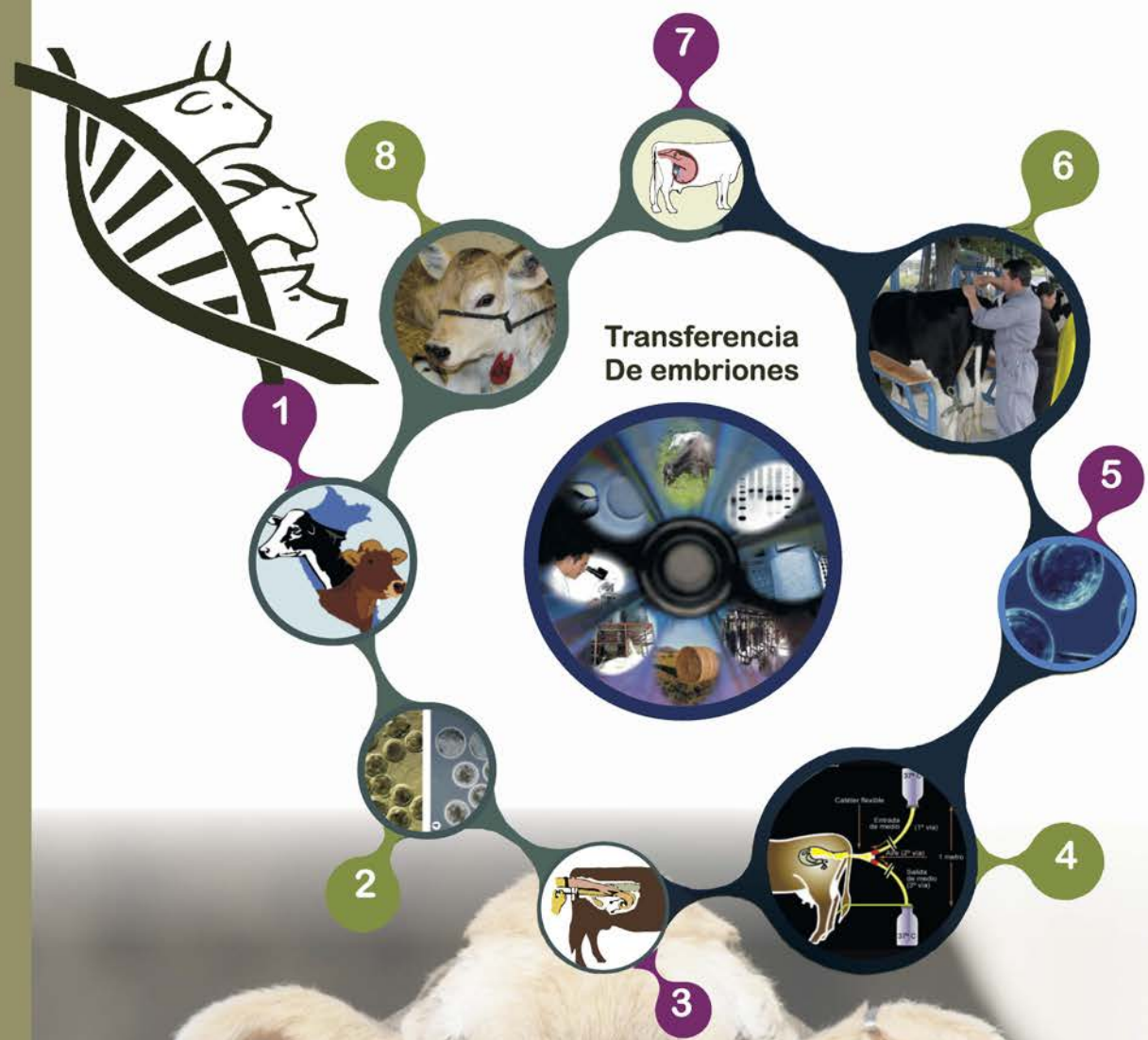


Los problemas vinculados a la crianza de cerdos criollos en el altiplano, son:

- Baja producción y productividad
- Bajos índices reproductivos
- Escasa disponibilidad de material genético de calidad
- Deficiente manejo animal y sanitario
- Falta de suplementación mineral y alimenticio en épocas de estiaje
- Falta de tecnologías sobre obtención, conservación y transformación de productos y subproductos.
- Sin el cuidado adecuado éstos animales pueden perjudicar áreas cultivadas

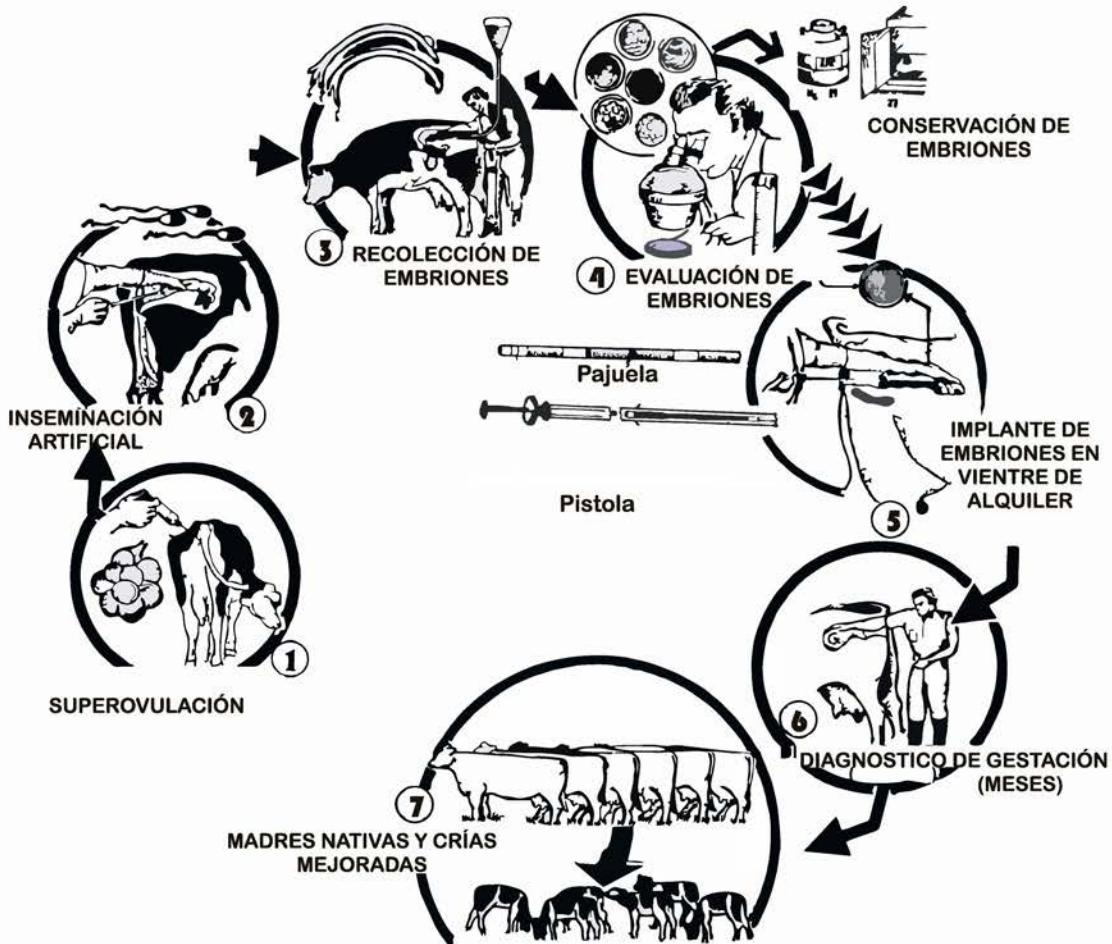


Mejoramiento genético de vacunos



- 1.- Vaca donadora de alta calidad genética de raza Brown Swis
- 2.- Superovulación
- 3.- Inseminación artificial con semen de vacas Brown Swis de alta calidad genética.
- 4.- Extracción de embriones
- 5.- Selección de embriones
- 6.- Transferencia de embriones
- 7.- Preñez de Vacas Criollas con embriones de la Raza Brown Swis
- 8.- Terneros puros de la raza Brown Swis nacidos por transferencia de embriones

Trasplante de embriones convencional en vacunos



- 1.- Vaca donadora de alta calidad genética de raza Brown Swis
- 2.- Superovulación
- 3.- Inseminación artificial con semen de vacas Brown Swis de alta calidad genética.
- 4.- Extracción de embriones
- 5.- Selección de embriones
- 6.- Transferencia de embriones
- 7.- Preñez de Vacas Criollas con embriones de la Raza Brown Swis
- 8.- Terneros puros de la raza Brown Swis nacidos por transferencia de embriones

Efectos de la ganadería sobre el ecosistema

Según las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO 2006, la contaminación ganadera contribuye:

Deterioro de la capa de ozono y al efecto invernadero y cambio climático global

Degradación de la vegetación, compactación y erosión de los suelos y el deterioro de su fertilidad y estructura.

Contaminación de las aguas subterráneas.



Aumenta el **20%** del total de gases con efecto invernadero.

Contaminantes del suelo y del agua: Anfibióticos, hormonas, agroquímicas.



Efectos ambientales de la ganadería

20% de tierras degradadas (compactación y erosión)



60% de cobertura de los ecosistemas terrestres transformados.

15 de 24 tipos de vegetación (FAO) en peligro.

Pérdida de función de los ecosistemas (almacén de carbono, agua dulce y polinización)

Importancia del sector

La ganadería altoandina se localiza mayormente entre 2200 y 4500 msnm

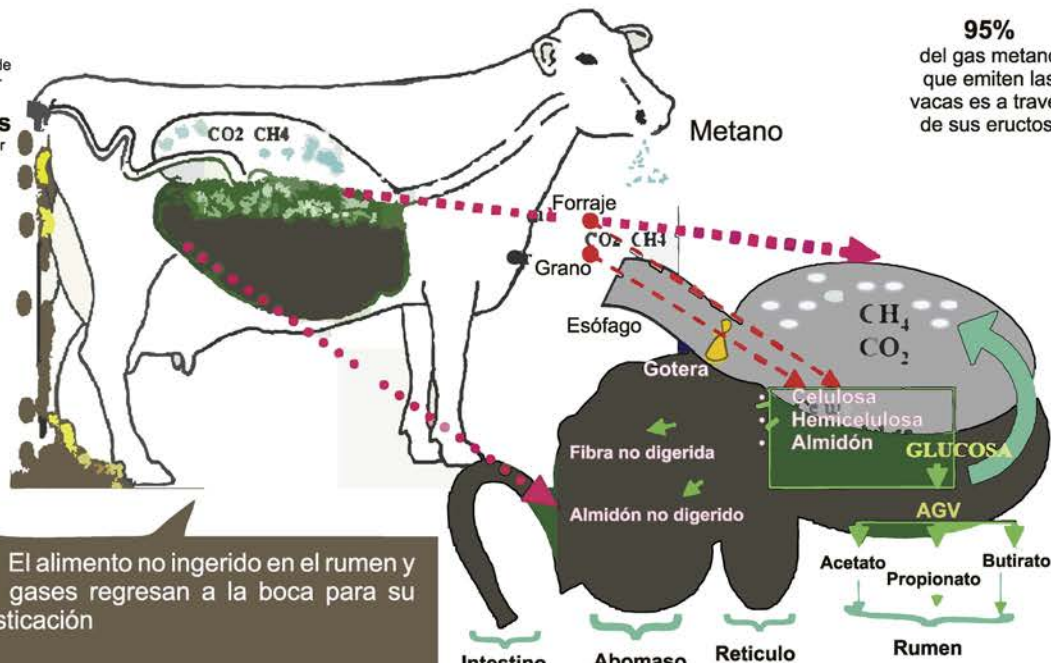


Contaminación por actividad pecuaria

El gas metano que produce el ganado

1. La fibra vegetal es ingerida y pasa por 4 estómagos a 37 grados

Una vaca puede llegar a emitir hasta **400 litros** de metano por día



95% del gas metano que emiten las vacas es a través de sus eructos.

2. El alimento no ingerido en el rumen y sus gases regresan a la boca para su masticación

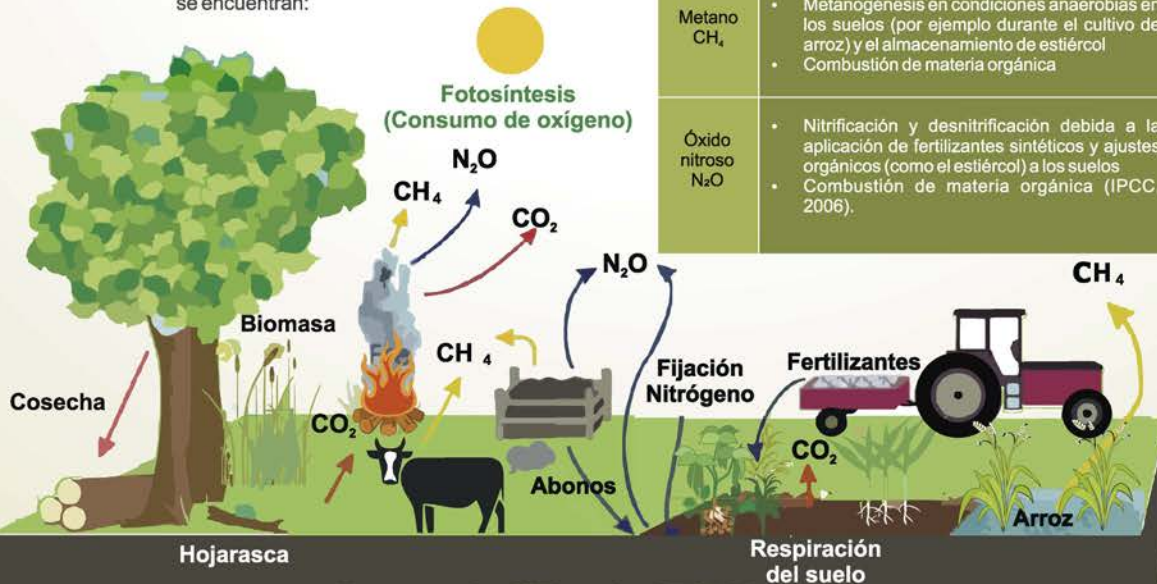
<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/internacionales/gas-metano-de-alto-efecto-invernadero-193644.html>

El metano es **21 veces más dañino** para la atmósfera que el dióxido de carbono y será el principal Gas de Efecto Invernadero (GEI) en un plazo de 100 años.

