



Estado Plurinacional
de Bolivia

PROGRAMA CENTINELA DE LA MADRE TIERRA



MANUAL DE INSTRUCCIÓN

PROGRAMA CENTINELA DE LA MADRE TIERRA



MANUAL DE INSTRUCCIÓN

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por iluminar el camino hacia el emprendimiento de retos cuya ejecución puede permitir que nuestro paso por la tierra sea digno de recordar por los que vienen después de nosotros.

Al Ministerio de Defensa y el Alto Mando de las FF. AA., un profundo agradecimiento por dar la aprobación que permitió la operacionalización del programa.

A la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ) también un gran agradecimiento, por su aporte invaluable en el enriquecimiento del manual, por su apoyo con el financiamiento para la revisión, adecuación temática, impresión de la primera edición del manual y de la primera fase de capacitación de los Grupos de Capacitadores e instructores.

A mi familia, por su apoyo incondicional en todos los momentos dedicados a la elaboración del programa y contenidos

CN. DAEN. Oscar Gámez Guerrero. Ministerio de Defensa Estado Plurinacional de Bolivia

DEDICATORIA:

A todas las mujeres y los hombres de la tierra, científicos e investigadores que preocupados por el daño que le ocasionamos al planeta, han producido y producen resultados cuantificables de los efectos de nuestros actos en la interacción con el medio ambiente y constantemente están produciendo soluciones que podemos aplicar para cambiar nuestras actitudes, costumbres y cultura para mitigar el daño y procurar heredar a nuestras generaciones un planeta habitable.

CN. DAEN. Oscar Gámez Guerrero. Ministerio de Defensa Estado Plurinacional de Bolivia

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
Introducción _____	11
Objetivos del Manual _____	13
CAPÍTULO I	
Marco Jurídico _____	15
CAPÍTULO II	
Definiciones _____	18
CAPÍTULO III	
Educación Ambiental _____	21
CAPÍTULO IV	
Biósfera _____	24
CAPÍTULO V	
Ecosistema _____	25
CAPÍTULO VI	
Biodiversidad _____	28
CAPÍTULO VII	
Recursos Naturales _____	86
CAPÍTULO VIII	
Población _____	96
CAPÍTULO IX	
Energía _____	102
CAPÍTULO X	
Degradación del Medio Ambiente _____	113
CAPÍTULO XI	
Efecto Invernadero y Calentamiento Global _____	120
CAPÍTULO XII	
Cambio Climático _____	123
CAPÍTULO XIII	
Huella Ecológica _____	131
CAPÍTULO XIV	
Desarrollo Sustentable _____	135

PROGRAMA CENTINELA DE LA MADRE TIERRA

El Estado Plurinacional de Bolivia, históricamente ha venido soportando el impacto de los fenómenos naturales relacionados a las condiciones climatológicas y en muchos casos provocados por la actividad del hombre, que dejaron como consecuencia a miles de familias en calidad de damnificados, con las consecuentes pérdidas económicas y materiales.

Conscientes del impacto adverso que generan los desastres en la población vulnerable, el Gobierno Nacional ejecuta una serie de acciones tendentes a reducir el riesgo en Bolivia, a través del cuidado del medio ambiente, además de generar mecanismos institucionales para la generación de respuestas a las emergencias que se presentan en el marco de los planes de contingencia ante desastres naturales que se elaboran y ejecutan a través de Defensa Civil.

El programa “Centinela de la Madre Tierra” es una iniciativa que se desarrolla para involucrar a los soldados y marinos que cumplen el Servicio Militar en el uso de tecnologías alternativas para la conservación del medio ambiente, aprovechando la infraestructura disponible y la necesidad de brindar una formación integral a los jóvenes bolivianos, de modo que al retornar a sus comunidades puedan utilizar y replicar los conocimientos adquiridos en sus actividades agro-productivas.

Los conocimientos que se transfieren en el Programa Centinela de la Madre Tierra se basan en estudios e investigaciones científicas, constituyendo en un valioso instrumento para reducir el impacto de los fenómenos adversos, en todos los niveles.

Este material constituye una herramienta de trabajo para capacitadores e instructores militares, quienes podrán llevar a cabo los procesos de información, difusión y educación sobre la Gestión del Riesgo en Bolivia y el cuidado del medio ambiente.

Desde el Despacho del Ministerio de Defensa, consideramos que fomentar el cuidado de la Madre Tierra a través de las Fuerzas Armadas, es una forma de brindar seguridad al país, porque además de posibilitar el avance tecnológico promueve el desarrollo integral de Bolivia.

Rubén Aldo Saavedra Soto
MINISTRO DE DEFENSA
Estado Plurinacional de Bolivia

INTRODUCCIÓN

En el siglo pasado, la humanidad alcanzó grandes logros y avances en ciencia y tecnología, que tuvieron –de igual manera- repercusiones negativas sobre el medio ambiente. La crisis ambiental que vivimos en el planeta debe llevarnos a una profunda reflexión sobre la forma como actuamos; nuestro comportamiento incide en el Cambio Climático vinculado con los desastres naturales, causando daños irreparables que requieren acciones inmediatas de adaptación y mitigación. Una opción de acción inmediata es la Educación Ambiental, mediante la cual podemos lograr cambios de actitudes, comportamiento y costumbres, plasmados en una nueva conciencia respecto a nuestro accionar y nuestra relación con el medio ambiente.

El Servicio Militar Obligatorio presenta una gran oportunidad de Educación Ambiental a nuestros jóvenes y señoritas que cumplen el Servicio Militar y Premilitar. Los Planes Generales de Instrucción incluyen el Apoyo al Desarrollo Integral, como parte de la instrucción militar, y abren el espacio para encarar ese proceso de educación ambiental al interior de las Fuerzas Armadas (FF.AA.)

El presente Manual de Instrucción inicia con el capítulo referido al marco legal, que ampara la ejecución de la iniciativa denominada “Centinela de la Madre Tierra” y continua con los capítulos referidos a la Educación Ambiental, al marco conceptual y a los Recursos Naturales.

Posteriormente, el Manual hace referencia a la relación entre las actividades que realiza el ser humano y su impacto con el deterioro ambiental, y enfatiza las opciones de solución a esta problemática, las cuales se enmarcan en el concepto de un desarrollo más ecuánime a nivel ambiental, económico y social. En este sentido, se abordan: la Población Humana, Energía, Degradación del Medio Ambiente, Huella Ecológica y Desarrollo Sustentable.

De esta manera, el Manual se concentra en presentar diversas alternativas y opciones sustentables para realizar un aprovechamiento más consciente, racional y cauteloso de los recursos naturales y de la energía, refiriéndose al uso y aplicación de Biodigestores, Cocinas Mejoradas, Tecnología Solar, Forestación y Reforestación, Construcción de Huertas, Producción Agropecuaria, Agua y Saneamiento Básico y la lucha Contra Incendios Forestales.

Finalmente, el Manual contiene la información necesaria para un proceso de capacitación completo en la temática ambiental, con la inclusión de diversas aplicaciones prácticas, que pueden plasmarse en soluciones a corto, mediano y largo plazo para los problemas ambientales a los que nos enfrentamos.

OBJETIVOS DEL MANUAL

OBJETIVO GENERAL

Constituir una herramienta de capacitación que permita comprender la interacción entre el ser humano y el medio ambiente, a través de conceptos y nociones que posibilitan un cambio de actitud y buenas prácticas para la conservación, preservación y protección de la Madre Tierra; aplicables en las comunidades de origen de las señoritas y jóvenes bolivianos que prestan el Servicio Militar Obligatorio y Premilitar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

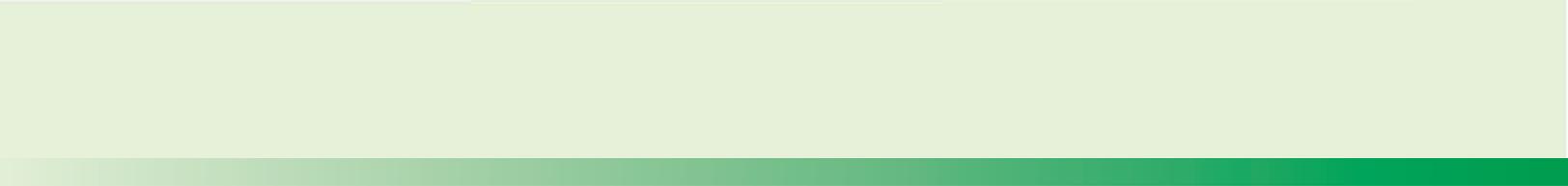
- Brindar información sobre el marco legal del programa “Centinela de la Madre Tierra” .
- Capacitar en las definiciones sobre la temática del medio ambiente.
- Proporcionar información sobre la población humana y su relación con los recursos naturales; la degradación del medio ambiente y el desarrollo sustentable.
- Otorgar información específica sobre buenas prácticas y tecnologías aplicables en medidas de conservación y protección del medio ambiente.

¡Camaradas!
Trabajemos juntos por el medio ambiente, para proteger a la Madre Tierra.

¡Camaradas!
Muy pronto en Bolivia todos seremos
¡Centinelas de la Madre Tierra!

Tres Fuerzas
unidas, un solo corazón,
juntos preservaremos y
conservaremos a la Madre Tierra.





La Constitución Política del Estado (CPE) establece como **derecho fundamental**, el **derecho a un MEDIO AMBIENTE saludable, protegido y equilibrado. Es deber del Estado y de la población, conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable** los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente. (Art. 33 y 342).

La Ley 1333 del Medio Ambiente indica que el **medio ambiente y los recursos naturales constituyen el patrimonio de la Nación**; su protección y aprovechamiento están regidos por ley y son de orden público. (Art. 3)

Complementariamente, la Ley Militar 1405 Ley Orgánica de las FF.AA. (LOFA) de la Nación, establece como misión: **Defender, controlar y conservar** la integridad territorial, las aguas territoriales y el espacio aéreo, así como contribuir a la protección del medio ambiente, los recursos naturales y todo el patrimonio nacional. (Art. 6)



¡Sí! También leí que la Ley 071 de los Derechos de la Madre Tierra, dispone que todas las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas, debemos participar en forma activa, personal y colectivamente en la generación de propuestas orientadas al respeto y la defensa de los derechos de la Madre Tierra.

Además, es imprescindible asumir buenas prácticas y hábitos de consumo en armonía con los derechos de la Madre Tierra.

Por tanto, nuestra contribución es indispensable para proteger los recursos naturales y apoyar al desarrollo integral de nuestro país comenzando con la sensibilización individual y colectiva de las Fuerzas Armadas (FF.AA.) sobre la protección, conservación y preservación del medio ambiente y todos sus componentes.



¿Ustedes saben cuántos y cuáles son los derechos de la Madre Tierra?

SON SIETE DERECHOS:

1.- ¡A LA VIDA!

Debemos mantener la integralidad de todos los sistemas de vida y los procesos de vida que los sostienen, así como las capacidades y condiciones para su propia regeneración.

2.- ¡A LA DIVERSIDAD DE LA VIDA!

Es nuestro derecho preservar la diferenciación y variedad de los seres que componen la Madre Tierra para asegurar su existencia, funcionamiento y potencial futuro.

3.- ¡AL AGUA!

Se refiere a preservar la funcionalidad, la existencia en cantidad y calidad de los ciclos de agua para mantener los diferentes sistemas de vida. Igualmente, es importante proteger este recurso de la contaminación. Bolivia fue el primer país en el mundo en declarar el derecho al agua potable y saneamiento como derechos fundamentales.

4.- ¡AL AIRE LIMPIO!

Por consiguiente, debemos preservar la calidad y composición del aire, evitando la contaminación, así se asegura el desarrollo de las diferentes formas de vida.

5.- ¡AL EQUILIBRIO!

Es nuestro deber mantener o restaurar las diferentes relaciones, la interdependencia, la complementariedad y la funcionalidad de los componentes de la Madre Tierra, para asegurar el equilibrio y desarrollo de todos los procesos vitales.

6.- ¡A LA RESTAURACIÓN!

Por eso debemos restaurar oportuna y eficazmente los sistemas de vida afectados directa o indirectamente por las actividades humanas.

7.- ¡A VIVIR LIBRE DE CONTAMINACIÓN!

Esto quiere decir que debemos proteger a la Madre Tierra de toda forma de contaminación de cualquiera de sus componentes, por consecuencia de las actividades humanas.



Garantizar el respeto de éstos siete derechos también es parte de los principios de las FF.AA., como establece el Art. 1 de la Ley Orgánica de las FF.AA. (LOFA), referente a contribuir al bienestar general del pueblo boliviano.

De esta manera, protegemos el Medio Ambiente y aseguramos los derechos a la vida, a los alimentos y al agua.

Las FF.AA. tenemos conciencia ecológica y estamos comprometidos con el entorno.





Veamos algunas definiciones que nos ayudarán a lo largo de nuestra capacitación en el programa "Centinela de la Madre Tierra".

¿Qué es el Medio Ambiente?

MEDIO AMBIENTE: Es la suma total de todo lo que nos rodea, implica el entorno físico, biológico, social, cultural y económico; es decir, todos aquellos elementos con y sin vida que existen de forma natural o construida por los seres humanos y la relación de éstos con su entorno natural.

¿Saben qué es la Ecología?

La palabra **ECOLOGÍA** proviene del griego:

OIKOS	=	CASA
LOGOS	=	ESTUDIO O TRATADO

La Ecología es la ciencia que estudia las interacciones que existen entre los seres vivos y el medio que los rodea. Estas interacciones se llevan a cabo en los **sistemas ecológicos o ecosistemas**.

Veamos los niveles de organización que existen en nuestro planeta:

1. ORGANISMO: Es cualquier forma de vida. Todos los organismos se clasifican en especies que constituyen la biodiversidad del Planeta. Ejemplo: un ciervo, el hombre, una tortuga, etc.



Foto tomada guardaparque Ernesto Ramos

2. ESPECIE: Es un conjunto de individuos que proceden de antecesores comunes, capaces de reproducirse entre sí y de dar lugar a una descendencia fértil.

3. POBLACIÓN: Es un grupo de seres vivos de la misma especie que ocupan al mismo tiempo un área dada.



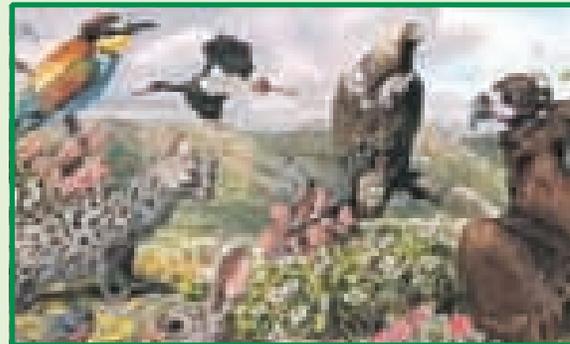
manuelvegagamiz.com

4. COMUNIDAD: Está constituida por las poblaciones de todas las especies que ocupan un lugar particular.



ciberdroide.com/wordpress/%C2%BFpagan-en-imagen-los-zoos-justos-por-los-pecadores/

5. ECOSISTEMA: Es una unidad ecológica que incluye los organismos vivos que habitan en un área determinada y el ambiente con todos sus factores: clima, sustrato, temperatura e iluminación, así como el flujo de energía¹ que se establece entre los diversos integrantes del sistema.



¹ Aporte energético que entra a la biósfera principalmente en forma de energía luminosa, la cual proviene del sol.

Ahora, hablemos de conservación...

CONSERVACIÓN: Es el método de utilización de un recurso natural o el ambiente total de un ecosistema particular, para prevenir la explotación, contaminación, destrucción o abandono y asegurar el uso de ese recurso a futuro.

Se trata de una actividad que fue adquiriendo protagonismo en relación con la industrialización y el uso continuado de materias no renovables y renovables, tras reconocer que nuestra vida sólo puede mantenerse mediante la conservación sustentable de los recursos.



El propósito de la conservación es mantener la biósfera en una condición óptima y saludable. La conservación es esencial para la supervivencia de los seres vivos, porque la vida depende del funcionamiento de la propia biósfera: la estrecha capa de aire, el agua, la tierra y todas las formas de vida existentes sobre ella.

El mejor estado ecológico del mundo es posible a través de conocimientos, sobre todo con actitudes y comportamientos ambientalmente favorables. Debemos actuar a favor de una vida equilibrada entre el ser humano y la naturaleza.



DEFINICIÓN

EDUCACIÓN AMBIENTAL: es un proceso dinámico y participativo, que busca despertar en la población una conciencia que le permita identificarse con la problemática ambiental tanto a nivel general (mundial), como a nivel específico (medio donde vive).



A lo largo del tiempo, el concepto de Educación Ambiental se fue modificando porque el ambiente, la relación ser humano-mundo y su percepción, también cambiaron.

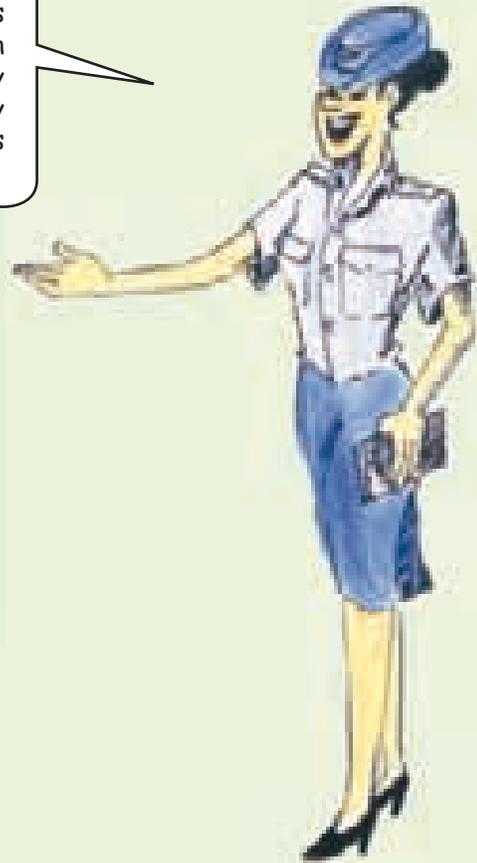
Las finalidades de la Educación Ambiental son:

1. Conocer la interdependencia económica, social, política y ecológica en las zonas rurales y urbanas.
2. Adquirir conocimientos, valores y actitudes para proteger y mejorar el ambiente.
3. Inculcar pautas de comportamiento en los individuos y grupos sociales respecto al medio ambiente.
4. Propiciar una relación positiva y armónica entre el ser humano y su medio ambiente.
5. Hacer a la persona apta para vivir en una sociedad plural, capaz de comprender, juzgar y decidir.

En conclusión, el proceso permanente por el cual las personas toman conciencia de su medio, adquieren valores, competencias y la voluntad para actuar y hacer frente a la resolución de problemas actuales y futuros que afectan al medio ambiente, a eso llamamos Educación Ambiental.

IMPORTANCIA

Cuidar el medio ambiente es cuidar la vida. En la medida que cuidemos nuestro ambiente inmediato, podemos conservar nuestro país, nuestro planeta y garantizamos el legado para futuras generaciones.



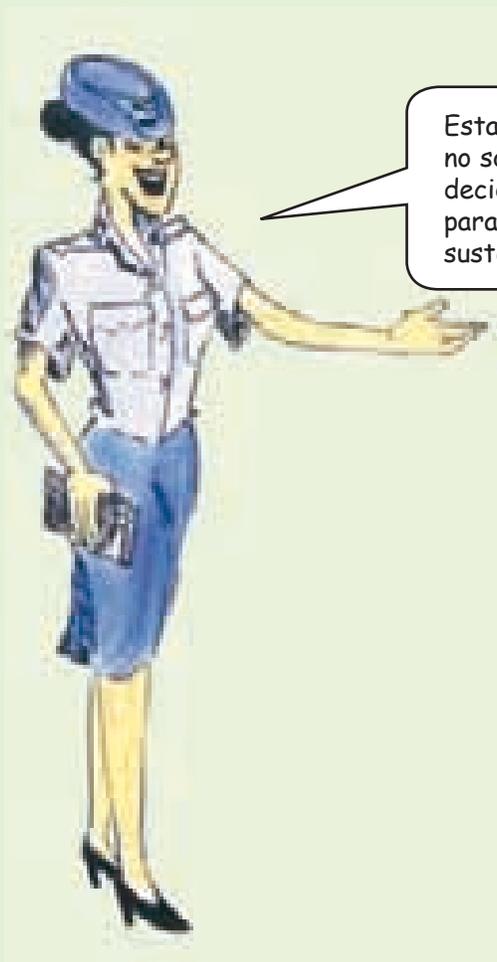
A través de la Educación Ambiental, los seres humanos aprendemos cómo continuar con el desarrollo al mismo tiempo que se protege, preserva y conservan los ecosistemas.

OBJETIVOS

1. Crear conciencia sobre la importancia del medio ambiente para la vida de los seres vivos.
2. Fijar conocimientos: asumir valores, interés y preocupación por el medio ambiente y participar activamente en la mejora y protección del medio.
3. Desarrollar comportamientos: adquirir experiencias, comprensión del medio y los problemas relacionados al mismo.
4. Generar aptitudes para resolver problemas ambientales.
5. Incentivar a la participación en las tareas para resolver problemas ambientales.

COMPONENTES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

1. **CONCIENCIACIÓN CONCEPTUAL:** Acciones individuales y de grupo pueden influenciar la relación entre calidad de vida humana y la condición del ambiente.
2. **FUNDAMENTOS ECOLÓGICOS:** Instrucción sobre ecología básica, ciencia de los sistemas de la Tierra, geología, meteorología, geografía - física, botánica, biología, química, física, etc.
3. **INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROBLEMAS:** Implica aprender a investigar y evaluar problemas ambientales.
4. **CAPACIDAD DE ACCIÓN:** Enfatiza dotar con las habilidades necesarias para participar productivamente en la solución de problemas ambientales presentes y la prevención de problemas futuros.



Esta educación, a través de la acción y para la acción, pretende no solamente "saber más" sino sobre todo "saber pensar", "saber decidir" y "saber hacer"; es decir, aprender a vivir de otra manera para actuar de manera activa en la promoción del desarrollo sustentable y contribuir en la solución de problemas ambientales.

DEFINICIÓN

En Ecología, biósfera es el sistema material formado por el conjunto de los seres vivos propios del planeta Tierra, junto con el medio físico que los rodea.

Es una creación colectiva de una variedad de organismos y especies que interactuando entre sí, forman la diversidad de los ecosistemas.

La biósfera es el ecosistema global.

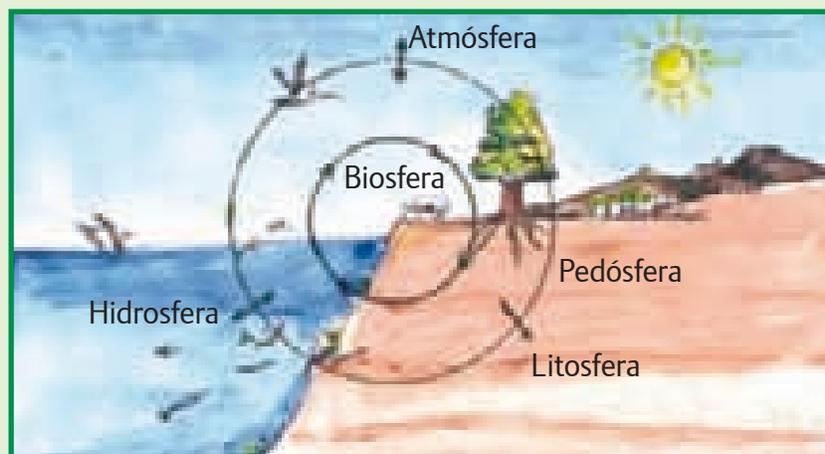
También hablamos de biósfera para referirnos al espacio dentro del cual se desarrolla la vida. Asimismo, la biósfera es el conjunto de la litósfera, hidrósfera, atmósfera y pedósfera.



COMPONENTES DE LA BIÓSFERA

Se suelen distinguir 4 componentes:

1. La hidrósfera (del griego *hidros* = agua y *sfaira* = esfera) es la parte oceánica de la biósfera, espaciosa pero más diluida. A partir de una zona con luz de varios metros (zona eufótica), la vida animal se puede mantener hasta las mayores profundidades.
2. La litósfera (del griego *litos* = roca) está conformada por la parte sólida de las rocas, sobre la cual descansa una delgada película donde se desarrolla la vida.
3. La atmósfera es la envoltura gaseosa de la Tierra y la protege de las radiaciones letales.
4. La pedósfera (del griego *pedos* = suelo) es la parte de los suelos, donde se desarrolla la vida de organismos descomponedores.



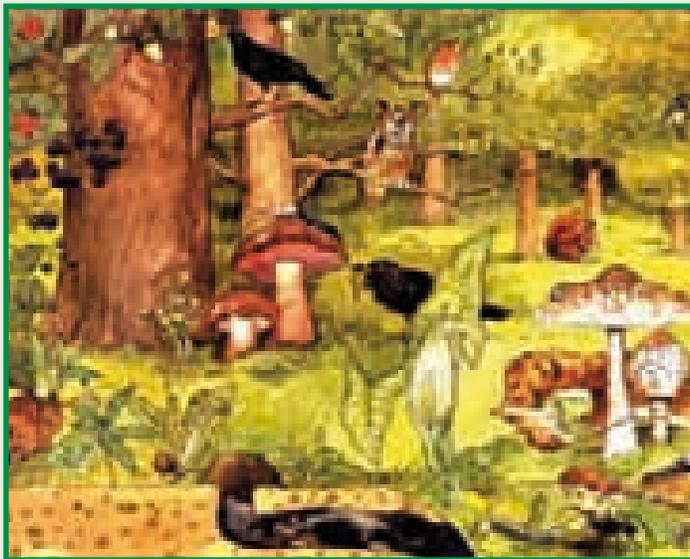


DEFINICIÓN

Es una unidad integrada por todos los seres vivos que pueblan un medio físico determinado y por la interacción de este medio con esos organismos y de estos entre sí. Dentro de un ecosistema actúan factores bióticos (animales, vegetales, microorganismos) y abióticos (componentes sin vida como los minerales y el agua).

CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

1. **ECOSISTEMAS TERRESTRES:** Son muchos los factores que limitan las especies que en ellos habitan. Entre los principales factores condicionantes tenemos el clima, la geografía, la composición del suelo, entre otros.

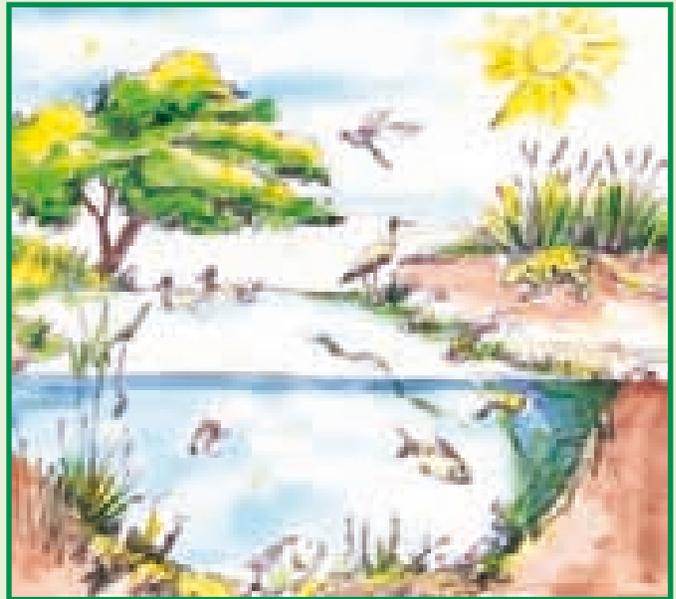


Wordpress.com/





2. **ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:** La principal ventaja de los ecosistemas acuáticos es la menor dependencia con respecto a la temperatura que no limita tanto la permanencia de los individuos. Las principales desventajas de los ecosistemas acuáticos son la falta de nutrientes, la falta de oxígeno y la falta de luz a medida que aumenta la profundidad.



3. **ECOSISTEMAS AÉREOS:** Son considerados como ecosistemas de transición dado que los organismos que los integran no pueden estar en él de una manera permanente, tienen que descender al suelo para buscar nutrientes, descansar, procrear, etc.



Google, wikipedia la enciclopedia libre

BIENES Y SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

Los bienes producidos por la naturaleza representan nuestros alimentos, brindan materiales para construcción, la salud, etc.

BIENES:

<small>estilodevidaeorganico.es</small> 	<small>corpurtia.com</small> 	<small>bagricola.blogspot.com</small> 	<small>orgulloboliviano.blogspot.com</small> 
Alimentos para consumo humano y de animales domésticos	Materiales para diferentes usos como por ejemplo para la construcción	Recursos genéticos silvestres y agropecuarios	Agua de beber y para riego (más otros usos)
<small>WordPress.com/</small> 	<small>patiobontoaldia.com</small> 		
Fauna silvestre	Medicinas de origen animal y vegetal	Biomasa	Energía

Los servicios están relacionados con el funcionamiento de los ecosistemas, estos brindan beneficios tangibles e intangibles importantes, como asegurar la disponibilidad del agua o la fertilidad del suelo. Estos varían de acuerdo al lugar y el tipo de ecosistema.

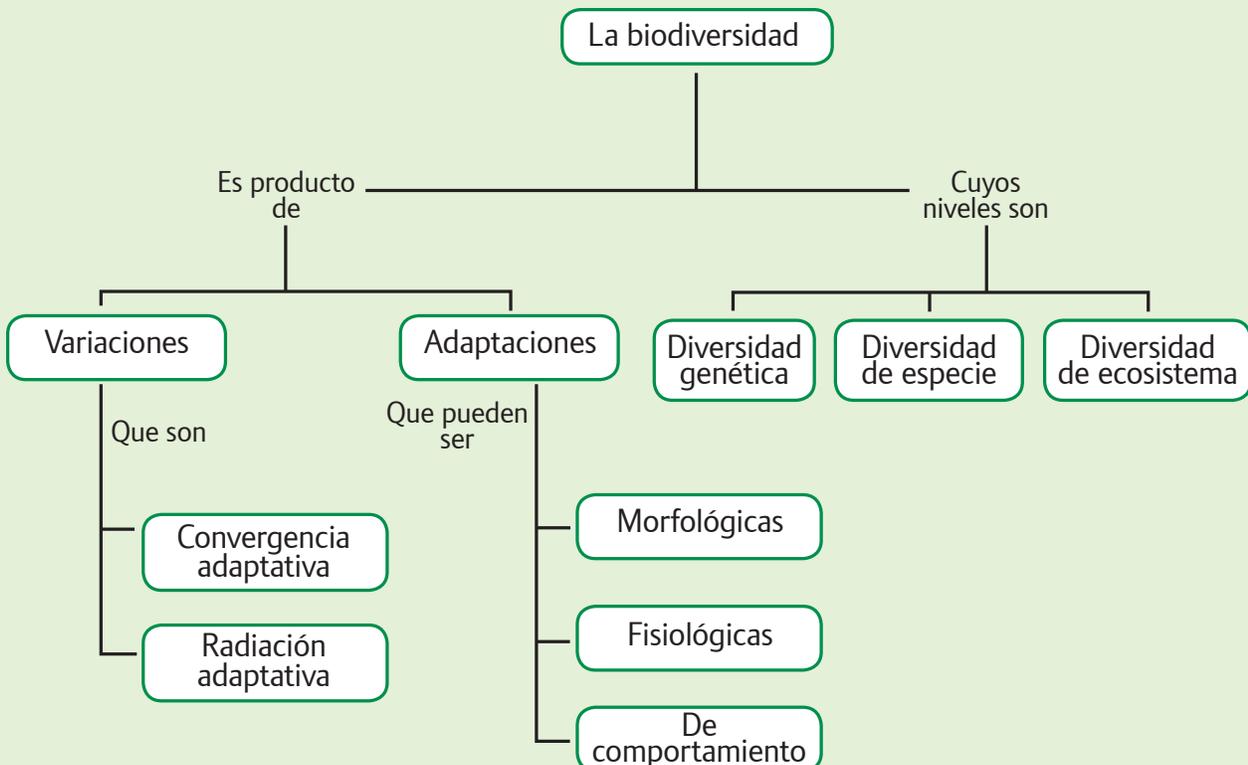
SERVICIOS:

<small>icononzo-tolima.gov.com</small> 	<small>miradoroeste.blogspot.com</small> 	<small>organica fitochapingo.com</small> 	<small>tilcarallajta.blogspot.com</small> 
Mantienen funciones de las cuencas	Moderan las rigurosidades e impactos climáticos	Desarrollan la materia orgánica del suelo y aseguran el ciclo de nutrientes	Eliminan los contaminantes de la atmósfera y el agua. Fijan el carbono de la atmósfera
<small>boliviateamo.blogspot.com</small> 	<small>blogspot.com</small> 	<small>ecosistemas-yasbeth.blogspot.com</small> 	<small>mmemografo.blogspot.com</small> 
Mantienen la biodiversidad	Suministran hábitat a humanos y fauna silvestre	Permiten el disfrute estético y de entretenimiento. Proporcionan sitios sagrados y de valor cultural	Proporcionan empleo

DEFINICIÓN

Es la riqueza de especies presentes en un ecosistema. También es conocida como diversidad específica.

Debemos saber que Bolivia es uno de los países más ricos en biodiversidad.



CLASIFICACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD



Una de las clasificaciones es de acuerdo a niveles:

1. NIVEL GEOGRÁFICO O BIOGEOGRÁFICO
BIODIVERSIDAD GAMMA: Se refiere a la diversidad de un espacio regional, en algunos se expresa como el número de taxas² de una región o número de especies de un país.

2. NIVEL ECOLÓGICO

BIODIVERSIDAD BETA: Comprende la heterogeneidad dentro de un ecosistema a través de la determinación del cambio en la composición de especies a través de un gradiente fisiográfico³. Se expresa en tasas de cambio de la composición de las especies o índices de similitud.

BIODIVERSIDAD ALFA: Es la diversidad dentro de un área, medida por el número de especies interactuando y presentes dentro del área en un determinado tamaño.

3. NIVEL POBLACIONAL

BIODIVERSIDAD INTRAESPECÍFICA: Se refiere a la variabilidad genotípica y fenotípica⁴ de los individuos que están incluidos dentro de una determinada especie.

2 Grupos de organismos en la naturaleza que son tratados como unidades discontinuas.

3 Relativo a la fisiografía, que es la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

4 Manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente.



Otra de las clasificaciones es de acuerdo a categorías de clases:

1. DIVERSIDAD GENÉTICA

Comprende la variabilidad que se da dentro de una especie. Se mide generalmente dentro de las poblaciones y para ello se utilizan datos moleculares. Alternativamente, se hace cuantificando la variación expresada en las características morfológicas⁵. Se considera que esta variabilidad da origen a procesos evolutivos a través de procesos de especiación⁶.

Comprende:

- Variabilidad de las distintas poblaciones o variedades de la misma especie.
- Variación genética dentro de una población.

2. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Comprende la variabilidad de especies en determinado espacio y comprende dos criterios:

- a. Riqueza de especies: Referida al número de especies existentes en un área determinada.
- b. Heterogeneidad: Involucra a la riqueza de especies y la respectiva abundancia de cada especie de un área determinada.

5 Forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.

6 Proceso mediante el cual se forman las especies.

3. DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS

Comprende la variabilidad de ecosistemas dentro de un área bastante amplia como son las regiones naturales, biomas⁷, zonas de vida, etc.

4. DIVERSIDAD FUNCIONAL

Comprende los diversos papeles o funciones que desempeña un organismo u organismos en un ecosistema; es decir, su nicho ecológico⁸.

5. DIVERSIDAD CULTURAL HUMANA O ANTROPODIVERSIDAD

Comprende las diferentes manifestaciones de los variados grupos humanos que convencionalmente han sido agrupados como culturas humanas o grupos etnolingüísticos, los que se caracterizan por sus diferentes atributos, que a su vez representan soluciones a problemas de supervivencia en ambientes específicos o diversos.

Se manifiesta en las variedades de idiomas, creencias religiosas, prácticas de manejo del suelo, arte, música, estructura social, selección de cultivos, dieta y otros atributos que caracterizan a un grupo humano.



7 Conjunto de ecosistemas característicos de una zona.

8 Posición relacional de una especie o población en un ecosistema o el espacio concreto que ocupa en el ecosistema.

LA BIODIVERSIDAD TIENE ENTRE SUS COMPONENTES: LA FAUNA Y LA FLORA.



FAUNA

Del latín Fauna (diosa de la fecundidad), se denomina fauna al conjunto de los animales de una región geográfica. Las especies propias de un periodo geológico o de un ecosistema determinado forman este grupo, cuya supervivencia y desarrollo depende de factores bióticos y abióticos.

CLASIFICACIÓN



Este grupo comprende aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios e insectos que habitan libremente sus áreas naturales de distribución y que están fuera de control del ser humano.

IMPORTANCIA

La fauna silvestre es un recurso natural renovable que tiene diversos valores y es de utilidad para la humanidad por su contribución a la polinización, dispersión de semillas, consumo de plantas verdes, exterminio de insectos, etc.

La fauna tanto acuática, aérea, como terrestre, es de importancia para los pobladores rurales y urbanos.