Principales fuentes de emisión de GEI en la agricultura y otros usos de la tierra

En los ecosistemas agrícolas existen distintas fuentes de emisiones de GEI. Entre las principales se encuentran:

Dióxido de carbono CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> Descomposición microbiana de la materia orgánica del suelo y materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) Deforestación Combustión de materia orgánica
Metano CH ₄	<ul style="list-style-type: none"> Fermentación entérica del ganado Metanogénesis en condiciones anaerobias en los suelos (por ejemplo durante el cultivo de arroz) y el almacenamiento de estiércol Combustión de materia orgánica
Óxido nitroso N ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> Nitrificación y desnitrificación debida a la aplicación de fertilizantes sintéticos y ajustes orgánicos (como el estiércol) a los suelos Combustión de materia orgánica (IPCC, 2006).



Fuentes de GEI en la AFOLU

Fuente: IPCC, 2006.

Emisión de GEI provenientes de la ganadería

2013

Datos de cada sector

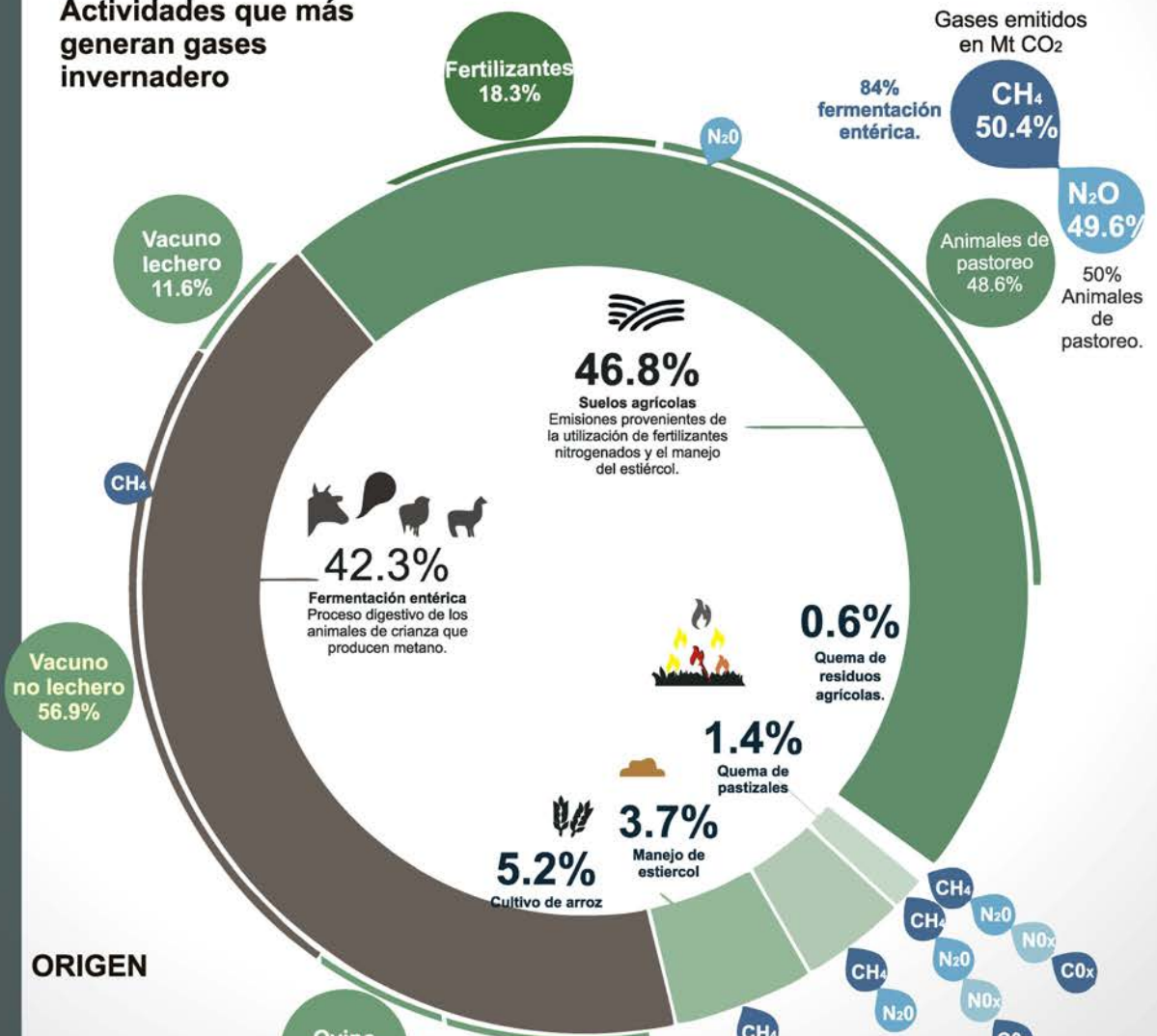
Estimación de las emisiones totales de gases de efecto invernadero, en Mt CO₂

Total de emisiones: 161 millones de toneladas (Mt)

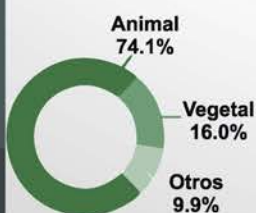


AGROPECUARIO 16.7% (27.01 Mt)

Actividades que más generan gases invernadero



ORIGEN



Ranking de emisiones



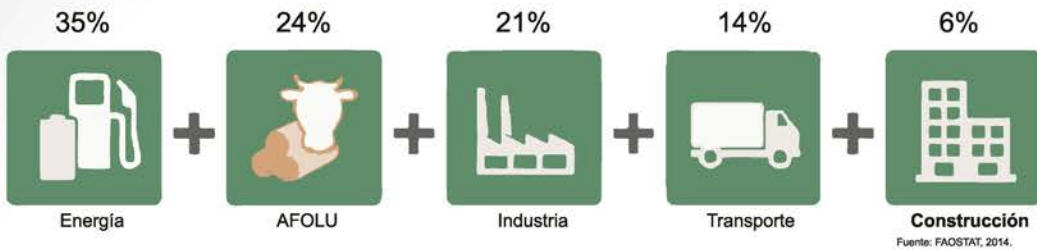
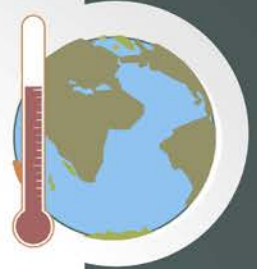
Fuente: SEEG Perú 2014

Emisiones de gases de efecto invernadero GEI de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra - AFOLU (sigla en inglés)

Distribución de las emisiones de GEI por sector económico



Las emisiones de GEI del sector AFOLU representan el **24 %** de las emisiones totales. El sector AFOLU es el sector con más emisiones después del energético (IPCC, 2014).



Emisiones globales de GEI de la agricultura por fuente

Solo la agricultura contribuye al 10-12 por ciento de las emisiones globales de GEI

A continuación se desagregan las emisiones globales de la agricultura por sector:



Aumento de las emisiones de GEI de la agricultura

En las últimas décadas se ha producido un aumento significativo de las emisiones mundiales de GEI procedentes de la agricultura, mientras que las emisiones a consecuencia de la deforestación están disminuyendo (IPCC, 2014a)..

Las emisiones globales de la agricultura (cultivos y ganadería) han crecido casi un 100 % en los últimos 50 años.

2700 millones de toneladas CO₂ eq

1961

5400

Millones de toneladas CO₂ eq

2012

Fuente: FAOSTAT, 2014.

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

De la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra América Latina y El Caribe

EMISIONES

Las emisiones regionales por fuentes provenientes de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra fueron más de

2 800

Millones de toneladas CO₂ eq



Cultivos y ganadería
+860



Conversión neta de
bosques +1900



quema de
biomasa
+31



Turberas
degradadas
+17

ABSORCIÓN

La absorción en la región por los sumideros de la agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra fue aproximadamente de:

440

Millones de toneladas CO₂ eq



Bosques
(-440)

Los mayores emisores en la agricultura son:

60%



Fermentación
entérica

25%



Estiércol
depositado en las
pasturas

5%



Fertilizantes
sintéticos

2%



Estiércol aplicado
a los suelos

3%



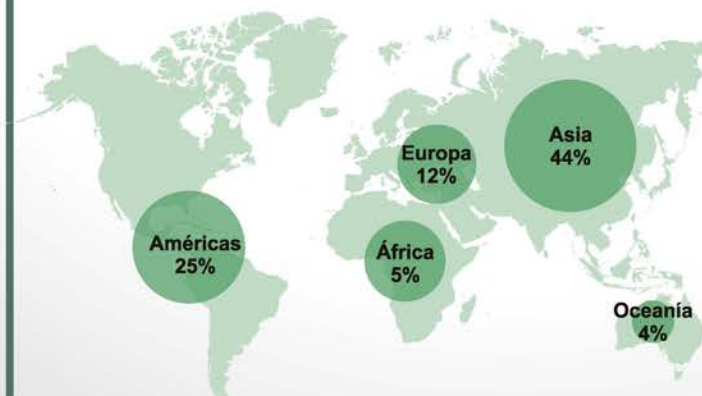
Gestión del
estiércol

2%

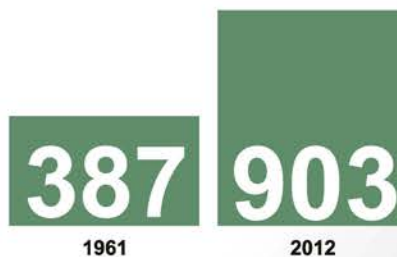


Residuos
agrícolas

Las emisiones de la agricultura por continente son:



Millones de toneladas CO₂ eq



Las emisiones regionales de la agricultura (cultivos y ganadería) se han incrementado en más del 130% en los últimos 50 años.

Las emisiones que provienen del uso de la energía en la agricultura añadieron otros

55
millones de
toneladas CO₂ eq

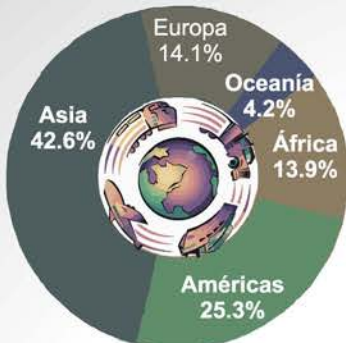


Los datos incluyen emisiones de la energía de combustibles fósiles necesaria para la maquinaria, bombas de riego y barcos pesqueros.

CO₂
Dióxido de
carbono
N₂O
Óxido de
nitrógeno
CH₄
Metano

Emisiones netas de GEI de la agricultura por continente

Media entre 1990 y 2010



Las emisiones de la agricultura por continente son:



Las cifras son promedios para el periodo 2001-2010



Las emisiones que provienen del uso de la energía en la agricultura añadieron otros

Continento	Año	Emisiones (millones de toneladas CO ₂ eq)
Asia	2012	2 459
América Latina	2012	903
África	2012	798

55 millones de toneladas CO₂ eq



Los datos incluyen emisiones de la energía de combustibles fósiles necesaria para la maquinaria, bombas de riego y barcos pesqueros.

Fuente: FAOSTAT, 2014.



Deforestación Y quema



V Bióxido de carbono



Atmósfera

Calentamiento global

I Bióxido de carbono

II Metano entérico

IV Oxido nitroso Amoniaco

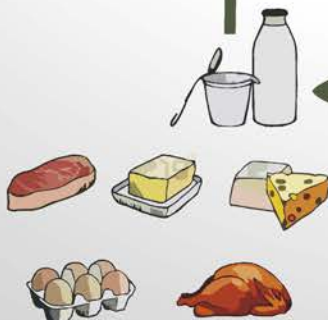


III Metano Descomposición, estiércol

Fertilizantes nitrogenados



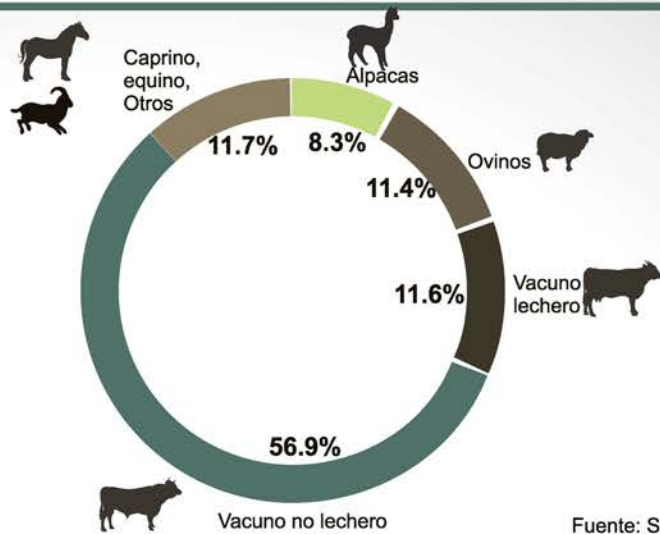
Procesamiento y mercadeo productos derivados (carne, leche y otros) emplea combustibles fósiles



Ganadería, ecología y cambio climático

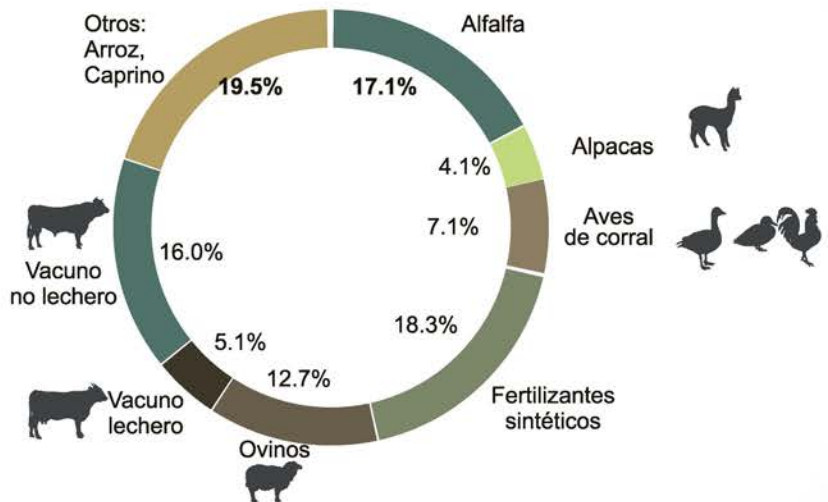
Emisiones por fuentes - 2013

Fermentación entérica
11.43 Mt CO₂ e

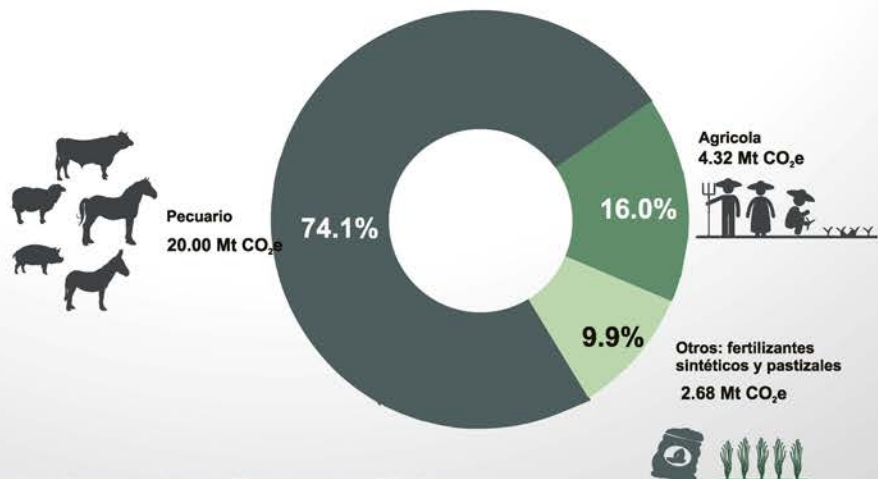


Fuente: SEEG Perú

Suelos agrícolas
12.63 Mt CO₂ e

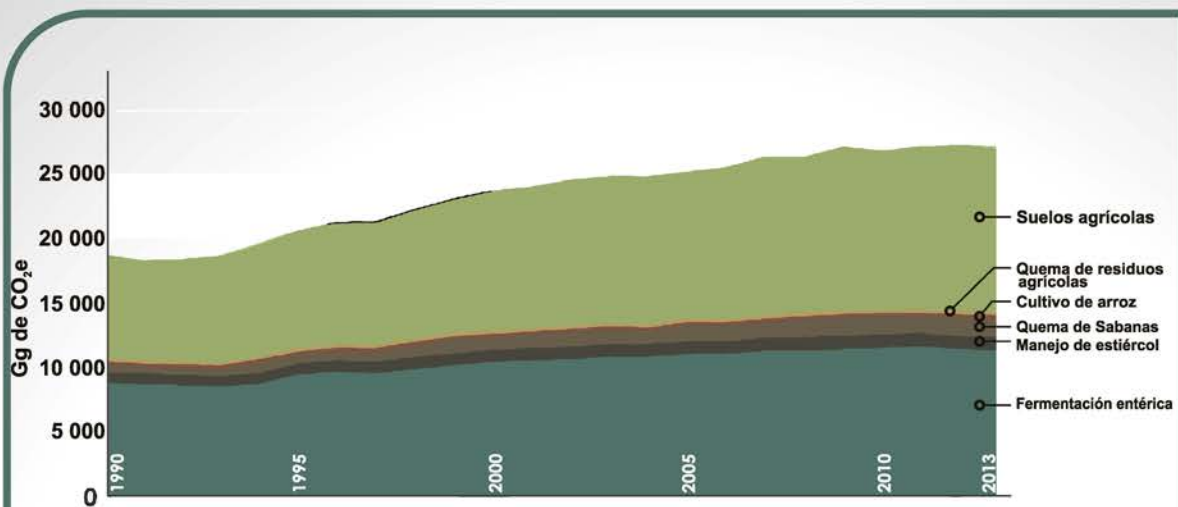


Emisiones por actividad económica 2013



Fuente: Sistema de Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - SEEG Perú

Emisiones Gg CO₂ por fuentes de emisión 1990 - 2013



Las emisiones GEI de la agricultura (cultivos y ganadería) han crecido casi un 30 % en las dos últimas décadas.

18.70 millones de toneladas CO₂ eq
1990

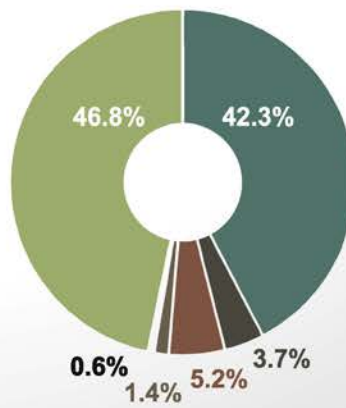
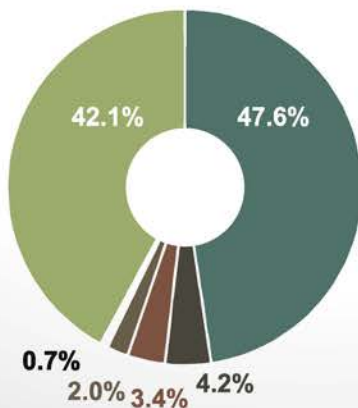
27.01 millones de toneladas CO₂ eq
2013

Fuente: SEEG Perú

Emisiones por subsector 1990

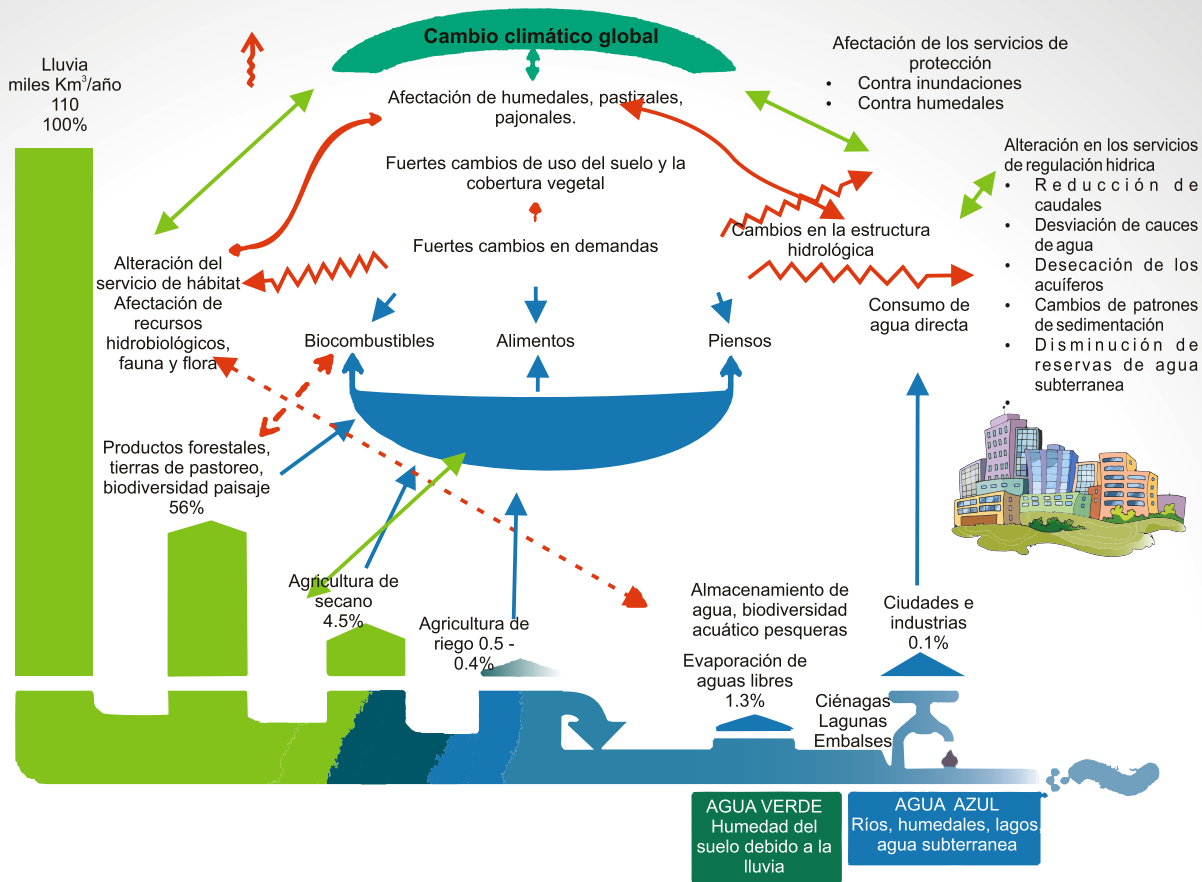
Emisiones por subsector 2013

- Fermentación entérica
- Suelos agrícolas
- Quema de sabanas
- Cultivo de arroz
- Manejo de estiércol
- Quemá de residuos agrícolas



Fuente: SEEG Perú

El uso del agua en la agricultura y los servicios ecosistémicos



Las pérdidas y desperdicio de alimentos



Los bosques y recursos forestales

Servicios ecosistémicos de los bosques

Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas.



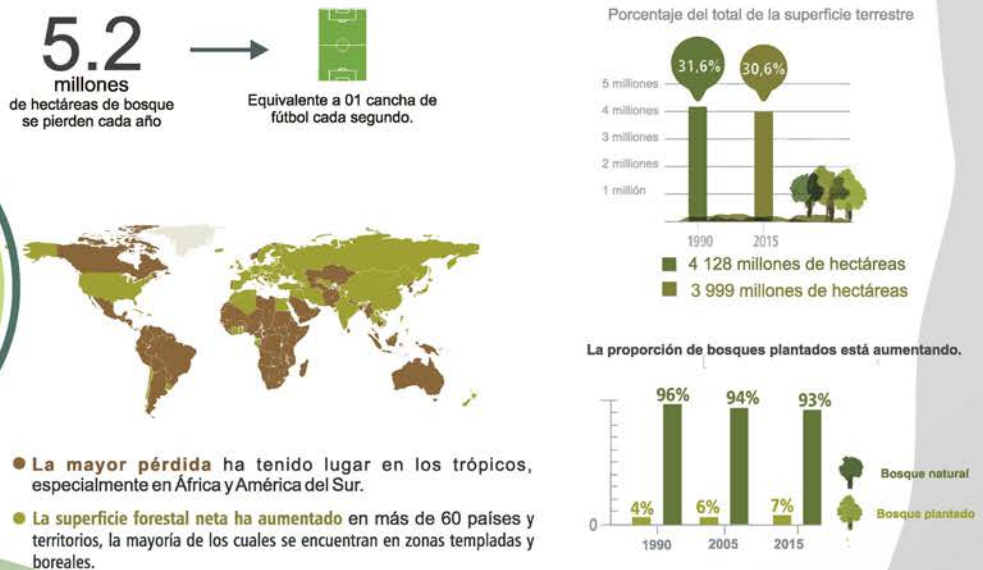
Características de los bosques

Bosque. Ecosistema en que predominan especies arbóreas en cualquier estado de desarrollo, cuya cobertura de copa supera el 10% en condiciones áridas o semiáridas o el 25% en circunstancias más favorables.



Estado de los bosques

Las zonas forestales han disminuido, pero la pérdida neta de superficie forestal se ha reducido en un 50%



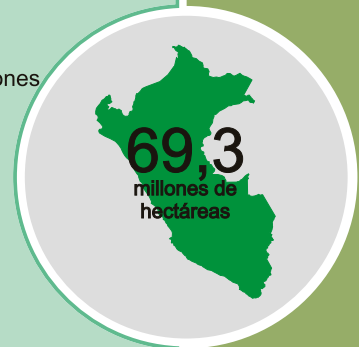
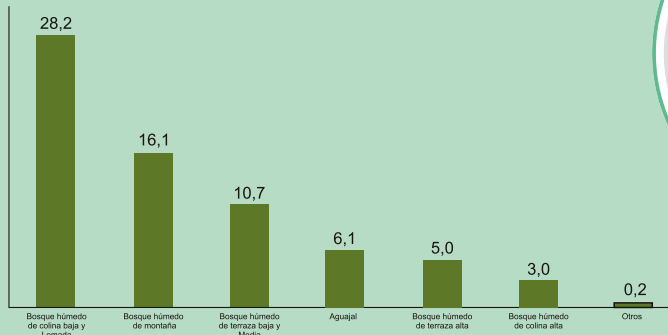
Forestación y Reforestación

En el Perú, la superficie forestal representa más de la mitad del territorio nacional, sin embargo, la actividad forestal no contribuye en forma significativa a la economía del país, al alcanzar sólo el 1.1% (1,700 millones de dólares al 2010) del PBI nacional.

Existen 11 tipos de bosques en Perú:

- Bosque húmedo de colina baja y lomada
- Bosque húmedo de terraza baja y media
- Aguajal
- Bosque húmedo de terraza alta
- Cochas
- Bosque húmedo de colina alta
- Bosque húmedo de montaña
- Herbazal hidrofítico
- Bosque húmedo de superficie plana inclinada
- Bosque relicto mesoandino
- Sabana hidrofítico

Perú: superficie territorial cubierta por bosques, 2013 (millones de hectáreas)



Deforestación



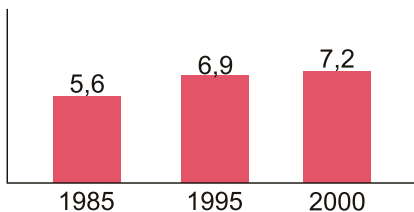
Es el proceso antrópico (causado por el hombre) de despojo total o parcial de plantas forestales de un terreno o área boscosa.

Causas

- Tala inmoderada para extraer la madera.
- Generación de terrenos para la agricultura y la ganadería.
- Minería ilegal e informal.
- Incendios forestales.
- Crecimiento de las ciudades.
- Plagas y enfermedades de los árboles.