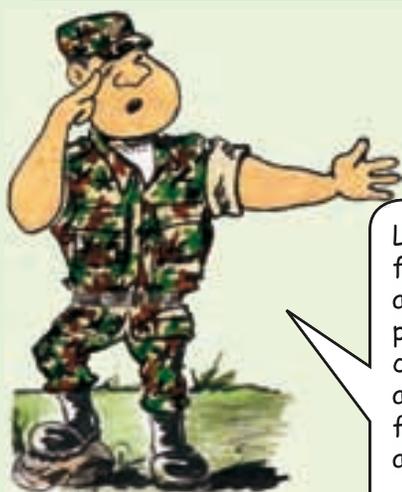


FLORA

En botánica, flora se refiere al conjunto de las plantas que pueblan una región (por ejemplo un continente, pisos ecológicos, sierra, etc.), la descripción de éstas, su abundancia, los períodos de floración, etc.

El término flora, procedente del latín, alude a Flora, diosa romana de las flores, jardines y de la primavera.

Es el conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado.



CLASIFICACIÓN

Las plantas están agrupadas en floras que se fundamentan en regiones, períodos, medio ambientes especiales o climas. Las regiones pueden ser hábitats geográficamente distintos, como montañas o llanuras. Pueden referirse a la vida vegetal de una era histórica como la flora fósil y pueden estar subdivididas en medio ambientes especiales:

- **Flora nativa.** La flora autóctona de una zona.
- **Flora agrícola y de jardín.** Las plantas que son cultivadas por los humanos.
- **Flora arvense o de la maleza.** Esta clasificación fue aplicada tradicionalmente a las plantas que se consideraban indeseables y se estudiaban para su control o erradicación.

IMPORTANCIA

Las plantas tienen gran importancia para el medio ambiente y el ser humano, tanto a nivel mundial como nacional. La importancia de la flora y la vegetación tiene dos aspectos a considerar: el ecológico y el económico.



ECOREGIONES Y BIODIVERSIDAD DE BOLIVIA

Bolivia es un país con muchas regiones diferentes, con características especiales. Estas regiones se dividen en “ecoregiones”.

Una ecoregión es un área determinada que tiene grupos característicos de animales y plantas. Estos grupos comparten muchas especies que viven en un ambiente con características comunes, como por ejemplo el clima.

En Bolivia se encuentra entre el 35 y 45% de toda la diversidad biológica mundial. Gracias a su relieve, se distinguen 4 tipos de biomas, 12 regiones ecológicas y 199 ecosistemas.

De toda la diversidad de flora y fauna de Bolivia, un alto porcentaje son especies endémicas. Bolivia es uno de los pocos países que mantiene grandes áreas prácticamente inalteradas por la acción humana.



Para una mejor comprensión dividiremos Bolivia en 4 grandes biomas:

- Altiplano
- Valles
- Amazonía
- Chaco y Chiquitanía



EL ALTIPLANO

El Altiplano boliviano, se extiende sobre 2.000 Km de largo y 200 Km de ancho aproximadamente, compartido con Perú y Chile. Tiene una variación entre los 2.700 a 5.000 metros sobre el nivel del mar, situado al oeste del país con una temperatura promedio de 10° C, pudiendo aumentar la temperatura durante el día.



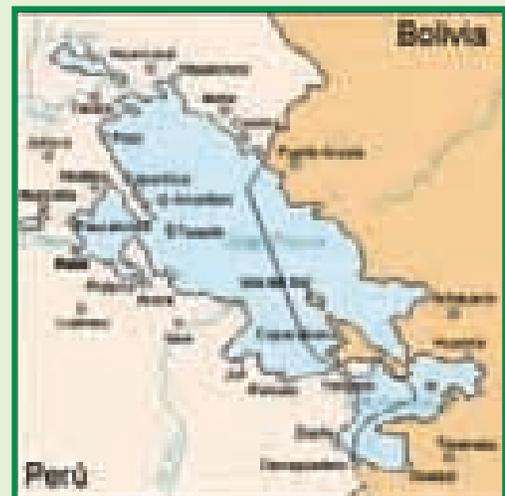
GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Este bioma alberga una de las masas de agua dulce más importante de Sudamérica: el **Lago Titicaca**. Con una extensión de 8.562 Km², situado a 3.809 m.s.n.m.

Por su extensión y profundidad, es considerado el lago navegable más alto del mundo, alcanza una profundidad entre 40 a 285 m. Está dividido en dos cuencas lacustres: el **Lago Menor** o **Huíñaimarca** y el **Lago Mayor** o **Chucuito**.



Lago Titicaca



maestroviejo.wordpress.com

4.bp.blogspot.com/-R3Xmja3WB_k/163Wkotn-2I/AAAAAAAAAgo/N9JS1VBXnIo/s1600/lago-titicaca-en-peru.jpg

LA FAUNA DEL ALTIPLANO

El hábitat altiplánico se encuentra fuertemente asociado a condiciones climáticas extremas, con terrenos escarpados y vegetación distribuida principalmente entre los 2.700 y los 4.600 m.s.n.m.

Por estas razones, los animales se adaptaron para obtener su alimento, protección y reproducirse.



La fauna altiplánica es variada, clasificándose principalmente en mamíferos (carnívoros y herbívoros), aves, reptiles y peces.

Aquí vemos algunos ejemplares:



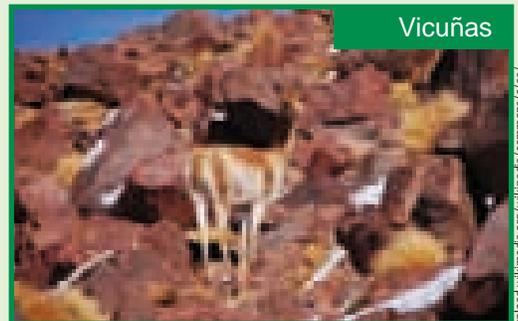
Vizcacha

wikipedia/commons/5/55/Bolivian_vizcacha.jpg



Águila y Cóndor

sovereviral2012.com



Vicuñas

upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/ce/Vicu%C3%9Aa.jpg



Gato andino

www.bsquevean.com



Flamencos

turismopalalke.com/dsc/5/9x.jpg



Llama

farmgate.net



Quirquincho

bolivia-internet.com/amandua/img/quirquin.jpg



Zorro

reixgrandebagagotia.com/assetfile/rotmatan109.jpg

El gato andino es natural de América del Sur. Su distribución se limita a las regiones montañosas de los Andes; al centro y sur del Perú, al oeste de Bolivia y en todo Chile y Argentina.

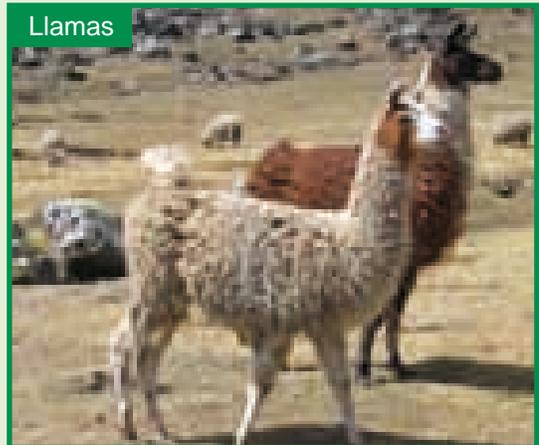


Gato andino

whotalking.com/flickr/Andino



La llama (*Lama glama*) en aymara "qawra" es un mamífero artiodáctilo doméstico de la familia Camelidae, abundante en la Puna o Altiplano de los Andes de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.



Llamas

insectosyanimales.com.ar

El quirquincho se caracteriza por poseer un caparazón dorsal formado por las placas yuxtapuestas, ordenadas por lo general en filas transversales, con cola bastante larga y extremidades cortas.



Quirquincho

bolivia-internet.com/tamandua/img/quirq.jpg





Mauri

doc.aba.uva.es/27/images/imagenes/v0837/m0193071d071g65.jpg



Boga

upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6f/6f_de_Castelnuovo-poisonePZ7.jpg/800px-6f_de_Castelnuovo-poisonePZ7.jpg



Ispi

acuaristaspereira.net



Karachi

panoramagico.com/image/peces.116

El ecosistema del lago Titicaca alberga también poblaciones biológicas endémicas⁹ como moluscos, anfípodos, peces. En muchos casos únicos, por ejemplo: Karachi, Ispi, Boga, Mauri.



Ahora veremos algunas aves: en Bolivia los flamencos están resguardados parcialmente en algunas áreas del país como la Reserva Nacional de Fauna Andina "Eduardo Abaroa", Reserva Biológica de la Cordillera de Sama, Parque Nacional Sajama y la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla. (ver pág. 82)

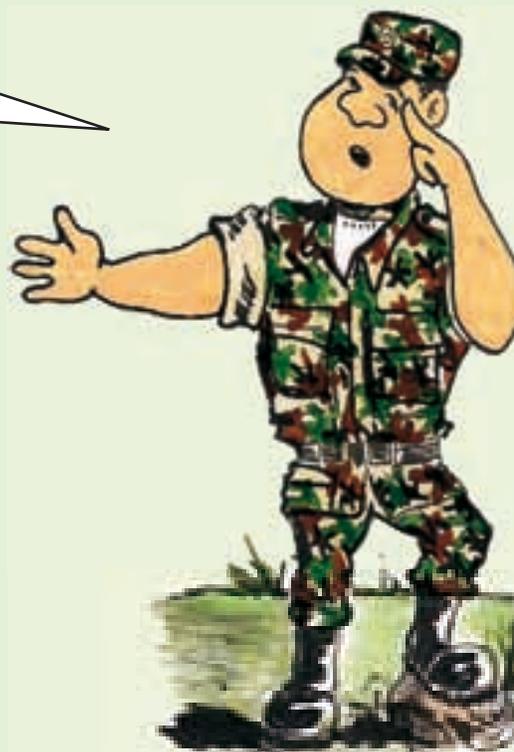


Flamencos

misviajesporahi.es

9 Una especie (planta o animal) es endémica cuando solo existe de manera natural en un área geográfica y en ningún otro lugar del mundo.

La Parina o Pariguana grande y chica se citan en la categoría de las especies "casi amenazadas" en el Libro Rojo¹⁰ de las Aves Amenazadas para las Américas, así también en la categoría de "vulnerable" en el Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. La carne de Pariguana es comestible y se comercializa en forma de charque.



Flamenco



manuelvegagamiz.com/2012/04/animales-los-flamencos.html

Cóndor



psicolmascot.blogspot.com/2011_12_22_archive.html



El cóndor es el ave más grande del mundo, es un símbolo de fuerza y salud.

Existen creencias basadas en las costumbres de las personas que ponen en peligro la supervivencia de esta ave símbolo de nuestro país.

10 Los Libros Rojos evalúan el grado de amenaza de extinción en que se encuentran diferentes especies, al mismo tiempo que se proponen medidas de conservación. Los libros rojos son una herramienta fundamental para la orientación de medidas para la conservación de especies. Estos libros permiten tomar decisiones acertadas en la planificación y conservación de especies.



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia

El suri está protegido en la Reserva Nacional Andina Eduardo Avaroa y el Parque Nacional Sajama.

En nuestro país el Decreto Supremo de Veda General Indefinida también protege a esta especie.



El ñandú o suri, habita en los departamentos de Potosí, Oruro y La Paz; es presa de personas inescrupulosas que comercializan su plumaje y ponen en riesgo su existencia.



La vicuña es uno de los camélidos más pequeños que aún se conserva. Habita entre los 3.000 y los 4.600 m.s.n.m., esta especie está adaptada al árido ambiente del Altiplano. Posee una lana formidable, valorada y trabajada desde épocas precolombinas.

La preservación, conservación y protección de la vicuña se encuentra en manos de la sociedad, tanto de las comunidades locales (comunidades originarias y campesinas) como del mercado nacional e internacional.



starperdestinos.com

FLORA DEL ALTIPLANO



Paja brava

tickr.com

La vegetación está representada por la Kishuara, Kehuiña y Kantuta. Entre los arbustos destacan la Thola y la Yareta.



Paja mansa

tyglobalist.org



Kantuta

www.fondoscriptorio.com/4images/details.php?image_id=249&sessionid=ks2iqab563j53fd3n4gilrij2f6a1p8s

La Kantuta es un arbusto perenne¹¹, muy ramificado y de aspecto muy vistoso que mide entre los 2 y 3 metros de alto. Sus flores no tienen olor, crecen en racimos de colores muy llamativos, generalmente blanco, amarillo, rosado y rojo intenso.

11 Perenne; adj. continuo, incesante. Que vive más de dos años.



Thola

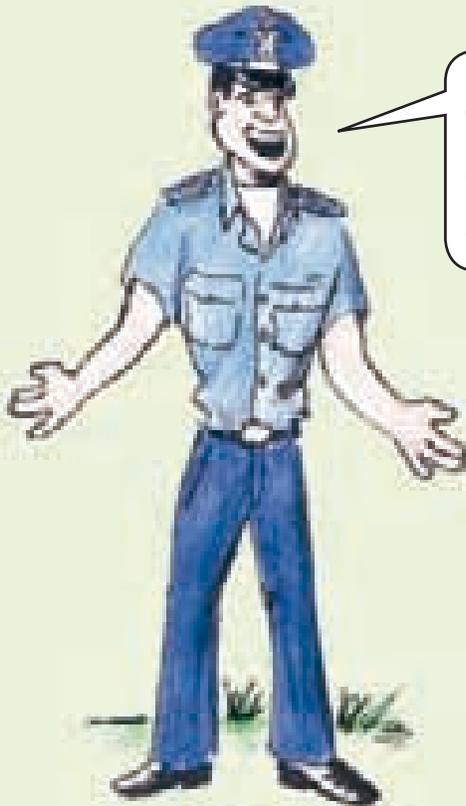
eco-antropologia.blogspot.com

Entre los arbustos destaca la Thola.

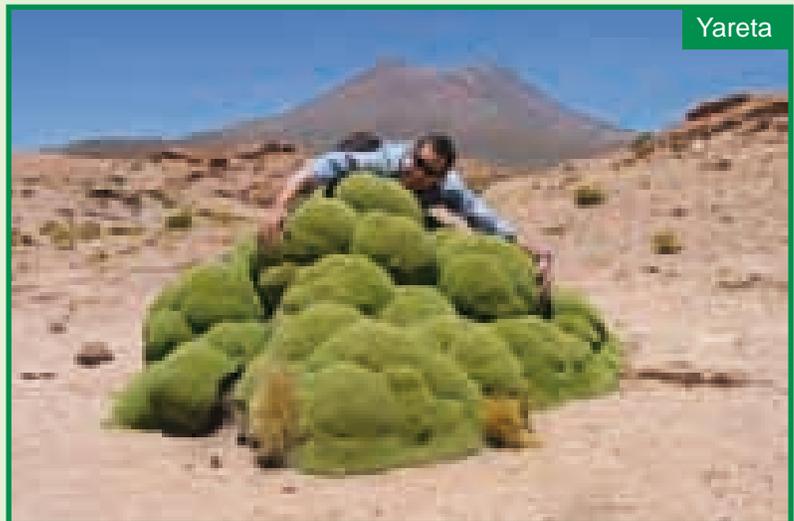


Thola

eco-antropologia.blogspot.com



La Llareta o Yareta (*Azorella compacta*), antes *Azorella Yareta* es una especie nativa de los Andes, crece en Perú, Bolivia, Chile y oeste de Argentina, entre los 3.200 a 4.500 m.s.n.m. Existen pocos ejemplares de gran tamaño porque es empleada como combustible.



Yareta

www.cathyandedwin.com



Puya Raimondii, nombre científico de la Puya Titanca, es una especie endémica de la zona alto andina de Bolivia y Perú a altitudes de 3.200 a 4.800 m.s.n.m. La Puya Raimondi es un arbusto espectacular.



raimondi iucn.org



Puya Raimondi

worldisround.com

La planta florece sólo cuando llega a cumplir los cien años de edad, y después de soltar sus semillas (produce 6'000.000 de semillas) la planta muere.

Cacto Candelabro o Cardón Uruguayo, es endémico del sector este de Sudamérica, aunque es muy cultivada en todo el mundo como planta ornamental.



Cacto Candelabro

tickriver.com



plantas.facilísimo.com

Este es el Cactus Candelabro.





Paja Brava

flickr.com

Tenemos además el Ichu o Paja Brava y la Paja Mansa, todos son usados como combustible.



Paja Mansa

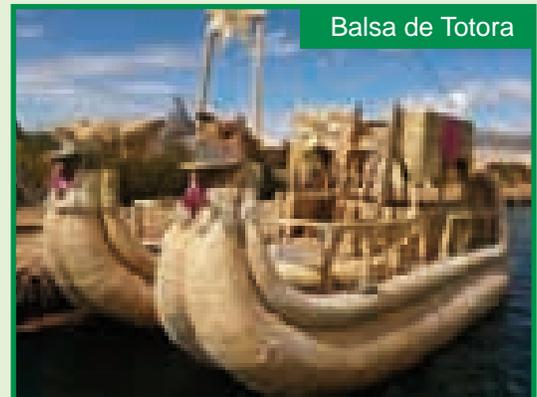
t0.gstatic.com



Totora

images.travelpod.com

La Totora es una hierba que se encuentra en los lagos del altiplano, de escaso porte, con raíces fibrosas. El tallo es utilizado para la construcción de balsas y artesanías, también se usa como forraje y alimento humano. Las raíces son empleadas para purificar el agua.



Balsa de Totora

motoseneviento.blogspot.com



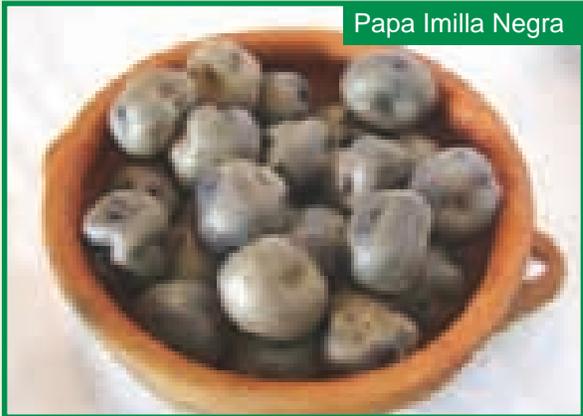
Entre las plantas alimenticias autóctonas señalaremos la papa, de la cual existen más de 250 variedades.

Algunas de las variedades son:



Planta de papa

omarols60-phytophthora.blogspot.com



Papa Imilla Negra

comoservirconexcelexencia.com

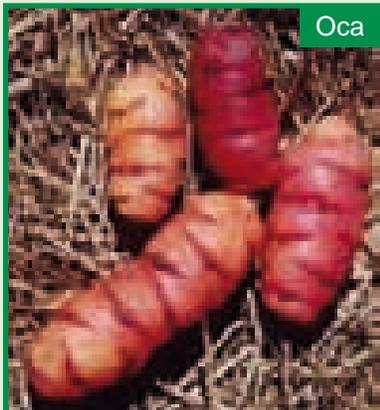


es.wikipedia.org



Papa Imilla Rosada

mercadosdelcentro.blogspot.com



Oca

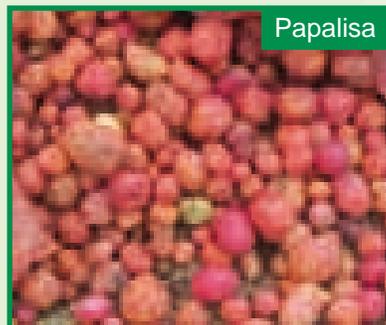
modishblog.com/a/6a00d8341caca853ef011570116f35970b-800wi

La Oca y Papalisa son una fuente de alimento muy importante en el Altiplano de Bolivia.



Arbusto de la Papalisa

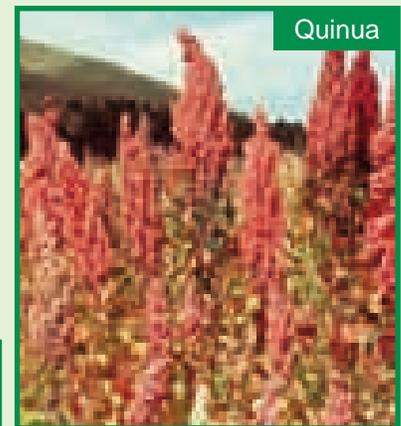
arm4.staticlickr.com



Papalisa

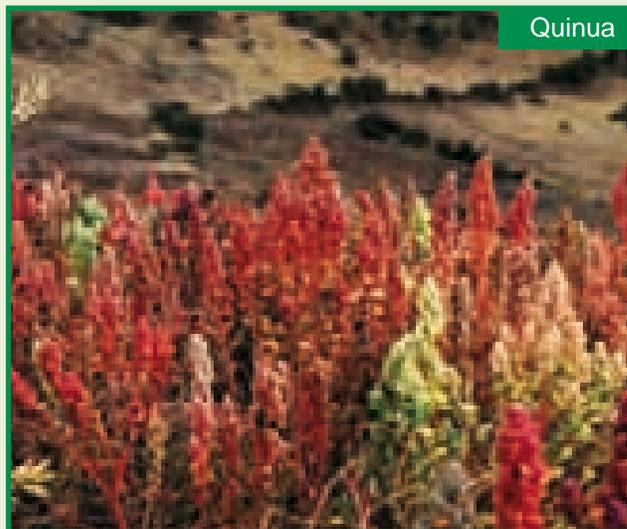
1.bp.blogspot.com/_1Aqm-SCsAtE/S7pfnV4udDzI/AAAAAAAAADn8/nVkkG-14BKm/s1600/IMG_3184.JPG

La Quinoa es una planta alimenticia de cultivo anual rica en proteína y de alto valor nutritivo. Llamada el alimento de oro. Existen diversas variedades: Blanca, Negra y Roja. El tallo puede tener o no ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado. Las flores son pequeñas y carecen de pétalos.



Quinoa

1.bp.blogspot.com/_m3U2i36op0I/TxeVASY7jzI/AAAAAAAAACK/RGvWQiwBmFY/s1600/quinoa1.jpg

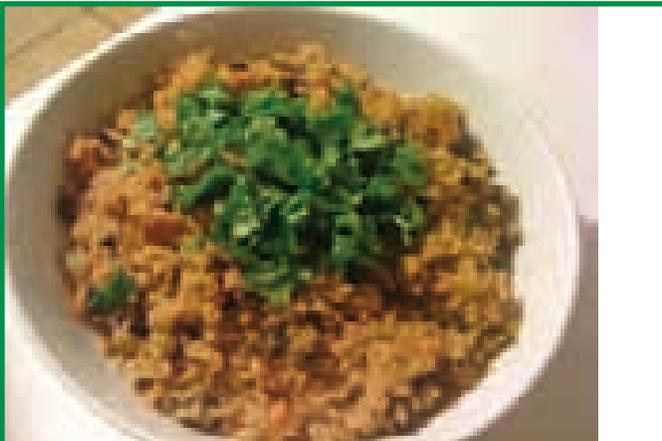


Quinoa

ecologiaycampo.com/blog/wp-content/uploads/2012/07/olea.jpg



La Quinoa posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasa, aceite y almidón, así como un alto grado de aminoácidos; entre los aminoácidos están la lisina (importante para el desarrollo del cerebro) y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio, fósforo y vitaminas; es pobre en grasas, complementando de este modo a otros granos y/o legumbres como las Vainitas.



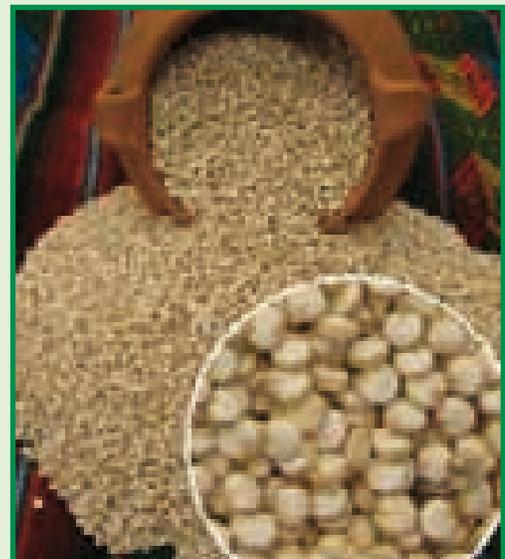
2.bp.blogspot.com/-4KvHofUlibWM/IsXQuMZ8xGI/AAAAAAAAA1E/U1jk_ufzbCY/s1600/Quinoa.JPG



3.bp.blogspot.com/_YeOLe-ot11U/S-gwy2v15rI/AAAAAAAAAAM/PwyOij5nYEI/s1600/IMG_0919.JPG



t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQSkay5WkvrwZolsM8r6y8h1G3yBivnSRXjjkd-xtvcGU21GQqw



clubgourmetdebolivia.blogspot.com/2011/09/quinoa-el-grano-sagrado-de-los-incas.htmlxtvcGU21GQqw

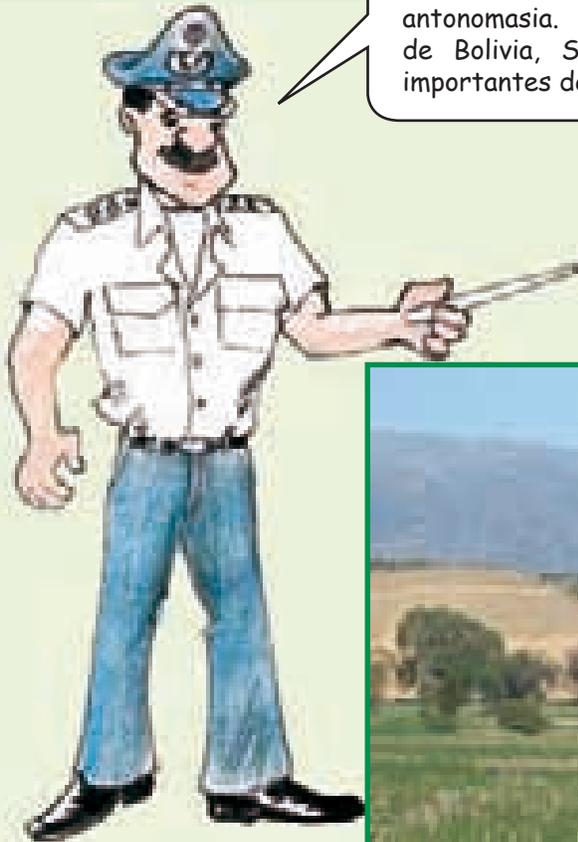
LOS VALLES

Los Valles son una región geográfica de Bolivia que se encuentra en una franja de norte a sur del país, entre la cordillera de los Andes y la Cuenca Amazónica, a una altura intermedia de 2.000 m.s.n.m.

Comprende la mayor parte del Departamento de Cochabamba la parte oriental del Departamento de Potosí y el occidente de los departamentos de Chuquisaca y de Tarija.

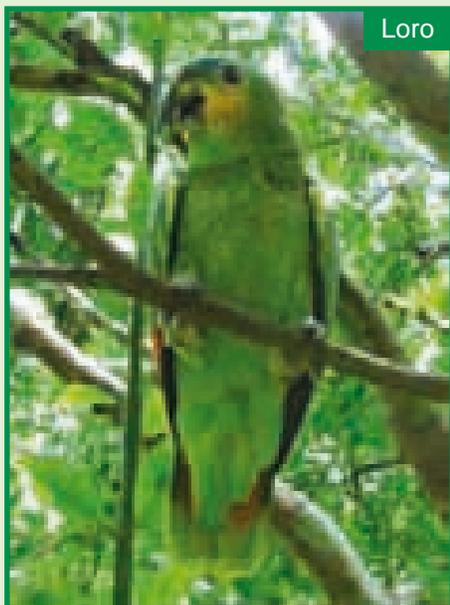


Cochabamba es la ciudad del Valle, por antonomasia. También destacan la capital de Bolivia, Sucre y Tarija como ciudades importantes de esta área geográfica.



LA FAUNA DEL VALLE

En estos Valles tenemos fauna con alguna similitud a la amazónica y andina con algunas excepciones por Ej. el Tigrecillo, Carachupa o Comadreja, Zorro, Vizcacha, Patos, Murciélagos y Loros. Conozcamos algo de su fauna:



Loro

taranga.net



Zorro Andino

conservacionpatagonica.org



Comadreja

explow.com



Tigrecillo

repositorio.ce.edu/my/redescobrir/publicaciones/publi_reinos/fauna/animaloy/galeria.htm



Vizcacha

faunaforayalpaper.com/viewer/walpaper.php?/rabbit/1280/visualizar/24/levantarbase



Pato Silvestre

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

FLORA DE LOS VALLES



Los árboles nativos son: el Molle, Algarrobo, Churqui, Tarco y Chañar.

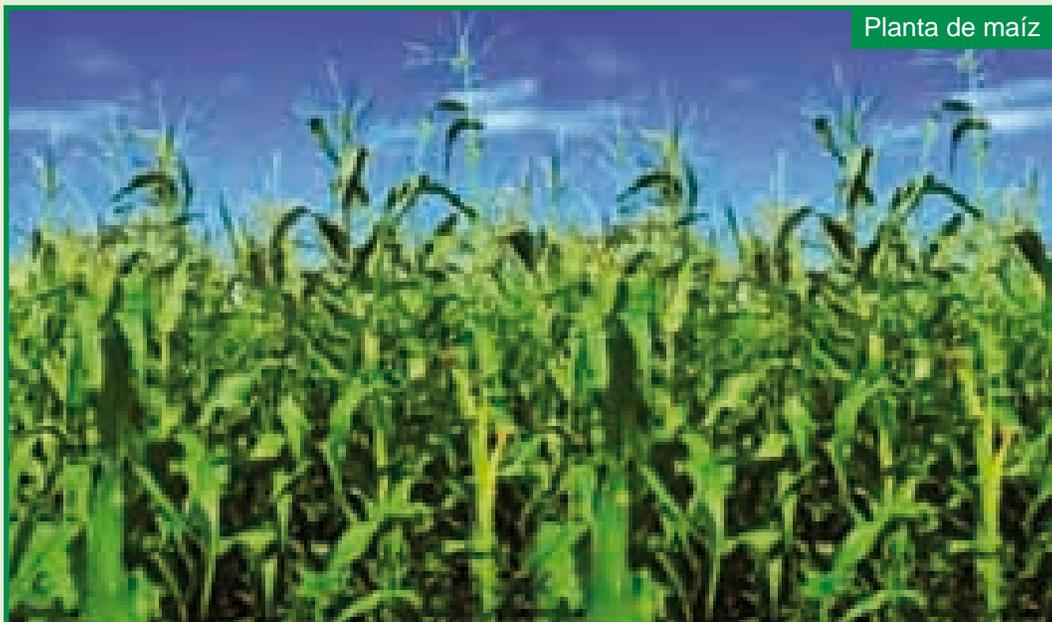
Existe diversidad de cactáceas, siendo la más espectacular, al igual que en el Altiplano, el Cacto del Candelabro.

Entre las plantas alimenticias autóctonas encontramos el Maíz, Papa, Tomate, Ají, Locoto y frutas como el Durazno, Uvas, Guayaba, entre otras.



Tomate

es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tomate_2008-2-20.JPG



Planta de maíz

maiz.es.123rf.com

El Molle es un árbol de varios metros de altura, más ancho que alto, con hojas pecioladas de olor fuerte y sabor amargo, flores blanquecinas muy pequeñas en racimos. Los frutos son de color rojo comestibles parecidos a los granos de pimienta.

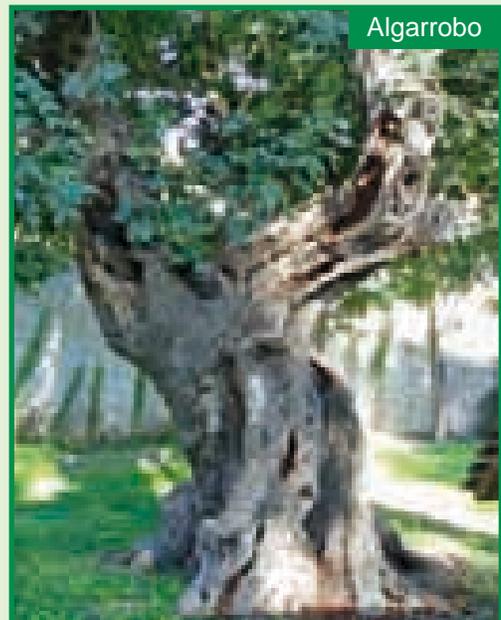


Molle

fichas.infojardin.com



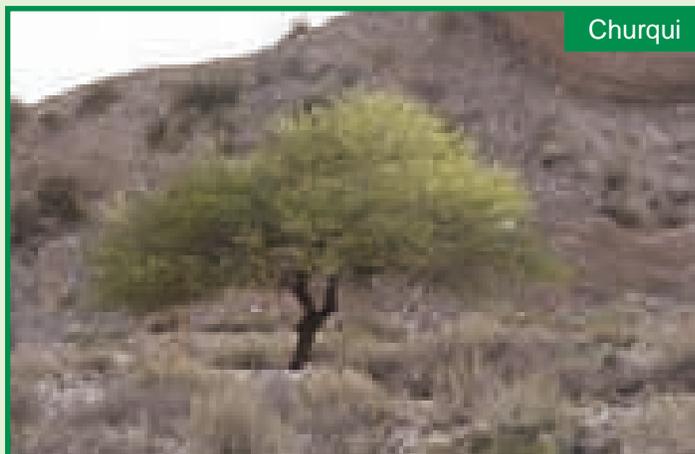
El Algarrobo alcanza los 15 m de altura; es de follaje perenne. El fruto, la Algarroba, es una vaina de color castaño oscuro, de 10 a 30 cm de longitud, que contiene una pulpa gomosa de sabor dulce y agradable que rodea las semillas. Las vainas son comestibles y se usan como forraje.



Algarrobo

fundacioncac.es

El Churqui es un árbol muy espinoso, con abundantes ramas, y de follaje semiperenne¹² el cual llega a perder totalmente en invierno. Tiene una forma extendida, crece de 5-6 metros de altura y brota en primavera.



geolocation.ws/v/P/3828542/churqui/en



El Chañar es un árbol o arbusto con ramas espinosas y de altura variable. El tronco mide de 40 a 60 cm de diámetro cuando crece solitario y de 10 a 15 cm cuando lo hace formando bosquecillos.



www4.biblioredes.cl

12 Semiperenne, dicho de un vegetal que pierde parcialmente el follaje.



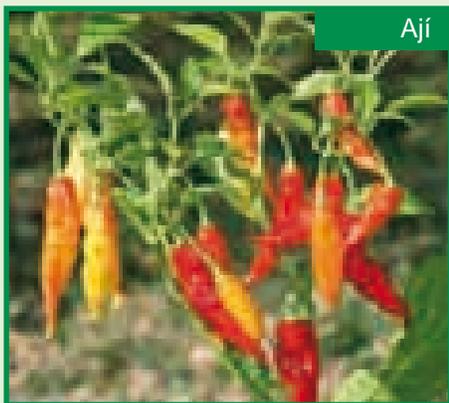
Entre las plantas alimenticias autóctonas encontramos el Maíz, Papa, Tomate, Ají, Locoto y frutas como la Tuna y el Tumbo.



Choclo

recetasyvinos.com

Observa y reconoce el Tomate y el Ají en sus diferentes variedades.



Ají

ethno-botanik.org



Tomate

agord.blogspot.com



Locoto

driesenkiminbolivia.blogspot.com



Tomate

4.bp.blogspot.com

EL CHACO Y CHIQUITANÍA



El Chaco boliviano cubre la región oriental y sur-oriental de los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. Es una continuación de las planicies del Beni que presenta también serranías y pequeñas montañas.

La región presenta una alta diversidad de ambientes, con paisajes heterogéneos de llanuras, sierras, grandes ríos, sabanas secas e inundables, esteros, bañados, salitrales y grandes extensiones de bosques.



Chaco boliviano

hoybolivia.com/bicentenario/subseccion.php?idsubseccion=32&idseccion=3

Los Llanos de Chiquitos se encuentran al extremo sudeste de Bolivia, abarcando gran parte del este del departamento de Santa Cruz y zonas linderas en Brasil y Paraguay.

La mayor parte de los Llanos de Chiquitos presenta una flora muy semejante a la de otras regiones del Gran Chaco; asimismo, la fauna tiene como principales exponentes al Jaguar y el Puma.



Chiquitanía

qu.wikipedia.org/wiki/Rikcha:Atardecer_Chiquitania_Bolivia.jpg

LA FAUNA DEL CHACO Y CHIQUITANÍA

El Chaco presenta condiciones secas y de altas temperaturas, a pesar de ello existe una gran variedad en cuanto a fauna se refiere:



Urina

fondos10.net/fondos-de-pantalla-de-animales/ciervo-entre-flores-wallpapers-22304



Puma

caricuaofotohistoria.blogspot.com



Pecaríes, corzuelos, conejos de los palos, vizcachas, monos, gatos monteses, pumas, hurones, zorros, zorrinos, chanchos del monte, tapires, quirquinchos, nutrias, ardillas, comadrejas, ranas, sapos, escuerzos, tucanes, garzas, teros, urracas, flamencos, perdices, aves predatoras, serpientes, reptiles y miles de roedores e insectos de todo tipo.