Consecuencias

- Erosión del suelo y desestabilización de las capas freáticas, lo que a su vez provoca las inundaciones o sequías.
- Alteraciones climáticas.
- Reducción de la biodiversidad, de las diferentes especies de plantas y animales.
- Calentamiento global de la tierra, porque los árboles capturan carbono en la atmósfera.



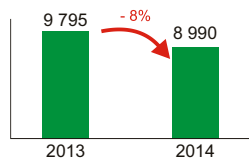
En el Perú en los últimos 30 años se han deforestado **261 mil hectáreas por año**, es la pérdida de **8 millones** de hectáreas de bosques y el grave perjuicio de la integridad del ecosistema forestal. Entre 1990-2000 se deforestaron 149 631,76 Hectáreas.

Al año 2000 en el Perú la superficie deforestada se incrementó a 7 172 554 hectáreas. En 2014 la pérdida de bosques alcanzó un total de 144 mil 117 hectáreas.

Superficie reforestada (2014)

Forestación.- Establecimiento de plantaciones, en superficies donde no existía cobertura arbórea.

Plantaciones forestales.- Son ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana mediante la instalación de una o más especies forestales, nativas o introducidas, con fines de producción de madera o productos forestales diferentes a la madera, de protección, de restauración ecológica, de recreación, de provisión de servicios ambientales o cualquier combinación de los anteriores (Art.11° Ley N° 29763).



Los departamentos con mayor área de reforestación reforestaron fueron

- Cajamarca con 20,4% del total (1 mil 833 ha)
- Ancash con 18,5% (1 mil 659 ha)
- La Libertad con 16,1% (1 mil 446 ha).



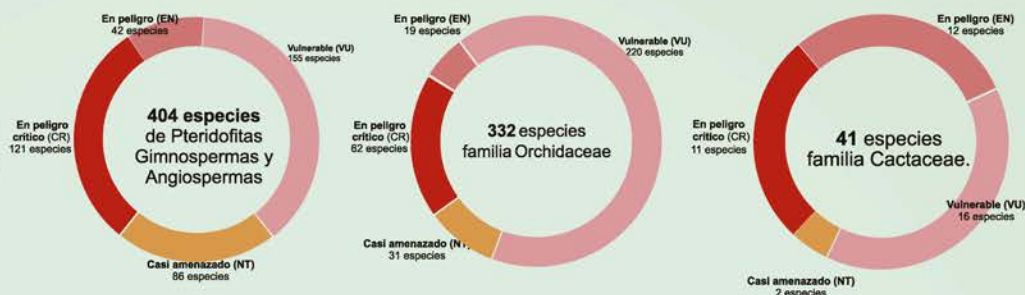
49 hectáreas



Fuente: Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015, INEI

Flora y fauna silvestre.

Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S.N° 043-2006-AG) Considera 777 especies de flora silvestre, de las cuales:



Peligro Crítico (CR): Cuando la reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 100 km²), el tamaño de su población es menos de 250 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos el 50% dentro de 10 años o tres generaciones;

En Peligro (EN): Cuando existe una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 5 000 km²), el tamaño de la población estimada es de por lo menos 2 500 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20% en 20 años o cinco generaciones;

Vulnerable (VU): Cuando existe una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 20 000 km²), el tamaño de la población estimada es menos de 10 000 individuos y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos 10% dentro de 100 años.

Casi Amenazado (NT): Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer dichos criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

Clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre. (D. S. N° 004-2014-MINAGRI)



Incorpora las categorías Casi amenazado (NT) y datos insuficientes, siendo la cantidad de especies amenazadas 535. Se dice que una especie está:

En peligro cuando todos los miembros vivos de dicha especie están en peligro de desaparecer y solo existen 1000 a 2000 individuos de la especie;

Vulnerable cuando enfrenta un alto riesgo de extinción a mediano plazo y solo existen 5000 individuos;

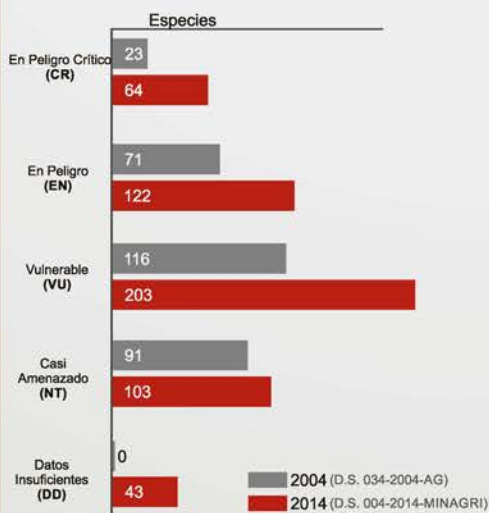
En peligro crítico cuando enfrentan un extremadamente alto riesgo de extinción en un futuro cercano y solo existen 500 o menos individuos de la especie;

Casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En Peligro Crítico", "En Peligro" o "Vulnerable", pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano;

Datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.

En Perú; el 38,0% de las especies se encuentran en estado vulnerable (203 especies), representando un aumento de 75,0% con respecto al estudio realizado en el año 2004 (116 especies); y, el 23,0% de las especies se encuentran en peligro (122 especies), representando un aumento de 71,8% respecto al estudio realizado en el 2004 (71 especies).

En el Perú, muchas especies de fauna silvestre están amenazadas, en 10 años las cifras aumentaron de 301 a 535 especies:



En Peligro Crítico (CR)



En Peligro (EN)



Especie presuntamente extinta: una especie se considera presuntamente extinta cuando no existen reportes recientes de su presencia en su rango de distribución natural y existen serias dudas sobre su supervivencia.

Especie extinta en su hábitat natural: una especie se considera extinta en su hábitat natural cuando solo sobrevive en cautiverio o como población naturalizada completamente fuera de su rango de distribución natural.

El estado mundial de la pesca y la acuicultura

La gente nunca ha consumido tanto pescado o dependido tanto del sector pesquero para su bienestar como hoy en día

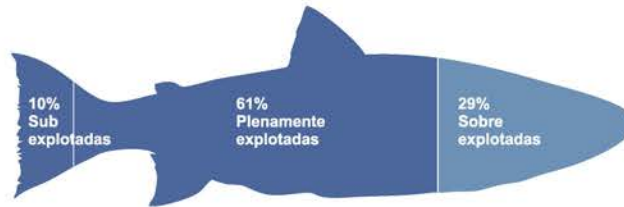
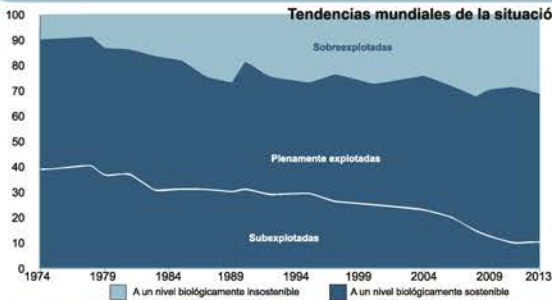
Consumo y nutrición



La cantidad de pescado que comemos sigue aumentando

El pescado supone un 17% de la ingesta de proteínas animales de la población mundial y aporta nutrientes esenciales, vitaminas y ácidos grasos omega-3. El pescado proporcionó a más de 3.100 millones de personas casi el 20% de la ingestión promedio de proteínas de origen animal per cápita

Poblaciones de peces

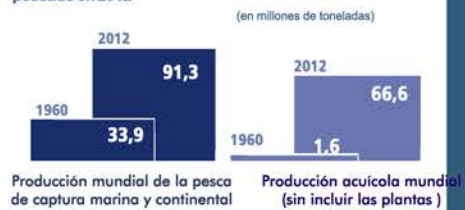


El 71% de las poblaciones de peces marinos de importancia comercial controladas por la FAO se pesca dentro de niveles biológicamente sostenibles (2011)

Producción

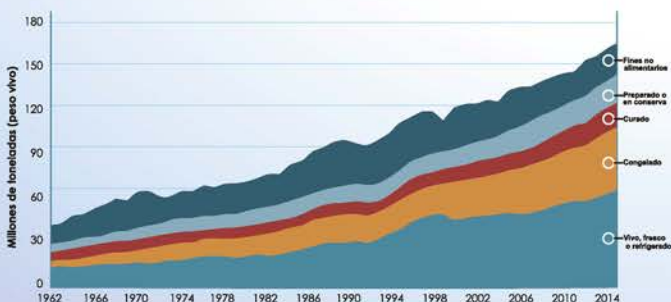


La pesca mundial produjo 158 millones de toneladas de pescado en 2012



Utilización y elaboración del pescado

Utilización de la producción mundial de pescado 1962-2014



Subproductos de pescado

Algunos de sus muchos usos



La protección de los peces en el Lago Titicaca

Los peces del Lago Titicaca pueden desaparecer o extinguirse

Causas:



Por la pesca excesiva (sobrepesca), incluso en períodos no permitidos.



Por la captura y extracción en tallas pequeñas que no les permiten reproducirse, y el uso de técnicas no permitidas.



Y sobre todo, por el consumo excesivo de estos peces en los mercados y la ciudades. Todos tenemos responsabilidad.

Medidas de protección:

VEDA

Es la prohibición de pescar, extraer, transportar y vender especies de peces. Hay 2 tipos de vedas:



Veda indefinida (o de protección)

Es permanente por alto riesgo de extinción de algunas especies;



Veda reproductiva

Dura algunos meses para permitir procesos de reproducción.

TALLAS MÍNIMAS DE PESCA Y VENTA.



Es el tamaño de los peces por debajo del cual se prohíbe su extracción, procesamiento, transporte y comercialización. Cada especie necesita haberse reproducido a una talla determinada, para poder ser extraída.

"Ispi"
Orestias ispi



6.3 cm

R.M. 271-2010-PRODUCE



Julio-Octubre y Diciembre-Marzo (Reproducción)
R.M. 045-2006-PRODUCE

"Trucha arcoiris"
Oncorhynchus mykiss



Junio a Septiembre (Reproducción)
D.S. 175-2007-PRODUCE

12.0 cm
R.M. 271-2010-PRODUCE



"Carachi amarillo"
Orestias luteus

"Pejerrey"

Odonthestes bonariensis
(=*Basilichthys bonariensis*)



22.5 cm
R.M. N° 217-01-PE

"Carachi negro"
Orestias agassi



12.0 cm

R.M. 271-2010-PRODUCE

"Gringuito"
Orestias mulleri



"Boga" *

Orestias pentlandii

Veda indefinida (D.S. 027-2001-PE)



"Suche"

Trichomycterus rivulatus

Veda indefinida (D.S. 027-2001-PE)



"Mauri"

Trichomycterus dispar

Veda indefinida (D.S. 027-2001-PE)



En el Lago Titicaca hay dos grupos de peces:

Peces nativos: Son los peces propios del Lago Titicaca, es decir, siempre han existido, son endémicas. Dentro de ellos están el grupo de los carachis, ispi, boga, mauri, suche, gringuito, entre otros.

Peces introducidos: Son peces que han sido traídos de otros lugares al lago Titicaca, que se han adaptado y prosperado bien. Dentro de ellos tenemos la trucha que proviene de Estados Unidos, y el pejerrey que proviene de Argentina.

* Aún no declarado extinto oficialmente, a pesar que ya no se reportan capturas de "boga"

Recuerda, si consumes pescado, respeta y cumple las vedas y tallas mínimas, los peces deben reproducirse. Si ves que se venden en los mercados notifica y denuncia mediante la Dirección Regional de la Producción, la Policía Nacional y la Fiscalía en Materia Ambiental.

Además, si los adquieres, vendes, o transportas, estarías cometiendo uno de los **Delitos Ambientales** tipificados en el Título XIII del Código Penal. (Modificado por Ley 29263 del 2/10/2008), y el Decreto Legislativo N° 1237. Artículo 308-A.- Tráfico ilegal de especies acuáticas de la flora y fauna silvestre.

La acuicultura en Puno: crianza de truchas o truchicultura

La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos, que implica el proceso de cría para aumentar la producción, como fuente de alimentación, empleo e ingresos, optimizando los beneficios económicos en armonía con la preservación del ambiente y la conservación de la biodiversidad, el uso óptimo de los recursos naturales y del territorio; garantizando la propiedad individual o colectiva del recurso cultivado.

En 1927 se introdujo la trucha en Perú, con ovas embrionadas de Estados Unidos.

1946

La primera siembra de alevinos de trucha (*Salmo gairdneri*, *S. trutta*) en el lago Titicaca.