Chanchito de monte

soloidaxile.blogspot.com



Tapir

kgbgirl.wordpress.com/tag/tapir-amazonico/

LA FLORA DEL CHACO Y CHIQUITANÍA



En la región del Chaco y la Chiquitanía se encuentran los bosques secos más grandes de Sudamérica.

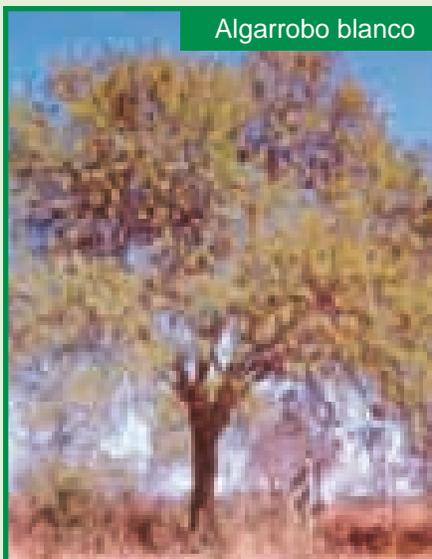


Chaco Boliviano

viajeros.com

El Chaco posee vegetación adaptada a la escasez del agua (especies xerófilas).

Las especies más representativas son los cactus, árboles como el Cupesí (Algarrobo blanco), Cupesicho (Algarrobo negro) y el Taborochi (Paloborracho).



Algarrobo blanco



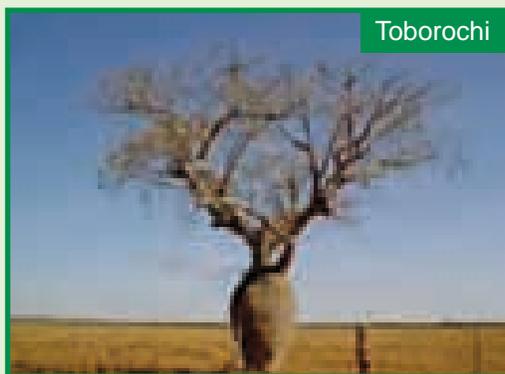
Taborochi

semanarioprimerdia.wordpress.com/2009/04/13/la-comunidad-debate-como-salvar-los-bosques-nativos/

trikespinosa.blogspot.com

La característica principal del Taborochi es el marcado engrosamiento en la parte central del tronco que le sirve para almacenar agua, de este modo puede resistir meses de sequía.

El fruto contiene una fibra parecida al algodón.



Taborochi

muyargentino.com



Cactus

ocurremientrasdormimos.blogspot.com

También se encuentran árboles como el Quebracho, Palo Santo, diversos tipos de Palmeras, y arbustos como el Mistol y Tusca.



Quebracho

arbolesdelchaco.blogspot.com



Flor de Palo santo

eljardin.info



Palo santo

gbcultas.com.ar



Desde hace cientos de años el mistol se utiliza como remedio para heridas producidas por las espinas del monte, dolor de garganta y tos persistente.



Mistol

arbolesdelchaco.blogspot.com



Flor de la tusca

elcientifloblogspot.com



Tusca

arbolesdelchaco.blogspot.com

El paisaje de la Chiquitanía es una mezcla de bosques exuberantes y extensas llanuras y palmares que se alternan con suaves ondulaciones.



Chiquitanía

elrincondeltrotamundos.com



Chiquitanía

percy-melgar.blogspot.com



El Yatay es una palmera de hasta 12 m de altura, es longeva con hojas de color verde ligeramente azulado de 2 metros de largo. Forma grandes palmares en su región de origen.



Yatay

viajes.laopinion.es

LA AMAZONÍA

La Amazonía boliviana está ubicada en los departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz y parte de Cochabamba y La Paz. Ocupa 824.000 km², que representa el 11,20% de la Amazonía a nivel continental y el 74 % del territorio del país.



plataformaparaelot.blogspot.com/



Este bioma está constituido por bosques donde se encuentran una gran cantidad de árboles de todo tipo: Itahuba, Caricari, Tajibos, Cedro, Cuta barcina, Almendrillo y otros.

La fauna es asombrosamente variada, constituida por el 80% de diversidad de clases existentes en el mundo, según algunos científicos y entendidos del área, se han identificado un total de 643 especies dentro de las cuales cada una tiene una variedad de familias, 326 son aves, 185 peces, 67 mamíferos, 37 anfibios y 28 reptiles.

LA FAUNA DE LA AMAZONÍA



Garza

lafotografis.com



Paraba barba azul

farm3.static.flickr.com



Mono capuchino

franciscogonzalez15.blogspot.com

La selva amazónica es la más biodiversa del Planeta, es hogar de la mayor variedad de animales.



Bato

picasaweb.google.com



Tucán

taringa.net



Jaguar (Tigre Americano)

juanosemora.com.v



Tigrecillo

fondosypantallas.com/wp-content/uploads/2010/08/454.jpg



Oso hormiguero

http://ecoguarito.wordpress.com/2012/06/07/19/



Nutria

errekaldekoegiak.blogspot.com/2010/10/nutria-comiendo.html



Piraiba

static.panoramio.com



Tucunaré

ilhadopescador.com.br



Piraña

es.123rf.com



Bagre

pescadordeportivo.com



Surubí

taringa.net



Pacú

exoticfishaquarium.com



Observa la variedad de peces que existe en la Amazonía.

¿Conoces otras especies?



Tambaqui

pescaenocharq.blogspot.com



Carancho

taringa.net



Corbina

en.wikipedia.org



Lagarto

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Caimán

ayudemosalyacare.blogspot.com/2010/09/el-yacare-negro-caiman-yacare-es-un.html



Rana

fullfondos.com/animales/rana_verde/rana_verde.htm



Rana venenosa

taringa.net/posts/info/11929364/Venenosos---Aranas_-Medusas_-Serpientes-y-Mas.html

¿Puedes ver las diferencias entre ambas especies?

El Lagarto es de un color verde gris, a veces negro; la cola es menos larga que la del caimán, la hembra mide hasta 1,80 m de largo, el macho mide máximo hasta 3 m, las escamas de la nuca son planas, tiene párpados en los ojos, el hocico es mas delgado y puntiagudo y la cabeza es pequeña y de forma triangular.



Ahora veo las diferencias: el caimán es de color negro, tiene cola más larga, la hembra mide hasta 2,80 m y el macho hasta 6 m, las escamas de la nuca son pronunciadas, tiene una mancha negra cerca de los oídos, los ojos son sin párpados, el hocico es más ancho y redondeado y su cabeza es más grande.

Los anfibios como los sapos y ranas tienen un rol muy importante para el medio ambiente. Son bio-indicadores y efectúan el control de plagas al alimentarse de insectos perjudiciales, además representan alimento para otros animales.

OFIDIOS VENENOSOS

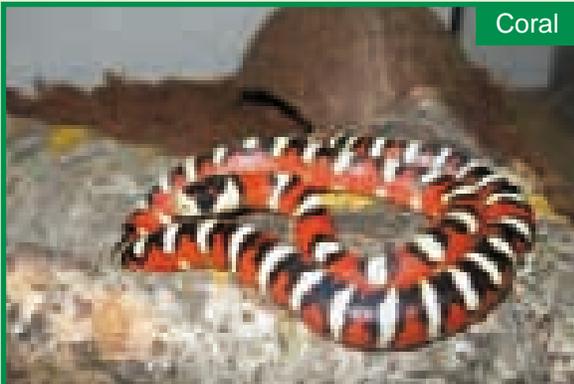


Yoperojobobo

afpmb.org/content/venomous-animals-b

La especie ofidios está entre las más temidas por el ser humano, sin embargo ellas aportan al equilibrio ecológico.

Estos tres ejemplares son venenosos.



Coral

mascotissimo.com/serpiente-de-sinaloa-o-falsa-coral-lampropeltis-triangulum-sinaloae/



Cascabel

www.dicyt.com/viewItem.php?itemId=15903



Anaconda o Sicuri

reimasterr.blogspot.com

Aquí vemos dos ejemplares no venenosos.



Yará

guinea.pordescribir.com/serpientes-mas-venenosas-mundo-iv.html



QUELONIOS



Foto tomada guardaparque Ernesto Ramos



Foto tomada guardaparque Ernesto Ramos

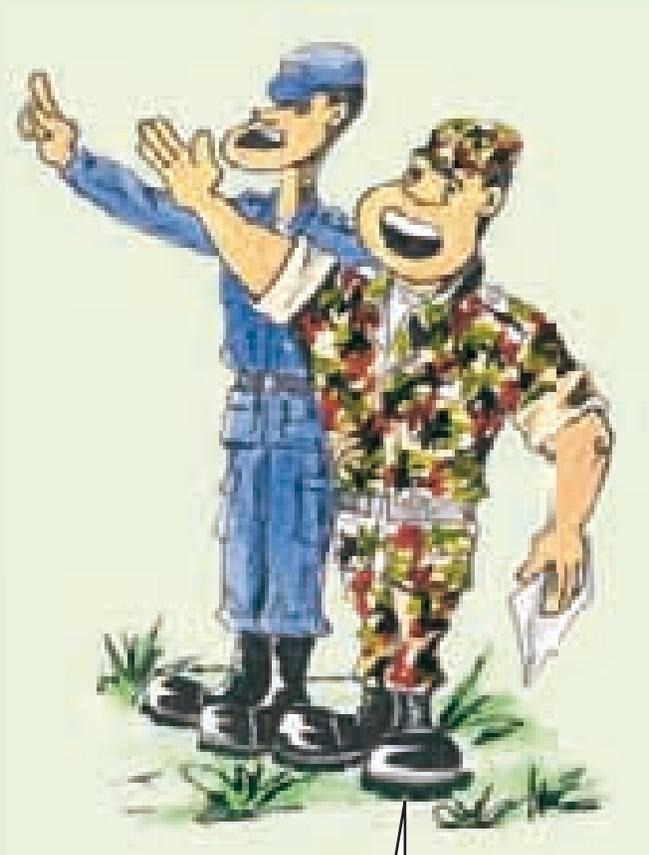


Foto tomada guardaparque Ernesto Ramos



Foto tomada guardaparque Ernesto Ramos

Entre otras especies que habitan en la Amazonía, tenemos a las petas y tatarugas.



Esta especie estuvo severamente afectada por la explotación indiscriminada, hoy se ven iniciativas de repoblamiento con buenos resultados.

LA FLORA DE LA AMAZONÍA

Se calcula que existen 100 variedades de árboles maderables como la Mara, Palo María, Ochoó, balsa; 14 clases de palmeras entre ellas la Palma Real y el Motacú; además de 11 variedades de árboles resinosos, principalmente el Gomero y la Castaña.



panoramio.com.bo

¿Conocías que la Amazonía es una de las más diversas de Bolivia?



¿Sabías que esta región se divide en 3 zonas?

Comprende las Praderas Benianas, las Sabanas Orientales y los Yungas.



Praderas Benianas



Sabanas Orientales



Yungas



ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=92915

En las Praderas Benianas la impermeabilidad del suelo no permite que se desarrolle un bosque alto, pues las raíces no penetran más allá de medio metro.

La vegetación característica de las praderas es una gran variedad de pastos y gramíneas nativas además de palmeras como Palmera Real, Motacú, Totai, Tajibo y Cupesí, también encontramos cactáceas y arbustos espinosos.

Palmera Real



ketari.nirudia.com/slide/pag_128/



El Majo es una palmera de gran valor alimenticio, proporciona frutos de los que se extrae un jugo agradable y nutritivo; además de un aceite de uso muy común en el oriente del país.

También se obtiene el palmito.

Majo



turismobalsa.com

La cosecha de los frutos es entre los meses de abril a agosto.



La Palma Real, tiene frutos de color café rojizo y crecen en racimos.



Palmera real

tear.inindia.com/slide/pag_128/



Fruto palmera real



Palmera Cusi

www.dostempas.com

Otra palmera es el Cusi, esta planta proporciona un aceite de uso común en el oriente del país.



Fruto de palmera Cusi

31a.blogspot.com/2005/07/24/qvIV0SS1/4AAA4AAJAG/CBN/GOZIE/3940/Roble+Frutos+y+Semillas.jpg



El Asaí proporciona el mejor palmito y de sus frutos se obtiene un jugo muy nutritivo.



Fruto del Asaí

cambio.bo/archivos/temadeca/2012-03-25/magenes/rev-18-asaí.jpg



Palmeras

www.google.com.bo



Fruto de Motacú

www.google.com.bo



Quina Quina

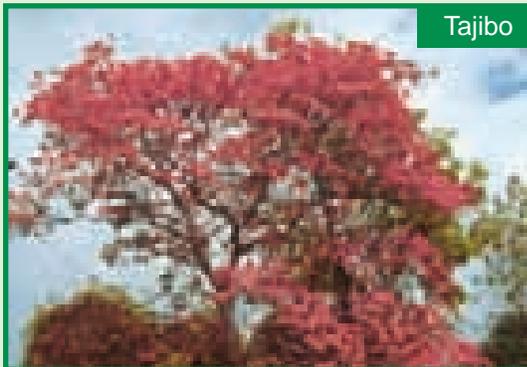
rumbosonline.com/images/wpe21.jpg

En las Sabanas Orientales, en la zona de bosque alto, predominan las palmeras además de árboles de maderas duras como el Colo, Quina Quina, Yuayacán.



Desde tiempos antiguos se emplea la corteza de la Quina Quina para curar la malaria.
El valor curativo de la Quina Quina fue reconocido por los europeos para el tratamiento de esta enfermedad; la alta demanda mundial provocó la casi extinción de esta especie en Sudamérica.

Los Tajibos son árboles maderables que tienen flores de distintos colores.

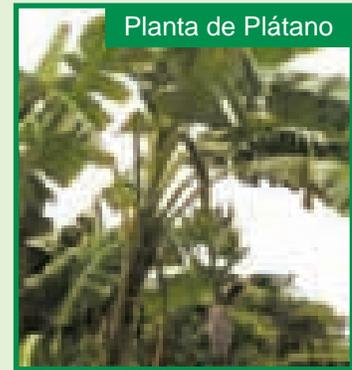


La madera del Tajibo es bastante comercial, a pesar de ser difícil su procesamiento, es bastante durable. Es utilizada en construcción de muebles, pisos, ganadería y otros.





El Plátano no es un árbol, sino es una hierba perenne de gran tamaño, carece de verdadero tronco, en su lugar posee vainas foliares. Pueden alcanzar los 7 m de altura.



Planta de Plátano

es.123rf.com/photo_2028978_planta-de-banano-con- frutos-sin-madurar.html



Plátanos

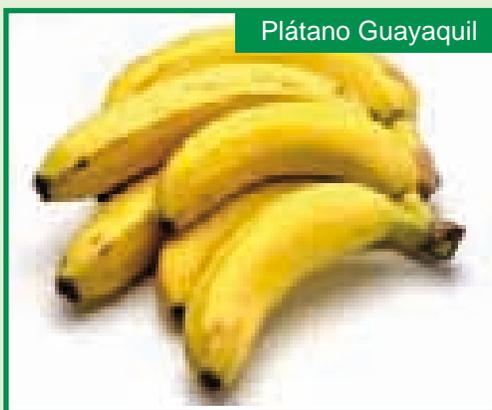
es.123rf.com/photo_2784356_planta-de-banano.html



Plátano Manzana

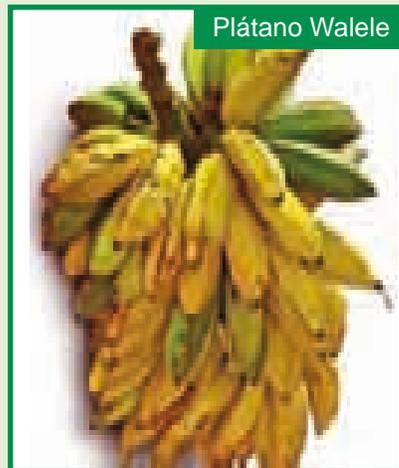
adrienfelsmann.fr

En Bolivia tenemos muchas variedades de plátanos con calidad de exportación, conozcamos algunas especies.



Plátano Guayaquil

medicspabiospacio.com



Plátano Walele

www.taotv.org

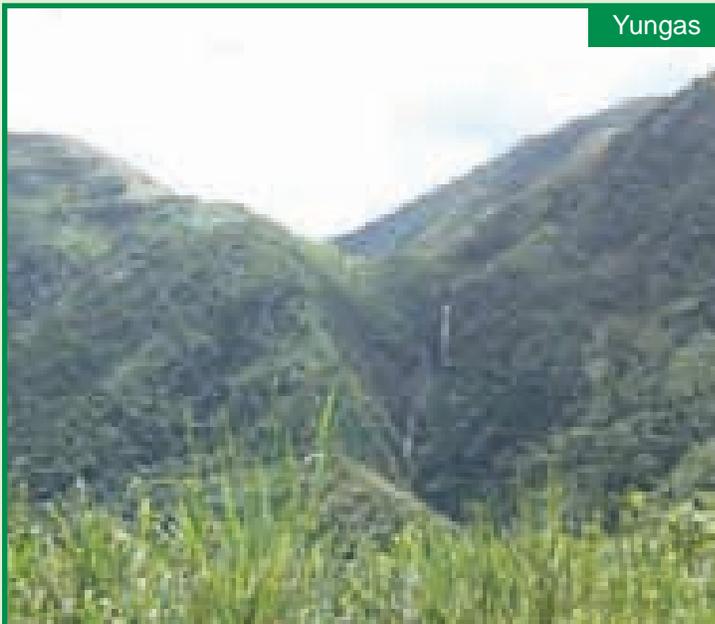


En muchos lugares de los Yungas llueve con frecuencia, en las áreas altas hay mucha neblina. Los bosques son siempre verdes, albergan diversos helechos arbóreos y tiene variedad de especies endémicas.



ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=92915

En los Yungas la vegetación varía de acuerdo a la altura.



caranavi.net



En los Yungas Altos encontramos bosques de Kehuiña y arbustos.

Helechos



chlorischile.cl/macaya-helechos/adiantum%20caudped%20.htm

En los Yungas Medios tenemos especialmente helechos y orquídeas.



Orquídeas



amazonia.bo

En la parte más baja de los Yungas crecen una gran variedad de plantas nativas. Algunas de las especies domesticadas son: coca, bananos, yuca, cacao y muchas otras.



Planta de yuca



infoagro.com/galeria/foto.asp?id=505

Planta de coca



ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=39731

Yuca es el nombre de un arbusto, que tiene unas raíces en forma de tubérculo. Esos tubérculos se consumen como alimento.



Yuca

dragondeluz.com/wp-content/uploads/2011/09/yuca.jpg



El Cacao existe en estado silvestre y plantaciones cultivadas.



Cacao

confiteriamarques.com/index.php/m,3//el-cacao



¿Sabías que el chocolate se produce a partir de las semillas del Cacao?. Este producto boliviano es cotizado en el mercado internacional.



Cacao

t2.gstatic.com



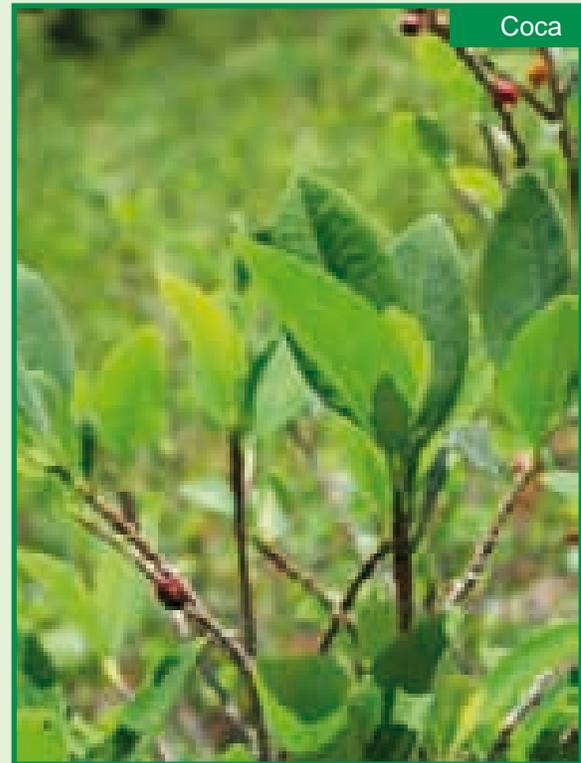
Chocolate

farinez.com



La Coca (*Erythroxylum coca*) es un arbusto originario de los Yungas que crece hasta 2,5 m de altura, de tallos leñosos y hojas pequeñas de color verde intenso, sus flores son minúsculas y de color blanco, produce frutos de color rojo.

Tiene usos medicinales y culturales.



Coca

lacocaloca.blogspot.com/



En las zonas pantanosas, la vegetación más singular es la tacuara.



Tacuara



Tacuara

uol.taringa.net/posts/imagenes/1438/356/fotos-propias-_Nikon-D5000_-_vol_8.html

<http://alejandrofotouh.blogspot.com/2010/09/el-bambu-como-especie-invasora-de-los.html>

La Tacuara tiene diversos usos; para la construcción, la fabricación de instrumentos y muebles.



images03.olx.com



tootem-jorge.blogspot.com



bambuey.blogspot.com

AMENAZAS

EJEMPLOS DE AMENAZAS CONTRA LA FAUNA DEL ALTIPLANO

Las mayores amenazas a las especies nativas del Lago Titicaca son la sobre-explotación y las especies introducidas para la comercialización, debido a que estas últimas se alimentan de especies nativas.



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia



Pedro and Milton Soto

Entre las aves del Altiplano boliviano, existe una variedad explotada por el colorido de sus plumas, utilizadas con fines comerciales. La coraza de los quinquichos es empleada para la fabricación de instrumentos y danzas folklóricas.



www.datuopinion.com/sicuri

Otra especie amenazada es el cóndor de los Andes, presa de zoológicos o de creencias y supersticiones de la gente.

Es considerada una de las aves más grandes, su plumaje es cotizado en el comercio ilegal.



dicyt.com/data/79/22679.jpg



EJEMPLOS DE AMENAZAS CONTRA LA FAUNA DEL VALLE



Jukumari

2.bp.blogspot.com/_DGYSexXVzm8/S4GF3erdVWI/AAAAAAAAADSQ/BqMIBVvhy-c/s400/OSO+ANDINO+O+JUCUMARI+-+3.bmp

El Oso de Anteojos o Jukumari, es uno de los mamíferos sudamericanos de mayor tamaño, llega a medir 1,8 m; el peso de los machos adultos ronda los 140 kg.

Lo que más caracteriza a esta especie es la presencia de manchas blancas o amarillentas en torno a los ojos, que en ocasiones llegan a la zona de la garganta y pecho.

Esta especie cumple funciones ecológicas importantes como ser:

- a. **Dispensador de semillas:** Lleva las semillas a otros lugares.
- b. **Depredador:** Mantiene el equilibrio del medio ambiente.
- c. **Polinizador:** Ayuda en la polinización.

Para la conservación del hábitat del Jukumari, existen proyectos como el desarrollado en el Parque Nacional Amboró, el cual está dirigido a la comunidad del municipio de Pampagrande.

!Debemos imitar este ejemplo!

El hábitat de este animal son las regiones montañosas de la Cordillera Andina. En Bolivia, se ubica a lo largo del flanco este de la Cordillera Oriental, en los bosques de ceja de montaña, páramos húmedos y bosques montañosos de La Paz, Beni, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.

Las áreas protegidas del Madidi, Apolobamba, Cotapata, Pilon Lajas, Isiboro Sécore, Carrasco, Amboró, El Palmar, Tariquí, Aguarague, los parques de Altamachi y Tunari, albergan esta especie.

La expansión de la población humana ocasiona la pérdida del hábitat, fragmentación y consecuente aislamiento de los espacios boscosos donde vive y se alimenta el Jukumari. Esta situación es percibida como un peligro o una "plaga" que amenaza su supervivencia.

Otra de las principales amenazas que enfrenta el Oso de Anteojos es la caza por "deporte" e incluso por supersticiones.



EJEMPLOS DE AMENAZAS A LA FAUNA DEL CHACO, CHIQUITANÍA Y AMAZONÍA

Observen estas imágenes de caza indiscriminada.

Las petas, lagartos y otras especies se encuentran altamente amenazadas por la depredación de los seres humanos, tanto para el consumo, como para la venta ilegal.

Aquí observamos algunos ejemplos de amenazas a la fauna de la Amazonía.

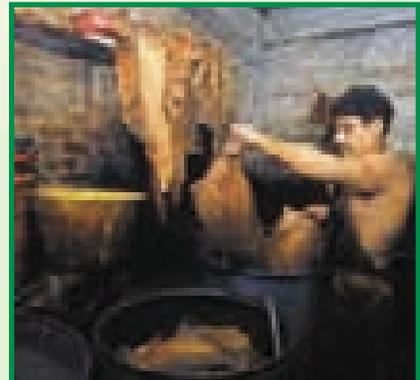
Debemos trabajar para cambiar estas actitudes.



www.laprensa.com.ni



3.bp.blogspot.com/-jFEXImCAqY4/lywSW1LS2I/AAAAAAAAAE/7geYvDPxXb0/s1600/lquitos+blog-19.jpg



laprensa.com.ni/2010/07/23/nacionales/32389



opinion.com.bo/opinion/articulos/2011/0821/noticias.php?id=22391



iala300-victoria.blogspot.com/2010/10/dos-politicos-espanoles.html



quevohoy.blogspot.com/2010_09_01_archive.html

ÁREA NATURAL PROTEGIDA

La biodiversidad es esencial para los seres vivos y su protección es imprescindible; por esta razón los países protegen, por lo general de manera legal, espacios terrestres o marinos que contienen sistemas naturales (ecosistemas) poco alterados por actividades humanas.

Es necesario precisar que las Áreas Naturales Protegidas, son demarcaciones administrativas establecidas con la finalidad de favorecer la conservación de la naturaleza.

Las áreas protegidas son una herramienta de conservación porque protegen especies, ecosistemas y procesos ecológicos, de los impactos humanos.

En algunos casos, se trata de preservar un territorio singular o una porción de naturaleza privilegiada; en otros, también se pretende mantener ciertas actividades humanas ajustadas a las condiciones naturales locales.

Existen diferentes motivos para proteger: razones éticas, estéticas, ecológicas, económicas, espirituales, históricas, etc.

Las áreas protegidas mantienen procesos ecológicos de importancia y conservan una gran diversidad de especies de flora y fauna!



Algunos beneficios que nos brindan las Áreas Naturales Protegidas son:

1. Regulación del clima
2. Protección de cuencas
3. Captación de agua
4. Fijación de energía y producción de biomasa
5. Control biológico
6. Hábitat de especies de fauna y flora
7. Mantenimiento de la diversidad
8. Fuente de alimentos
9. Recursos genéticos y medicinales
10. Protección de costas y riberas
11. Materia prima para diferentes usos humanos.



ÁREAS PROTEGIDAS EN BOLIVIA



Bolivia está entre los países con mayor diversidad del mundo, tiene 123 áreas protegidas, organizadas en 3 categorías: Áreas Protegidas Departamentales, Áreas Protegidas Municipales y Áreas Protegidas de interés nacional, éstas últimas son 22.



Parque Nacional Eduardo Avaroa - Laguna Colorada

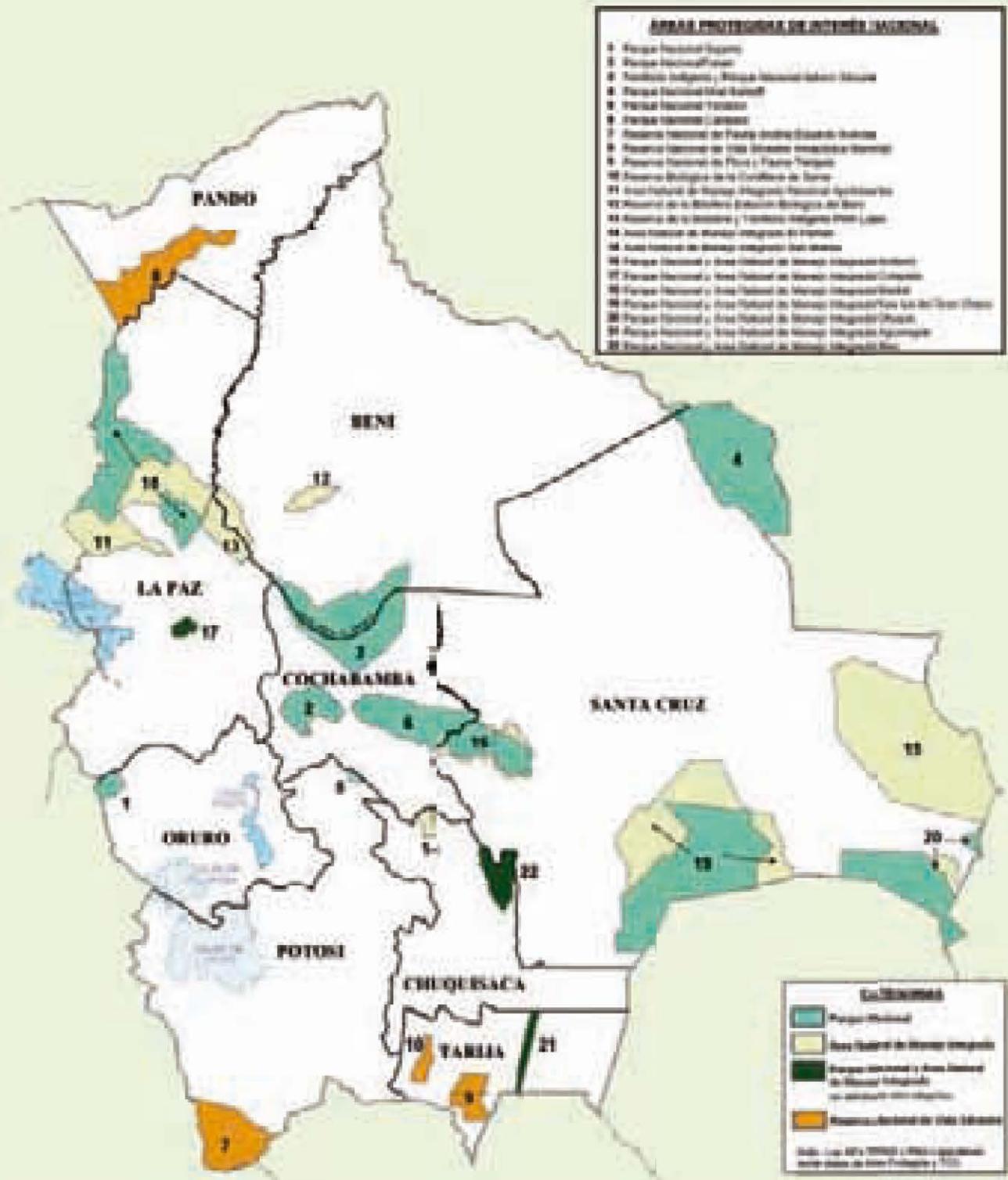
es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Famingos_en_la_Laguna_Colorada_Uyuni_Bolivia.jpg

La legislación boliviana reconoce las siguientes categorías de áreas protegidas:

1. Parque Nacional
2. Monumento Natural
3. Reservas de Vida Silvestre
4. Santuario Nacional
5. Área Natural de Manejo Integrado
6. Reserva Natural de Inmovilización



ÁREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA





PARQUE NACIONAL

Parque Nacional es un lugar que, por contener una inmensa y singular riqueza natural, requiere de protección estricta y permanente de los recursos naturales, ecosistemas y provincias biogeográficas¹³ que existen en él, para conseguir que también sean de beneficio para las futuras generaciones.

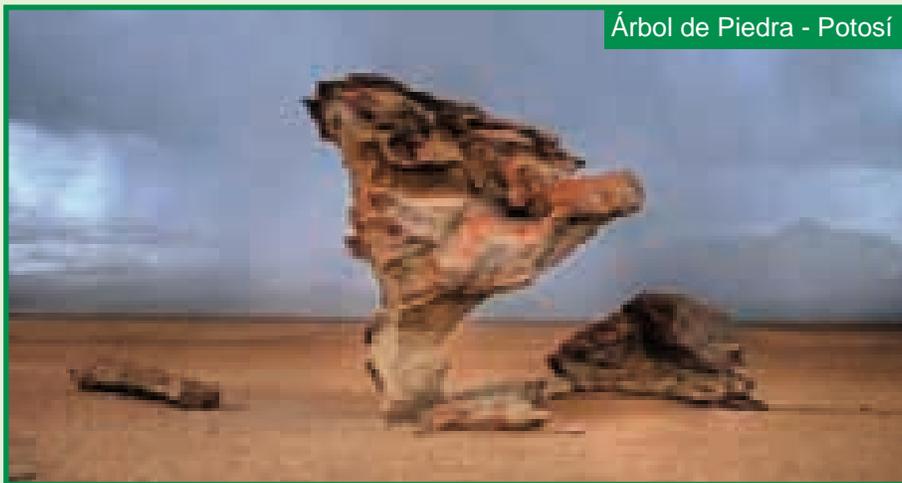


Parque Nacional Eduardo Avaroa - Laguna Verde

taringa.net/posts/imagenes/13269229/16-lagos-que-cuesta-creer-que-existen-_.html

MONUMENTO NATURAL

La categoría de Monumento Natural se establece para preservar los rasgos naturales sobresalientes y particulares de sitios con paisajes espectaculares, que cuentan con formaciones geológicas, fisiográficas y yacimientos paleontológicos; asimismo, estos sitios cuentan con una rica diversidad biológica.



Árbol de Piedra - Potosí

reyquibolivia.blogspot.com



13 Categorizan áreas ecológicas de menor escala que responden a condiciones ambientales particulares de una región mucho más restringida y que se caracterizan por determinadas comunidades biológicas (vegetales y animales).



RESERVAS DE VIDA SILVESTRE

Esta categoría tiene como finalidad proteger, manejar y utilizar de manera sostenible la vida silvestre, bajo vigilancia oficial.

En las Reservas de Vida Silvestre se pueden utilizar los recursos naturales de acuerdo a un mapa de zonificación, el mismo que señala dónde están previstos los usos intensivos y extensivos.



Reserva de Vida Silvestre - Bruno Racua

bolivia-riberalta.com/blog.php/?page_id=337

SANTUARIO NACIONAL

El Santuario Nacional tiene por objeto la protección estricta y permanente de aquellos sitios que albergan especies de flora y fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, una comunidad natural o un ecosistema singular.

Para ejercer cualquier acción dentro de un Santuario Nacional se requiere de una autorización calificada.



Santuario Nacional - Samaipata

GI2/Proyecto EnDev Bolivia

ÁREA NATURAL DE MANEJO INTEGRADO

El fin de un Área Natural de Manejo Integrado es compatibilizar la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo sostenible de la población local.

Área Natural de Manejo Integrado - Apolobamba



abrahamapaza.wordpress.com/2010/07/08/wallpapers-paisajes-de-bolivia/



RESERVA NATURAL DE INMOVILIZACIÓN

Esta es una categoría transitoria que se otorga a aquellas áreas cuya evaluación preliminar amerita su protección; sin embargo, requiere de mayores estudios para determinar su re-categorización y zonificación definitiva.



Paraba



naturalcustom.com/fotos_coleccion/

Reserva natural



skyscrapercity.com/showthread.php?t=828264

Reserva natural



skyscrapercity.com/showthread.php?t=1409728

Cóndor



bolivia-internet.com/tamandua/pca.php

DEFINICIÓN

Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza de forma espontánea, es decir, sin que intervenga la mano del hombre.

Son valiosos para la sociedad humana por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos¹⁴).



Algunos recursos naturales son:

- Árboles que forman los bosques tropicales
- Pastos naturales.
- Peces que viven en los mares, ríos y lagos
- Minerales que yacen en el subsuelo como el cobre, el petróleo o la plata
- Suelos
- Animales silvestres de las diferentes regiones del país
- Agua de ríos, lagunas, lagos y océanos

Según la disponibilidad en el tiempo, la generación o regeneración y el ritmo de uso y consumo de los Recursos Naturales, se los puede clasificar en:

1. Renovables
2. No renovables



¹⁴ Funciones que regulan y mantienen la estabilidad del paisaje a través de procesos fundamentales como la protección del suelo para la vegetación, atenuación de inundaciones, purificación del agua, eliminación de contaminantes de la atmósfera y del agua.

1. RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Estos recursos no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo.

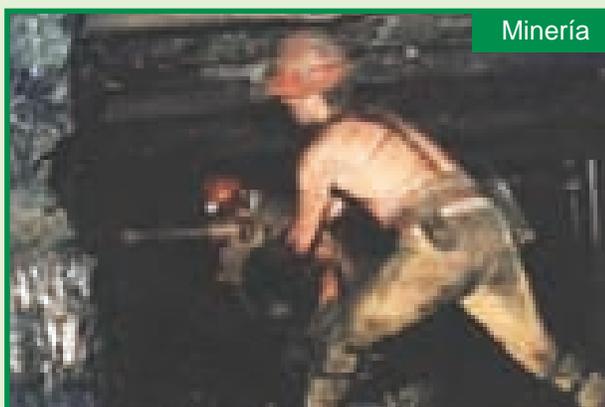
Frecuentemente, este tipo de recursos existen en cantidades fijas o consumidas mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos.