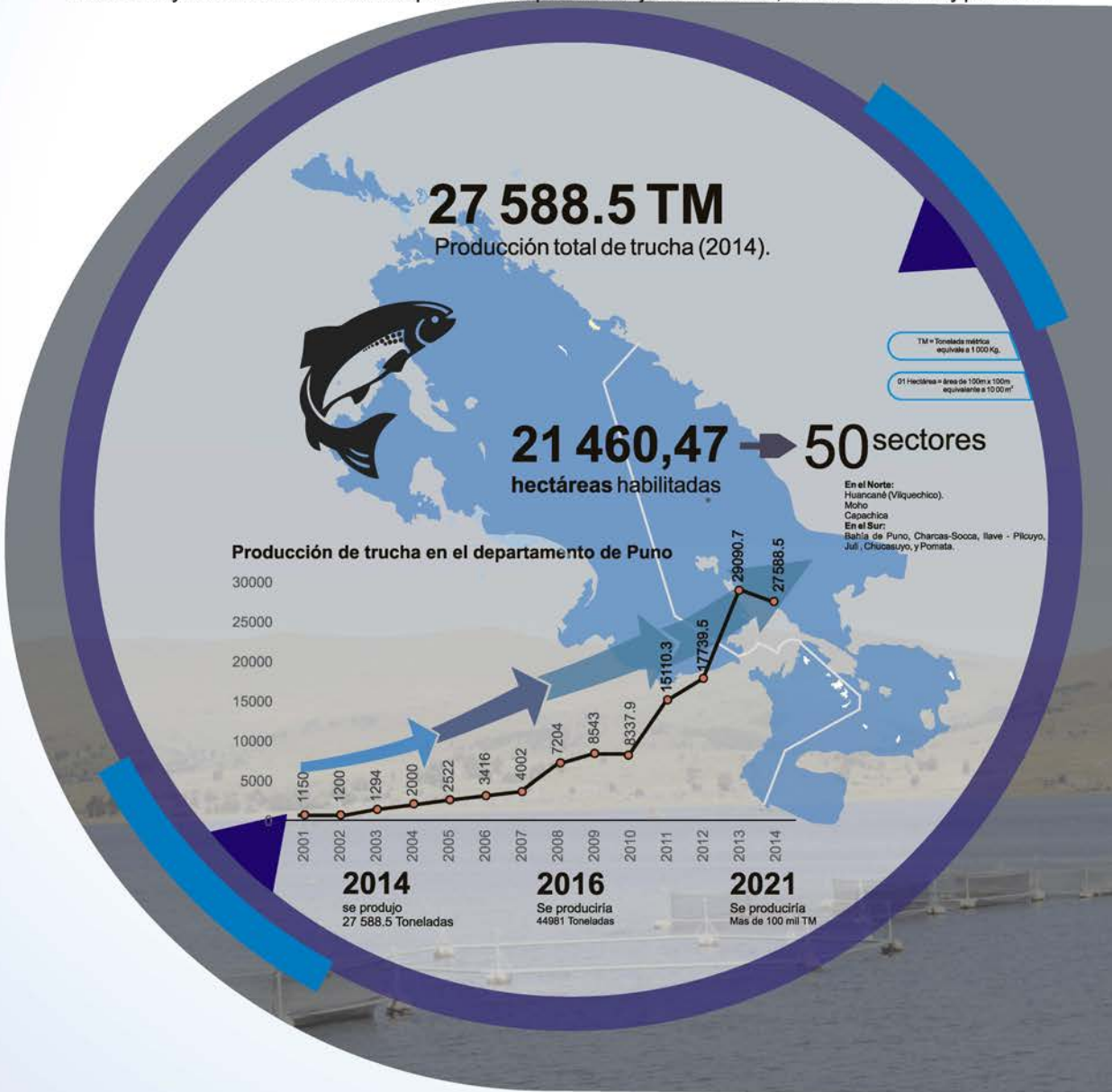
Entre 1939-1940, se introdujeron a la cuenca del lago Titicaca 4 especies de salmónidos:

- "Trucha arco iris" *Oncorhynchus mykiss*
- "Trucha marrón" *Salmo trutta fario*
- "Trucha de arroyo" *Salvelinus fontinalis*
- "Trucha de lago" *Salvelinus namaycush*

4
especies de trucha

De todas ellas, solo las tres primeras, sobreviven en la cuenca.

Entre 1977 y 1978 el Ministerio de Pesquería realizó pruebas en jaulas flotantes, con resultados muy positivos.



Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*).



1er
PRODUCTOR NACIONAL

En la actualidad el departamento de Puno, ocupa el primer lugar en producción de trucha desde el 2005 con 2243 Toneladas, superando al departamento de Junín (2119 toneladas).

Representa el 60% de la producción nacional.

En el departamento de Puno la trucha se cultiva principalmente en jaulas cuadrangulares "artesanales" con estructura de eucalipto, de 5 m x 5 m de ancho y 3 m de profundidad; además se utilizan jaulas "semi-artesanales" de estructuras metálicas de 6 m x 6 m de ancho en algunos casos, así como jaulas octagonales e incluso jaulas metálicas "industriales" de 10 x 10m.

- En Juli un 90% es rústico artesanal, excepto algunas de Jaulas cuadradas, hexagonales y octogonales de estructura metálica. En Faro - Pomata, utilizan un 70% estructuras de acero galvanizado de forma cuadrada y hexagonal, sólo un 30% es de material rústico. Esta zona tiene importantes volúmenes de producción
- En Cachipucara, Villa Socca, Perca Okocachi, Barco Chucuito, y Chimu utilizan un 80% de estructuras rústicas cuadradas, hexagonales, octogonales. La Empresa Piscifactoría Los Andes S.A. usa módulos metálicos industriales en Titilaca (Charcas) y estructuras semi industriales en la zona de Barco.
- En Lagunillas, Ananta, Saytto y Saguanani usan un 85% rústico y un 15% de material semi-industrial contando con estructuras en su mayoría cuadradas y hexagonales .

La cadena productiva de la truchicultura

Para la truchicultura, la Dirección Regional del Producción (DIREPRO) otorga las concesiones en el lago Titicaca y lagunas y Las autorizaciones en estanques, arroyos, ojos de agua y/o cuando el recurso se encuentre dentro de propiedad privada.

En Puno, primer productor de trucha a nivel nacional, la cadena productiva se inicia con la obtención de alevinos a partir de ovas locales (2.6%) e importadas (97.4%) en Ecloseries o Laboratorios de incubación (82 autorizaciones); posteriormente se cultivan en estanques (4 autorizaciones) o jaulas flotantes (699 concesiones).

Ecloserie o Laboratorio de incubación

En 2014 se importaron 111 270 millares de ovas
Estados Unidos 92% (Troutlodge)
Dinamarca 6% (Troutex ApS, Aquasearch)
España 2% (Empresa Ova Piscis)

INCUBACIÓN



Son los **embriones** y se desarrollan hasta eclosionar y dar origen a las larvas

LARVAS



Con la eclosión culmina la incubación, y originan a **larvas**, que tienen un saco vitelino (alimento endógeno)

ALEVINOS



Reciben el nombre de **alevinos** cuando pueden alimentarse sin su saco vitelino.

SIEMBRA



Son considerados alevinos a partir de 2.5 cm. hasta 10 cm. Se siembra con 3.5 cm de longitud y 0.5 gr. de peso

Jaulas flotantes o Estanques

JUVENILES



Son considerados juveniles a partir de 10 cm. hasta 17.5 cm.

COMERCIALES

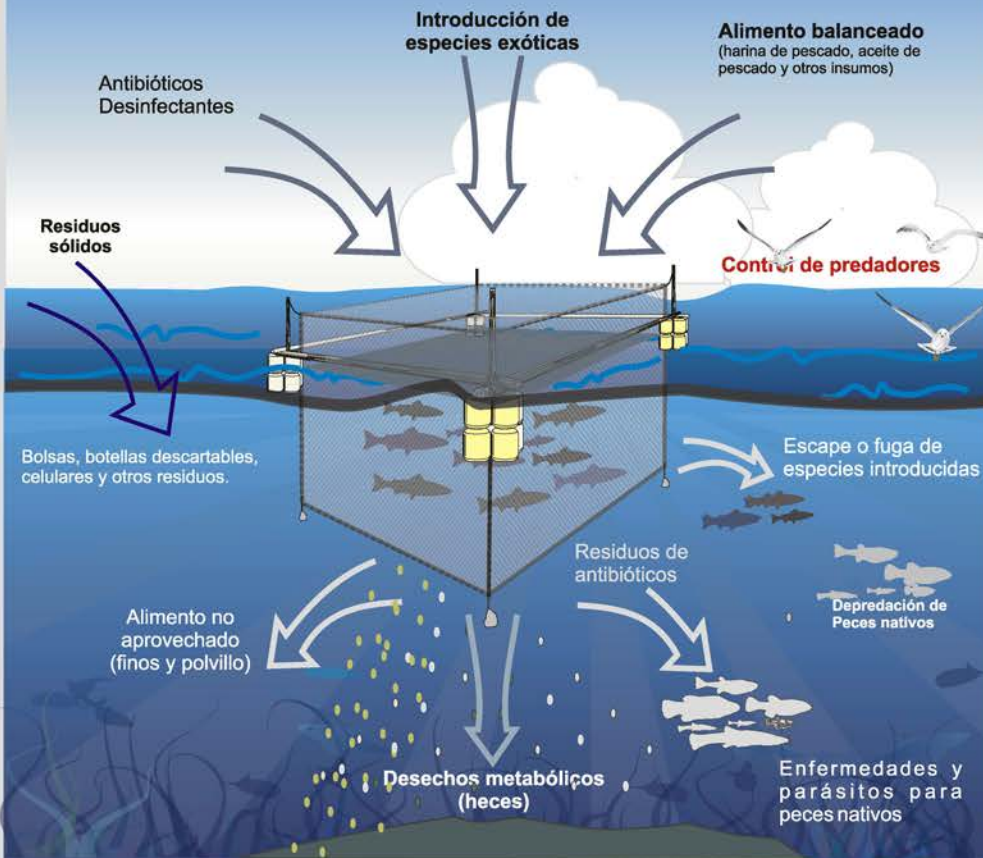


cuando logran un peso de 330 gr. (3 por Kg), 500 gr. (2 por Kg) o más de acuerdo al requerimiento del mercado

Manejo alimentario - Manejo sanitario

Biometría
Selección
Estabulación
Densidad de cultivo

Impactos ambientales de la truchicultura



Alternativas de solución.

Los proyectos acuícolas presentan una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) con compromisos de medidas de mitigación y control de los impactos ambientales. Ello debe ser supervisado y fiscalizado por la DIREPRO (menor escala) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA (concesiones de mayor escala). En inocuidad y sanidad de los recursos hidrobiológicos interviene el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera SANIPES.

Algunas medidas de solución:

Programa de Manejo de residuos sólidos.
Educación ambiental para acuicultores

Programa de control de fugas.
Adecuada instalación y mantenimiento de mallas de jaulas.

Manejo responsable de antibióticos y medicamentos.

Ubicación de zona de producción alejada de zonas de reproducción de peces nativos.

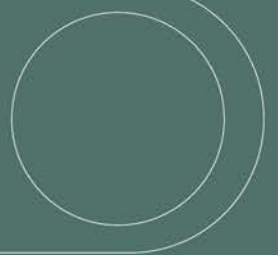
Control sanitario:
Certificación sanitaria.
Desinfección de ovas importadas.
Control de mortalidad y mortandad.

Rotación de zonas de cultivo.
Validación de tecnologías
Ubicación de zonas de producción en zonas habilitadas.

Programa de manejo alimentario

- Cálculo de ración alimenticia (biometría y selección)
- Evaluación del Factor de conversión alimenticia.
- Evaluación del factor de condición

Medidas de solución a la
problemática ambiental



Gestión sustentable de los residuos agrícolas y pecuarios

Un aprovechamiento total de los residuos agrícolas de origen animal o vegetal evitaría las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación del suelo y del agua, y representaría una oportunidad para producir alimentos de forma sustentable.



Reducción de emisiones de Gases invernadero por unidad de Producción animal



Contaminación del aire



Contaminación de suelos



Contaminación de aguas

Secuestrar carbono y mitigar emisiones de CO_2 reduciendo y revirtiendo la deforestación y restaurar el carbono orgánico del suelo en cultivos y pastizales degradados.

Reducir las emisiones de metano entérico a través de la selección de dietas y aumentar la eficiencia digestiva de los rumiantes.

Aumentar la proporción de aves, mamíferos monogástricos y peces en la lista de animales que se crían para consumo humano.

Mitigar la emisión de metano a través de mejorar el manejo del estiércol y el biogas.

Usar energías alternativas a los combustibles fósiles en el proceso de la producción, manejo y distribución de los productos derivados de la ganadería.

Mitigar las emisiones de óxido nítrico a través del uso de fertilizantes orgánicos.



Biogas



Biofertilizantes

Mc Michiel et al, 2007, lancet 370: 1253 - 1263



Captura de carbono

3.4 billones de Hectareas

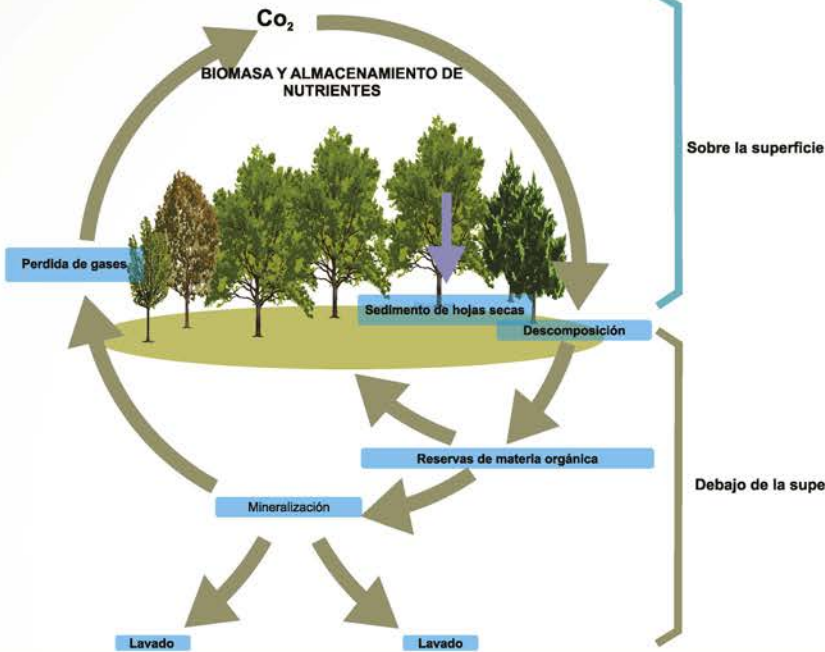
Área total de los bosques en el mundo.

1/3 de la superficie terrestre esta cubierto de vegetación maderera

De los ecosistemas terrestres, los bosques son los que almacenan la mayor cantidad de carbono, tanto a nivel de la vegetación como de los suelos, jugando así un papel importante en el intercambio de CO₂ entre la biosfera y la atmósfera.



Almacenamiento de carbono sobre y debajo de la superficie



Las prácticas agroforestales no sólo tienen el potencial para almacenar carbono y ayudar a mitigar el CO₂ de la atmósfera a través del crecimiento de los árboles y arbustos, también tienen fuertes implicaciones para el desarrollo sostenible debido a los beneficios sociales y ambientales que prestan.

La agroforestería ofrece una alternativa sustentable al aprovechar las ventajas de varios estratos de la vegetación. Igualmente al aumentar la biomasa, no sólo se crean almacenes de carbono en forma de árboles y productos maderables, sino que se aumenta la biodiversidad, ayudando a evitar el agotamiento de los recursos naturales ya existentes.