Algunos ejemplos son: Petróleo, gas natural, oro, plata, estaño, entre otros.



Oro

altolujo.com/lujo/Lingotes-de-Oro.jpg



Minería

skyscraperlife.com/city-versus-city/42758-empresas-e-industrias-l-bolivia-vs-paraguay-vs-guatemala-3.html



Industria

contactoinformativohualperu.blogspot.com/2011/06/sociedad-nacional-de-mineria-relizara.html 49 INDUSTRIA (FANCESA)



Campo petrolero

radioiyambae.com/sitio/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=24&Itemid=37



Gasoducto

lostiempos.com/diario/actualidad/economia/20090930/solo-el-area-de-hidrocarburos-registra-caida_38630_64735.html

a) MINERALES METÁLICOS



vidayciencia-biologia.blogspot.com/p/temas.html

Los minerales son recursos, que se obtienen de la litosfera (capa de la Tierra) por medio de la minería. En Bolivia los minerales metálicos más importantes son: Zinc, plata, estaño, plomo, antimonio, wólfram, oro, hierro, etc.



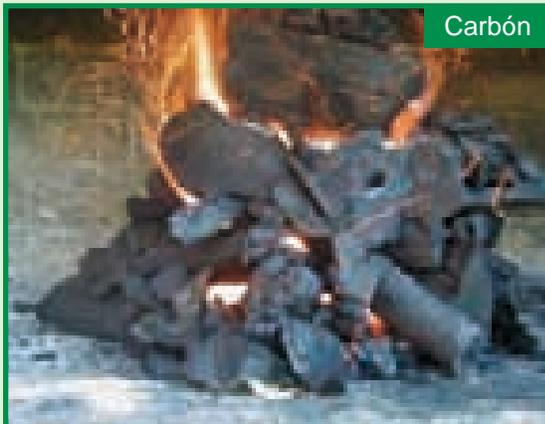
b) MINERALES NO METÁLICOS

Se utilizan en diversas formas; se encuentran en rocas como: Granito mármol y yeso; son utilizados para la construcción; otros minerales no metálicos son: Sal, cuarzo y azufre.



madrimsd.org/blogs/universo/wp-content/blogs.dir/42/files/164/carreteras-de-sal-paracas-peru2.jpg

c) MINERALES COMBUSTIBLES



ayudemosalmedioambiente.wordpress.com/significado/

Son el carbón, el gas natural y el petróleo, se encuentran en el subsuelo; son llamados también combustibles fósiles porque se han formado durante millones de años de los restos de animales y plantas. En la actualidad, el petróleo y sus derivados son los combustibles más usados.



2. RECURSOS NATURALES RENOVABLES.

Son aquellos recursos que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa con que los recursos disminuyen mediante su utilización.

Esto significa que ciertos recursos renovables pueden dejar de serlo si su tasa de utilización es tan alta que evite su renovación. Dentro de esta categoría de recursos renovables encontramos: Suelo, agua, fauna y flora entre otros.



Almendra

<http://limacallao.olx.com.pe/vendo-castanas-iiid-21394210>



Explotación maderera

http://sociedad.elpais.com/sociedad/2011/06/07/actualidad/1307397607_850215.html



Extracción de goma - siringa

<http://www.femmelleur.net/post/7501106320/latex-100-natural>



Caimán negro

<http://www.bing.com/images/search?q=imagenes+de+caimanes>

a) SUELO

El suelo es una estructura dinámica formada por materiales orgánicos y minerales, se encuentra cubriendo la corteza terrestre.

Sirve de soporte a las plantas y les proporciona los elementos nutritivos necesarios para su desarrollo.



museoyacuma.com.bo/escavaciones2011.html

b) FLORA



Es un recurso natural renovable, que se regenera por la propagación de las especies mediante la reproducción sexual (semillas) o asexual (sin semillas).



rutaverdebolivia.com/refugio-los-volcanes.php

descubreserviciosturisticos.com/

c) FAUNA



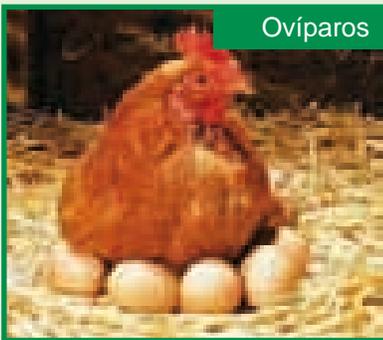
Es un recurso natural renovable porque las especies se regeneran por la reproducción:

1. **Animales ovíparos**, que nacen de huevos (anfibios, insectos, aves, moluscos, peces y reptiles).
2. **Animales vivíparos**, que se desarrollan en el vientre de la madre (mamíferos).
3. **Animales ovovíparos**, el embrión se desarrolla en el interior de un huevo (Caimán negro, víboras y lagartos)



Vivíparos

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Ovíparos

blog.com.es/community/profile_photo_sizes.php?item_ID=6416408



Ovovíparos

recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/2ESO/Reprodycoordinacion/contenidos5_2.htm

El suelo, la flora y la fauna constituyen recursos renovables, siempre y cuando exista una verdadera preocupación por mantener el equilibrio que permita la regeneración natural o inducida por el hombre.

Esto lleva a pensar en la atención que debe tener la persona sobre las relaciones y leyes que determinan el equilibrio. Por esta razón debemos convertirnos en protectores de los recursos naturales.



c) AGUA

El agua es un elemento vital de todos los seres vivos. El agua es un bien tan antiguo y común a nuestra forma de vida que quizás por ello nos parece eterna y gratuita, sin embargo, poco a poco este recurso natural se hace más escaso.



julianmelero.blogspot.com/2012/05/amado-planeta-lamado-tierra.html



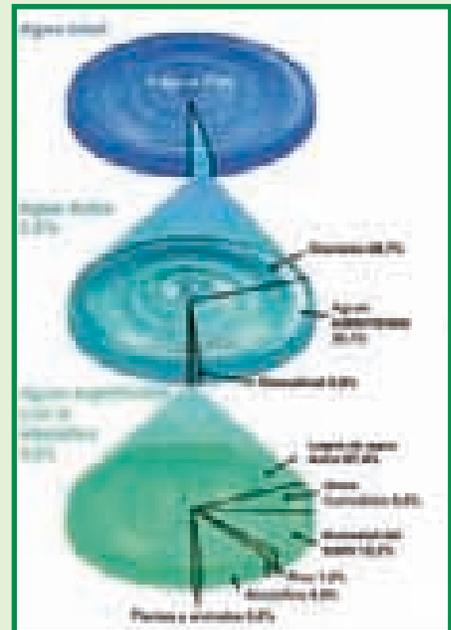
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL PLANETA TIERRA

El recurso hídrico está distribuido de forma irregular en el espacio y por los efectos climatológicos, al mismo tiempo está sometido a la presión de las actividades humanas.

El agua es esencial para la supervivencia y bienestar de todos los seres vivos.



INFORME DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE DESARROLLO DE RECURSOS HÍDRICOS



Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo 2003.

El agua sirve a los seres humanos para:

- Consumo (preparación de alimentos y aseo personal)
- Actividad agropecuaria e industrial
- Otros usos

CICLO HIDROLÓGICO

DEFINICIÓN

Es un proceso continuo que describe la ubicación y movimiento del agua en nuestro planeta; proceso en el que una partícula de agua evaporada recircula, es decir es la circulación y conservación de agua en la Tierra.

Este concepto se basa en el permanente movimiento o transferencia de las masas de agua de un punto del planeta pasando de un estado a otro.



ucm.es

FASES DEL CICLO HIDROLÓGICO

1. EVAPORACIÓN

El ciclo se inicia en grandes superficies líquidas (lagos, mares y océanos) donde la radiación solar favorece la formación continua de vapor de agua, este es menos denso que el aire y asciende a capas más altas de la atmósfera, donde se enfría y se condensa formando nubes.



2. PRECIPITACIÓN

Cuando por condensación las partículas de agua que forman las nubes alcanzan un tamaño superior a 0,1 mm comienza a formarse gotas, gotas que caen por gravedad dando lugar a las precipitaciones (en forma de lluvia, granizo o nieve).





3. RETENCIÓN

No toda el agua que precipita llega a alcanzar la superficie del terreno, una parte vuelve a evaporarse en su caída y otra parte es retenida (agua de interceptación por la vegetación, edificios, carreteras, etc.) y luego se evapora.

Del agua que alcanza la superficie del terreno, una parte queda retenida en charcas, lagos y embalses (almacenamiento superficial) volviendo una gran parte de nuevo a la atmósfera en forma de vapor.

4. ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

Otra parte del agua precipitada circula sobre la superficie y se concentra en pequeños cursos de agua, que luego se reúnen en arroyos y más tarde desembocan en los ríos (escorrentía superficial).



5. INFILTRACIÓN

También una parte de la precipitación llega a penetrar la superficie del terreno (infiltración) a través de los poros y fisuras del suelo o las rocas, rellenando de agua el medio poroso.



6. EVAPOTRANSPIRACIÓN

Es esencialmente igual a la evaporación excepto que la superficie de la cual se escapan las moléculas de agua son las hojas de las plantas.

7. ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA

El agua que desciende, por gravedad-percolación¹⁵ y alcanza la zona saturada constituye la recarga de agua subterránea.

¹⁵ Percolación refiere al paso lento de fluido de materiales porosos, por ejemplo: agua superficial que se infiltra, aguas subterráneas.

¡Camaradas! este es el mapa de Bolivia que muestra la riqueza hídrica de nuestro país; los ríos son como las venas de nuestro cuerpo, estos permiten circular el agua que dan vida a los ecosistemas.



Servicio Nacional de Hidrografía Naval.

Es importante recordar los conceptos de la página 19 sobre población, sabemos que una población incluye a los miembros de una misma especie que ocupan un área particular en un tiempo determinado. Cada población tiene una función particular en el ecosistema.

El tamaño de una población depende de la llegada de nuevos integrantes al área de asentamiento (nacimientos e inmigración), además del fallecimiento y la salida del área (emigración).

Migración: desplazamiento de la población, se produce desde un lugar de origen a otro destino y lleva consigo un cambio de la residencia habitual.

Inmigración: entrada de personas a una región que nacieron o proceden de otro lugar.

Emigración: salida de una región, traslado de residencia a otro por tiempo ilimitado, o en ocasiones, temporalmente.

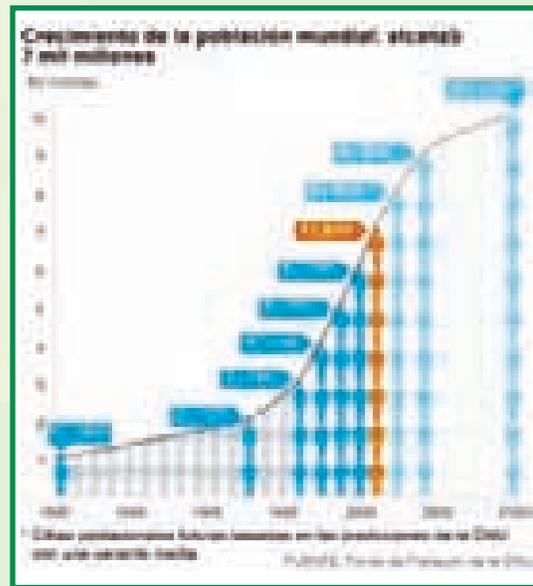


Los ecosistemas tienen formas propias de autorregulación, de este modo las poblaciones tienden a mantener su cantidad y composición más o menos constantes. Sin embargo, el mal aprovechamiento de los recursos naturales y otras actividades sociales modifican los ecosistemas ocasionando efectos negativos en las poblaciones.

La humanidad tardó miles de años en alcanzar la cifra de 1.000 millones de habitantes en el año 1.825; 10 años después esta cifra se duplicó. Hoy en día la población mundial llega a los 7.000 millones, si el crecimiento continúa al mismo ritmo, en 35 años esta cifra se duplicará.



Nosotros somos una especie más que habita la biósfera, pero el crecimiento de nuestra población deteriora los ecosistemas, más que cualquier otra especie sobre la tierra.



Por lo general las poblaciones siempre se desarrollaron alrededor de una fuente de agua.

Más personas suponen más consumo de recursos y mayor producción de desechos.

Debemos reconocer que el deterioro ambiental es en gran parte consecuencia de las actividades humanas que dañan al medio ambiente.

La aparición de ciudades tiene su origen en el descubrimiento de la agricultura, los grupos humanos podían producir alimentos sin tener que trasladarse grandes distancias, satisfacer sus necesidades básicas y producir suficiente para comercializar. Así se formaron los primeros centros poblados, más adelante las ciudades que empezaron a crecer sin medida, transformando no sólo el área donde se concentraba la población, sino también alrededor. El crecimiento urbano provocó una mayor presión sobre los recursos naturales para satisfacer las necesidades de una población cada vez más numerosa.

Los servicios que demandan los habitantes requieren de infraestructura que en muchos casos ocasiona graves daños ambientales; otro problema es la falta de planificación de las urbes.



Algunos de los principales problemas ambientales que sufren las ciudades son:

1. Crecimiento desordenado por mala planificación del desarrollo urbano.
2. Aumento de asentamientos irregulares.
3. Emisión de desechos contaminantes y residuos tóxicos producidos por actividades industriales y servicios.
4. Cambios de costumbres inadecuadas respecto al consumismo, con características de un alto índice de desperdicio.

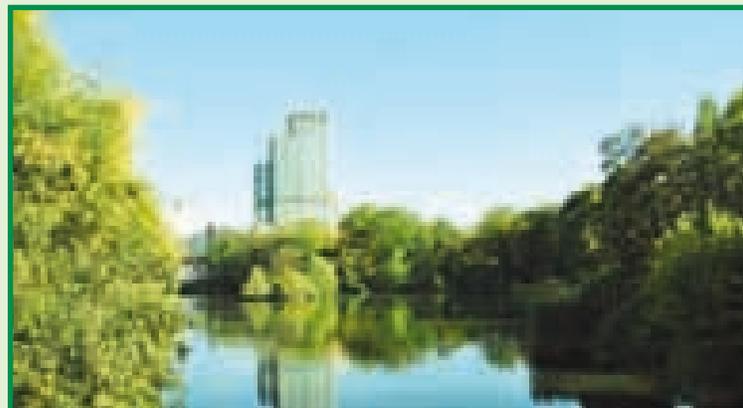
SOCIEDAD Y NATURALEZA

Para entender cómo se produjo la transformación de la dinámica de los ecosistemas debemos analizar las relaciones que se establecieron entre el desarrollo de las sociedades y el uso de los recursos naturales.

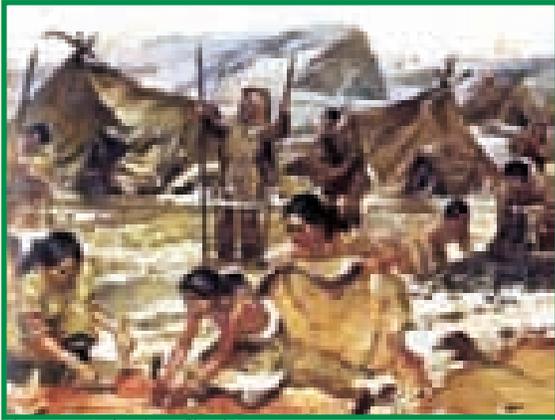
Las actividades sociales, especialmente las económicas, determinan las formas de aprovechamiento y uso de los recursos naturales; al mismo tiempo, los recursos naturales, de acuerdo con sus características, de cierta forma definen las actividades de los grupos humanos.

En la historia de la humanidad, se reconocen tres etapas importantes que muestran la relación sociedad-naturaleza:

1. Sociedades recolectoras y cazadoras
2. Sociedades agrícolas
3. Sociedades industriales



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



hal_macgregor.tripod.com/gregor/Nomads.jpg

1. SOCIEDADES RECOLECTORAS Y CAZADORAS

Hallazgos dan indicios que las sociedades recolectoras y cazadoras vivían en grupos pequeños menores a 50 personas; organizados para obtener alimento y refugiarse de las inclemencias del tiempo. Estos grupos se alimentaban de lo que tenían en su entorno inmediato, cuando el alimento comenzaba a escasear, las personas se trasladaban a otro lugar, por esta razón se los denominaba nómadas.

Descubrieron las cualidades medicinales y alimenticias de diversas plantas, utilizaron partes de huesos de animales para la elaboración de herramientas y armas para cazar. Aprendieron a utilizar el fuego, tal vez el mayor impacto ecológico fue la provocación de incendios en los bosques.

2. SOCIEDADES AGRÍCOLAS

Sabemos que la agricultura requiere trabajar el suelo e implica esperar en el mismo lugar hasta la cosecha; los grupos humanos pasaron de ser nómadas a sedentarios. Las comunidades agrícolas sedentarias desarrollaron conocimientos y capacidades para domesticar animales y cultivar plantas con el fin de obtener mejores resultados.

En el momento en que los cultivos agrícolas se hicieron intensivos, los nutrientes del suelo se agotaron, esto provocó que las comunidades humanas se desplazaran a nuevas áreas vírgenes, con la consecuente remoción de la vegetación nativa.

Las primeras herramientas fueron palos, piedras y fuerza muscular, posteriormente se inventó el arado para ampliar las superficies cultivadas, la población humana creció.



politicaparabolivia.com/?cat=21

3. SOCIEDADES INDUSTRIALES

La Revolución Industrial es uno de los cambios culturales más importantes de las sociedades humanas. La invención de máquinas, herramientas y la explotación intensiva de la mano de obra permitieron la producción en serie de grandes cantidades de objetos (bienes) que las nuevas sociedades demandaban, de esta manera comenzó el aprovechamiento desmedido de recursos minerales, madereros y acuíferos, entre otros, provocando una transformación drástica de la naturaleza.

La Revolución Industrial incrementó la demanda de bienes y servicios que formaron parte esencial de la vida cotidiana de las sociedades, por tanto nació una cultura de consumo que demandaba un alto gasto de energía. La oferta y demanda de bienes y servicios materiales otorgó una característica descartable a los bienes de consumo, provocando una gran presión sobre el sistema natural ya que los desechos y residuos tienen una muy lenta degradación y son altamente contaminantes.



infosurhoy.com/cocoon/saii/xhtml/es/features/saii/features/2009/11/06/feature-04

Nadie pensó que el consumo debía equilibrarse con la reposición natural de los recursos y el uso desmesurado tendría consecuencias en otros aspectos del ambiente.



IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

El desarrollo de las sociedades provocó cambios en los ecosistemas del Planeta; específicamente, las actividades económicas aprovechan el ambiente natural con el fin de satisfacer las necesidades de bienes y servicios demandados. En la actualidad, predominan la transformación y deterioro de los recursos naturales mediante prácticas productivas no sostenibles.



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia



Las actividades productivas se organizan en tres sectores económicos:



gubiler.blogspot.com/2012_02_11_archive.html

SECTOR PRIMARIO

Conformado por actividades económicas relacionadas con la transformación de recursos naturales en productos primarios no elaborados, usualmente utilizados como materia prima en la producción industrial. Agrupa la agricultura, ganadería, silvicultura, caza, pesca, etc. Uno de los factores de mayor impacto negativo fue y aún es, el uso de tecnologías y métodos inapropiados como por ejemplo: el uso de insecticidas altamente contaminantes, inadecuada disposición de desechos, utilización de enormes extensiones de terreno, monocultivos, etc.

SECTOR SECUNDARIO

Conjunto de actividades que implican la transformación de alimentos y materia prima a través de variados procesos productivos como la siderurgia, industria mecánica, textil, química, y producción de bienes de consumo, entre otros. Por la naturaleza transformadora, las actividades industriales provocan gran deterioro ambiental si no se toman las medidas adecuadas para la generación y tratamiento de desechos. El deterioro ambiental producido por este sector, repercute directa o indirectamente en otros sectores productivos; por ejemplo, los desechos mal dispuestos pueden convertir suelos agrícolas en suelos improductivos.



upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cb/Jakobstad_paper_factory.jpg

SECTOR TERCIARIO

Engloba las actividades económicas de servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de la población, incluye subsectores como el comercio, transportes, comunicaciones, turismo, cultura, finanzas, etc. Los problemas ambientales que resultan de este sector son el producto de las formas poco eficientes de los servicios; por ejemplo, el transporte público y privado utiliza combustibles derivados del petróleo que emiten gases contaminantes y consumen grandes cantidades de energía; el comercio contribuye a la venta y compra de artículos y empaques desechables no biodegradables y muchas veces tóxicos.



actualidad.orange.es/fotos/imagenes-del-cambio-climatico/contaminacion---coches.html



Por esta razón, debemos insistir en contar con servicios eficientes, utilizando en lo posible tecnologías limpias con una visión de futuro para amortiguar el impacto negativo en el ambiente y la sociedad.



El término energía tiene diversas definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento.

En física, podemos definir a la energía como la capacidad de realizar un trabajo, en cambio en la tecnología y economía, se refiere a un recurso natural que puede ser explotado.

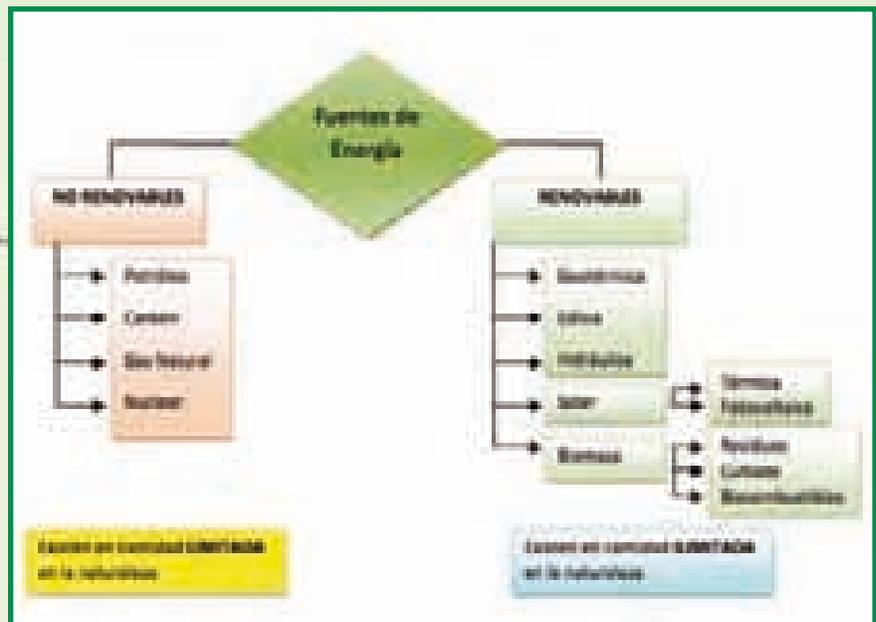
Las plantas, los animales y los seres humanos crecen y sobreviven gracias a la energía. Las máquinas utilizan la energía para su funcionamiento.

Sin la energía no tendríamos medios de transporte, productos, alimentos y las fábricas no podrían funcionar.



Podemos clasificar la energía en dos tipos:

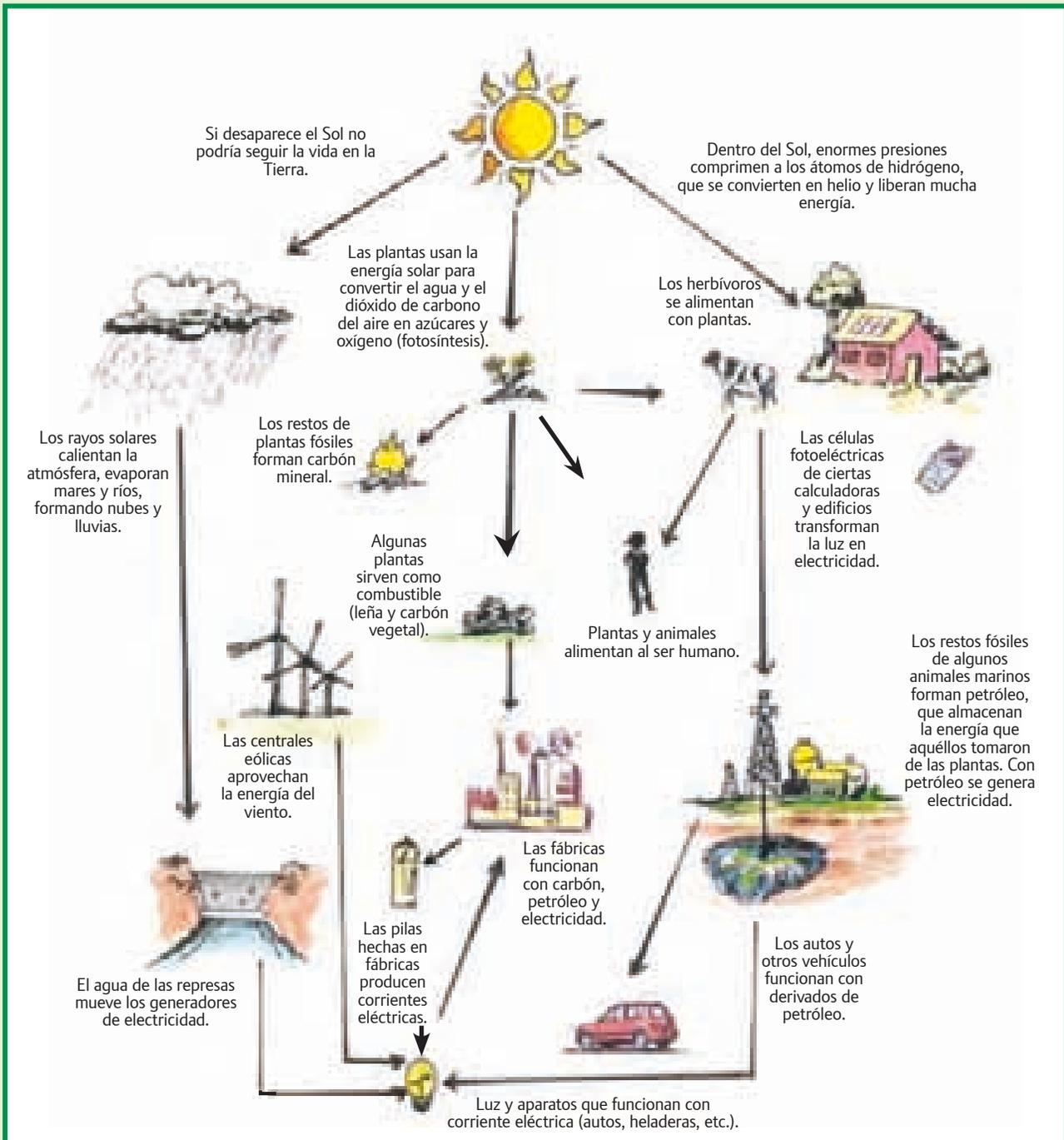
1. Energía no renovable.
2. Energía renovable.



¿Somos concientes del valor de la energía para la humanidad?



CICLO DE LA ENERGÍA



¿QUÉ SON LAS ENERGÍAS NO RENOVABLES?

Son aquellas fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza en una cantidad limitada y una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, porque no existe sistema de producción o extracción viable. Dentro de las energías no renovables existen dos tipos de combustibles:



Los combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural; se emplean ampliamente, quemándolos (combustión) para producir calor y movimiento en hornos, cocinas, motores, etc.

El uso de estos combustibles produce la emisión de gases que contaminan la atmósfera.

Los combustibles nucleares como el uranio, plutonio y otros, emiten mínimas cantidades de contaminantes al aire, generan residuos radioactivos muy peligrosos, además pueden producir graves catástrofes ambientales (caso Chernóbil-Ucrania y Fukushima-Japón).



¿QUÉ SON LAS ENERGÍAS RENOVABLES?

Son aquellas que provienen de fuentes naturales prácticamente inagotables; muchas de ellas tienen su origen en el sol. Entre ellas encontramos: solar, hidráulica, eólica, biomasa y energía geotérmica.



ENERGÍA SOLAR



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Es la energía obtenida mediante la captación de la luz y el calor emitido por el Sol y es convertida a energía útil por el ser humano ya sea para producir electricidad o calentar algo.

La tecnología solar proporciona tres sistemas de aprovechamiento: los sistemas fotovoltaicos, los sistemas termo solares y las cocinas solares, que se describen a continuación:



USO DE LA ENERGÍA: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Un sistema fotovoltaico (SFV) es un conjunto de equipos que permiten aprovechar la radiación solar en forma de energía eléctrica.

Sirven para:

- Iluminación
- Sistemas de telecomunicación: estaciones repetidoras, microondas, telefonía aislada, sistemas de redes, sistemas portátiles de comunicación, etc.
- Alimentar pequeños refrigeradores para conservación de medicinas en hospitales y postas de salud rurales
- Señalización de carreteras
- Bombeo de agua



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

USO DE LA ENERGÍA: SISTEMAS TERMOSOLARES

Los sistemas termosolares convierten la radiación solar en energía térmica (calor), sirven para:

1. Calentar agua, para uso sanitario (duchas, lavanderías, etc.), así como para calentar y precalentar agua que se utiliza en procesos industriales.
2. Calentamiento del aire, el uso más conocido es el deshidratado de alimentos (secado solar).



Calentador solar

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



Secador solar

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

USO DE LA ENERGÍA: COCINAS SOLARES

El propósito básico de una cocina solar es calentar agua, cocinar y/o purificar agua.

Existen tres tipos de cocinas: de caja, de panel y parabólicas.



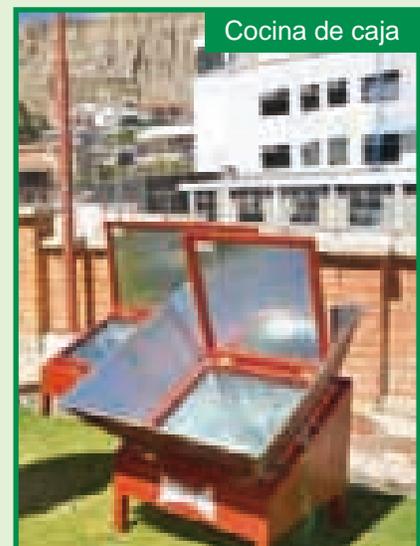
Cocina de panel

cocinasolar.files.wordpress.com/2009/04/phto0551.jpg



Cocina parabólica

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



Cocina de caja

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

En una cocina solar de caja, los alimentos cuecen en el interior, calentándose gracias a la energía del sol. La radiación solar, tanto directa como reflejada, entra en la cocina solar a través de la parte superior del cristal o de plástico, calienta el interior debido al efecto invernadero y las ollas absorben esta energía permitiendo así la cocción de los alimentos.



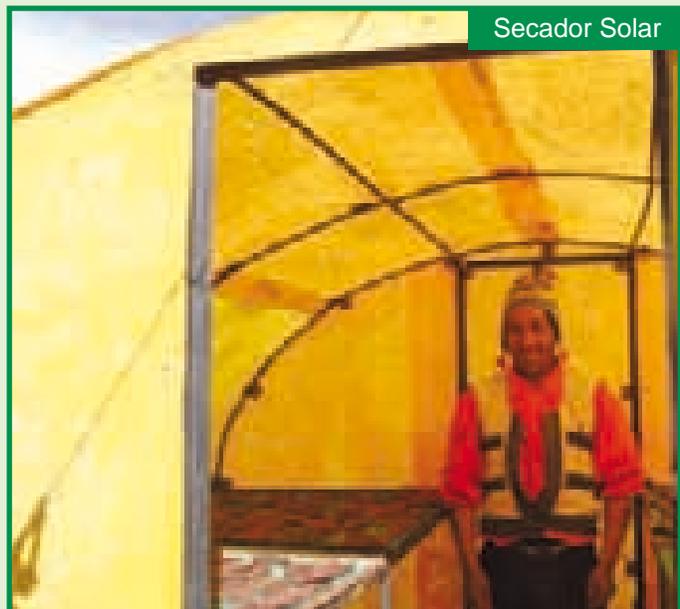
asointillimani.files.wordpress.com/2011/03/estructura-y-detalles.png

VENTAJAS DE LA ENERGÍA SOLAR

- Su fuente de energía es gratis e ilimitada.
- No causa contaminación al aire, cuidando así la salud de los miembros de la familia y reduciendo los daños al ambiente.
- El mantenimiento de los sistemas es mínimo.

La ubicación geográfica de Bolivia hace que la radiación solar sea uno de los recursos energéticos más importantes.

Esta fuente energética puede convertirse en un importante medio para solucionar el déficit de energía, principalmente en el área rural dispersa.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

ENERGÍA EÓLICA



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

Es la energía obtenida del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire que es transformada en otras formas útiles para las actividades humanas.



USO DE LA ENERGÍA: GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD



Desde la antigüedad, la energía eólica fue aprovechada para mover barcos impulsados por velas o hacer funcionar la maquinaria de molinos, haciendo mover las aspas.

En la actualidad se utiliza para mover aerogeneradores. En éstos, la energía eólica mueve una turbina y -mediante un sistema mecánico- hace girar el rotor de un generador que produce energía eléctrica.

Las turbinas eólicas suelen agruparse en concentraciones denominadas parques eólicos, sin embargo también se usan aerogeneradores de baja potencia, que son una opción más económica para el suministro de electricidad en viviendas individuales.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



VENTAJAS DE LA ENERGÍA EÓLICA

- La energía eólica se considera una “energía limpia” porque no produce residuos contaminantes.
- Este tipo de energía es económica, porque no necesita de ningún combustible.
- En parques eólicos, se puede conectar esta energía a la red eléctrica convencional, permitiendo así el ahorro de combustible fósil o agua almacenada en los embalses.

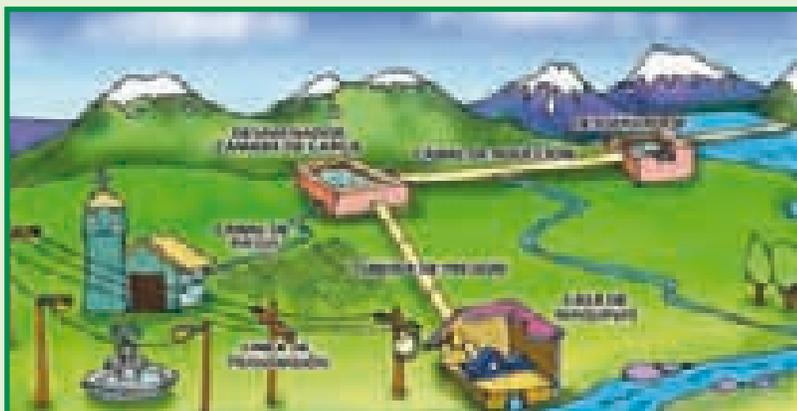
ENERGÍA HIDRÁULICA



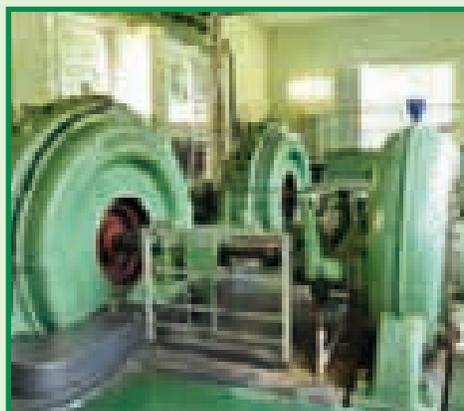
Se denomina energía hidráulica o energía hídrica a aquella que se obtiene del aprovechamiento de corrientes y saltos de agua o mareas.

USOS DE LA ENERGÍA: GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

Una micro central hidroeléctrica es un conjunto de obras civiles e hidráulicas, equipos electromecánicos e instalaciones eléctricas, que tiene por objeto la transformación de energía hidráulica (agua en movimiento) en energía eléctrica para satisfacer los requerimientos energéticos de poblaciones aisladas de las redes de interconexión.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



La construcción, operación y embalse de la represa, constituyen la principal causa de impacto ambiental.

Una hidroeléctrica de gran tamaño puede causar cambios ambientales irreversibles en un área geográfica muy extensa. En algunos casos los impactos pueden ser reducidos a un nivel aceptable si éstos se evalúan cuidadosamente y se implantan medidas correctivas no muy costosas.

VENTAJAS DE LA ENERGÍA HIDRÁULICA

- Se trata de una energía renovable de alto rendimiento energético.
- Es una energía inagotable.
- Es ecológica.
- Tiene bajo costo de mantenimiento.



ENERGÍA DE LA BIOMASA



Biomasa es el término usado para describir todo material derivado de las plantas, como son los residuos forestales, agrícolas y desechos animales.

Se puede usar para generar energía por combustión directa o por conversión a combustibles sólidos o líquidos.

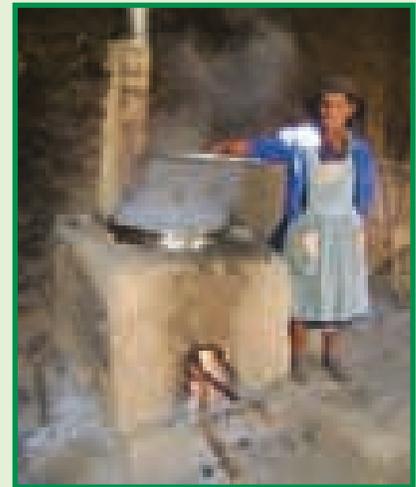
Sin embargo, su uso debe ser compensado con la reforestación¹⁶ para que sea sostenible.