El dióxido de carbono atmosférico (CO₂) es absorbido por los árboles mediante la fotosíntesis, y es almacenado en forma materia orgánica (biomasa-madera).

La mayoría de los sumideros de carbono en la vegetación están localizados en bosques tropicales de baja altitud (62%), mientras que la mayoría de carbono del suelo esta presente en los bosques de alta latitud (boreal) (54%).

Aproximadamente 42% a 50% de la biomasa de un árbol (Materia Seca) es carbono.

M. S.

1 tonelada de carbono en la madera de un árbol ó de un bosque, equivale a 3.5 toneladas aprox. de CO₂ atmosférico.

C

1 tonelada de madera con 45% de carbono contiene 450 Kg. de carbono y 1575 Kg. de CO₂

CO₂

400 árboles por hectárea. capturan 120 toneladas de carbono aprox.

Plantaciones forestales

Una plantación forestal es un ecosistema boscoso establecido por medio de la instalación en el terreno de plántulas, semillas o ambos, en el proceso de forestación o reforestación.

Plantaciones con fines de producción:

Es el establecimiento de bosques con el propósito de obtener bienes tales como madera, leña, carbón, resinas, frutos, corteza, hojas, miel y otros en forma continua y sostenida.



Plantaciones con fines de protección:

Para mantener la estabilidad del medio (en laderas, valles o riberas), de acuerdo con la capacidad de uso mayor del terreno ("Protección"), con fines de rehabilitación de áreas degradadas y combinadas con arbustos y otras plantas en fajas o barreras cortavientos, para la protección de cultivos y propiedades.

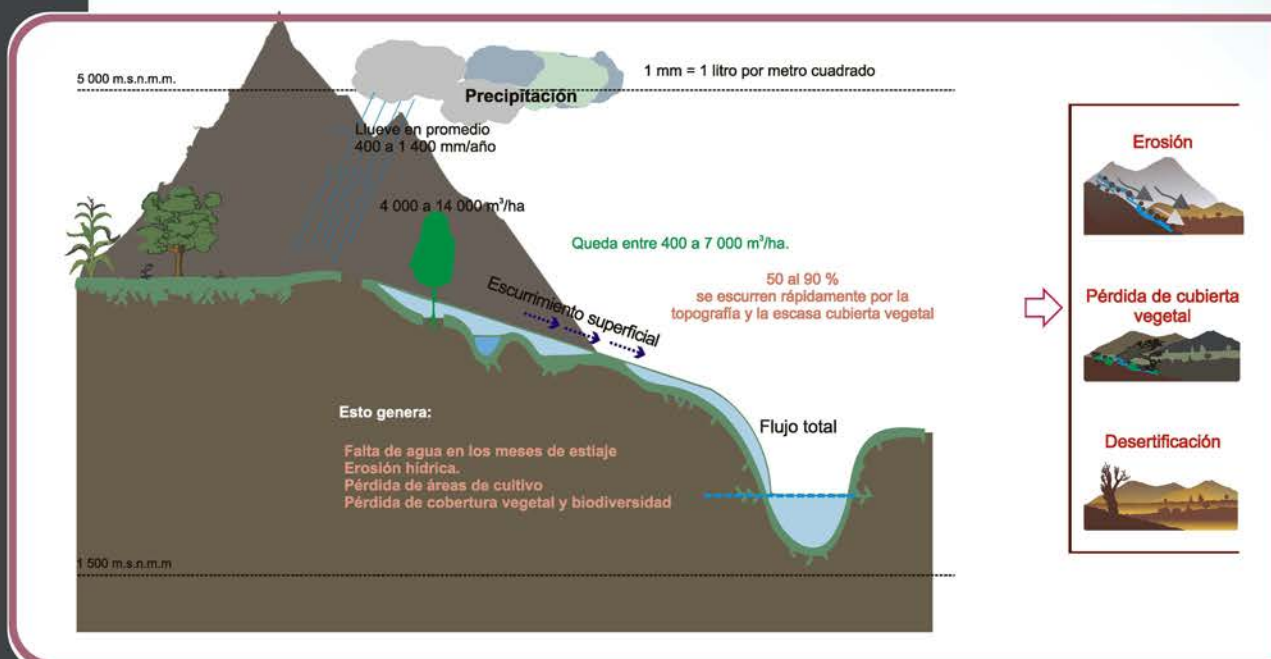
Plantaciones con fines de servicios ambientales:

Tales como captura de carbono, mejora de la calidad del agua y mantenimiento o incremento de la biodiversidad local natural.





El carbono en sumideros superficiales varía entre 60 y 230 ton C/ha en bosques primarios, y entre 25 y 190 C/ha en bosques secundarios.

La cosecha de agua, una alternativa sustentable




Por tanto, es de vital importancia la cosecha o captación del agua de lluvia en las partes altas y medias de las cuencas, mediante actividades como:

- 

Construcción de pequeños y medianos reservorios y presas o embalses de agua.
Con una capacidad promedio entre 10 000 m³ hasta unos 2 a 3 millones de m³. El Perú posee alrededor de 12 000 configuraciones topográficas naturales adecuados para pequeños y medianos embalses o reservorios de agua.
- 

Incremento de la capacidad de almacenamiento de las lagunas naturales.
De capacidad promedio entre 10 000 m³ hasta unos 3 a 5 millones de m³ que vienen siendo utilizadas desde tiempos inmemoriales; las cuales pueden incrementar significativamente su capacidad actual, favoreciendo a los usuarios ubicados aguas abajo de la laguna.
- 

Construcción de mini reservorios o reservorios familiares.
Con una capacidad de almacenamiento entre 600 – 3 000 m³, los cuales son llenados en la época de lluvia mediante la canalización de pequeños riachuelos o "hilos" intermitentes de agua que deberán ser conducidos hacia dichos reservorios.
- 

Zanjas o acequias de infiltración.
Se construyen en sentido transversal a la pendiente máxima del terreno. Pendiente longitudinal cero, ancho inferior entre 30 – 50 cm, Ancho superior entre 40 – 70 cm, profundidad efectiva entre 30 – 50 cm, un espaciamiento entre zanjas entre 10 a 15 m.
- 

Forestación y reforestación.
Es efectiva para el control de la erosión y para aumentar la infiltración del agua de lluvia, más aún si se acompaña de zanjas de infiltración. Pueden obtenerse los Bonos de Carbono.
- 

Regeneración o instalación de pastizales.
Facilitar e incrementa la infiltración del agua de lluvia, mejoramiento del suelo, disminución de la erosión de los suelos, mejora e incremento de la cantidad de alimento para el ganado, el paisaje, la biodiversidad y regenerando el ciclo hidrológico.
- 

Construcción de terrazas de absorción y rehabilitación de andenes.
En áreas de secano, toda el agua que cae en la lluvia debe ser captada e infiltrada en el propio banco de cada terraza o andén, a fin de aprovecharla totalmente el agua.

BENEFICIOS

- 1. Protección y mejoramiento de la disponibilidad del agua y suelo**
 - Incremento y regulación de la disponibilidad de agua
 - Control de la erosión hídrica
 - Regeneración del ciclo hidrológico
 - Mitigación de eventos hidrológicos extremos: Sequías e Inundaciones
- 2. Mejoramiento del medio ambiente y paisaje natural**
 - Regeneración de la cubierta vegetal
 - Regeneración y conservación de la biodiversidad
 - Mejoramiento del paisaje y las condiciones ambientales
- 3. Mejoramiento de las condiciones socio – económicas**
 - Incremento de la producción agrícola y pecuaria
 - Incremento de la producción forestal
 - Mejoramiento de los ingresos económicos y del nivel de vida de las familias rurales
 - Incremento del valor de las tierras y de los otros recursos naturales

Huella hídrica de la agricultura en el Perú

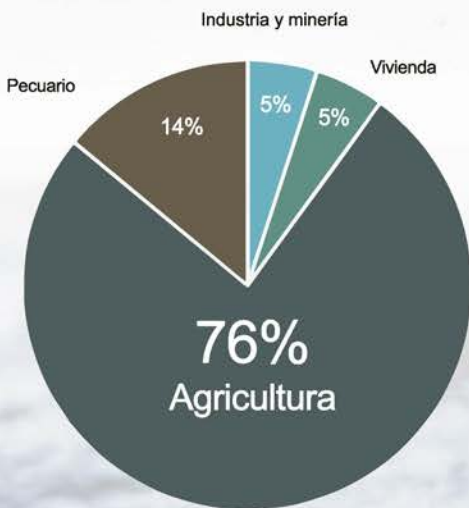
La huella hídrica es la cantidad de agua utilizada durante el proceso productivo, sumando todos los requerimientos a lo largo de la cadena de producción de un bien o servicio. Permite analizar el uso de agua a nivel nacional, en un sector económico, en una empresa, en un producto o en una cuenca.



El 2015, la Autoridad Nacional del Agua realizó el estudio nacional de huella hídrica, para mejorar la comprensión de los procesos relacionados al consumo del agua y su relación con el ámbito geográfico donde se producen. Ello permite tener una visión global del consumo del agua en el Perú, con un énfasis en la producción agropecuaria, actividades de mayor consumo de agua, y analizar desde diferentes enfoques lo que representa dicho consumo.



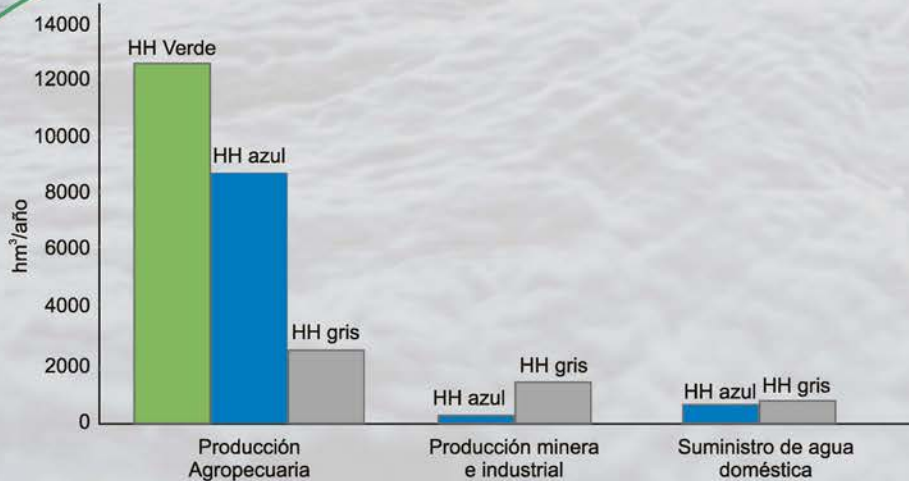
Huella hídrica de la producción nacional en hm³/año



Aproximadamente el 90% de la huella hídrica nacional de la producción se asocia al sector agropecuario.

Es el único sector usuario de la denominada "agua verde" (proveniente de la lluvia almacenada en los suelos no saturados y que puede ser absorbida por las raíces de las plantas)

Es el mayor usuario de la denominada "agua azul" (aquella extraída de una fuente natural, superficial o subterránea), es paradójico que la mayor parte de este uso esté concentrado en la desértica región costera del Perú.

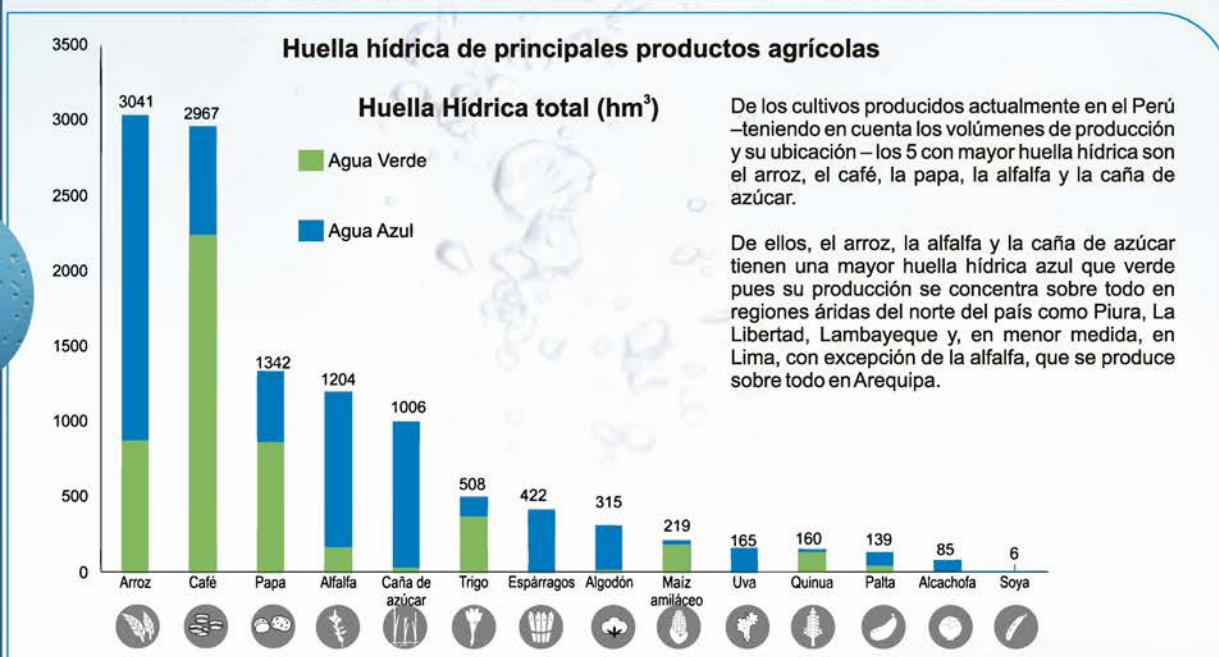


Huella hídrica de principales productos agrícolas

Los cultivos con mayor volumen de producción para consumo interno, aquellos con mayor volumen de producción y mayor valor económico para exportación y aquellos que son importados en mayor volumen.

Asimismo, apesar de que el mayor volumen de producción agrícola proviene de la costa, se tuvo en cuenta por lo menos un producto proveniente de la zona andina y uno de la Amazonia.