USOS DE LA ENERGÍA: COCCIÓN DE ALIMENTOS



En zonas rurales, la principal fuente de energía usada para calefacción y cocción de alimentos proviene de la leña (más del 70 por ciento).

La energía almacenada en la bosta se utiliza para remplazar la biomasa de madera, en regiones con déficit de leña.



La deficiente combustión de biomasa ocasiona problemas de salud en las personas expuestas a los gases tóxicos (humo). Por tanto, es importante cocinar en ambientes libres de humo y con cocinas de combustión eficiente.



VENTAJAS DEL USO DE BIOMASA EN COCINAS MEJORADAS

- Permite eliminar residuos orgánicos (bosta), al mismo tiempo que les da una utilidad.
- Es una fuente de energía renovable.
- Es una fuente de energía no contaminante.

¹⁶ Repoblar un terreno con plantas forestales.

USOS DE LA ENERGÍA: GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Otro uso difundido de la biomasa (bagazo, paja, etc.) es la generación de energía eléctrica a través de su combustión en centrales termoeléctricas.

En el oriente de Bolivia, el bagazo de caña de azúcar es aprovechado para generar energía eléctrica; igualmente la cáscara de castaña es parcialmente utilizada para el mismo fin.

VENTAJAS DEL USO DE BIOMASA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- Puede sustituir el consumo de energéticos fósiles y por lo tanto reducir la emisión de dióxido de carbono¹⁷ (CO₂).



sermatec.com.br/media/uploads/emprendimientos_fotoprincipal/caldeira_eth_rc-2.jpg

USOS DE LA ENERGÍA: BIODIESEL

Es un combustible renovable derivado de aceites vegetales o grasas animales que puede ser aprovechado como sustituto o aditivo del diesel convencional.



VENTAJAS DEL USO DEL BIODIESEL:

- Contribuye a la reducción del calentamiento global, tanto por la sustitución del uso de combustibles fósiles como por el balance positivo de CO₂ en su ciclo de vida.
- Permite una producción a pequeña escala, aprovechando recursos locales.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

¹⁷ El dióxido de carbono (CO₂) es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la tropósfera; el aumento en su concentración provoca cambios en el medio ambiente.

USOS DE LA ENERGÍA: ETANOL

Es un combustible renovable, producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en productos agrícolas como la remolacha, caña de azúcar, maíz, cebada, trigo, etc.

VENTAJAS DEL USO DEL ETANOL:

- Una mezcla de 10% de etanol con 90% de gasolina no requiere modificación en los motores de los vehículos.
- El uso del etanol produce una reducción neta de la emisión de gases de efecto invernadero (ver página 121).



en.wikipedia.org/wiki/File:Ethanol_plant.jpg



CAPÍTULO X DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

DEFINICIÓN

La degradación ambiental puede ser definida como el conjunto de procesos que deterioran el funcionamiento normal y/o provocan la destrucción de los ecosistemas afectando a todos los seres vivos.



Habitualmente, los seres humanos consiguieron bienes de la naturaleza sin pensar en la regeneración natural y funcionamiento, provocando "efectos no deseados" por la alteración de los ecosistemas.



Ecosistema natural

Existen diferentes niveles en los que un ecosistema puede ser modificado:

ECOSISTEMAS NATURALES

La intervención del ser humano es nula o muy baja; este tipo de ecosistema funciona siguiendo sus propias leyes naturales.



ECOSISTEMAS MODIFICADOS

La intervención del ser humano es mayor pero se mantienen las leyes naturales del ecosistema. Ejemplo: bosques de bajo manejo integrado.



Ecosistema modificado

ecosystems-ecosistemas.blogspot.com/2011/08/tipos-de-ecosistemas.html



ECOSISTEMAS CULTIVADOS

La mayoría de los elementos son cultivados por el ser humano y por tanto dependen de fertilizantes, mano de obra, etc. para poder mantenerse. Ejemplo: tierras agrícolas.



Ecosistema cultivado

hostelensudamerica.com/fotografias/mendoza.html



Ecosistema construido

boliviateamo.blogspot.com/2012/02/paraguayos-dicen-que-bolivia-es-una.html

ECOSISTEMAS CONSTRUIDOS

Una mayor parte de la naturaleza fue reemplazada y es donde abundan las construcciones realizadas por el ser humano. Ejemplo: ciudades, carreteras, minas, etc.



ECOSISTEMAS DEGRADADOS

La intervención humana rompe el funcionamiento natural de los ecosistemas provocando procesos de deterioro. Ejemplo: tierras erosionadas.



En el caso de los ecosistemas degradados, el deterioro puede ser tal, que si no se actúa adecuadamente y se adoptan medidas especiales de recuperación, el daño puede ser irreversible.



Ecosistema degradado

portaldelmedioambiente.com/articulos/6865/agricultura_y_cambio_climatico_cuidar_el_suelo/



Ecosistema degradado

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

A continuación vemos algunos ejemplos de degradación ambiental.



1. PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL¹⁸



Es la eliminación de la vegetación, este impacto puede darse sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección jurídica como las vedas, la cual produce entre otros:

- Disminución de la biomasa vegetal.
- Alteración de la calidad del paisaje.
- Modificación del hábitat para la fauna silvestre de la región.
- Inducción o aceleración de procesos erosivos.
- Alteración de la calidad y cantidad de agua.

Veamos algunos ejemplos de cómo se degrada la cobertura vegetal.



ecolofera.com/los-bosques-en-problemas/



opinion.com.bo/opinion/articulos/2011/0728/noticias.php?id=19359



elnuevodiario.com.ni/departamentales/73876



rincondelvago.com/erosion-del-suelo.html

18 Es “el manto vegetal de un territorio dado”.

2. EROSIÓN

Es la degradación y el transporte de material o sustrato del suelo, por medio de agentes dinámicos, como son el agua, el viento o el hielo. Puede afectar a la roca o al suelo, e implica movimiento, es decir, transporte de partículas.



Alrededor del 41% del suelo boliviano está en proceso de degradación por la erosión y la desertificación¹⁹.

¡Un centímetro de suelo tarda aproximadamente 150 años en desarrollarse!

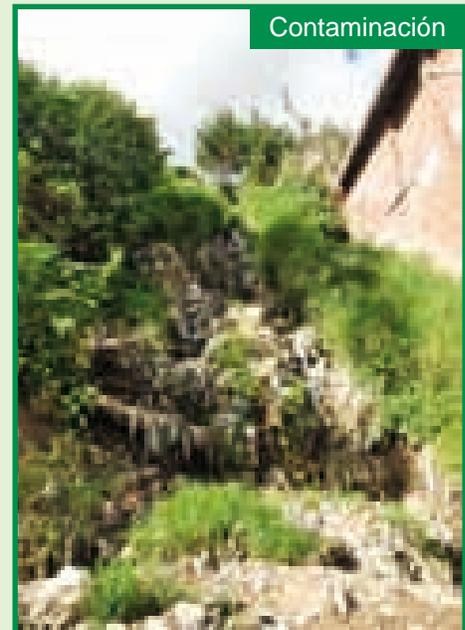


freewebs.com/pablogarciach/

objetivomurcia.laverdad.es/rotos-miguel-angel-muñecas-vida/desertificacion-erosion-union-310321.html

3. CONTAMINACIÓN

Es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

¹⁹ Es la degradación de tierras áridas semiáridas y zonas subhúmedas secas, causada principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas como el cultivo y pastoreo excesivo, la deforestación y la falta de riego.

3.1 CONTAMINACIÓN DEL SUELO



Consiste en la introducción de sustancias contaminantes en el suelo, debido al uso de pesticidas para la agricultura; por aguas contaminadas; por el polvo de zonas urbanas y las carreteras; o por los relaves²⁰ mineros y desechos industriales derramados en la superficie, depositados en estanques o enterrados.

Existen una serie de productos químicos, como los abonos sintéticos, herbicidas e insecticidas, que son útiles a la agricultura, pero que cuando se usan en forma inadecuada (abuso) provocan una disminución en la producción.

En algunos casos, el problema aparece mucho después, cuando los contaminantes se difundieron hasta la superficie (en caso de estar enterrados), a los ríos o a la napa freática o los mantos acuíferos (caso de infiltración).



Veamos algunos ejemplos de contaminación:



Contaminación del suelo

grr.org.ar/campanapdf/fotos.php

actividadentreterios.blogspot.com/2008/08/qu-es-la-agricultura-biologica.html

²⁰ Partículas de mineral que el agua del lave arrastra y mezcla con el barro estéril.

3.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Es la acción o el efecto de introducir algún material o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

3.3 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Es cualquier condición en la que ciertas sustancias alcanzan concentraciones lo suficientemente elevadas sobre el nivel ambiental normal, como para producir un efecto medible en el hombre, los animales, la vegetación o los materiales.



en.wikipedia.org/wiki/File:tthanol_plant.jpg

El proceso y efectos de la degradación de la naturaleza en los diferentes ecosistemas pueden ser explicados en el siguiente gráfico:

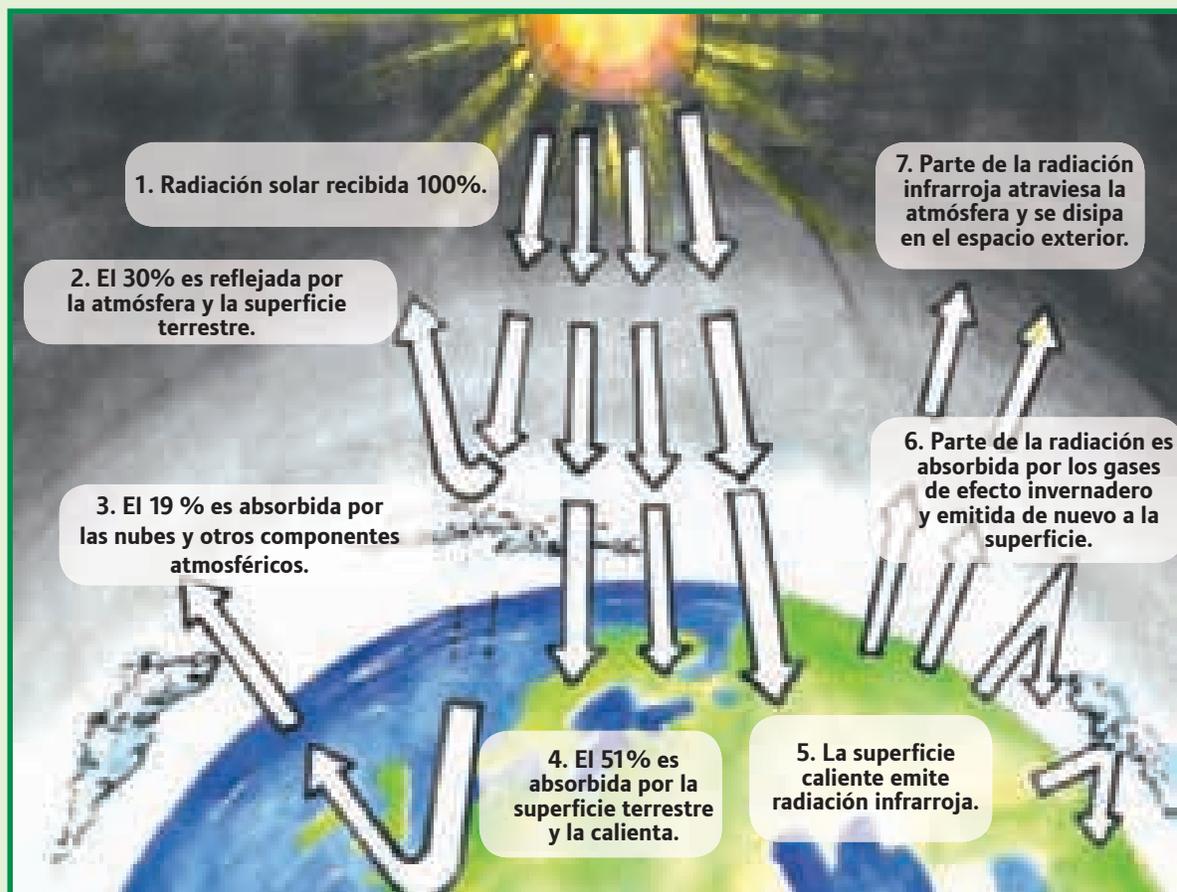


Los diferentes niveles de degradación de la naturaleza, en muchos de los casos son el producto de la actividad humana como consecuencia de “malas prácticas”, por lo que es importante revertir las situaciones negativas y prevenir el daño.

EFEECTO INVERNADERO

DEFINICIÓN

Es un fenómeno natural que permite a la Tierra retener la energía del sol, conservando la temperatura adecuada para garantizar la vida.



GI2/Proyecto EnDev Bolivia

La energía solar llega a la Tierra en forma de radiación de onda corta. Una porción de esta energía es reflejada por la superficie terrestre y otra por la atmósfera. La mayor parte de esta energía atraviesa la atmósfera, calentando la Tierra. El planeta reenvía esa energía a la atmósfera nuevamente como radiación térmica.



GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

Son gases que se encuentran en la atmósfera, provienen de fuentes naturales o son resultado de las actividades humanas.

1. ÓXIDO NITROSO (N_2O): Emitido por los combustibles fósiles, la actividad agrícola y la deforestación.



eldia.com.bo/index.php?cat=362&pla=3&id_articulo=74100

2. DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2): Es emitido en forma natural por los seres vivos y en mayor proporción por el uso de combustibles fósiles (industria), la deforestación y la destrucción de suelos.



mexico.cnn.com/planetacnn/2010/10/04/america-latina-exige-compromiso-de-eu-contra-el-calentamiento-global

3. GASES INDUSTRIALES FLUORADOS: Los Hidrofluorocarbonos (HFC), los Perfluorocarbonos (PFC) y los Hexafluorocarbonos (SF_6) son los tres tipos de gases fluorados existentes. Son emitidos por el uso de aerosoles (spray) de espuma, por solventes y por la actividad agrícola principalmente.

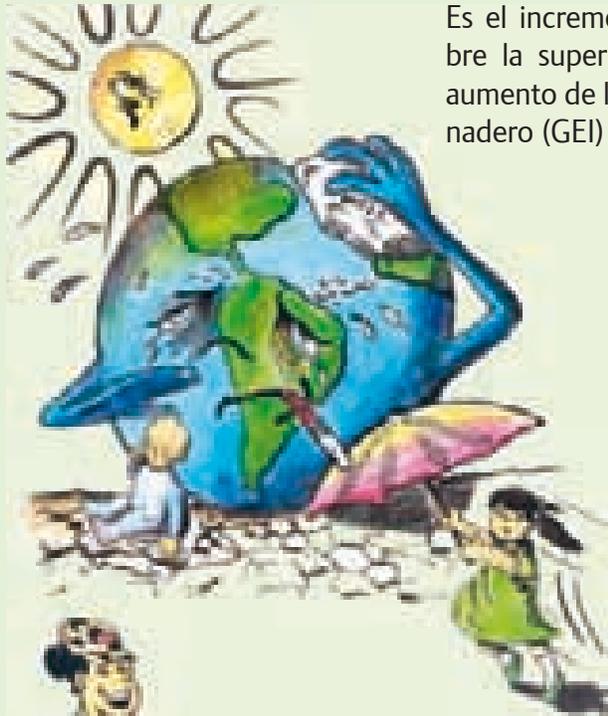


princesatoxic.wordpress.com/la-capa-de-ozono/

4. METANO (CH_4): Producido en forma natural por los seres vivos, especialmente en los estómagos de los rumiantes, fondos de lagos, pantanos y mares. También es emitido por la producción de arroz, rellenos sanitarios, escapes de motorizados y la actividad minera.

5. OZONO Y OTROS: No es emitido directamente a la atmósfera, al contrario es fabricado en la atmósfera por reacciones fotoquímicas en las que participan otras sustancias llamados "precursores" (óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, etc.) que sí son emitidos directamente por ser humano.

CALENTAMIENTO GLOBAL



Es el incremento de temperatura sobre la superficie del planeta, por el aumento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera.



El vapor de agua, el CO_2 y otros gases atrapan calor en la atmósfera manteniendo al planeta a una temperatura adecuada para la vida (efecto invernadero), sin este efecto la tierra se enfriaría a -18°C (en lugar de los 14°C actuales) resultando catastrófico para los seres vivos.



Cerca del 30% de la radiación solar se refleja tanto en la atmósfera como en la superficie y escapa al espacio.

A medida que la superficie va calentando empieza a re-emitir radiación infrarroja²¹ hacia la atmósfera.

Parte de este calor excedente pasa a través de la atmósfera hacia el espacio, pero una fracción queda atrapada por los gases causantes del efecto invernadero, haciendo que la Tierra se caliente más.

El glaciar Chacaltaya (La Paz) que durante 18.000 años reinó en los Andes bolivianos se encuentra en proceso de retroceso glaciar. De la misma manera, otros glaciares del mundo se encuentran bajo el mismo riesgo. Esto significa una amenaza al suministro de agua, energía y alimento para millones de personas.



tumsa.edu.bo/5scra2012/EN/turismo.htm



veezle.com/photo/1038573/La-Paz-Bolivia-anno-1990-Cima-del-Cerro-Chacaltaya-mt.-5.395-Photoscan

21 La radiación infrarroja, radiación térmica o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que las microondas.

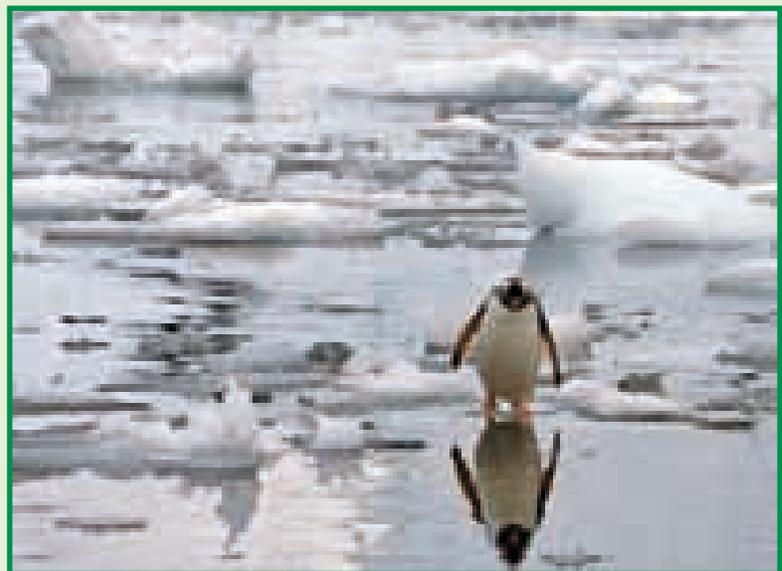


Conocemos que la atmósfera es una cubierta gaseosa que envuelve el Planeta. Su función principal es la de salvaguardar la vida en la Tierra, controla el clima y el ambiente en el que vivimos, disminuye las variaciones de temperatura entre el día y la noche, actúa como un escudo protector contra impactos de objetos extraños y finalmente la capa de ozono retiene la mayor parte de la radiación solar ultravioleta.

DEFINICIÓN

Son las perturbaciones y efectos producidos en el CLIMA y en la estructura de la atmósfera, todo ello como resultado de las actividades humanas. Estas perturbaciones estimulan un aumento en la temperatura del Planeta y generan una gama de impactos nocivos en los diversos ecosistemas de la Tierra.

Las principales fuentes de este problema, son el uso intensivo de combustibles fósiles, la quema y tala indiscriminada de bosques, uso de aerosoles nocivos a la atmósfera, entre otras.



antartidaurbana.com/wp-content/uploads/2010/03/Gentoo-reflejo-Paradise-LOW2.jpg



Es necesario diferenciar entre:

- **Tiempo** es el estado de la atmósfera en un determinado lugar y momento.
- **Clima** es la sucesión periódica de tipos de tiempo.

CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Consecuencias sobre el agua:

- Aumento y disminución del caudal de los ríos alimentados con glaciares y nieve.
- Aumento de las temperaturas de lagos y ríos que afectan directamente a la estructura térmica y calidad del agua.
- Acidificación²² de los océanos, por la absorción de carbono generado por el hombre.

Efectos sobre los seres vivos:

- Adelanto de los eventos primaverales como la floración, migración de las aves y puestas de huevos.
- Desplazamiento de ciertas especies animales y vegetales hacia regiones polares.
- Enverdecimiento temprano de la vegetación, como consecuencia de un alargamiento de las estaciones.
- Alteración del volumen de algas, plancton²³ y peces en los océanos de latitudes altas.
- Migración más temprana de los peces en ríos y cambios en los límites de estas migraciones.



Efectos sobre los humanos:

- Aumento de la mortalidad²⁴ asociada a los cambios de temperatura.
- Incremento de enfermedades.
- Desequilibrio estacional de las cosechas con impacto en la alimentación de la población.
- Incremento de muertes y daños debido a las olas de calor, inundaciones, tormentas, incendios y sequías.
- Aumento de las enfermedades hidroinducidas por contaminación de aguas.

22 Acidificación de océanos: las emisiones de CO₂ además de provocar el calentamiento global, alteran la química de las aguas de los océanos de forma que cada vez son más ácidas y por tanto más peligrosas para la vida marina. La acidez del océano se incrementó en un 30% desde el inicio de la revolución industrial.

23 Conjunto de organismos animales y vegetales, generalmente diminutos, que flotan y son desplazados pasivamente en aguas saladas o dulces.

24 Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada.

RIESGOS A CORTO PLAZO

- Inundaciones en asentamientos de zonas montañosas debido al desbordamiento de lagos glaciares.
- En algunas regiones, reducción de la estación de crecimiento, con el consiguiente perjuicio sobre los cultivos.
- Aumento del nivel del mar con la consiguiente pérdida de manglares²⁵ y humedales costeros, que ayudan a prevenir los daños por inundaciones costeras.
- Extensión de las sequías en zonas afectadas y mayor duración de las mismas.
- Mayor número de inundaciones resultado de lluvias intensas.
- Agotamiento gradual de los ecosistemas para absorber CO₂, que acelerará los efectos del Cambio Climático y la temperatura global.
- Desaparición de zonas costeras debido al aumento del nivel del mar.



lh4.googleusercontent.com/_yha11IAAxs/TWgMEq33qI/AAAAAAAAACKo/bA79gnqYdJM/Inundaciones.JPG

ACCIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Cambio Climático es un fenómeno inevitable, por esa razón, debemos esforzarnos en disminuir sus consecuencias y desacelerar el proceso. Para este fin, existen acciones de mitigación y de adaptación.



²⁵ Hábitat formado por árboles tolerantes a la sal que ocupan la parte intermedia entre aguas dulces y saladas; es decir, la desembocadura de un río en el océano. Presentan una gran biodiversidad.

ACCIONES DE MITIGACIÓN



La mitigación implica modificaciones en las actividades cotidianas de las personas y en las actividades económicas, con el objetivo de lograr una disminución en las emisiones de GEI a fin de reducir o hacer menos severos los efectos del Cambio Climático.

Las acciones de mitigación no implican necesariamente "dejar de usar" sino más bien, están ligadas al uso eficiente de la energía y del agua, esto a su vez tiene un efecto económico para las personas, empresas y gobiernos.

Las acciones de mitigación tienen influencia global, debido a que en todo el planeta la reducción de las emisiones impacta sobre el Cambio Climático.

La aplicación de las 5 R's²⁶ no sólo frena el aumento de la concentración de los GEI, sino también evita gastos y derroche de recursos.

La mitigación se puede considerar en diferentes momentos:

1. Al diseñar (la construcción de una casa, una empresa, una actividad, etc.)
2. Al comprar
3. Al usar



26 Ver página 137.



La mitigación implica toma de conciencia del Cambio Climático como problema; pues es necesario fijar prácticas que reduzcan los consumos, sobre todo de energía y de agua.

La mitigación se puede aplicar en 6 sectores:

1.- EN LAS VIVIENDAS:

Usar tecnologías y prácticas que reduzcan el consumo de energía y agua, con artefactos más eficientes para calefacción, refrigeración, iluminación y preparación de alimentos. Por ejemplo:

- a. Sustituir focos comunes por focos ahorradores (focos fluorescentes).
- b. Usar cocinas mejoradas eficientes que funcionan con biomasa (permite ahorrar combustible como leña).
- c. Incrementar el uso residencial de gas natural reduciendo el uso de fuentes de energía que producen mayor contaminación.
- d. Usar energía solar para iluminación, agua caliente y calefacción de ambientes.
- e. Apoyar el uso de energías renovables (solar, eólica, hidroenergía, etc.).
- f. Utilizar un vaso para lavarse los dientes y no dejar correr el agua del grifo.
- g. No lavar los carros con manguera.
- h. Utilizar un recipiente para lavar los platos y otros utensilios de cocina.
- i. Utilizar artefactos sanitarios de bajo consumo de agua.

2.- SECTOR DE TRANSPORTE

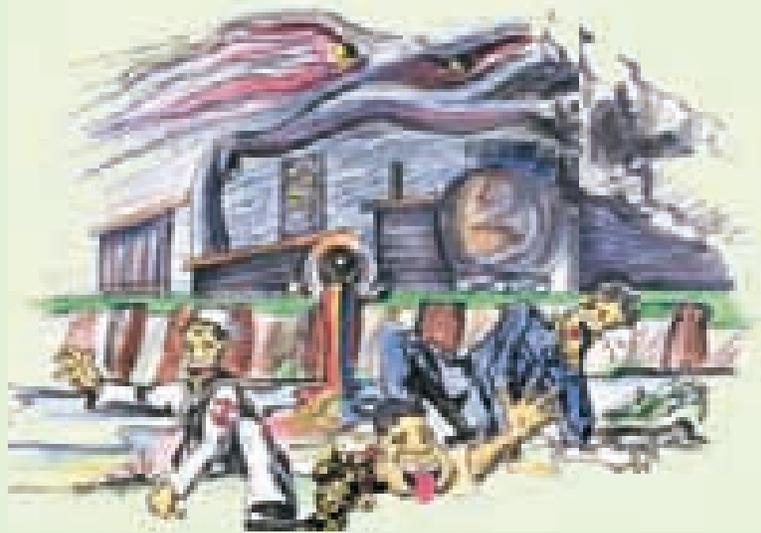
El sector del transporte es uno de los grandes emisores de GEI por el uso de combustibles fósiles. Las medidas efectivas para la mitigación serían:

- a. Reemplazar los combustibles líquidos por el gas natural comprimido.
- b. Usar bicicletas como medio de transporte.
- c. Implementar reglas de organización de tránsito (por ejemplo restricción vehicular).

3.- SECTOR INDUSTRIAL

El empleo de tecnologías limpias en la industria no sólo significa una reducción de las emisiones de GEI, sino también de otros contaminantes. Entre las medidas se encuentran:

- a. Usar residuos para reemplazar a los combustibles fósiles en los procesos industriales.
- b. Practicar el reciclado de materias primas.
- c. Modificar los procesos industriales.
- d. Aumentar la eficiencia energética.



4.- SECTOR AGROPECUARIO

La agricultura y ganadería son las principales actividades humanas productoras de metano (el sistema digestivo de los rumiantes produce este gas), así como otros gases de efecto invernadero (campos inundados, quema de vegetación e incendios forestales).

Es posible lograr una disminución notable de la emisión de GEI mediante:

- a. Cambio en los hábitos de labranza del suelo; el método tradicional hace que el carbono retenido en él, se pierda hacia la atmósfera, el mejor método es la siembra directa porque es una técnica eficaz para mitigar los efectos negativos.
- b. Reutilización de los subproductos y desperdicios de la cosecha, como abonos orgánicos, generación de energía.
- c. Adecuada gestión del recurso hídrico.
- d. Menor uso de agentes químicos para la agricultura.
- e. El incentivo de la práctica de sistemas agroforestales y la regeneración natural de pastizales.
- f. La mejora del sistema de alimentación, manejo y productividad del ganado.
- g. La promoción del manejo adecuado de estiércol y otros residuos pecuarios, con tecnologías apropiadas como los Biodigestores (ver página 174).

5.- SECTOR FORESTAL

Uno de los servicios que brinda la flora, es eliminar la contaminación de la atmósfera a través de la fijación de carbono por la fotosíntesis. Por eso es importante:

- a. Evitar la deforestación y degradación de los bosques.
- b. Prevenir y reducir los incendios forestales, así como los chaqueos.
- c. Resguardar y vigilar las áreas protegidas.
- d. Promover proyectos de mejora de aprovechamiento forestal.
- e. Incrementar plantaciones forestales (forestación y reforestación) con especies nativas de las zonas.
- f. Establecer sistemas agroforestales en las regiones tropicales y subtropicales.



6.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS E INDUSTRIALES

Los rellenos sanitarios para la disposición de residuos domiciliarios son también una fuente de GEI, principalmente metano. Este gas puede ser recolectado por tuberías y utilizarse para la generación de energía eléctrica o calor.

Los efectos positivos comprenden otros campos, además del Cambio Climático como la disminución de la contaminación de suelos, recursos hídricos y la reducción de consumos de materias primas y energía.

7.- SECTOR ENERGÉTICO

Otra acción de mitigación implica un cambio radical, pasando del uso de fuentes de energía convencionales (provenientes de combustibles fósiles) hacia el uso de fuentes de energías renovables, contribuyendo al Desarrollo Sustentable. Estas energías incluyen:

- a. Energía hidroeléctrica
- b. Energía solar
- c. Energía de biomasa
- d. Energía geotérmica
- f. Energía eólica



ACCIONES DE ADAPTACIÓN

La adaptación a los efectos del Cambio Climático, consiste en desarrollar la capacidad para moderar los impactos adversos, creando o potenciando las defensas frente a ellos. La adaptación ya no es una opción sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con sus cambios ya están ocurriendo.

La adaptación preventiva y reactiva pueden ayudar a reducir los impactos adversos y mejorar las consecuencias beneficiosas y producir menos efectos secundarios inmediatos, pero no evitará todos los daños.

Si los cambios climáticos son modestos y/o graduales, no importantes y/o repentinos; la adaptación es más fácil. Si el clima cambia más rápido de lo proyectado, las posibilidades de adaptación de los sistemas humanos serán menores.

Una adaptación eficaz requerirá:

- Avances tecnológicos y recursos financieros
- Intercambio de información
- Educación y concienciación
- Legislación eficiente
- Planificación a mediano y largo plazo.
- Políticas nacionales y locales.



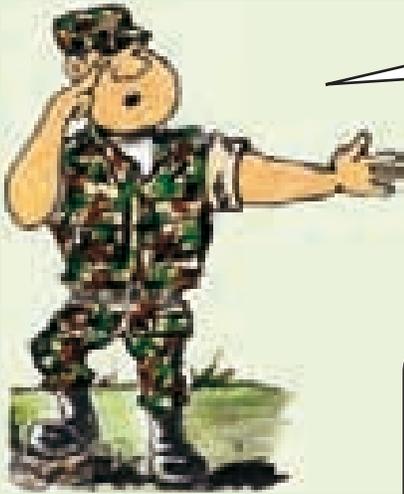
En el cuadro siguiente observemos ejemplos de adaptación.

Los sistemas humanos y naturales no tienen otra opción que adaptarse al Cambio Climático, para reducir los impactos sobre estos sistemas y su desarrollo.

Las acciones de adaptación se orientan a impactos locales y específicos, pueden servir para atender a los diferentes sectores de la sociedad.

Ejemplos de adaptación preventiva y reactiva

Adaptación	Preventiva	Reactiva
Sistemas Naturales	_____	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en la duración de la estación de crecimiento. • Cambios en la composición de los ecosistemas. • Migración de los humedales.
Sistemas Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de pólizas de seguros para la seguridad alimentaria y productiva. • Sistemas de alerta temprana. • Incentivos para la re - ubicación. • Planes de contingencia para el manejo de emergencias. • Acuerdos de conservación del medioambiente • Protección del recurso hídrico a través de tecnologías alternativas y otras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las prácticas agrícolas. • Compra de equipos de climatización. • Reubicación de poblaciones.



Sin importar dónde vivimos, todos dependemos por completo de la naturaleza.

Piensa bien de dónde viene la comida, la energía, el material de construcción y todo aquello que utilizas cada día de tu vida. **¡La naturaleza provee todo lo que necesitamos para vivir!**

Para que nuestros hijos, sus hijos y futuras generaciones puedan disfrutar de la naturaleza en el futuro, **hoy** debemos tener cuidado en cómo usamos los recursos de la naturaleza.



La velocidad con que se consumen los recursos no puede ser más rápida de lo que tarda la naturaleza para renovarlos; ni tampoco podemos generar más desperdicios de lo que la naturaleza puede absorber y procesar.

La Huella Ecológica es una medida que se creó para medir la disponibilidad de la “reserva natural” que existe en el Planeta.

Esta medida demuestra que estamos consumiendo la naturaleza a una velocidad más rápida de la que se puede regenerar; y la obligamos a producir recursos y limpiar la contaminación que nosotros ocasionamos.

La Huella Ecológica mide cuántas áreas de agua y tierra necesita una población humana para producir los recursos que consume y para absorber los residuos utilizando la tecnología que hoy tenemos disponible.



DEFINICIÓN

HUELLA ECOLÓGICA

Es el área ecológicamente productiva requerida para producir los recursos naturales utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población con un modo de vida específico.

De la misma manera la Huella Ecológica mide los dos lados:

OFERTA. - Mide lo que tenemos en el planeta. La capacidad de los ecosistemas para producir; es decir, el área de territorio ecológicamente productivo que sostiene la demanda humana de alimento, energía, etc. y la absorción de desperdicios.

DEMANDA. - Compone lo que los seres humanos retiramos de la naturaleza (recursos renovables como comida y madera, entre otros) pero también el área de bosques necesario para absorber el dióxido de carbono (contaminante).



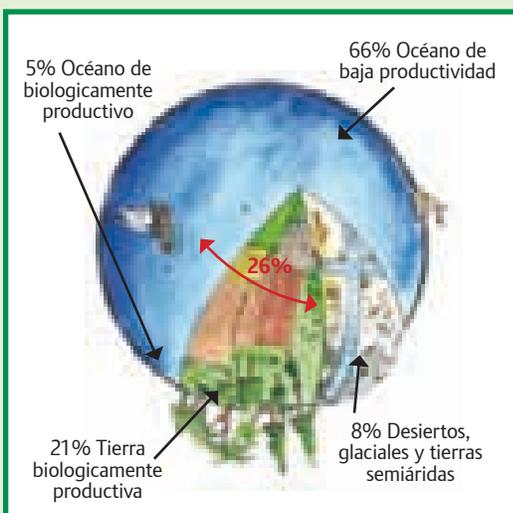
Superficie x Superficie Biológicamente Productiva = **BIOCAPACIDAD (Oferta)**

Brecha entre la oferta y la demanda: **EXCESO**

Población x Consumo por persona x Intensidad de recursos y residuos =

HUELLA ECOLÓGICA (Demanda)

Es importante conocer cuánto tenemos comparado con lo que usamos, de esta manera podemos estar seguros que nuestra sociedad va a poder existir en el futuro.



La cantidad de área de tierra productiva disponible es:

- 21% de tierra bio-productiva,
- 5% de superficie del planeta es espacio de mar y océano biológicamente productivo.

En otras palabras, tan solo el 26% de la superficie del Planeta es lo suficientemente productiva para ser usada por los humanos.

¿CUÁL ES LA UNIDAD DE MEDIDA DE LA HUELLA ECOLÓGICA Y LA BIOCAPACIDAD?

La unidad de medida es la Hectárea Global por persona (hag/persona).

Una **Hectárea Global** es un promedio global de una hectárea con la cualidad de producir recursos y absorber desechos.

BIOCAPACIDAD GLOBAL: 1,8 hag/persona

HUELLA ECOLÓGICA GLOBAL: 2,23 hag/persona

Esto quiere decir que estamos utilizando 1,2 veces más de la capacidad de la Tierra para producir recursos y su capacidad de asimilar los residuos producidos.



El cálculo de la Huella Ecológica está basado en los siguientes aspectos:

- Superficie para proporcionar alimento vegetal.
- Superficie para generar pastos que alimentan al ganado (1 Kg de carne requiere la misma superficie de 8 Kg de legumbres o 16 Kg de hortalizas frescas).
- Superficie marina para producir pescado.
- Hectáreas de bosque necesarias para asumir el CO₂ que provoca nuestro consumo energético.
- Superficie utilizada para urbanizar, generar infraestructuras y centros de trabajo.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

¿CÓMO ES POSIBLE QUE EL CONSUMO DEL MUNDO SEA MAYOR QUE SU PRODUCCIÓN?

Necesitaríamos más de un planeta para sostener nuestro estilo de vida pero... ¡sólo tenemos uno! ¿cómo puede ser? Nosotros producimos menos de lo que consumimos, pero la Tierra tiene millones de años de vida en los que ha producido agua, animales, bosques, plantas, minerales y petróleo, entre otros recursos. Estamos consumiendo el patrimonio natural que ya existía desde antes de nuestra aparición sobre el Planeta.

¿UN MUNDO DEMASIADO PEQUEÑO?

Serían necesarios otros dos planetas como éste para que los 7.000 millones de seres humanos que actualmente habitan la Tierra pudieran vivir como lo hacemos.

Sin embargo, en la sociedad agraria autosuficiente (y no basada en el monocultivo intensivo) entre 1 y 2 hectáreas son suficientes para cubrir las necesidades de toda una familia.

HUELLA ECOLÓGICA Y BIOCAPACIDAD DE BOLIVIA (Datos: Año 2003)

Población	Huella Ecológica Total	INCLUIDO EN LA HUELLA TOTAL								Biocapacidad Total	Incluido en la Biocapacidad Total				Déficit Ecológico(-) o reserva(+)
		Tierras de cultivo	Pastizales	Bosque: Madera para construcción, pulpa y papel	Bosque: biomasa para combustible	Zona pesquera	CO ₂ de combustibles fósiles	Energía Nuclear	Asentamientos Humanos		Tierras de cultivo	Pastizales	Bosque	Zona pesquera	
(millones)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)	(hag/personal)
8,8	1,3	0,38	0,43	0,05	0,05	0,01	0,34	0,00	0,08	15,0	0,59	2,89	11,48	0,00	+13,7

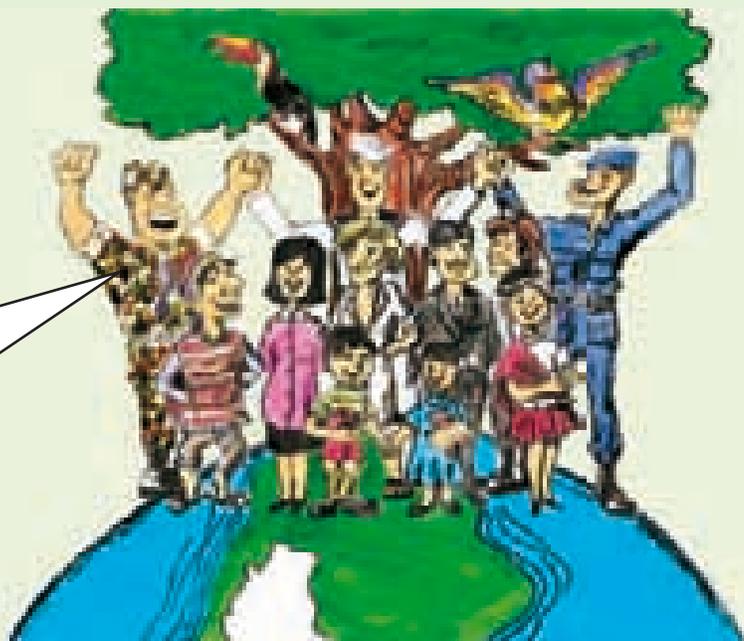
Esto demuestra que el país todavía no ha excedido su capacidad de consumo de recursos y que posee reservas ecológicas.

Podríamos decir que Bolivia es un país con crédito ecológico, esto no quiere decir que todos sus recursos estén bien manejados y que no estén sujetos a la cosecha excesiva o a la deforestación.



Casi todo lo que hacemos tiene un gasto ecológico y sólo es correcto si lo hacemos de acuerdo a la capacidad del planeta de proveer y absorber la contaminación que generamos.

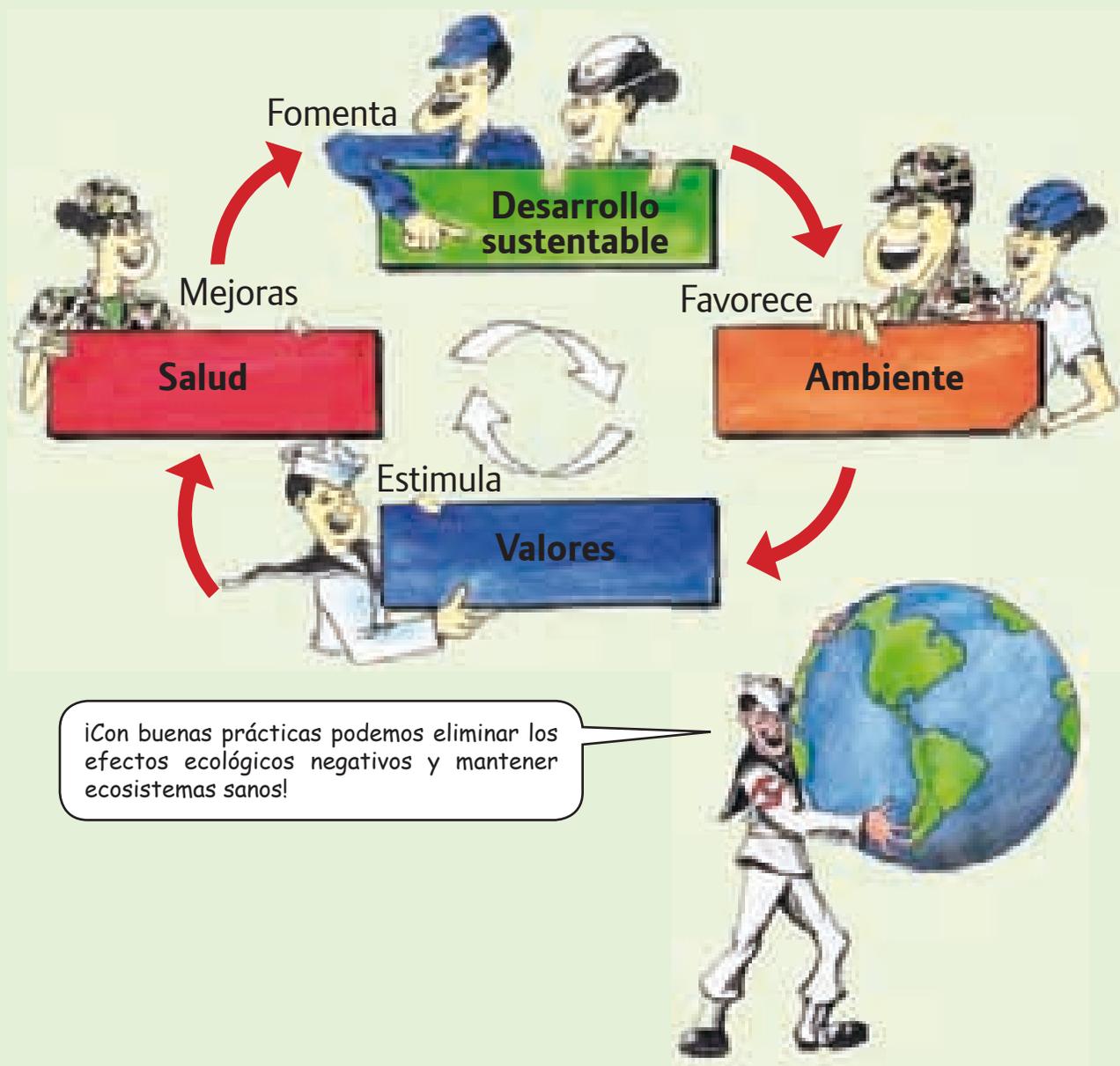
No es poco lo que se aspira, pero sólo tenemos un Planeta y el camino correcto para asegurar una vida en equilibrio y armonía con el medio ambiente, es utilizar los recursos renovables con cuidado y sabiduría, además de permitir su regeneración natural.



DEFINICIÓN

La sustentabilidad está relacionada con la economía, ecología y sociedad; este término engloba una forma abierta, eficiente, responsable y ética para vivir.

Debe incluir: producir con calidad, mantener en buen estado funcionales aparatos y objetos de uso, valorar debidamente los bienes, entre otros, evitando actividades cuyos efectos signifiquen el derroche de energía y recursos, destrucción de los ecosistemas y otros seres vivos.



Es importante considerar que para mantener a los ecosistemas “sanos”, con capacidad de brindar bienes y servicios para beneficio de los seres vivos, debemos esforzarnos para evitar problemas ambientales practicando el uso y conservación adecuada de los ecosistemas, como por ejemplo: con la reducción de la deforestación y la contaminación, entre otras.



Debemos comenzar a actuar, de modo tal que podamos cubrir las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Diferentes factores como la deforestación, contaminación del agua, generación de basura y otras prácticas negativas, van en contra de la calidad de vida y contra la perspectiva de vivir en armonía con la naturaleza.

Una cultura de despilfarro y derroche de bienes, recursos y energía nos llevarán a un mundo sin recursos como gas o petróleo, un clima estable, biodiversidad, aire limpio y tantas otras cosas necesarias para el desarrollo y la vida en el Planeta.

La construcción de una sociedad sustentable es posible bajo los siguientes principios:

1. Conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra.
2. Respetar y cuidar la comunidad de seres vivientes.
3. Mejorar la calidad de vida humana.
4. Reducir al mínimo el agotamiento de los recursos no renovables.
5. Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra.
6. Modificar y cambiar las actitudes y prácticas personales.
7. Facultar a las comunidades para que cuiden de su propio medio ambiente.
8. Proporcionar un marco nacional para la integración del desarrollo a la conservación.
9. Concebir una alianza mundial para el desarrollo sustentable.



Estos principios son concordantes con la Ley de la Madre Tierra (071), que señalan vivir en armonía con la naturaleza.

EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

Los hábitos de cada día tienen mucho que ver con la degradación de los ecosistemas, por esta misma razón existen ciertas actitudes y prácticas que podemos realizar en nuestro hogar para contribuir a la protección, conservación del medio ambiente y los ecosistemas en virtud de un Desarrollo Sustentable.

1. REEMPLAZAR. - Evaluar los productos que compramos y consumimos, algunos pueden ser agresivos para nuestra salud y la de nuestras familias; en lo posible reemplacemos los productos por aquellos que son saludables para nosotros y el Planeta. El plástico es un gran invento, pero para el medio ambiente no es bueno pues no es biodegradable, contiene cancerígenos y otras sustancias tóxicas.

El plástico está constituido por petróleo que es un recurso no renovable cada vez más caro y altamente contaminante.

Las 5 R's
son claves
útiles a tomar
en cuenta.
La primera
R es de
Reemplazar:



Algunos consejos para **Reemplazar** productos que consumimos:

- a. Comprar productos en envases de vidrio en vez de plásticos.
- b. Adquirir productos que vienen en envases retornables.
- c. Comprar productos en envases de gran capacidad (en lugar de muchos pequeños).
- d. Llevar bolsas para hacer compras: bolsas para pan, canasta de huevos, etc.
- f. Utilizar pilas recargables. Existen lugares donde se pueden depositar las pilas usadas o implementar contenedores específicos.



Las pilas constituyen uno de los focos de contaminación más peligrosos para el medio ambiente, debido a que contienen metales pesados y contaminan grandes cantidades de agua:



1 pila común contamina 3.000 litros de agua.



1 pila alcalina contamina 175.000 litros de agua, eso es más agua de lo que una sola persona puede consumir en toda su vida.



1 pila botón (por ejemplo: pila de reloj) puede contaminar 600.000 litros de agua, eso es toda el agua que una familia consume durante toda su vida.

Las pilas en desuso se pueden enterrar colocándolas dentro de un envase de plástico (botellas pett), estas mismas botellas se pueden emplear como encofrados de viviendas, entre otras aplicaciones.



2. REDUCIR. - La reducción ayuda a evitar la extracción de recursos naturales y la utilización de agua y energía para la obtención de nuevos materiales. Debemos evitar la adquisición de elementos que pronto serán basura como por ejemplo, envases descartables, bolsas plásticas, productos con envoltorios innecesarios.

Algunos consejos para **Reducir**:

- Debemos volver a usar bolsas de tela y dejar de consumir bolsas plásticas.
- Elijamos productos que tengan una larga vida útil.
- No comprar productos con gran cantidad de envolturas.
- No utilizar artículos desechables, como pañuelos de papel, rollos de cocina; los vasos, platos y cubiertos de cartón o plástico, que generan más basura.



Un consejo muy importante:

Apaga las luces de las habitaciones que no están siendo utilizadas y coloca focos de bajo consumo que ayudan a ahorrar energía.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



3. REUTILIZAR.- Es la acción de volver a utilizar bienes o productos, esto también contribuye a reducir la cantidad de basura.

Algunos consejos para **Reutilizar** productos:

- a. En lo posible utilizar ambas caras de la hoja, por ejemplo para fotocopiar, imprimir, etc.
- b. Reutilizar las bolsas de plástico más de una vez.
- c. No echar a la basura los frascos de plástico y/o vidrio, son muy útiles para guardar otras cosas.
- d. Las botellas pett, llenas de tierra y cemento son utilizados en la construcción como "adobes plásticos".



4. RECICLAR. - El reciclaje es un proceso que consiste en someter de nuevo la materia prima o un producto ya utilizado, en un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se puede obtener materia prima a partir de desechos, introduciéndolos otra vez en el ciclo de vida.

Ejemplos de materiales reciclables



chinookenergy.com/lang/es/secondary.asp?pagelD=17

Algunos consejos para poder **Reciclar**:

- a. Separar la basura: el papel, cartón, vidrio, plástico y las latas; estos son reciclables. Los focos no se pueden reciclar.
- b. El papel periódico es el más fácil de reciclar porque está hecho de fibra de madera.
- c. Si tienes jardín, una huerta, plantas en macetas, recicla la materia orgánica (Compostaje).

El papel reciclado se utiliza para fabricar el papel higiénico, cuadernos, mapas de huevo y otros.

Con el cartón se fabrica madera melamínica para la elaboración de muebles.

En el caso del plástico se fabrican escobas, se utiliza como base para los pañales desechables y nuevos envases plásticos entre otros usos.

Con el vidrio y las latas recicladas se fabrican productos nuevos.

Para hacer una tonelada de papel es necesario talar más de 5 hectáreas de bosque.



BASURA ORGÁNICA: destinada a ser compost y utilizada como abono.

BASURA INORGÁNICA: destinada a ser reutilizada y/o reciclada.

5. REPARAR. - Es importante contribuir a reducir la generación de basura, evitando tirar los productos que se rompen, arreglándolos en vez de comprar uno nuevo cada vez que tenemos un problema.



Otros consejos importantes para **Reducir** el consumo de agua y hacer un uso responsable de este recurso:

- a. Cierra levemente la llave de paso de tu instalación, no notarás la diferencia y ahorrarás gran cantidad de agua diariamente.
- b. Repara los grifos y duchas que gotean o sustitúyelas. De este modo ahorrarás agua que cada día es desperdiciada.
- c. Comunica las fugas de agua a la empresa encargada del servicio.
- d. Si sales de viaje, cierra la llave de paso de tu vivienda, evitarás posibles inundaciones por grifos abiertos o accidentes.
- e. No desperdicies ni una sola gota de agua ¡El agua es vida!



Sólo el 2,5% del agua de nuestro planeta es dulce y tan sólo el 0,1% son aguas superficiales en lagos, ríos y arroyos.

Uso sanitario:

- a. Cuando te laves los dientes, utiliza un vaso, no dejes el grifo abierto. Para lavarte la cara, las manos o afeitarte, llena moderadamente el lavamanos, de este modo ahorrarás 12 litros por minuto.
- b. No uses el inodoro como un basurero, porque ocasionarás problemas en el sistema de alcantarillado.
- c. En lo posible cierra el grifo mientras te jabonas o lavas tu cabello. Evita que los cabellos se introduzcan al lavamanos, limpia los que dejaste caer y échalos al basurero antes de abrir el grifo de agua, esto evitará que entren en la tubería y la taponeen.
- d. Todas las instalaciones del alcantarillado sanitario dentro de la vivienda deben tener rejillas con malla milimétrica, para evitar que se introduzca la basura. Debemos tener un lugar adecuado para la basura dentro de la vivienda.
- e. Los sanitarios tradicionales gastan entre 15 y 20 litros de agua por descarga, existen sanitarios de bajo consumo que emplean 6 litros aproximadamente. Puedes colocar una botella llena de agua o arena dentro del tanque del inodoro, esto disminuye la cantidad de agua empleada cada vez que bajas la palanca; ten cuidado de no obstruir la válvula o el flotador.
- f. Construcción de letrinas ecológicas (secas), para evitar el uso de agua.

Limpieza:

- a. Remoja y enjabona los cubiertos de una sola vez utilizando un recipiente y enjuégalos en otro. No olvides cerrar el grifo.
- b. Lava las verduras y frutas en un recipiente y reutiliza esa agua para regar las plantas.
- c. Reutiliza el agua con la que lavaste tu ropa para lavar el patio y/o tu acera. También puedes reutilizar esta agua para lavarte las manos echándola al inodoro después de entrar al baño.
- d. No utilices el chorro de agua para limpiar el lavaplatos de restos, mejor recógelos y échalos al basurero.
- e. Para lavar el patio o el auto, utiliza un balde, no uses la manguera.

EXPERIENCIAS QUE PUEDEN REPLICARSE PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

1. ALTERNATIVAS DE REPOBLAMIENTO

El periódico El Diario (La Paz 17 de octubre de 2008). fue testigo de la liberación de 8 mil peces de las especies Mauri y Carachi al lago Titicaca, obtenidos por inseminación artificial. Esta actividad se realiza cada año por alumnos de últimos cursos del nivel secundario del colegio Isla Quihuaya, guiados por el profesor Justino Limachi.

Diferentes factores provocan la reducción o desaparición de poblaciones de fauna y/o flora; para reducir este efecto se lleva adelante la repoblación, entendida como un conjunto de técnicas necesarias para proteger y conservar los recursos biológicos.

Importantes actividades se llevan a cabo en Bolivia, por ejemplo en el lago Titicaca y ríos de la cuenca Amazónica.

Una iniciativa de repoblación de quelonios²⁷ se llevó a cabo en el Batallón de Infantería de Marina III "Mejillones" - Guayaramerín (Beni).



Foto tomada por Guardaparque Ernesto Ramos.



Foto tomada por Guardaparque Ernesto Ramos.



Foto tomada por Guardaparque Ernesto Ramos.

27 Reptil con cuatro extremidades cortas, mandíbula córnea sin dientes, con el cuerpo protegido por un caparazón duro que cubre la espalda y el pecho.

El repoblamiento de quelonios es una actividad que la Gobernación del Beni tiene mucha experiencia; en la actualidad el trabajo continua en una alianza estratégica con la Gobernación del Estado de Rondonia (Brasil) en el Río Iténez. Los resultados de esta experiencia son altamente positivos y deben ser imitados.



Manual Centinela Ambiental 2007



Manual Centinela Ambiental 2007



Manual Centinela Ambiental 2007

2. AGRICULTURA SUSTENTABLE

La agricultura sustentable es cultivar realizando un uso eficiente de los recursos naturales, protegiéndolos para que no se agoten.

Este tipo de agricultura debe ser económicamente factible, culturalmente adaptada (rescatando lo mejor de los saberes de cada región) y socialmente justa.



Uso eficiente de recursos naturales: agua, suelo y semillas:

- Aplicación de técnicas de riego que cuidan el agua y evitan la erosión del suelo (por aspersión, usando la fuerza de gravedad, por chorreo y por goteo).
- Uso de cubiertas para evitar la evapotranspiración. Ej. producción de frutillas.
- Asociación de cultivos agrícolas y especies forestales como la Tara, en diferentes técnicas de gestión integral de cuencas (ver pág.158).
- Uso de semillas sanas.
- Empleo de abonos orgánicos (compost de estiércol de diferentes especies animales y humus de lombriz).
- Uso de técnicas de control orgánico y biológico de plagas y enfermedades.



inta.gov.ar/ascasubi/info/galeria/Proh/hdem/riego2.JPG



solucionesjardin.com.ar/varijs/huertami/huerta-riego.jpg



t2.ftcdn.net/jpg

(Extraído de la Memoria del 1° Congreso Boliviano de Agricultura Sostenible, La Paz, Bolivia, Julio 2008, Compilación de experiencias PROAGRO-GTZ y aportes de Antonio Calveti)

¿ CÓMO LOGRAR UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE?



Para que la agricultura sustentable sea económicamente factible, podemos seguir algunas recomendaciones:



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia



biofines.com/galeria/SAM_0779.jpg



cvetdvor.ru/products_pictures/klubnika-honoistrawberries-honeoye-2151-B.jpg



Aplicar huertas familiares, comunitarias y/o urbanas, considerando que el transporte de alimentos e intermediarios incrementan los costos.

Las huertas pueden ser:

- Invernaderos (cultivos protegidos)
- Carpas solares
- Al descubierto.

Se deben cultivar varias especies que sean afines en clima y condiciones. De esa manera, se hace mínimo el riesgo de pérdidas por bajos precios, plagas, etc.

Ante el Cambio Climático, algunas especies se pueden cultivar en lugares donde tradicionalmente no se cultivaban y se están desarrollando especies con mejores rangos de adaptación.

TRIGO: *TRITICUM AESTIVUM*

El trigo nos alimenta con Carbohidratos (70%) y Proteínas (16%) y se lo consume como harina, panes, fideos, sopas, tostado, trigo cocido (mote).

En Bolivia tenemos estas variedades: Santa Cruz (ACHIRA -CIAT, SAUSAL-CIAT, CHANE-CIAT, MOTACU-CIAT y otras), Cochabamba (MEXICO Y TEPOCAT), Potosí (TOTORA - 80) y Chuquisaca (IBTA-CHARCAS y YAMPARAEZ), entre otras.



¿CUÁNDO Y CÓMO SE CULTIVA?

- Verano: fines de noviembre hasta fines de enero (Zonas tradicionales: Valles de Cochabamba, Chuquisaca).
- Invierno: meses de mayo, junio y julio (Santa Cruz).

Siembra: Se hace en surcos de 15 y 20 cm, a una profundidad de siembra de 3-6 cm.

Abonado o fertilización: Para 2 ton/ha de trigo se abona con: 18 ton (estiércol bovino) u 11 ton (estiércol ovino) o 4,7 ton (humus de lombriz).

Datos referenciales y equivalentes a:

- (N) Nitrógeno 60 kg/ha
- (P) Fósforo 10 kg /ha
- (K) Potasio 38 kg/ha

Con lluvia o riego: Periodo crítico cuando se forma la caña, floración y cuando se llena el grano.

Rendimientos: Desde 0,7 ton/ha a 2,08 ton/ha en nuestro país. En países vecinos obtienen de 3 a 5 ton/ha.

Mercado: Es un cultivo principalmente de autoconsumo (61%) y el resto se comercializa en el mercado interno. Su costo promedio de producción nacional es de 211 \$us por hectárea y su precio por tonelada es de 162 \$us (datos referenciales).



noticias.agroterra.com/agricultura/las-existencias-de-trigo-y-cebada-oscense-se-situan-por-debajo-del-50/73001



daymsa.com/trigo_producto_91.html

(Información extraída de Documento Cultivos, Capítulo 3 proporcionado por el Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario (VDRA), Estado de Situación sobre la Agricultura y la Ganadería, José Campero M., Unidad de Productividad y Competitividad (IPM).

MAÍZ: ZEA MAYS



El maíz nos alimenta con Carbohidratos (74%) y Proteínas (9%) y se lo consume como maíz cocido (mote), chicha, refrescos, harinas, alimentos balanceados, almidón, etc.

En Bolivia tenemos estas variedades: Santa Cruz (Swan, Amarillo Dentado, Chiriguano, Cubano Amarillo y otras); Tarija (Cubano Amarillo, Swan, Blando, Perla, Algarrobal 101, Algarrobal 102-107-108 e IBO 128, entre otras); Cochabamba (Cubano amarillo); Chuquisaca (Cubano amarillo, Morocho, Tuxpeño X, Tuxpeño Opaco 2, IBO-128, IBO-201) entre otras.

¿CUÁNDO SE CULTIVA?

Verano: en zona húmeda desde mediados de octubre a mediados de noviembre, en tanto que en el Chaco, desde los primeros días de noviembre a fines de diciembre;

Invierno: entre los meses de marzo y abril.

¿CÓMO?

La siembra se hace en hileras a una distancia de 80 a 90 cm y una distancia entre plantas de 20 a 40 cm.

Abonado o fertilización: Para 2 ton/ha de maíz (grano) se abona con: 13,2 ton (estiércol bovino) o 8,7 ton. (estiércol ovino) o 4,7 ton. (humus de lombriz).

Datos referenciales y equivalentes a:

- (N) Nitrógeno 44 kg/ha
- (P) Fósforo 8 kg /ha
- (K) Potasio 38 kg/ha

Con lluvia o riego: Período crítico desde la floración hasta el llenado del grano.

Rendimientos: Desde 0,3 ton/ha a 2,2 ton/ha en nuestro país. En países vecinos obtienen de 3 a 15 ton/ha.

Mercado: Es un cultivo de autoconsumo (53%); el resto se usa mayormente en la dieta de animales domésticos (bovinos y aves) y dependiendo de la región, en la elaboración de chicha. El precio del maíz tiene una fuerte influencia en el precio del pollo. Se puede exportar siempre y cuando se cubra el mercado interno. Su costo promedio de producción nacional es de 291 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 140 \$us (datos referenciales).



ponloentumesa.files.wordpress.com/2009/12/dsc03715.jpg



estacionplus.com.ar/wp-content/uploads/2012/02/plantacion_maiz_enalta1.jpg

PAPA: SOLANUM TUBEROSUM L.

La papa nos alimenta con Carbohidratos (20%) y Proteínas (2%), se la consume como Chuño (papa helada, deshidratada y secada al sol), Tunta (papa helada, remojada y secada al sol) y como papas fritas, papas cocidas o almidón.

En Bolivia tenemos estas variedades: Altiplano y Valles con Huaycha, Sani Imilla, Imilla Negra e Imilla Blanca. Valles con Tuberosas (Holandesas), como Desiree y Romano. Llanos Orientales con variedades Holandesas.

¿CÓMO?

Siembra: Es generalmente manual, 30 a 40 cm entre las semillas y entre surcos 90 a 100 cm. Si es con arado (ej. yunta de bueyes), el espacio entre surcos es de 60 a 80 cm.

- Altiplano: de septiembre a noviembre.
- Valles: desde julio a diciembre, y con riego hasta marzo.
- Llanos: de marzo a abril.

Periodo: Zonas bajas 90 días, mientras que en las zonas altas y frías entre 120 y 150 días.

Con lluvia o riego: Periodo crítico, desde la floración hasta 3 semanas antes de la cosecha.

Abonado o fertilización: Para 4 Ton/ha de papa (tubérculo) abonar con: 9,3 ton. (estiércol bovino) o 3,5 ton. (estiércol ovino) o 3,1 ton. (humus de lombriz).

Datos referenciales y equivalentes a:

- (N) Nitrógeno: 17,6 kg/ha
- (P) Fósforo: 3,6 kg/ha
- (K) Potasio: 25,6 /ha

Rendimientos: Desde 4 ton/ha a 14 ton/ha en nuestro país. En Argentina obtienen hasta 60 ton/ha.

Mercado: Es un cultivo básico para Bolivia, de autoconsumo (54%) y se comercializa en el mercado interno. Su costo promedio de producción nacional es de 750 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 188 \$us (datos referenciales).



elpasieguco.com/graf/variedades_De_patas.jpg



michiquitinjeans.blogspot.com/2010/11/llanga-belen-paraiso-del-altiplano.html

CAÑA DE AZÚCAR: *SACCHARUM SP.*



La caña de azúcar nos provee del principal endulzante para nuestras bebidas y alimentos. Los derivados de la producción de azúcar son: el alcohol, la chankaka y la melaza.

En Bolivia tenemos estas variedades: Santa Cruz: NA-5626, CO-421, CB-3822, B-37161, RBB-7726, CIMCA-77316, S. PABLO, RB-72453 entre otras, y en Tarija: CP 48-103, TUC-7420, CP 65-361, NA 85-1602 y SP 70-1143.

¿CÓMO?

Siembra: De marzo hasta principios de mayo, con tallos de 60 cm con 3 a 4 yemas. Se colocan los tallos (seguidos y echados) en el surco de a dos y con un espaciamiento entre surcos de 1,5 a 1,6 m.

Periodo vegetativo: Puede durar más de 5 años, pero, para nuestras variedades se recomienda hacer una renovación a los 4 años.

Lugar de cultivo: Santa Cruz (Cotoca, El Torno, La Guardia, Warnes, Portachuelo, Saavedra, Mineros y Montero), en Tarija (Bermejo).

Abonado o fertilización: En caña soca y en Santa Cruz se aplica 100 kg/ha de urea + 50 kg/ha de 15-15-15 ó 16 ton (estiércol bovino) o 4,1 ton (humus de lombriz). Datos referenciales.

Riego: No se riega, porque se aprovecha la precipitación pluvial.

Cosecha: La hoja se cosecha entre los 14 a 16 meses luego de la plantación (para siembras realizadas entre los meses de abril a junio), en tanto que la caña soca se corta cada 12 meses después de cada corte. La zafra en Santa Cruz se realiza desde el mes de abril y se prolonga hasta el mes de noviembre, cuando la caña presenta un rendimiento de sacarosa de 12%.

Rendimientos: Se dan rendimientos que varían entre 30 a 50 ton/ha aproximadamente, en nuestro medio.

Mercado: El azúcar se vende en el mercado interno y se exporta, pero al ser básico en la canasta familiar se debe cubrir primero el mercado interno. Su costo promedio de producción nacional es de 257 \$us por hectárea y el precio por tonelada 13 \$us (datos referenciales).



upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9a/Cana_de_azucar_valle_del_cauca.jpg



saludablemente.info/content/uploads/2010/12/cana-de-azucar2.jpg



img.alibaba.com/photo/111887179/BRAZILIAN_REFINE_WHITE_SUGAR.jpg

ARROZ: *ORYZA SATIVA*

El arroz nos alimenta con Carbohidratos: 7,5% (arroz integral), 6,5% (arroz pelado) y Proteínas: 77,4% (arroz integral) y 76,9% (arroz pelado). Se lo consume como sémola de arroz, tostado de arroz, sopas, arroz cocido, copos de arroz, pastas para sopas, pan de arroz, etc.

En Bolivia las variedades más utilizadas son: Carolina, Pico Negro, Dourado, Bluebonnet, Cica 8, Jasayé, Jisunú. En la región del Beni, con el sistema mecanizado, se emplea de preferencia dos variedades: Espagri y Tari (Sacia-2).



¿CÓMO SE CULTIVA?

Siembra: Siembra manual y mecanizada. No sembrar en pendientes mayores al 3% para evitar la erosión del suelo.

Se siembra a partir de octubre, inmediatamente después de las primeras lluvias, cuando la precipitación en la región es baja. Se prolonga hasta fines de noviembre en zonas con alta precipitación como por ejemplo, San Pedro y Yapacaní.

Periodo vegetativo: 90 a 140 días.

Abonado o fertilización: Para 2 Ton/ha de arroz (grano) se abon con: 19,1 ton (estiércol bovino) o 6,4 ton (humus de lombriz).

Datos referenciales y equivalentes a:

- (N) Nitrógeno 44,4 kg/ha
- (P) Fósforo 6,2 kg/ha
- (K) Potasio 52,4 kg/ha

Riego: La mayor parte de los cultivos de arroz en Bolivia aprovechan los ciclos de lluvia.

Lugar de cultivo: En las zonas bajas de Cochabamba, Santa Cruz, Beni, Pando, La Paz y en menor escala en Chuquisaca y Tarija.

Cosecha: Se realiza cuando el grano tiene una humedad de 20 a 25%. La cosecha manual demanda mucha mano de obra, por lo que se efectúa oportunamente. Se realiza de dos maneras: el segado (corte de toda la planta) y el espigueado (corte de sólo la espiga).

Rendimientos: Desde 2 ton/ha a 6 ton/ha en nuestro país.

Mercado: Cultivo para autoconsumo (40%) y el resto se comercializa, principalmente en el mercado interno. El costo promedio de producción nacional es de 393 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 163 \$us (datos referenciales).



4.bp.blogspot.com



infocaticos.com

QUINUA: *CHENOPODIUM QUINOA W.*



La quinua nos alimenta con Carbohidratos: 68,3% y Proteínas: 14,1%, es de un alto valor nutritivo por la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales. Se la puede consumir como galletas, pito, sopa, api, puré, phisara, p'isqi y refresco.

Se conocen 17 ecotipos, con periodos vegetativos que varían entre 150 a 240 días, lo cual permite una adaptación importante a las diferentes condiciones ecológicas, siendo la quinua real la de mayor importancia por el tamaño grande de sus granos.

¿CÓMO SE CULTIVA?

Siembra: Se realiza en hileras, la distribución de la semilla puede ser a chorro continuo y manualmente. La cantidad de semilla por ha. oscilará entre 11 y 12,5 kg y la siembra debe realizarse cuando el suelo tenga una buena humedad.

Se siembra generalmente la segunda quincena de octubre, para garantizar la producción se debe empezar usando preferentemente semilla certificada.

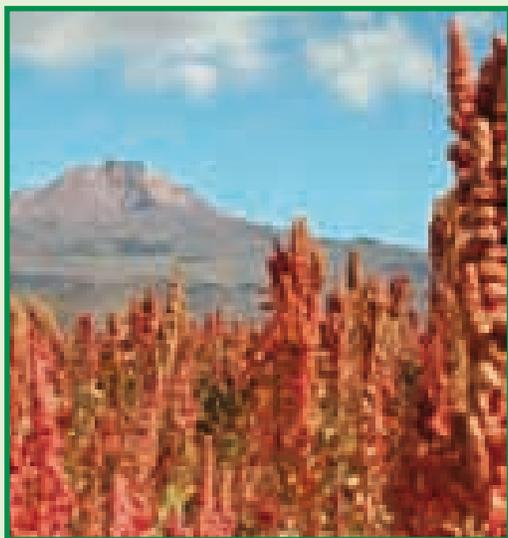
Fertilización: El estiércol se incorpora durante el roturado para que se descomponga la siembra, una cantidad de 300 qq/ha o 13,8 ton. Sin embargo, por la escasez de ganado camélido en la zona, se recomienda utilizar 20 qq/ha de compost.

Riego: La quinua es un organismo y prospera de manera normal bajo un régimen de 250 a 500 mm de precipitación anual. Si se puede regar, debe ser de manera espaciada y ligera, complementando a la lluvia.

Lugar de cultivo: En las provincias Gualberto Villarroel y Aroma (La Paz); Salinas de García Mendoza en la Provincia de Ladislao Cabrera (Oruro), región donde se privilegia el trabajo comunal. La tercera zona de cultivo es la región ubicada al suroeste del Departamento de Potosí.

Rendimientos: Los rendimientos están relacionados al régimen de precipitaciones en las zonas productoras (donde no existe riego); alcanza una producción de 730 kg/ha con precipitaciones promedio de 350 mm.

Mercado: Cultivo de autoconsumo (60%), se comercializa en el interior del país y 25 % se exporta. Costo promedio de producción nacional es de 307 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 505 \$us (datos referenciales).



newswise.com/images/uploads/2005/09/23/fullsize/Quinoa_Real_grown_near_Uyuni_on_the_Bolivian_Altoiplano_3653_m._Mt._Tunupa_in_the_background-L.jpg



comunicacion.presidencia.gob.bo

CEBOLLA: *ALLIUM CEPA*

Se trata de un alimento de poco valor energético pero muy rico en sales minerales y con propiedades antibióticas. Después del tomate, la cebolla ocupa el segundo lugar de preferencia por sus diversas formas de consumo, por Ej.

Derivados: Cebolla deshidratada (condimento) y en escabeche, en la elaboración de sopas y cremas, o en extractos.

Algunas variedades en nuestro medio son:

- Blancas: Ica y Blanca
- Amarillas dulces: Century, Yellow, Primavera, Mercedes, Ica y Sivan
- Rojas: Arequipeña, Red Creole, Red Star, Chata de Italia y los ecotipos Cinteña, Mizqueña, Camaneja, Navideña, Globosa, Parotani, Viloma.
- Híbridos: Matahari, Rio Tinto, Rosada Milenio y Sivan.



¿CÓMO SE CULTIVA?

Siembra: Se realiza bajo el sistema de trasplante con la utilización de plántulas previamente desarrolladas en almácigos. Para una ha de cebolla se utiliza un almácigo de 300 m².

Por lo general se realiza el almácigo entre los meses de junio a agosto y el trasplante a las 8 o 10 semanas posteriores.

Densidad de plantación: La cantidad de semilla utilizada para la siembra de una hectárea es de 2 a 2,5 kg de semilla según la zona, la distancia de 10 a 15 cm entre plantas y de 30 a 35 cm entre surcos.

Fertilización: Se debe aplicar 10 ton/ha de estiércol bovino. Por cada tonelada de producción la cebolla se extrae del suelo (aprox.):

- (N) Nitrógeno: 3,6kg
- (P) Fosforo: 0,7 kg
- (K) Potasio: 2,8 kg

Riego: Periodo crítico cuando se forma el bulbo.

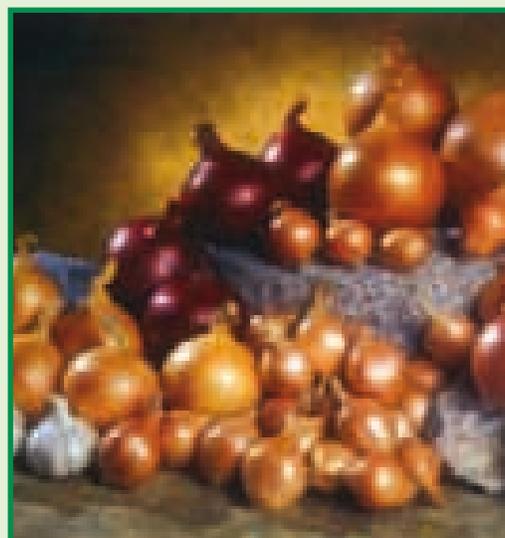
Lugar de cultivo: Principalmente en los valles de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija, La Paz y Potosí.