Valores de huella hídrica verde, azul y total de los principales cultivos en Perú



Balance de agua virtual

En términos de valor comercial el Perú importa más productos agrícolas de los que exporta, la huella hídrica de las exportaciones agrícolas es aproximadamente dos tercios de la huella hídrica de las importaciones agrícolas, lo que implica que **el Perú es un importador neto de agua virtual**, por lo tanto, depende de recursos hídricos externos para satisfacer sus necesidades de consumo.

Agua virtual: Es la cantidad de agua que se "importa" o "exporta" al comercializarse productos de un país a otro.

Situación actual y perspectivas del sector agrario

Con respecto a las tierras de uso agrícola y de pastoreo

En el Perú, la superficie agrícola presenta:

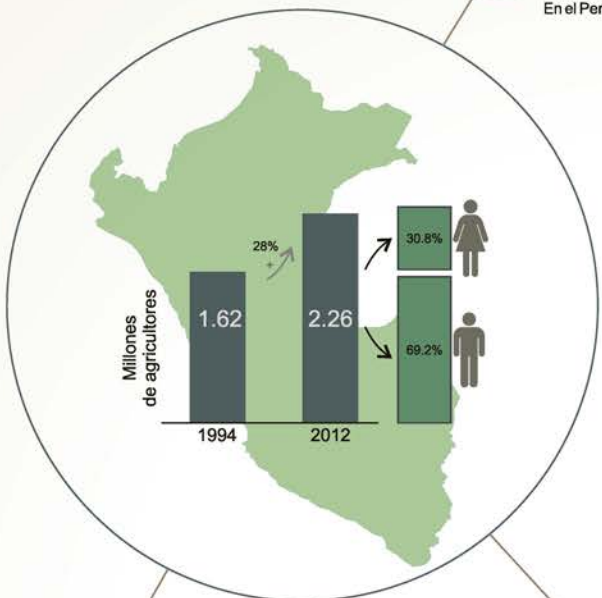
Erosión
El 99% de la superficie presenta problemas de erosión leve hasta severo

Salinización
El 0.24% presenta problemas de salinización.

Desertificación
El 28.8% de la superficie presenta problemas de desertificación.



El uso de los suelos sin considerar su vocación natural o potencial es uno de los factores más severos para el deterioro y degradación en diferentes grados de intensidad. A este problema se le suma los efectos del cambio climático.



Con respecto a los recursos forestales y fauna silvestre.



La pérdida de bosque primario, por diversas actividades humanas, entre ellas la agricultura migratoria.

Entre 2009-2011 se perdió 106,000 hectáreas de bosque por año.

La deforestación es mas intensa en:

- Las vías de transporte.
- Zonas de expansión de actividad agropecuaria.
- Expansión del cultivo ilegal de coca (selva alta).



• Modificación del hábitat de las especies (incluidas las zonas de bosques).

• Caza o la extracción excesiva o incontrolada.

• Introducción de especies exóticas.

Reducción de las poblaciones de fauna silvestre.

Con respecto a los recursos hídricos

El Perú tiene una dotación de agua que representa

4.6% Del agua superficial del planeta.

Sin embargo, la distribución espacial o territorial de agua y el deficiente aprovechamiento se presentan como grandes retos para el país, en un contexto en que el crecimiento de la población es significativo, con más de 30 millones.



Con una pérdida anual de 1.26%, que podría intensificarse por el cambio climático.

Es una tendencia preocupante para la disponibilidad de agua en el país, ya que los glaciares son importantes en los ciclos hidrológicos de la vertiente occidental, donde se concentra la agricultura bajo riego.

Con respecto a la infraestructura de riego



CENAGRO (2012)



Representa el 36,2% de la superficie agrícola total.

Política Nacional Agraria

Decreto Supremo N° 002-2016-MINAGRI (17/03/2016).

El Sector Agrario tiene como ámbito de competencia las siguientes materias: tierras de uso agrícola y de pastoreo, tierras forestales y tierras eriazas con aptitud agraria; recursos forestales y su aprovechamiento; flora y fauna; recursos hídricos; infraestructura agraria; riego y utilización de agua para uso agrario; cultivos y crianzas; sanidad, investigación, extensión, transferencia de tecnología y otros servicios vinculados a la actividad agraria.

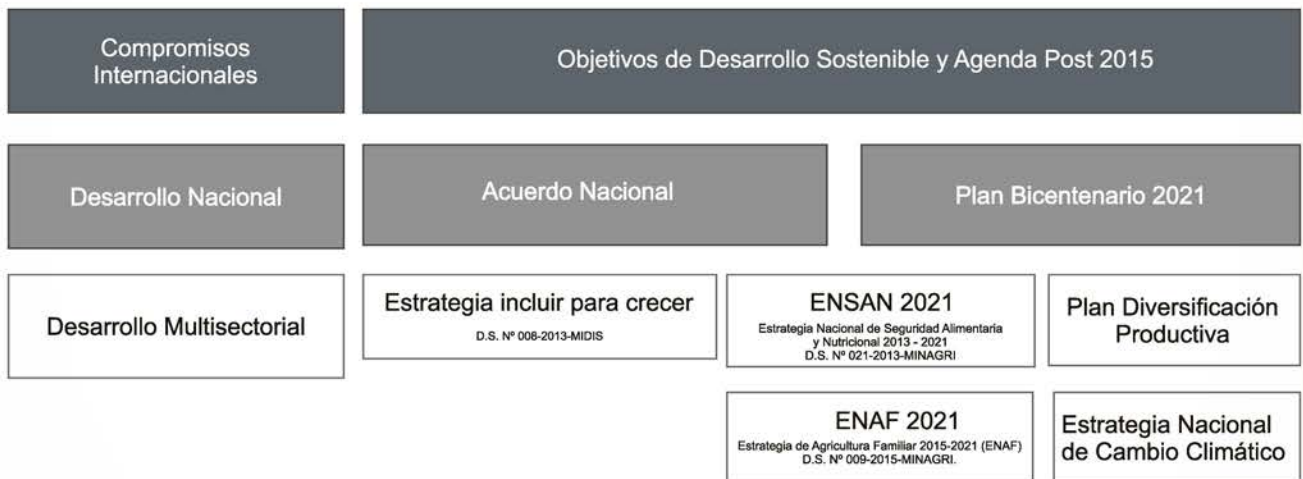
Objetivo

Lograr el incremento sostenido de los ingresos y medios de vida de los productores y productoras agrarios, priorizando la agricultura familiar, sobre la base de mayores capacidades y activos más productivos, y con un uso sostenible de los recursos agrarios en el marco de procesos de creciente inclusión social y económica de la población rural, contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional.

Objetivos Específicos:

- Incrementar la competitividad agraria y la inserción a los mercados, con énfasis en el pequeño productor agrario.
- Gestionar los recursos naturales y la diversidad biológica de competencia del sector agrario en forma sostenible.

Política Nacional Agraria alineada a normas internacionales, nacionales y Sectoriales



Política Nacional Agraria



Ejes de la Política Nacional Agraria

Decreto Supremo N° 002-2016-MINAGRI

Ejes de política

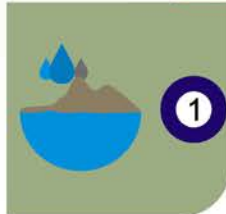
Manejo sostenible de agua y suelos

Gestión del agua

Objetivo: Mejorar la gestión del agua para el uso agrario.

Gestión de suelos de uso agrícola y de pastoreo

Objetivo: Recuperar, conservar y ampliar la calidad y cantidad de suelos para uso agrario.



1

Desarrollo Forestal y de Fauna Silvestre.

Objetivo: Mejorar las condiciones para el desarrollo de actividades de manejo, aprovechamiento, transformación y comercio forestal; y el aprovechamiento de la fauna silvestre y la biodiversidad, con rentabilidad y sostenibilidad socioambiental y territorial.



2

Seguridad Jurídica sobre la tierra.

Objetivo: Incrementar la seguridad jurídica de las tierras del sector agrario.



3

Infraestructura y tecnificación del riego.

Objetivo: Incrementar la eficiencia y la dotación de infraestructura de riego, así como la tecnificación del riego parcelario y la inversión en infraestructura de riego a nivel nacional, priorizando la pequeña y mediana agricultura.



4

Financiamiento y seguro agrario.

Objetivo: Fortalecer y expandir los mercados de crédito y aseguramiento agrario para pequeños y medianos agricultores a nivel nacional.



5

Innovación y tecnificación agraria.

Objetivo: Incrementar la innovación y tecnificación, con impacto en la productividad y rentabilidad agraria.



6

Gestión de Riesgo de Desastres en el sector agrario.

Objetivo: Implementar los procesos de la gestión del riesgo de desastres en el sector agrario, asegurando la continuidad productiva de los agricultores y sus medios de vida, en un contexto del cambio climático.



7

Desarrollo de capacidades.

Objetivo: Incrementar las capacidades productivas y empresariales de productores agrarios, con particular atención a mujeres y jóvenes rurales.



8

Reconversión productiva y diversificación.

Objetivo: Impulsar procesos de cambio y diversificación de cultivos, que generen impactos sociales, económicos y ambientales favorables.



9

Acceso a mercados.

Objetivo: Fortalecer y ampliar el acceso de los productos de los pequeños y medianos agricultores a los mercados locales, regionales y nacionales, así como a los mercados de exportación.



10

Sanidad Agraria e Inocuidad Agroalimentaria.

Objetivo: Proteger, fortalecer y ampliar el patrimonio sanitario y fitosanitario, así como la inocuidad agroalimentaria.



11

Desarrollo Institucional.

Objetivo: Fortalecer la gobernabilidad y gobernanza en el sector agrario nacional.



12

Implementación de la Política Nacional Agraria

Para la implementación, seguimiento y evaluación de la Política Nacional Agraria (bajo la rectoría del MINAGRI), los tres niveles de Gobierno deberán establecer metas e indicadores de desempeño, los cuales deberán tener relación directa con lo establecido en sus respectivos planes estratégicos, programas multianuales y estrategias de inversión.

Asimismo, se proponen los siguientes criterios de cumplimiento obligatorio, los cuales buscan establecer sinergias entre los objetivos planteados en la Política Nacional Agraria y los objetivos institucionales de cada actor involucrado en la implementación en el territorio:



Instrumentos de Planificación

El MINAGRI como ente rector, diseña, implementa y conduce el Sistema de Planificación Agraria, que debe estar articulado en los 3 niveles de gobierno, y en concordancia con el Sistema Nacional de Planificación. Los indicadores, metas y acciones definidos en los Planes Estratégicos y Operativos deben considerar los objetivos definidos en la PNA.

Focalización y Priorización de actividades

Considerando criterios como la tipificación del productor agrario se debe identificar las zonas prioritarias definidas en el marco de la política agraria y de los planes estratégicos, incluyendo criterios de gradualidad de las intervenciones.



Instrumentos de Gestión Agraria

Se diseñan, aprueban y ejecutan los instrumentos de gestión agraria de acuerdo a las funciones de cada actor involucrado en el desarrollo agrario por nivel de gobierno. Luego devienen en programas presupuestales (en el marco del presupuesto por resultados), la cartera estratégica de proyectos de inversión pública - PIP priorizados en base a los planes de desarrollo regional y local, entre otros.

Implementación de Acciones Priorizadas

Difundir periódicamente las acciones priorizadas (programas, proyectos) ejecutadas en el ejercicio de las funciones a su cargo.



Participación Ciudadana

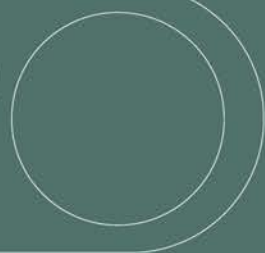
Los procesos de participación deben considerar el ejercicio de los derechos colectivos, según corresponda, en la planificación e implementación de políticas.

Seguimiento y Evaluación

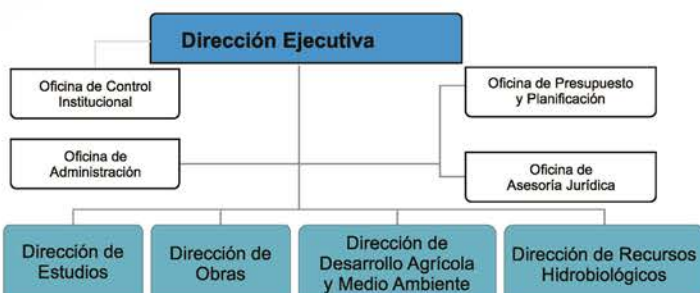
La Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas del MINAGRI será la encargada de realizar el monitoreo y evaluación de las acciones y los indicadores establecidos.



El PELT y su trabajo para la Promoción de la Calidad Ambiental



El Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT)



El **Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca (PELT)** es un órgano desconcentrado de ejecución, dependiente del Ministerio de Agricultura y Riego -MINAGRI-, actúa además como una Unidad Operativa Peruana de la ALT de los acuerdos internacionales entre Perú y Bolivia sobre el Lago Titicaca, río Desaguadero, Lago Poopó y Lago Salar de Coipasa (Sistema T.D.P.S.).

Fue creado el 27 de Octubre de 1987 con Decreto Supremo N° 023-87-MIPRE, y luego fue refrendado por los gobiernos de Perú y Bolivia como un proyecto Binacional mediante el D.S.N° 008-90-RE.



Dirección de Estudios



Desarrolla actividades relacionadas a la identificación, formulación, seguimiento y evaluación de estudios y proyectos de inversión pública en infraestructura de riego, defensas ribereñas, desarrollo productivo, gestión de recursos naturales (hídrico, suelo, hidrobiológico y biodiversidad), así como acciones vinculadas a la actualización y perfeccionamiento del Plan Director del Sistema TDPS (ámbito peruano).

Dirección de Obras



Encargado de programar, ejecutar, supervisar y evaluar las obras de infraestructura de riego (construcción, mejoramiento y rehabilitación) en el ámbito de cuenca del Lago Titicaca, que contribuye al mejoramiento de la producción y productividad agropecuaria.

Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente



Implementa acciones orientadas al desarrollo agropecuario, en el marco de una propuesta ambiental sostenible que busca el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales, agrícolas y pecuarios.

Dirección de Recursos Hidrobiológicos



Ejecuta acciones conducentes a lograr el uso racional y manejo integral de los recursos hidrobiológicos, la recuperación, conservación, protección

Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente

Meta 0007 Promoción de la Calidad Ambiental

Objetivos

Contribuir a una gestión y manejo sostenible de los recursos naturales de la cuenca del Titicaca del Sistema TDPS, promoviendo la recuperación, uso y manejo ambiental adecuado de la cuenca del lago Titicaca a partir de la gestión ambiental.

Objetivos específicos

- Fortalecer las capacidades de gestión de residuos sólidos en organizaciones sociales, población escolar (inicial, primario y secundario), docentes y población en general, realizar alianzas estratégicas interinstitucionales para una adecuada gestión ambiental del Sistema Integral Lagunillas, Cuenca del río Huenque y ámbito de intervención del PELT, mediante capacitaciones teórico – prácticos en materia ambiental y adaptación al cambio climático.
- Promover la participación ciudadana para lograr la calidad ambiental del Sistema Integral Lagunillas, Cuenca del río Huenque y ámbito de intervención del PELT.
- Fomentar la calidad ambiental mediante el Centro de Interpretación e Información Ambiental CIAA, para la conservación de los recursos naturales, biodiversidad y gestión ambiental en el Sistema T.D.P.S.
- Formular Planes de Trabajo y PIPs a nivel de pre inversión en el marco del SNIP, para promover la gestión ambiental en la cuenca del lago Titicaca.

Ámbito de intervención



Item	Descripción	Und	Med	Meta física	Costo unitario	Ppto	Pond	Eventos
1	Programa de Educación Ambiental Ante el Cambio Climático					137 384,43	0,50	20,19
1.1	Jornadas de Educación Ambiental No Formal con Organizaciones Sociales	Evento	8	8 201,21	49 609,67	0,18	7,29	
1.2	Jornada de Capacitación Ambiental Formal en Instituciones Educativas	Evento	6	5 291,49	31 748,91	0,12	4,67	
1.3	Jornadas de Educación Ambiental No Formal con Docentes	Evento	4	5 714,62	22 858,48	0,08	3,36	
1.4	Fortalecimiento y seguimiento a jornadas de educación ambiental (2014 -2016)	Evento	4	6 095,49	24 381,95	0,09	3,58	
1.5	Difusión de spots televisivo y escrito para promover la calidad ambiental	Spot	4	2 198,35	8 785,41	0,03	1,29	
2	Fortalecer la cultura ambiental para la Conservación de la Bahía Interior de Puno					56 751,25	0,21	8,34
2.1	Jornadas de Educación Ambiental en el CIAA	Evento	5	5 876,52	29 382,60	0,11	4,32	
2.2	Promover la calidad ambiental mediante el Centro de Interpretación e Información Ambiental (CIAA)	Visita	4	6 842,16	27 368,65	0,10	4,02	
3	Acciones de conservación de la cuenca del lago Titicaca					14 949,71	0,05	2,20
3.1	Promover jornadas de limpieza en el ámbito rural/urbano	Jornada	4	3 737,43	14 949,71	0,05	2,20	
4	Desarrollo y Gestión de Proyectos Ambientales					63 036,56	0,23	9,27
4.1	Formular Plan de Trabajo para PIP que promueva la calidad ambiental	Informe	1	63 036,56	63 036,56	0,23	9,27	
	Costo directo					272 122,0	1,00	40,00
	Gastos generales					27 878,00		
					10,24%			
	Costo total de actividad					300 000,0		
	% Avance físico ejecutado					100,00%		

Meta física
y presupuesto

Meta física		2012	2013	2014	2015	2016	Total
Meta Física Programada	U Med	45 Eventos	20 Eventos	20 Eventos	40 Eventos	40 Eventos	165
Meta Física Ejecutada	U Med	45 Eventos	19 7	20 Eventos	40 Eventos	6 Eventos	130 7
1. Programa de educación ambiental	Eventos	26	12	12	26	26	102
2. Fortalecimiento de la cultura ambiental para la conservación de la bahía interior de Puno	Eventos	10 00	5 00	5 00	9 00	9 00	38
3. Acciones de conservación de la cuenca del lago Titicaca	Jornada	8 00	1 70	2 00	4 00	4 00	19 7
Desarrollo y gestión de proyectos ambientales	Informe	1 00	1 00	1 00	1 00	1 00	5
Presupuesto asignado y ejecutado							
Programado	U. Med	380,000 00	243,868 00	245,419 00	228,895 00	300,000 00	1,398,182 00
Ejecutado (PIM)	S/	380,000 00	235,453 78	239,750 23	226,451 97	22,489 42	1,104,145 40
Beneficiarios							
Beneficiarios	U. Med	2012	2013	2014	2015	2016	Total
	Personas	3,000 00	2,000 00	2,000 00	3,000 00	3,000 00	13,000 00

Resultados
2012-2016



Capacitación a organizaciones sociales



Asociación Comuneros de Quety - Pilcuyo



Asociación de Comerciantes de la Bahía Puno



Asociación de Regantes Cabana

Educación ambiental en instituciones educativas escolares



I E P N° 70556 , Santa Rosa - Cabana



I E S Carlos Rubina Burgos Puno



I. E. S. de Mañazo

Entregas de colectores de residuos y textos ambientales



I.E.S. Sagrado Corazón Jesús Puno



I.E.P. Domingo Pilco Vilca de Camicachi – Provincia El Collao



I.E.S. "Manuel Z. Camacho" Distrito de Platería

Charlas a estudiantes y docentes

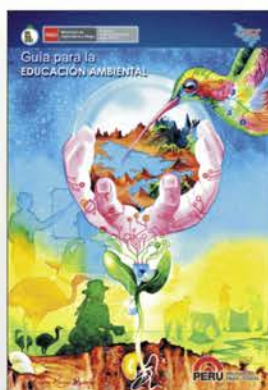


Capacitación a Estudiantes de la UANCV



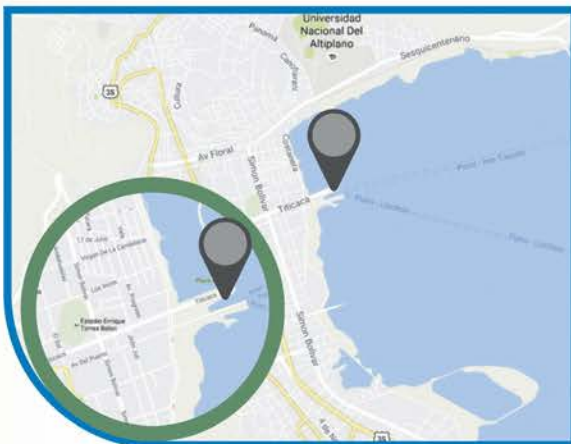
Capacitación a Docentes de Distrito de Cabana, Provincia San Román

Guías de educación ambiental



Centro de Interpretación e Información Ambiental (CIIA)

El Centro de Interpretación e Información Ambiental (CIIA) está ubicado en el Puerto Principal de la ciudad de Puno, desde su apertura está en funcionamiento 6 días a la semana y las actividades a desarrollar se detallan y aplican por el personal que labora en la Meta 0007 – Promoción de la Calidad Ambiental y en lo posible por los voluntarios/practicantes, pues las actividades así lo requieren. La metodología que se aplica se enmarca dentro de cada objetivo propuesto en el presente plan de trabajo, debido a la diferencia en el nivel educativo, condición socioeconómica y edad de los grupos meta.



Los Centros de Interpretación tienen como objeto crear en quien acude a ellos una sensibilidad, conciencia, entendimiento, entusiasmo y compromiso, hacia el recurso que es interpretado.

Para cumplir la misión que tienen encomendada estos centros -revelar al público los significados e interrelaciones del patrimonio natural y cultural- se cuenta con recursos expositivos e interpretativos clásicos, visitas guiadas y recorridos señalizados, además de otras actividades de sensibilización ambiental.



Objetivo general

Generar procesos de aprendizaje ambiental en niños, jóvenes y adultos aplicando métodos y técnicas de interpretación ambiental con contenido relacionado a la cuenca del Lago Titicaca, y a las zonas de intervención directa del PELT

Objetivo específicos

Incrementar el nivel de conocimiento de estudiantes de nivel primario, secundario y superior sobre la importancia de conservar el ambiente

Realizar campañas de sensibilización, información e intercambio de experiencias ambientales en las zonas de intervención del PELT

Realizar actividades que promuevan la conservación del ambiente en la cuenca del Lago Titicaca

Implementar el CIIA con material escrito, el que fundamente la importancia de conservar el ambiente dentro de las competencias del PELT

Propiciar convenios interinstitucionales y con personas naturales para promover la historia, cultura y la conservación del ambiente.

Finalidad

Dar a conocer a la ciudadanía de Puno dentro de ellos los grupos escolares de los niveles inicial, primario, secundario, estudiantes de los niveles superiores (universidades, institutos pedagógicos y tecnológicos), turistas nacionales y extranjeros la importancia conservar el ecosistema del Lago Titicaca.

- Estudiantes de nivel inicial, primario, secundario y superior
- Docentes y padres de familia
- Visitantes nacionales y extranjeros

GRUPO META

- Organizaciones de base y social
- Público en general
- Grupos de activistas ecológicos
- Colegios profesionales.

Referencias bibliográficas



- Autoridad Nacional de Agua. (2013). *Atlas de Recursos Hídricos del Perú*. Autoridad Nacional del Agua - Oficina del Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos. Lima - Perú. 355 pp.
- Autoridad Nacional del Agua. (2015). *Compendio de Aguas*. Autoridad Nacional del Agua - Ministerio de Agricultura y Riego. <http://www.ana.gob.pe/normas-legales/compendio-de-aguas.aspx>
- Autoridad Nacional del Agua. (2015). *Huella hídrica del Perú*. Sector agropecuario. ANA - UNALM - WWF. Lima - Perú. 57 pp.
- Barla Galván, R. (2010). *Un Diccionario para la Educación Ambiental*. Montevideo - Uruguay.
- Camacho Barreiro, A., & Ariosa Roche, A. (2000). *Diccionario de Términos ambientales*. La Habana - Cuba: Publicaciones Acuario.
- Dirección Regional de Agricultura Puno (2008). *Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Puno 2009 – 2015*. Oficina de Planificación Agraria. Puno. 58 pp.
- FAO. (2006). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional*. Segunda edición. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. Roma.
- FAO. (2015). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2015. La protección social y la agricultura: romper el ciclo de la pobreza rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma. 142 pp.
- FAO. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016*. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO. 212 pp
- FAO. (2016). *El estado mundial de los bosques 2016 - Resumen*. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura FAO. 32 pp.
- FAO. (2016). *Estado Mundial del Recurso Suelo -Resumen Técnico*. Grupo Técnico Intergubernamental de Suelos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. Roma. 79 pp.
- FAO. (2016). *Guía de identificación y control de las principales plagas que afectan a la quinua en la zona andina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Santiago. 80 pp.
- INEI. (2013). *Compendio Estadístico de la Región Puno*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2015). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales 2015*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Instituto Nacional de Estadística e Informática. 476 pp.
- INEI. (2013). *Resultados Definitivos. IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 62 pp.
- INEI. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012, IV CENAGRO*. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Punto & Grafía S.A.C., Lima-Perú. 59 p.
- Lawrence, E. (2003). *Diccionario AKAL de Términos Biológicos*. Colmenar Viejo - Madrid: Ediciones Akal S.A.
- Loza del Carpio, A. (2015). *Plan Regional de Acuicultura Puno 2015-2030*, Ministerio de la Producción - Dirección Regional de la Producción Puno - Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca – ALT. Aprobado mediante Ordenanza Regional 016-2015-GRP-CRP. Puno – Perú. 127 pp
- MINAM. (2010). *Compendio de la Legislación Ambiental Peruana*. Volúmenes I al IX. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2012). *Glosario de términos para la Gestión Ambiental Peruana*. Lima: Dirección General de políticas, normas e instrumentos de gestión ambiental. Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2012). *Huella Ecológica en el Perú*. Ministerio del Ambiente - Solvima Graf SAC. Lima, Perú.
- MINAM. (2012). *Perú: Economía y Diversidad Biológica*. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente del Perú.
- MINAM. (2014). *Cifras Ambientales 2014*: Perú. Dirección General de Investigación e Información Ambiental - DGIIA del Ministerio del Ambiente. 13 pp
- Pouilly, M., Lazzaro, X., Point, D., Aguirre, M. (2014). *Línea base de conocimientos sobre los recursos hidrológicos en el sistema TDPS con enfoque en la cuenca del Lago Titicaca*. Institut de Recherche pour Le Développement IRD - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN. Quito -Ecuador. 320 pp.
- PERÚ ECOLÓGICO. (2012). *Perú Ecológico*. Perú. <http://www.peruecologico.com.pe/>
- PELT. (2015). *Guía para la Educación Ambiental*. Dirección de Desarrollo Agrícola y Medio Ambiente. 92 pp.
- Sánchez B. F. (2013). *Proyecto de factibilidad de inversión privada para la instalación de un semillero de quinua*. Proyecto Sierra Exportadora 2013.
- Sarmiento, F. O. (2000). *Diccionario de Ecología, Paisajes, conservación y Desarrollo sustentable para Latinoamérica*. Athens.
- Vásquez V., A., Vásquez R., I., Vásquez R., C. (2014). "Cosecha del agua de lluvia y su impacto en el proceso de desertificación y cambio climático". Aleph Impresiones S.R.L. Lima – Perú. 182 pp.
- WWF. (2014). *Informe Planeta Vivo WWF 2014*. World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza). 36 pp.
- Diversas normas de los Sectores:
- Ministerio de Agricultura y Riego, Ministerio de la Producción, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Salud, OEFA, Autoridad Nacional del Agua, y otros, de los portales institucionales respectivos.





PERÚ

Ministerio de
Agricultura y Riego

Proyecto Especial
Binacional
Lago Titicaca



29 años trabajando por el desarrollo

Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca PELT
Dirección: Jr. Deustua N° 822 - Puno.
Teléfono: 051-352999
www.pelt.gob.pe