Rendimientos: El rendimiento en nuestro país es de 3 ton/ha en promedio, sin embargo, se puede llegar a 30 ton en las condiciones adecuadas.

Mercado: Este producto que se comercializa en el mercado interno (70%) y un 25% es destinado al autoconsumo aproximadamente. El costo promedio de producción nacional es de 732 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 206 \$us (datos referenciales).



huertodeurbano.com/wp-content/uploads/2011/08/cebollas.jpg



4.bp.blogspot.com/_bsd8-9dsgm/111C1Qlqv/AAAAAAAAACCA/WzH18cpn9zmM/s1600/2-Tipos-tomates.jpg

ZANAHORIA: *DAUCUS CAROTA L.*



Es una de las hortalizas más consumidas en nuestro país y a pesar de tener un bajo valor en carbohidratos, su importancia nutricional radica en el alto contenido de vitamina A principalmente y en menor cantidad, vitaminas del grupo B.

Esta hortaliza se puede consumir en forma natural, en ensaladas, cocida y es ampliamente utilizada en la preparación de zumos. Puede destinarse al procesamiento industrial para su deshidratación y es utilizada para elaborar conservas.

Variedades Cultivadas:

- **ANTARES:** se adapta a los cultivos de verano y otoño, especialmente en siembras de marzo a mayo
- **BAYON F1:** variedad de tipo Ámsterdam de hoja fuerte, precoz.
- **BOLERO:** variedad tipo Nantes para las siembras de abril a junio en zonas frías.
- **Criolla - tipo Chantenay**



plantasquecuran.com/sistes/



img.alibaba.com/photo/2441871817/fresh_carrot.jpg

¿CÓMO SE CULTIVA?

Siembra: En la actualidad se realizan 2 a 3 siembras por año. Se siembra a un cm de profundidad en hileras separadas a 15 cm de distancia, con una separación definitiva entre plantas de 15 x 20 cm.

Fertilización: Se recomienda abonar con estiércol bovino (30 ton).

Necesidades en cuanto a elementos (orientativos):

- (N) Nitrógeno 125 kg/ha
- (P) Fosforo 75 kg /ha
- (K) Potasio 90 kg/ha.

Lugar de cultivo: En Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, La Paz, Oruro, Potosí y Tarija.

Riego: Periodo crítico cuando se forma la raíz.

Rendimientos: El rendimiento en nuestro país es de 6 ton/ha en promedio, sin embargo, se puede llegar a un rendimiento de 30 ton en las condiciones adecuadas.

Mercado: Este producto que es comercializado en el mercado interno (50%) y destinado al auto consumo en 50%. El costo promedio de producción nacional es de 784 \$us por hectárea y el precio por tonelada es de 128 \$us (datos referenciales).

SORGO: *SORGHUM VULGARE* Y *ANDROPOGUM SORGUM SUDANENSIS*

El sorgo nos alimenta con Carbohidratos (70,7%) y Proteínas (10,4%) es parte importante de la alimentación de ganado bovino (sobre todo lechero) y de la producción avícola.

Variedades Cultivadas:

Los tipos de sorgo que se están cultivando actualmente en Bolivia son híbridos, como por ejemplo: 1F305, DAS-5000, 1G150, DAS- 1G220, entre otros.



¿CÓMO SE CULTIVA?

Siembra: Generalmente, la siembra del sorgo debe comenzar de 15 a 30 días después de lo usual para el maíz en cada región.

Para sembrar se debe considerar que el período comprendido entre prefloración y floración, no coincida con un déficit hídrico o temperaturas extremas (ver el ciclo de cada variedad).

Densidad de siembra: 20 a 30 plantas por m² y una separación de líneas comprendidas entre 20 y 60 cm.

Como la semilla de sorgo es pequeña y con menos reservas, se la debe colocar sobre suelo húmedo y en contacto directo con el mismo, para que tenga lugar una rápida germinación y emergencia.

Lugar de cultivo: Principalmente en el departamento de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.

Fertilización: Se recomienda abonar con estiércol bovino (25 ton) para 2,8 ton/ha de rendimiento (datos referenciales).

Datos referenciales y equivalentes a:

- (N) Nitrógeno 84 kg/ha
- (P) Fósforo 14 kg /ha
- (K) Potasio 70 kg/ha

Rendimientos: El rendimiento en nuestro país es de 2,8 ton/ha en promedio. Sin embargo, se puede llegar a un rendimiento de 10 ton en las condiciones adecuadas.

Mercado: Este producto es destinado mayormente al consumo de animales domésticos (bovinos y aves). La comercialización es principalmente en el ámbito interno. Su costo promedio de producción nacional es de 216 \$us por hectárea (datos referenciales).



semillastoderreno.com/wordpress/wp-content/uploads/2011/02/100_5313.jpg



upload.wikimedia.org

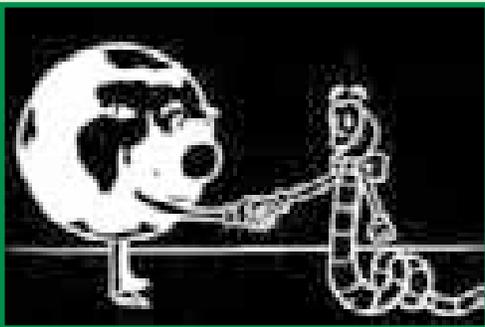
3. LOMBRICULTURA



¿Qué es lombricultura?



fertilombriz.files.wordpress.com



La **lombricultura** es la cría y producción de lombrices de tierra para obtener humus (un abono enteramente orgánico).

¿POR QUÉ LA LOMBRIZ ES AMIGA DE LA TIERRA ?

Porque come todos los desechos orgánicos de las granjas, las casas, etc., los transforma en abono orgánico de excelente calidad. El humus contiene 5 veces más nitratos, 7 veces más fósforo, 11 veces más potasio, 2 veces más calcio y 2 veces más magnesio que un suelo común.

Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)



manualdelombricultura.com/manual/imagenes.html

¿POR QUÉ LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA?

Porque en California (EE.UU.) se obtuvieron ejemplares mediante selección que podían vivir hasta 16 años, más grandes (6 a 8 cm) y que consumían el equivalente a su peso (1 gr) cada día. El 60% de lo que consumían lo transformaban en humus, es la especie más usada en lombricultura.

Lo que SÍ puedo comer

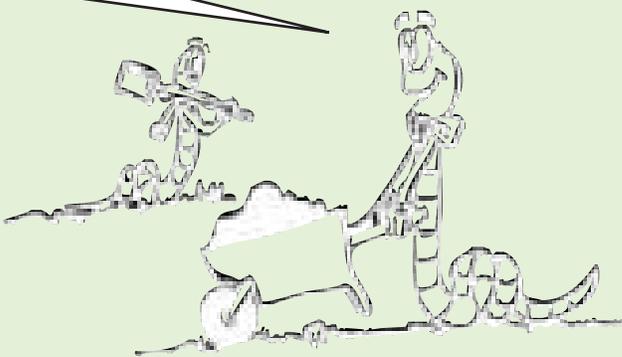
Lo que NO puedo comer

BASURA BIODEGRADABLE QUE PUEDE SER COMPOSTADA	BASURA QUE NO PUEDE SER COMPOSTADA
<p>DESECHOS BIODEGRADABLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cáscaras de verduras, granos, legumbres frutas, nueces, almendras, etc. • Desechos de café o té. • Papel de servicio usado (de baño y cocina). • Cabello cortado y plumas. • Desechos de jardín o huerta. • Desechos de plantas y flores decorativas (con o sin tierra). • Desechos de cocina (pan podrido o cáscaras de queso). • Desechos de madera sin laqueado o pintura, astillas, viruta, etc. • Paja usada de animales domésticos. • Estiércol de animales domésticos. 	<p>DESECHOS RECICLABLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metales. • Plásticos. • Papel periódico, papel impreso, cuadernos, etc. • Aceites, combustibles, minerales y lubricantes. • Residuos de pintura o solventes. <p>DESECHOS NO RECICLABLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comida cocinada, líquida o pastosa. • Desechos de carne. • Desechos de madera laqueada o pintada. • Pañales desechables, compresas higiénicas, algodón. • Cenizas, colillas, fósforos usados. • Desechos de barrido. • Pilas o baterías. • Desechos químicos, detergentes, etc.

Si somos al principio 1.000 lombrices, en 3 meses seremos 10.000, produciremos 0,6 kg/día de humus, es decir 18Kg por mes.

A los 6 meses seremos 100.000 lombrices y produciremos por mes 1.800Kg de humus.

Y a los 12 meses seremos 10 millones de lombrices y produciremos 180 ton de humus por mes.

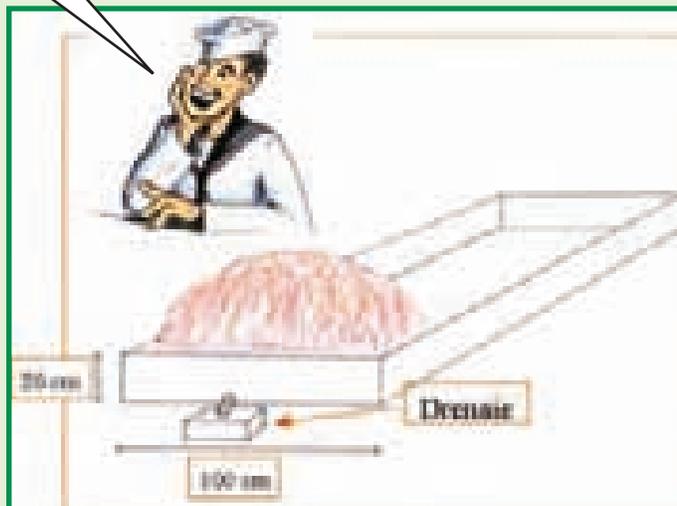


SIEMBRA DE LOMBRICES

Capas colocadas en el montón:

- Abajo: 3 cm de tierra vegetal
- Medio: lombrices
- Arriba: alimento compostado

Si colocamos 1 kg de lombrices debemos darles 1 kg de alimento al día. Aumentar poco a poco la cantidad, considerando la multiplicación de las lombrices. A los 90 días duplican su número. Observemos con atención los cuadros a continuación:

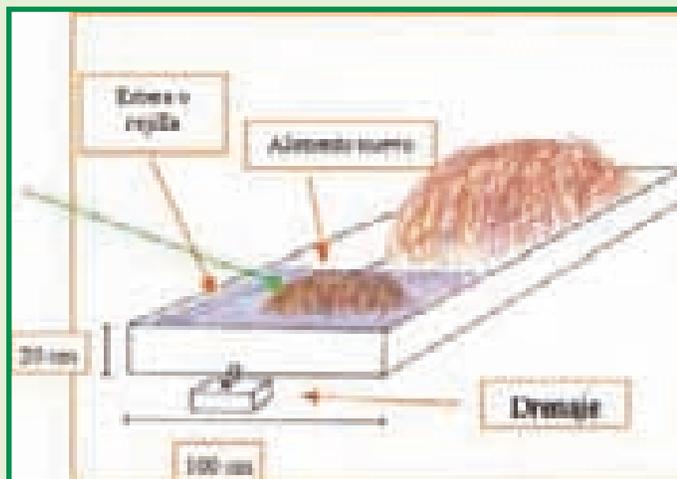


DUPLICACIÓN DE LA CAMA:

A los 90 días tenemos el doble de lombrices por lo que se debe partir la primera cama y transportarla a otra porción del cajón. Esto se repite dependiendo del tamaño que se quiere de la cría. Otra alternativa es la cosecha de lombrices para la venta.

COSECHA DE LOMBRICES Y/O RECUPERACIÓN DE HUMUS:

Se les quita el alimento por un día, se coloca una rejilla o estera encima y sobre ella el alimento nuevo. Al cabo de unas horas las lombrices pasan a través de la malla. Luego se pueden cosechar las lombrices y/o recuperar el humus.



4. REFORESTACIÓN Y/O FORESTACIÓN

¿QUÉ ES REFORESTAR?

Reforestar consiste en plantar árboles donde ya no existen o quedan pocos; así como su cuidado para que se desarrollen adecuadamente.



¿QUÉ ES FORESTAR?

Consiste en plantar árboles donde antes no existían.

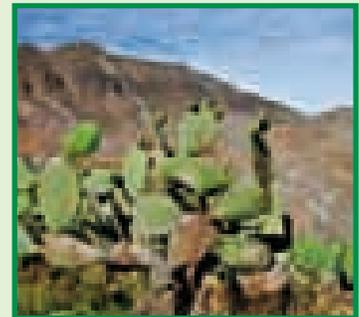


¿POR QUÉ Y PARA QUÉ REFORESTAR Y FORESTAR ?

Los árboles crean las condiciones propicias para que se cumpla el ciclo hidrológico; sus hojas, ramas, tronco y otros, retienen y captan el agua de lluvia, aumentan la infiltración e incrementan la recarga de las reservas de agua subterránea, además que mantienen constantes los flujos hídricos (arroyos, ríos, cuerpos de agua). Por otra parte, evitan la erosión del terreno.

PLANTAR ÁRBOLES ES UNA ALTERNATIVA PORQUE:

- Incorpora nitrógeno al suelo desde la atmósfera.
- Disminuye la erosión, reponiendo la cobertura vegetal.
- Atrapa carbono generando en la atmósfera.
- Se pueden vender los frutos usados en las industrias químicas, farmacéutica y alimenticia (curtido del cuero, espesante y estabilizador de alimentos, etc.).



lamontanamasesquiva.files.wordpress.com/2011/01/031.jpg

Junto a la Tara se puede plantar:

Tipa: Forraje, incorpora nitrógeno al suelo, estabiliza los suelos.

Sauce: Forraje, control de riberas, mangos de herramientas y artesanías.

Retama: Medicinal, estabiliza los suelos, forraje y leña.

Atriplex: Forraje, cercos, cortinas, lejía y leña.

Tuna: Forraje, cercos y frutas.

Álamo: Cortinas rompe vientos y madera.

Chacatea: Estabiliza los suelos, linderos y cercos.

Casuarina: Madera, cortina rompe vientos.

Molle: Leña, madera, medicinal, artesanías y abono.

Ulala: Cerco vivo, frutas y artesanías.

Algarrobos: Leña, carbón, planta melífera²⁸ y nitrificantes.

Cina Cina: Cercos vivos, leña, artesanías y melífera.

(Extraído de Manual para la Plantación de Tara en la zona de Valles Bolivianos proporcionado por PROAGRO, ilustraciones del mismo manual y aportes Antonio Calvetti)

28 Contribuye a la generación de miel y derivados.

¿DÓNDE PLANTAR TARA Y POR QUÉ?



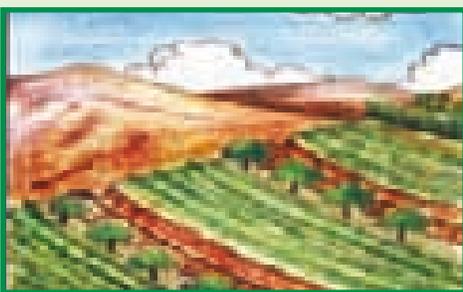
En cárcavas²⁹ o quebradas, para evitar la erosión y lograr la estabilidad del suelo, además de producir fruto y leña de Tara.



En los cerros, para evitar la erosión, producir madera, postes, forraje y frutos de Tara, igualmente contribuye a retener el agua.



A orillas del río, se realiza con el fin de proteger las orillas, evitando arrastre de suelos, desbordes de agua. Adicionalmente, se obtienen leña, forraje y frutos de Tara.



Barreras vivas (en terrazas de formación lenta y zanjas de infiltración), para estabilizar el suelo, evitando su arrastre, producir forraje y frutos de Tara, optimizando la cosecha de agua.

Considerando la Gestión Integral de Cuencas (GIC), se recomiendan todas estas medidas que tienden a proporcionar una protección a los suelos (de la erosión), mantener el agua más tiempo en el suelo, proveer forraje, madera y una alternativa complementaria al ingreso de las familias por la venta de frutos de Tara.

29 Zanja o fosa grande que suelen hacer los surcos de agua y erosión eólica.

Barreras vivas (en labranza en fajas), para evitar el escurrimiento del agua y que sea absorbida en su totalidad, formar microclimas entre barreras, logrando mejorar las cosechas y obtener buena producción de Tara.



Cultivos asociados, para lograr dos cosechas de cultivos diferentes al mismo tiempo, y así realizar un uso eficiente del suelo, mientras crece la Tara.



Cortinas “rompe vientos”, para proteger los cultivos del viento, producir frutos de Tara y lograr mejores cosechas del cultivo.



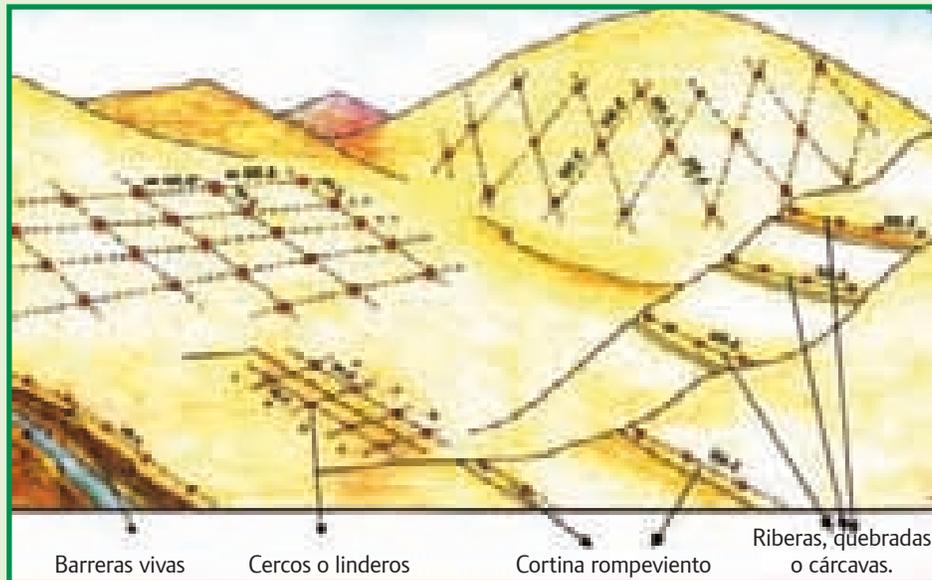
Cercos vivos, para proteger cultivos del posible daño de animales, producir frutos de Tara y mejorar la producción agrícola.



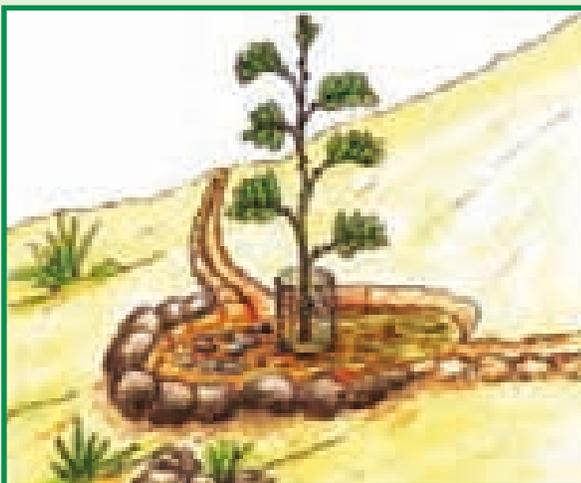
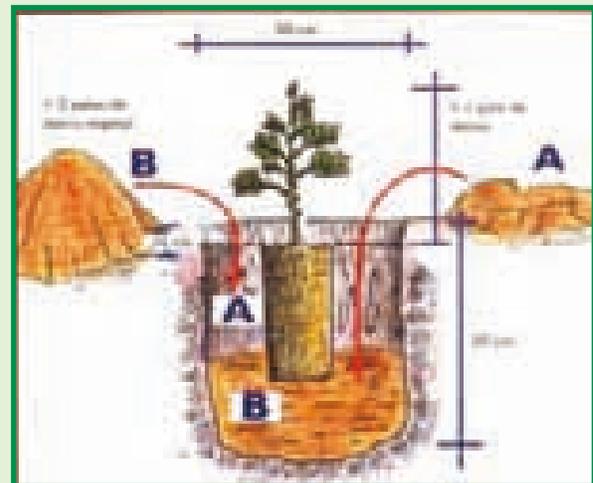
También es importante la presencia de árboles en escuelas y campos deportivos para protegerse del sol.

¿CÓMO SE DEBE PLANTAR?

DISEÑO Y MARCACIÓN PARA EL PLANTADO



- Plantar siempre al medio del hoyo para lograr un crecimiento uniforme de raíces.
- En la plantación, fertilizar añadiendo una pala de abono y dos palas de tierra vegetal, mezcladas con tierra del lugar.
- Apisonar el suelo alrededor de la planta para eliminar bolsones de aire que secarían las raíces.



Se abrirán canales recolectores de agua para acumular la mayor cantidad posible de agua en el hoyo.

Tapar con piedras, ramas, paja, pastos o rastrojos, para evitar la evaporación del agua.

En la época seca, la Tara requiere un riego complementario de 20 L planta/semana, para garantizar el prendimiento de la planta.

5. GANADERÍA

¿QUÉ DEBE TENER UN HATO³⁰ DE GANADO?

Debe tener animales sanos y bien alimentados (con agua, forraje y otros).



¿Y CÓMO LO LOGRAMOS?

Por ejemplo, en la zona del Chaco boliviano a través de monte diferido y rotación de potreros; que evita que el ganado entre al monte desde el inicio de lluvias hasta el mes de abril, así las forrajeras anuales producen semillas, los árboles y arbustos se pueden recuperar. Lo anterior y la rotación de potreros se consigue alambrando áreas que nos interesa recuperar y mantener con producción de forraje. La división se realiza con cercas eléctricas (con panel solar) más baratas que las tradicionales, pero necesitan un control y limpieza de la brecha más regulares.

Otra técnica es con el sistema silvopastoril, que consiste en la siembra de pasto entre árboles que se dejan en el monte (pueden ser: Algarrobo, Soto, Cuchi, Mistol Guayacán o Cacha) y cortando los otros. Dejamos también los arbustos: garrancho negro, porotillo, meloncillo, alfilla grande, acerillo y choroquete. La combinación de especies como el Gatton Panic (especie apta a las condiciones del Chaco) con el Desmanto (especie nativa) es una alternativa eficaz para mejorar los suelos y obtener una pastura de mayor calidad.

Todo lo cortado (árboles) debe apartarse en cordones y mejor si es picado, luego de un tiempo se descompondrá y aportará a los suelos valiosos nutrientes. **No se recomienda la quema pues es peligrosa** y a la larga perdemos materia orgánica valiosa.

Animales sanos = Alimento suficiente, esto implica agua no contaminada, provisión de sales minerales, además de un plan sanitario (vacunaciones para cada zona, aplicación de antiparasitarios, separación de animales enfermos y registros de todo).



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



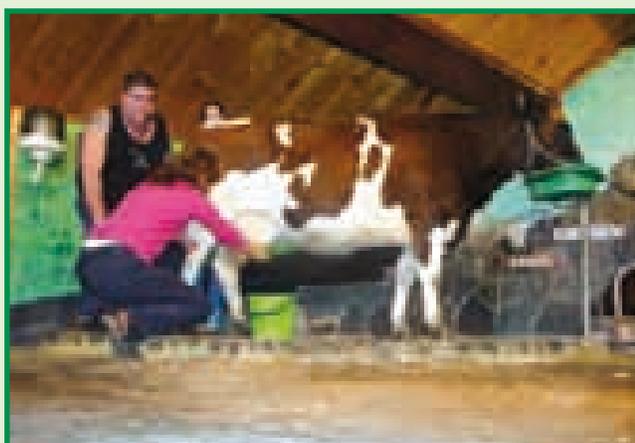
diariocentinel.com/wp-content/uploads/2012/01/Vacuna-Milagros.jpg

30 Porción de ganado mayor o menor.

PRÁCTICAS IMPORTANTES DE MANEJO DE GANADO

Se debe lograr en el hato un estacionamiento del servicio (reproducción o monta), un destete oportuno, y ordeño correcto para obtener el mayor provecho.

La temporada de servicio debe ser entre diciembre y abril para que los terneros nazcan en el periodo de mayor oferta de forraje. La relación toro/vacas es de 1 a 15 en campo abierto y de 1 a 25/30 en potreros de pasto.



smwt2008.files.wordpress.com/2008/08/dsc015661.jpg



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



El periodo de mayores exigencias en alimentos es durante el servicio (reproducción), porque las vacas deben tener la suficiente energía para mantenerse, producir leche y entrar en celo para ser montadas por el toro.

El periodo de menores necesidades es luego del destete, puesto que la vaca sólo debe mantener su peso y gestar, sin necesidad de producir leche ni entrar en celo.

Cada año, al final de las lluvias se debe estimar la cantidad de animales que nuestro monte podrá alimentar, en base a eso, decidir cuántos animales vender.

Es preferible tener menos animales pero mejor alimentados.

6. CONSERVACIÓN DE FORRAJES

HENIFICACIÓN

Es secar pasto cortado, para que pueda almacenarse sin riesgo a podrirse. El heno conserva las cualidades nutritivas del pasto y se almacena para disponer en temporadas críticas. El heno se puede hacer de diferentes pastos y leguminosas como la alfalfa.

PASO 1

Se debe cortar el pasto al inicio de la floración, a 10 cm del suelo.

Dejar secar al sol en montones (no esparcido) y el secado debe ser rápido, volteando los montones.

Es importante prever días que no llueva y hacerlo en etapas.



Se puede enfardar el heno (seco) con una enfardadora manual transportarlo y almacenarlo de mejor manera.



PROAGRO

PASO 2

El heno debe tener la misma coloración que el pasto al momento del corte (verde). Si el heno está amarillo, ha perdido sus nutrientes. Esto se debe a dos causas: se ha cortado el heno en una etapa muy tardía o se ha esparcido el pasto y el sol ha degradado los nutrientes. Se debe tener cuidado en almacenar heno seco, de lo contrario el heno se podrirá en poco tiempo.



PROAGRO

CONSERVACIÓN DE FORRAJES

ENSILAJE

Es el proceso de conservar la calidad del forraje verde mediante fermentación anaeróbica (sin aire). Se puede hacer ensilaje de maíz y sorgo forrajero, también de caña dulce y pasto Taiwán. En el Altiplano se hace de Cebada, Triticale y Avena.



3.bp.blogspot.com

PASO 1

Se prepara el área donde irá el silo, se puede recubrir el piso con plástico y luego recubrirlo totalmente (si se cuenta con el plástico); si no se dispone se puede recubrir con tierra, pero la calidad del ensilaje será notoriamente menor.

El silo es un lugar en donde se guarda el trigo u otros granos, semillas o forrajes.



1.bp.blogspot.com

PASO 2

La planta cortada y acarreada del campo se introduce a una picadora estática.

El material picado se distribuye uniformemente y se apisona cada 20 a 30 cm de espesor. Es fundamental el apisonado para que no existan bolsones de aire al interior. Se puede hacer con un tractor, automóvil o con un turril lleno de agua.



juntosmonterrey.blogspot.com

Dependiendo de la infraestructura, se pueden hacer silos tipo trinchera, tipo bunker, los más sencillos tipo “montón”, como se muestra en la fotografía.

Si se hace un silo en menos de 48 horas se tienen mejores probabilidades de que la fermentación sea correcta.

Igualmente, mientras más contenido de azúcares, almidones y carbohidratos tenga el forraje en general, mejor será la fermentación. Se suele adicionar al forraje, en el proceso de picado.

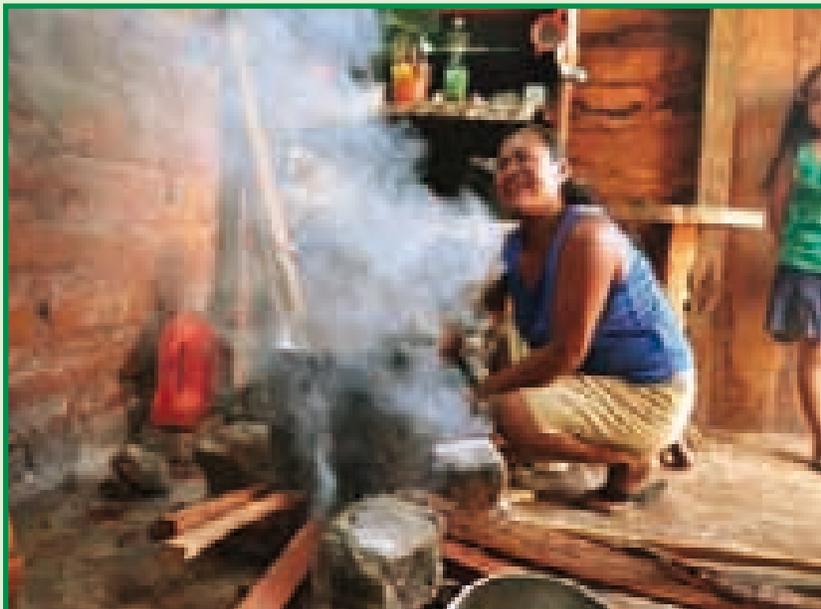
7. COCINAS MEJORADAS

DEFINICIONES:

CONTAMINACIÓN INTRA DOMICILIARIA PRODUCIDA AL COCINAR:

Tres mil millones de personas en el mundo queman carbón y biomasa (leña, estiércol y residuos de cosechas) en ambientes cerrados para cocinar y calentar sus viviendas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el uso de estos combustibles provoca la muerte de aproximadamente 1,6 millones de personas cada año, debido a la inhalación de humo intra domiciliario.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

La inhalación de humo producido al cocinar y calentar las viviendas, duplica el riesgo de contraer enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (los síntomas más frecuentes son: falta de aire, expectoración excesiva y tos crónica) y cáncer de pulmón.

Entre otros riesgos las complicaciones en los embarazos, mortalidad de neonatos, enfermedades cardiovasculares, cataratas y la tuberculosis, así como otros tipos de cáncer.



COCINA TRADICIONAL (FOGÓN):

Es el espacio y el sitio destinado para cocinar, consta principalmente de un soporte (piedra, adobe, fierro, etc.) para las ollas. El combustible se ubica en su interior al mismo nivel del piso, todo el humo provocado por la combustión queda dentro la vivienda.

COCINA MEJORADA:

Las cocinas mejoradas reducen los efectos nocivos de los contaminantes producidos por la combustión, permiten utilizar menos combustible (leña o residuo animal) cuidando de esta manera la salud, el medio ambiente y reduciendo el tiempo que emplean las familias en recolectar leña y cocinar.



COCINA MALENA (MEJOR APROVECHAMIENTO DE LEÑA):

Es una cocina mejorada, construida a partir de materiales locales. Permite una reducción del 50% en consumo de leña, elimina el humo dentro del hogar, reduce el tiempo de cocción y proporciona una mayor higiene al momento de la preparación de alimentos.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

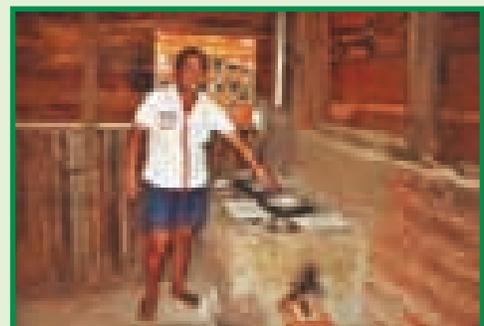
PRINCIPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO DE LA COCINA MALENA:



Existen 6 principios básicos para el buen funcionamiento de una Cocina Malena:

1. EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Cantidad de energía utilizada para calentar y evaporar el agua, por cantidad de combustible quemado.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

2. TIRAJE DE CHIMENEA:

Es la fuerza ejercida por el viento sobre la salida de la chimenea.

La principal función de una chimenea es crear una buena combustión, así como transportar los gases fuera de la vivienda. Una mala instalación o una chimenea defectuosa pueden provocar el retorno de humos.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

3. COMBUSTIÓN:

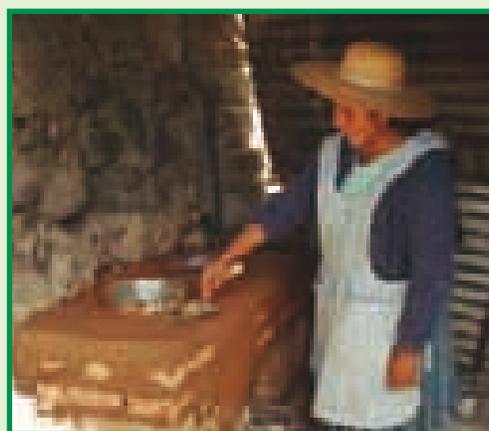
Es la acción y efecto de arder o quemar. La combustión es una reacción química en la cual generalmente se desprende una gran cantidad de calor y luz.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

4. AISLAMIENTO TÉRMICO:

Es la propiedad de ciertos materiales para oponerse al paso del calor. Aquellos materiales que ofrecen una resistencia alta, se llaman aislantes térmicos específicos. En el caso de las cocinas Malena, nos referimos al barro mejorado³¹ para la construcción.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

31 Barro mejorado (mezcla de arcilla, arena, paja/cascarilla de arroz/aserrín y estiércol de animal)

5. UBICACIÓN:

El sitio adecuado para la construcción de la Cocina Malena debe ser dentro de un ambiente protegido de la lluvia y de las inundaciones.

Debe estar ubicada en un espacio ventilado e iluminado.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Es importante, al elegir el lugar para construir la Cocina Malena, pensar donde se hará el hueco en el techo para la chimenea.

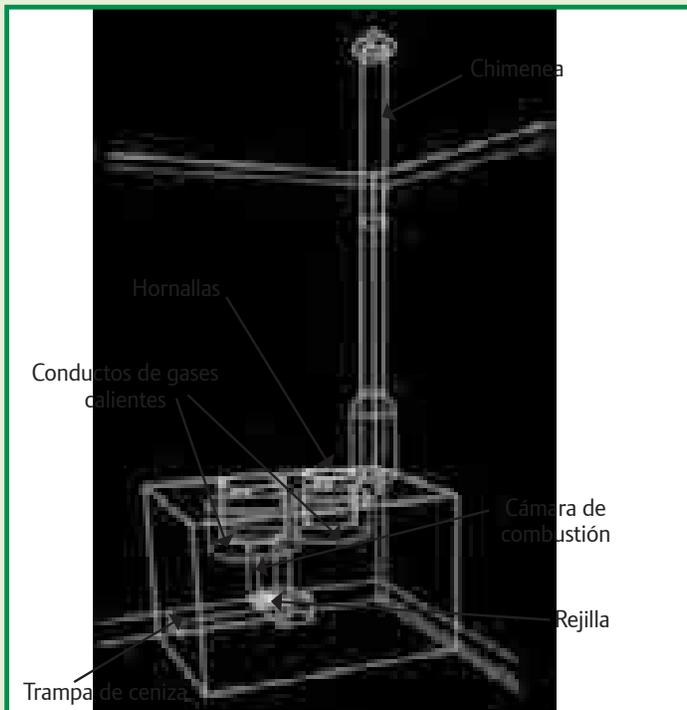
6. SEGURIDAD:

El diseño de cocinas está determinado por el grado total de seguridad obtenido en las pruebas de evaluación. En él, se toman en cuenta el aislamiento de la chimenea, posición segura de las ollas, la exposición al fuego y quemaduras, riesgos de uso, etc.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

COMPONENTES:

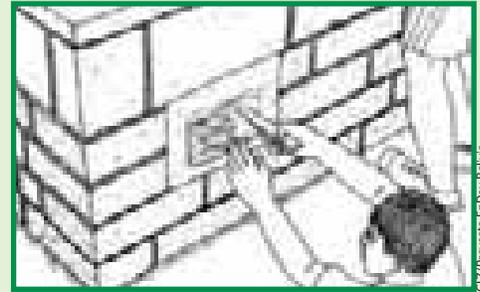


La Cocina Malena tiene 6 partes importantes que permiten el buen funcionamiento.



1. CÁMARA DE COMBUSTIÓN:

Es la parte más importante de la cocina porque es allí donde arde el fuego y se crean los gases calientes. La cámara de combustión sirve para que el calor se concentre y esté bien distribuido dentro de la cocina.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

2. HORNALLAS:

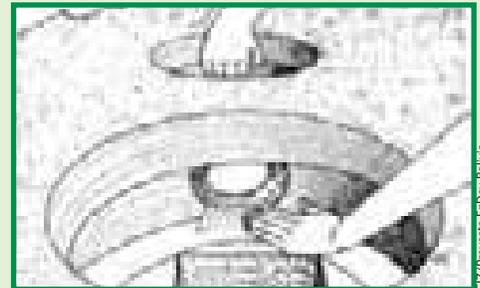
La Malena está provista por dos hornallas, la primera está sobre la cámara de combustión y la segunda se conecta a la primera hornalla a través de un conducto que sirve para la circulación de gases calientes. A diferencia de la cocina tradicional, las ollas en la Cocina Malena están dentro de las hornallas y no encima para que el calor llegue debajo y alrededor de las ollas. De esta manera, se cocinan los alimentos más rápido.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

3. CONDUCTOS PARA LOS GASES:

Por estos conductos pasan los gases calientes desde la cámara de combustión hacia las ollas y salen por la chimenea.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

4. CHIMENEA:

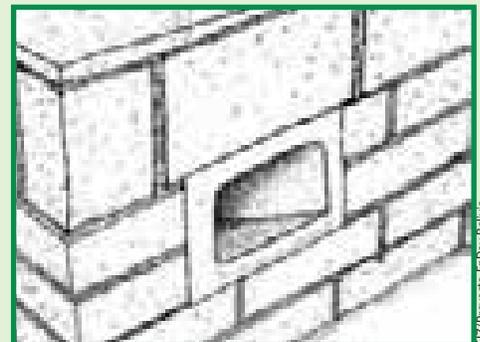
Sirve para que el humo y los gases salgan de la cocina, evitando la inhalación del aire contaminado y los gases tóxicos.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

5. TRAMPA DE CENIZA:

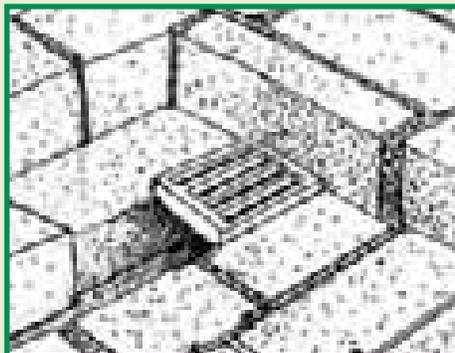
Es un canal que va por debajo de la cámara de combustión y que sale hacia un costado de la Cocina Malena. Es el lugar donde se acumula la ceniza que queda después de la combustión. Por este canal se retira la ceniza acumulada para que la cámara de combustión quede limpia.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

7. REJILLA:

Sobre la rejilla se coloca el material de combustión (leña, bosta, etc.). La rejilla sirve para que el fuego no esté directamente sobre la base de la cámara de combustión, permitiendo la circulación de aire, por debajo del combustible. Como el fuego está elevado, la ceniza cae debajo de la rejilla, evitando que se ahogue el fuego.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

FOGONES TRADICIONALES Vs. LA COCINA MALENA:

Mala postura que ocasiona dolor de espalda.

El humo es muy dañino para la salud porque causa serios problemas respiratorios e irrita los ojos.



Cocina Tradicional

Daño al medio ambiente, al quemar mucho combustible que en algunos lugares es difícil de encontrar.

El fogón es inseguro, porque pueden volcarse las ollas causando quemaduras.

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

Las ollas aprovechan todo el calor porque van dentro de las hornallas.

Proporciona un ambiente más limpio, seguro y saludable.



Cocina Malena

La Malena tiene una chimenea que saca el humo fuera de la casa.

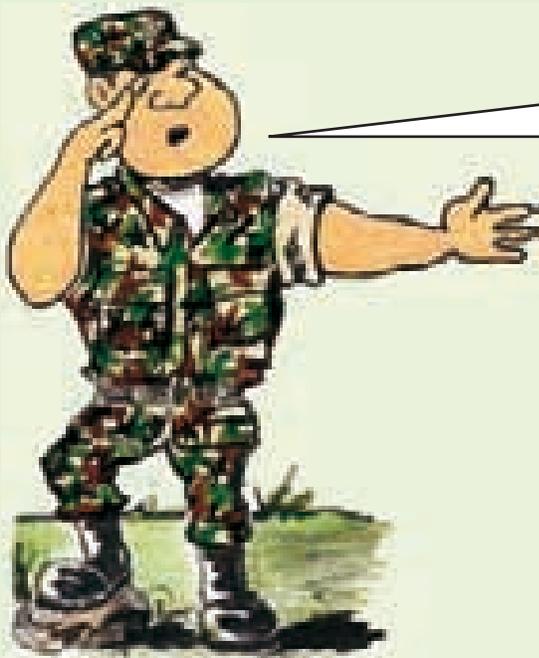
Usa menos combustible permitiendo ahorrar tiempo y dinero.

El calor no se pierde porque el fuego está protegido.

GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

BENEFICIOS DE TENER UNA COCINA MALENA

Una Cocina Malena es mejorada porque su diseño esta optimizado para lograr:



Uso de menos material de combustión (leña, bosta, etc.) para hacer fuego.

- Evacúa el humo tóxico fuera del lugar donde se cocina.
- Evita accidentes por el volcado de las ollas.
- Evita el dolor de espalda por cocinar en mala postura.
- Evita la irritación de los ojos por el humo.
- Permite la preparación higiénica de los alimentos.
- Evita la impregnación de la ropa y cabello con olor a humo.



La Cocina Malena se llama así porque está diseñada para un:

"Mejor Aprovechamiento de Leña"



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

FALLAS FRECUENTES:

FALLA	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Retorno del humo y fuego por la boca de la cámara de combustión.	Chimenea obstruida.	Limpiar las paredes internas de la chimenea con la ayuda de un trozo de tela amarrada a un palo de mayor longitud.
	No se respetaron las dimensiones internas.	
	Conductos muy angostos o muy anchos	Revisar y ajustar el conducto de la primera olla a la segunda y el conducto de salida hacia la chimenea a 10 cm de diámetro.
	Conductos tapados por hollín.	Limpiar los conductos con la ayuda de un trozo de tela húmeda.
	Chimenea muy corta en valle y trópico	Aumentar la altura de la chimenea.
	Chimenea muy alta en zona fría y muy ventosa.	Aislar la chimenea con la ayuda de yutes, sacos, telas en desuso, barro, etc. Y/o verificar la altura de la chimenea.
No se puede encender el fuego.	Material de combustión húmedo.	Buscar biomasa seca para el primer encendido y trozar el material en trozos delgados y pequeños.
	Cámara de combustión todavía húmeda.	Dejar secar la cámara de combustión, hasta que deje de aparecer rajaduras.
	Existencia de grietas en la cámara de combustión.	Humedecer ligeramente las paredes agrietadas y sellarlas con barro de manera uniforme, y dejar secar.
	Cámara de combustión llena.	Sacar toda la ceniza de la cámara de combustión antes de cada encendido.
Genera mucho carbón.	Mal tiraje.	Revisar y/o elevar la altura de la chimenea.
	Exceso de combustible.	Trozar y alimentar de manera adecuada la cocina de modo que exista espacio entre materiales de encendido dentro la cámara de combustión.
	No se usa la rejilla.	Verificar la correcta instalación de la rejilla dentro la cámara de combustión, antes de usar la cocina.

8. BIODIGESTORES TUBULARES DE BAJO COSTO

INTRODUCCIÓN

Los residuos orgánicos de la agricultura y ganadería, cuando no son tratados, se convierten en un foco de infección y es un problema deshacerse de ellos. Sin embargo, es posible transformarlos en abonos naturales y combustible.



Los biodigestores son una réplica de un sistema natural que aprovecha residuos orgánicos procedentes de actividades agropecuarias, principalmente estiércol, para producir biogás (combustible) y biol (fertilizante natural).

El biogás puede ser empleado como combustible en las cocinas, calefacción o iluminación.

El biol mejora el rendimiento de las cosechas.



Biodigestor de Altiplano

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Cocina a Biogás

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

¡Los biodigestores familiares son una fuente de energía renovable y de bajo costo!

El biogás se genera de forma natural en los pantanos, donde la materia orgánica enterrada bajo el lodo sufre una digestión anaerobia por las bacterias presentes. Este gas es conocido como "gas de los pantanos".

Los biodigestores simulan ese mismo proceso natural, donde las bacterias transforman el estiércol en biogás y fertilizante, pero de forma controlada.



DIGESTIÓN ANAEROBIA:

Es un proceso biológico en el cual la materia orgánica se degrada en ausencia de oxígeno (aire) y a través de la acción de microorganismos. Este proceso genera diferentes gases, entre ellos gas metano que puede ser aprovechado como combustible.



En la producción agropecuaria, el biol añade valor agregado ecológico a los productos, por ser cultivados libre de agroquímicos.

De esta forma, se evitan gastos de dinero por la compra de fertilizantes químicos.

Biodigestor de altiplano



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Biodigestor de valle



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

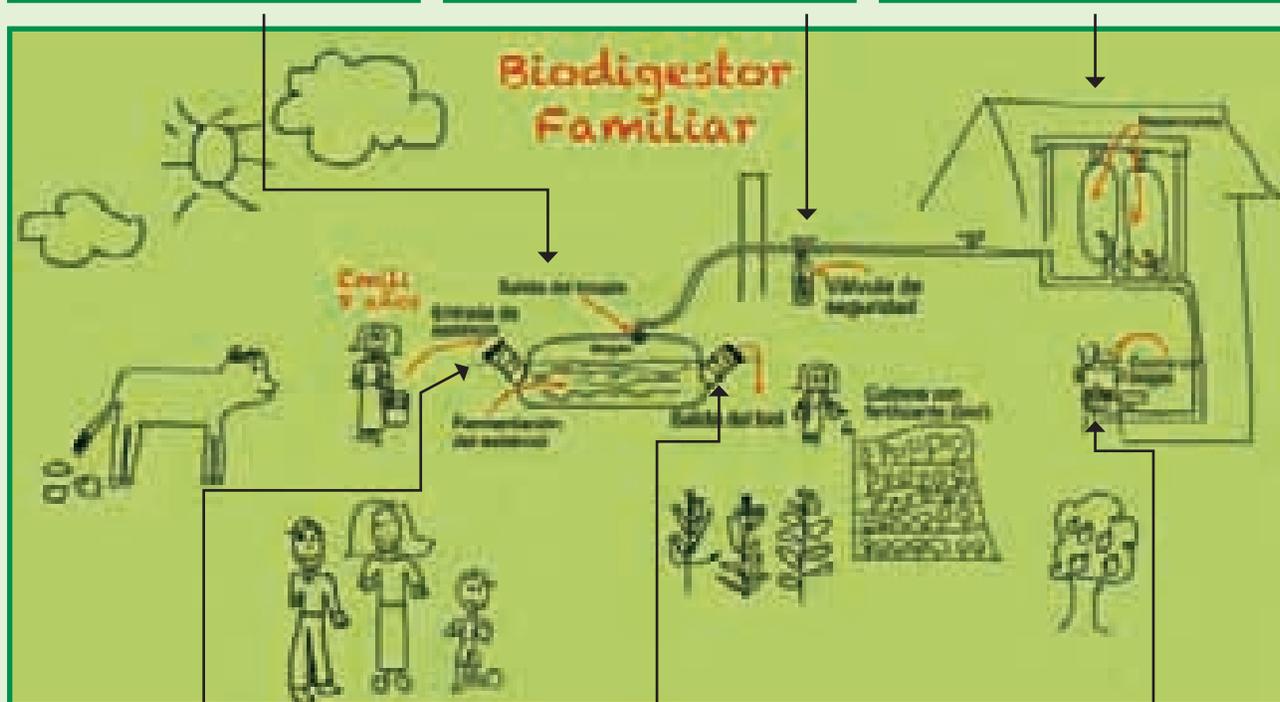


En esta página describimos las partes de un biodigestor familiar.

Biodigestor: Lugar donde se procesa la materia orgánica, el resultado es el biogás y biol.

Válvula de seguridad: Punto por donde escapa el biogás excedente del biodigestor.

Reservorios: Lugar de almacenamiento de biogás (cumple la función de una garrafa).



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia | Dibujo de Emily Serrano

Entrada: Lado por donde se carga la mezcla de agua con estiércol (lodo).

Salida: Lugar por donde sale el biol.

Cocina: Sitio donde está instalado el quemador de biogás para usar el combustible.

MATERIALES Y COMPONENTES DE LOS BIODIGESTORES DE BAJO COSTO

COMPONENTES



MATERIALES



Un biodigestor se construye a partir de:

- Plástico (polietileno tubular, geomembrana de PVC o de polietileno).
- Tuberías de 6" para la entrada de la mezcla estiércol- agua y para la salida de biol.
- Tubería de riego de $\frac{1}{2}$ " ó $\frac{3}{4}$ " para la conducción del gas.
- Accesorios comunes como llaves de esfera, codos, T's, etc.
- Todos estos materiales suelen estar disponibles en el mercado interno de cada región.

El biodigestor, al ser de plástico flexible, debe estar semi-enterrado en una zanja abierta en el suelo.

En el Altiplano, el biodigestor debe estar bajo una carpa solar para protegerlo del frío, e instalarlo con orientación de este a oeste.

Biodigestor del Altiplano



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Biodigestor de Valle



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



EL BIOGÁS

Los biodigestores familiares producen unos 700 litros de biogás al día, suficiente para cocinar unas tres horas por jornada. Este gas, se produce de forma natural dentro del biodigestor al fermentar el estiércol mezclado con agua.

CONDICIONES PARA IMPLEMENTAR UN BIODIGESTOR

¿CUÁNTO SE DEBE CARGAR?

Un biodigestor familiar necesita ser cargado cada día, con estiércol fresco y agua, según los tipos de animales que se tenga:

Tipo de animal	Carga diaria	Detalle de carga
 2-3 vacas	 +   	20 Kg Estiércol + 60 L Agua (1:3)
 6-7 chanchos	 +    	10 Kg Estiércol + 64 L Agua (1:4)
 Varios animales	 +    	10 Kg Estiércol + 64 L Agua (1:4)

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Si cargas estiércol y/o agua en exceso, en pocas semanas el biodigestor dejará de funcionar "se habrá empachado" y no producirá biogás.

Si cargas menos cantidad, el biodigestor producirá menos biogás y poco fertilizante, es decir "lo tendrás a dieta".



Si no cargas el biodigestor durante una temporada, en unas semanas dejarás de tener biogás; el biodigestor estará "muerto de hambre".

Si no has cargado el biodigestor un día, no te preocupes, puedes alimentarlo doble al día siguiente.

Lo importante es que el biodigestor no pare de funcionar.

INICIO DE FUNCIONAMIENTO

Cuando un biodigestor se instala por primera vez, se debe cargar con 7 carretillas de estiércol fresco y abundante agua.

Al ser un proceso natural, se necesita de 2 a 3 semanas para que empiece a funcionar en el Trópico y hasta 2 a 3 meses en el altiplano.



¿QUÉ MANTENIMIENTO ES NECESARIO?

Para un buen mantenimiento, es necesario atender tres partes del biodigestor:

1) **Válvula de seguridad**, se hace con una botella de refresco que se llena de agua. La botella deja escapar el exceso de gas. Es necesario mantener el nivel de agua de la botella.



2) **Para quitar el olor** (que no es a estiércol) del biogás, se debe filtrar haciéndolo pasar a través de un bombril. Cuando se sienta "olor" en la cocina, se debe cambiar el bombril viejo por uno nuevo.

3) En las tuberías de biogás se condensa agua que cada cierto tiempo se debe purgar.

Esta agua sale fácilmente por las llaves o las uniones universales.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia



CUIDADOS DE UN BIODIGESTOR

Los biodigestores familiares son económicos, pero son frágiles. Son de nylon más gruesos que los plásticos de las carpas solares y si no se protegen se agujerean.

Los pequeños agujeros de hasta 5 cm se pueden arreglar, pero los de mayor tamaño no. Por lo tanto, es importante cuidar al biodigestor de los animales, como por ejemplo una oveja o un cerdo que se entren al biodigestor, o gallinas que aniden alrededor del tanque.



DURACIÓN

Un biodigestor bien cuidado puede durar entre 5 a 6 años.

Después de ese tiempo, es necesario cambiar el plástico por uno nuevo, mientras que los demás materiales tienen una duración mayor.

Para evitar estos problemas, es mejor colocar una muralla o cerca entorno del biodigestor e impedir el acceso de animales.

De igual forma, se deben cuidar los reservorios donde se almacena el biogás. Lo recomendable es asignar un espacio cerrado y techado destinado sólo para los reservorios.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

PARA SABER MÁS

Más información

La REDBIOLAC³² está disponible a brindar su experiencia científica, técnica y social a los proyectos de investigación, desarrollo, difusión e implementación de biodigestores de bajo costo.



Quemador de Cocina



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia

Calentador de Cerdos

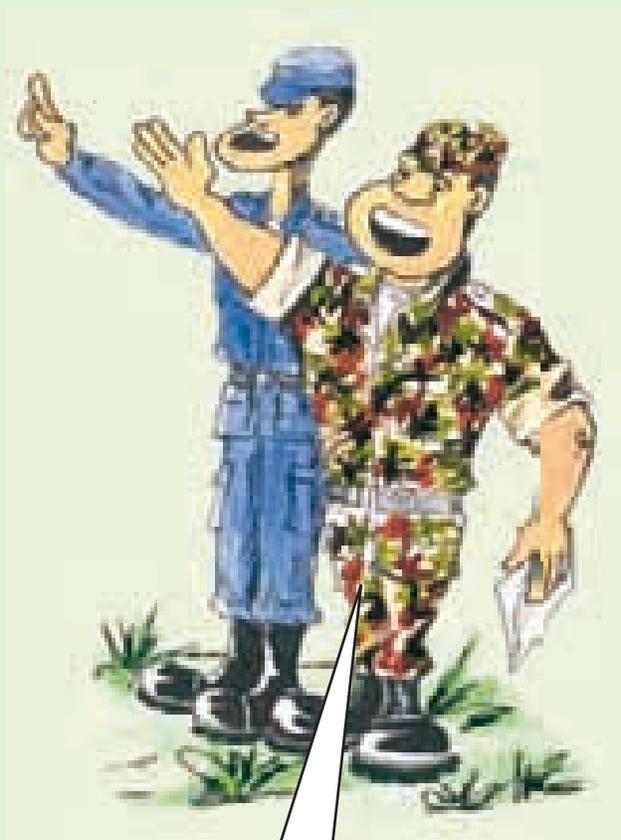


GLZ/Proyecto EnDev Bolivia

Reservorio Biogas



GLZ/Proyecto EnDev Bolivia



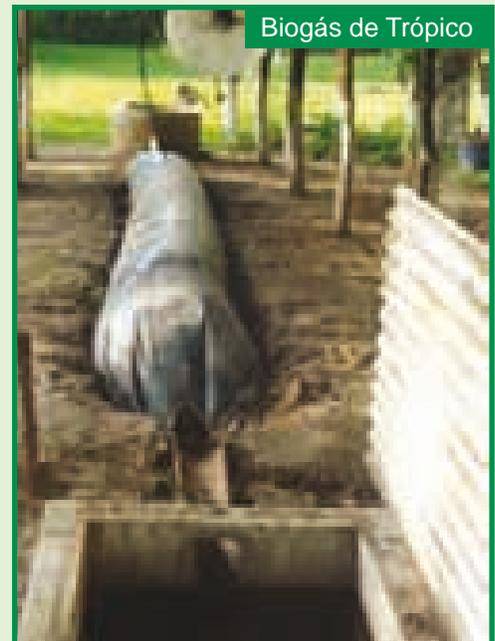
El biogás se almacena en unos reservorios hechos de plástico que tienen la función de una garrafa. Estos reservorios tienen que ser colocados cerca de la cocina y estar en un espacio protegido bajo techo.

Gracias a estos reservorios se da presión al biogás, garantizando (aproximadamente) una hora de cocina por cada reservorio. Sin reservorios, solo se tendría 20-30 minutos de biogás.

BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE BIODIGESTORES

Los beneficios que genera un biodigestor son:

1. Reducir la deforestación.
2. Mejorar la salud de las familias.
3. Disminuir la contaminación de acuíferos.
4. Tratar adecuadamente el estiércol animal.
5. Reducir la carga de trabajo de recolección de leña.



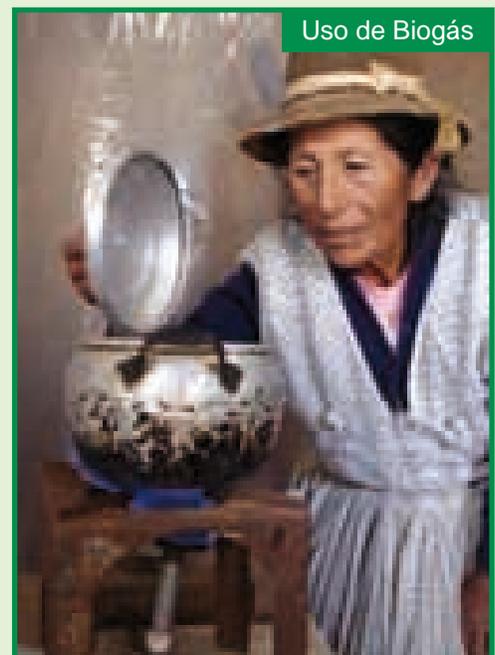
Biogás de Trópico

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Uso de Biol

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



Uso de Biogás

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

BENEFICIOS

Si una familia dispone de 20 kg de estiércol fresco al día (2 - 3 vacas, 6 - 7 cerdos, 10 - 20 ovejas) y acceso continuo a agua (potable o no), puede introducir un biodigestor de bajo costo, obteniendo los siguientes beneficios en relación a los siguientes aspectos:

1. ENERGÍA: El biogás es principalmente gas metano, muy parecido al gas de las garrafas.

Se puede usar para cocinar, iluminar y calentar ambientes.



gasdecuyisea.files.wordpress.com

2. SALUD FAMILIAR: Al quemar el biogás para cocinar no se producen humos que provoquen enfermedades respiratorias, irritación en los ojos y otras enfermedades.

El biogás no genera hollín y proporciona un ambiente limpio y saludable.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

3. PRODUCCIÓN: El biol puede aplicarse directamente en las semillas (remojo antes de la siembra), durante la siembra y mediante los diferentes métodos de riego.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

4. HIGIENE ANIMAL: Al introducir el estiércol en el biodigestor se eliminan olores, focos de infección y moscas.

El descenso en la población de moscas, incide directamente en la reducción de mastitis³³ en las vacas.



GlZ/Proyecto EnDev Bolivia

33 Inflamación de glándula mamaria.

5. MEDIO AMBIENTE: Si cada familia genera su propio combustible para cocinar, ya no es necesaria la tala de árboles para convertirlos en leña; de esta manera, se reduce la presión sobre el entorno. Asimismo, se evita la contaminación de acuíferos por el tratamiento adecuado del estiércol animal. Respecto al Efecto Invernadero y el Cambio Climático, un biodigestor captura las emisiones de gas metano que de otro modo irían a la atmósfera.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

¡Recuerda que el metano incide negativamente sobre el Cambio Climático, 23 veces más que el dióxido de carbono!

6. CARGA ECONÓMICA Y DE TRABAJO: La carga de trabajo diaria o semanal para recoger leña, o el dinero destinado a la compra de combustible, se sustituyen por 20 minutos diarios que requiere el biodigestor para su carga con estiércol fresco y agua.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

7. TECNOLOGÍA SOSTENIBLE: Al ser una tecnología sencilla, es accesible a cualquier persona, basta con instalar de forma guiada un biodigestor para conocer a fondo la tecnología, manejo diario, mantenimiento y reparación. Todos los materiales para la instalación de un biodigestor se pueden conseguir en el mercado local.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

8. BAJA INVERSIÓN: El costo de un biodigestor familiar depende de su tamaño y del clima. La inversión se recupera en dos a tres años por los ahorros producidos en gasto de combustible, tiempo y mejora de la producción.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Páginas web para consultar

- La REDBIOLAC aglutina a universidades, empresas y ONGs de Latinoamérica interesadas en biodigestores: <http://www.redbiolac.org>
- Las investigaciones, desarrollos y proyectos de biodigestores que se realizan en Bolivia tienen su web en <http://tallerbiogas.blogspot.com>
- Paul Harris, profesor de la Universidad Adelaide de Australia, ha colgado en su web (inglés, castellano) muchas informaciones sobre biogás, tanto para principiantes como para experimentados: <http://www.adelaide.edu.au/biogas/>

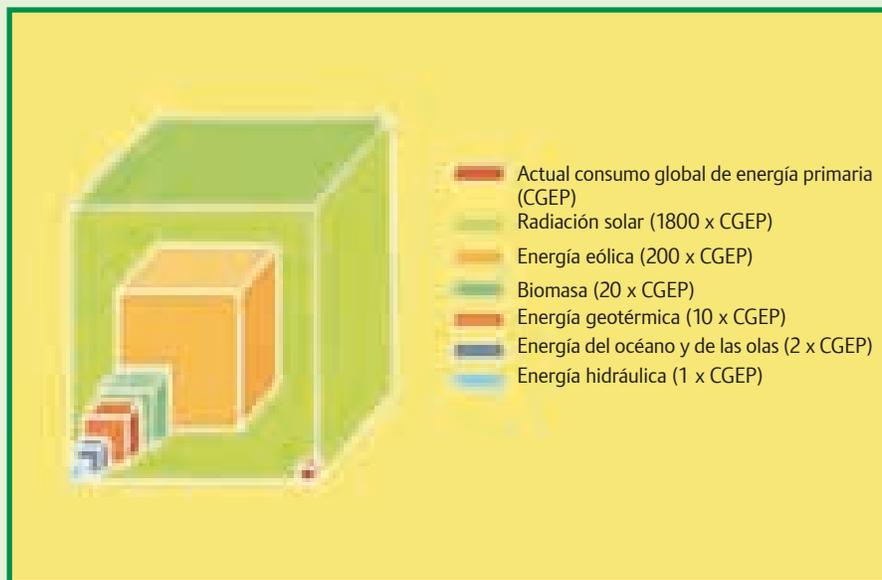
9. TECNOLOGÍA SOLAR

La energía solar es la principal fuente de energía renovable, prácticamente inagotable que podría satisfacer todas las necesidades de la humanidad si se lograra aprovechar con mayor eficiencia la luz que continuamente llega sobre el planeta.

En un año, el Sol entrega a la Tierra 1.800 veces la energía primaria que actualmente la población mundial consume en el mismo lapso de tiempo.



POTENCIAL FÍSICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES



carmenbg.com/renewable_energy_sources.php?lng=en

Veamos algunas definiciones sobre energía solar.

ENERGÍA: Es la capacidad que tiene un sistema de obrar, transformar y poner en movimiento.

TRABAJO (W): Es la cantidad de energía necesaria para desplazar un cuerpo a una determinada distancia (d) aplicando sobre él una fuerza (F); es decir: $W = F \cdot d$.



POTENCIA (P): Es el trabajo (W) realizado en un determinado tiempo (t), o dicho de otra manera, es la rapidez con que se realiza el trabajo: $P = W / t$.

IRRADIACIÓN: Es la energía solar que cae sobre una unidad de superficie en un determinado período de tiempo.

IRRADIANCIA: Es la potencia solar que llega a una superficie.

RADIACIÓN SOLAR: Energía procedente del sol en forma de ondas electromagnéticas³⁴.

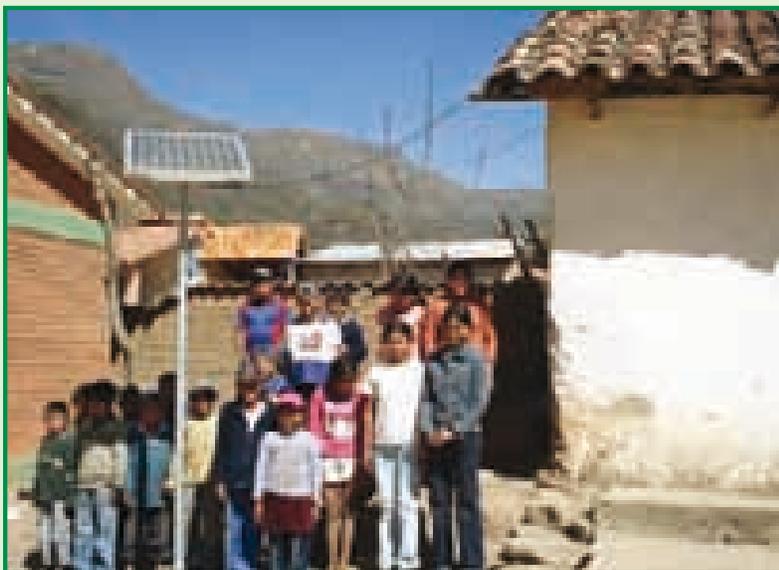
RADIACIÓN DIRECTA: Es la radiación que recibimos cuando los rayos solares no se dispersan o no se desvían a su paso por la atmósfera terrestre.

RADIACIÓN DIFUSA: Corresponde a la radiación solar dispersada por los diferentes componentes de la atmósfera. En un día nublado, la radiación solar sólo es difusa, puesto que es obstruida por las nubes.

RADIACIÓN REFLEJADA: Es la radiación reflejada por el suelo a causa de superficies planas, como la que se produce en un terreno nevado o sobre el agua del mar.

RADIACIÓN TOTAL O GLOBAL: Es el resultado de la radiación directa, difusa y reflejada.

En este gráfico se muestra un panel fotovoltaico que funciona con la radiación solar.



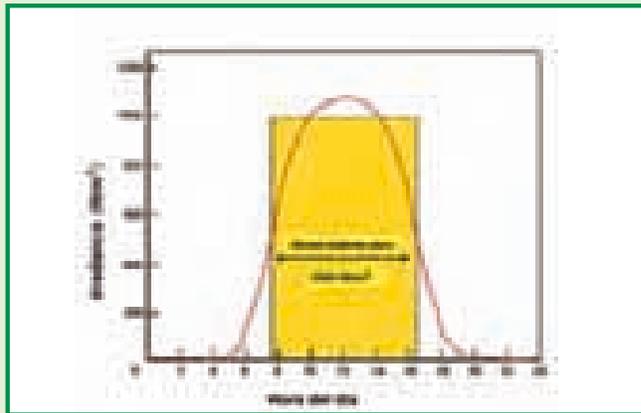
GI2/Proyecto EnDev Bolivia



34 Una onda electromagnética es la forma en que se propaga la radiación a través del espacio.

Horas de Sol Pico: Debido al movimiento de rotación de la Tierra, la irradiancia varía a distintas horas del día y así, sus valores toman la forma de la curva de la siguiente figura. El valor equivalente al área encerrada en esa curva, la equiparamos a un rectángulo de altura (irradiancia) 1.000 W/m^2 , la base del citado rectángulo nos dará el número de horas de sol pico.

Ejemplo: Si la irradiación de un determinado día equivale a 6.500 Wh/m^2 y se divide por 1.000 W/m^2 ; se tienen 6,5 horas de sol pico.



solar.nmsu.edu/wp_guide/energia.html

Calor (Q): Es la energía que pasa de un cuerpo o sistema más caliente a otro más frío. El cuerpo a mayor temperatura se enfría y el otro se calienta, hasta que ambos alcanzan una misma temperatura; a esto se denomina equilibrio térmico.



PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA:

La energía no puede crearse ni destruirse, sólo se transforma; es decir, la energía se conserva.

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA:

Si bien la energía se conserva, existen pérdidas en la transformación de la energía. Por ejemplo, no se puede convertir el calor de una fuente íntegramente en trabajo .

El calor no puede, por sí mismo, pasar de un cuerpo más frío a uno más caliente.

UNIDADES

Las unidades de energía, trabajo y calor son similares, pero usualmente en cada caso se usan las siguientes:

MAGNITUD	UNIDAD
Energía	J (Joule), kWh, hph.
Trabajo	J (Joule), kgm, Nm.
Potencia	W, kW, Wp, J/s, HP, PS.
Irradiación	J/m ² , Wh/m ²
Irradiancia	W/m ²
Calor	J (Joule), Cal (Calorías), Btu.



Para identificar la potencia instalada de paneles fotovoltaicos se utiliza la unidad Vatio pico (**Wp**), que indica la máxima potencia producida por un módulo fotovoltaico bajo las siguientes condiciones: 1.000 W/m² de irradiación a una temperatura de las celdas fotovoltaicas de 25 °C.



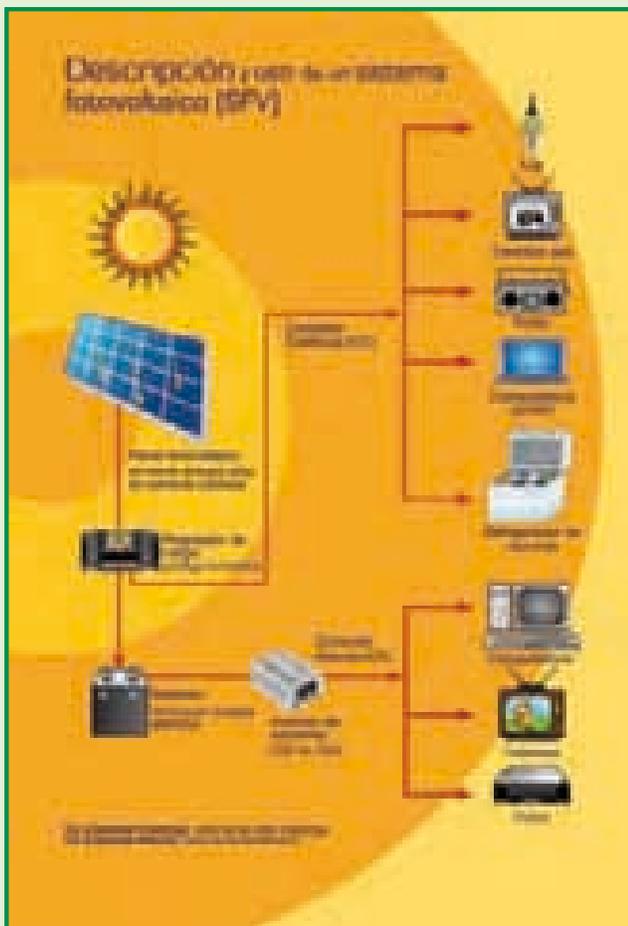
RADIACIÓN SOLAR

En la superficie terrestre, la máxima intensidad es aproximadamente 1.000 W/m^2 . Debido a la forma de la tierra, las áreas alrededor de la Línea del Ecuador reciben más energía solar que en otras partes.

APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR

La radiación solar incidente en la Tierra puede aprovecharse por su capacidad para calentar ambientes (**energía solar pasiva**), para generar corriente eléctrica a través de un sistema fotovoltaico, o para disponer de agua caliente por medio de un sistema termosolar.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



La energía solar puede ser aprovechada para producir corriente eléctrica continua en paneles fotovoltaicos, de tal manera que diferentes equipos eléctricos puedan funcionar.



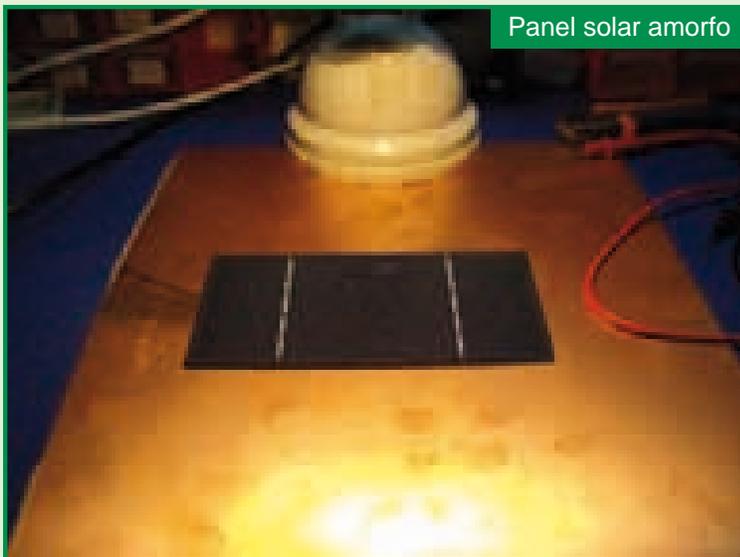
Esta conversión se realiza a través de celdas fotovoltaicas, las cuales se conectan entre sí, formando paneles fotovoltaicos que proporcionan corriente continua a un voltaje típico de 12V.

COMPONENTES

Un sistema fotovoltaico consta de los siguientes componentes:

1. PANEL O MÓDULO SOLAR

Los paneles solares están contruidos a partir de celdas fotovoltaicas, cuyo material puede ser de uno de los siguientes tres tipos:

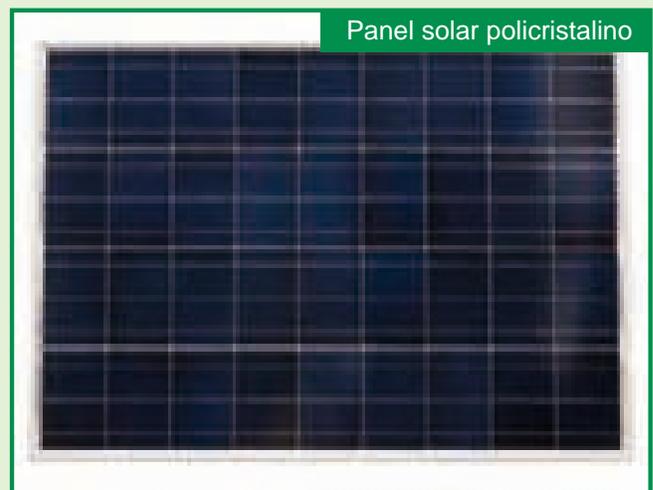


cuningan.files.wordpress.com



a. MATERIALES AMORFOS: Tienen un alto grado de desorden en la estructura de los átomos. Su construcción es simple y barata.

b. MATERIALES POLICRISTALINOS: Son de mayor calidad que los anteriores, por lo que su efectividad es mayor. También son más caros.

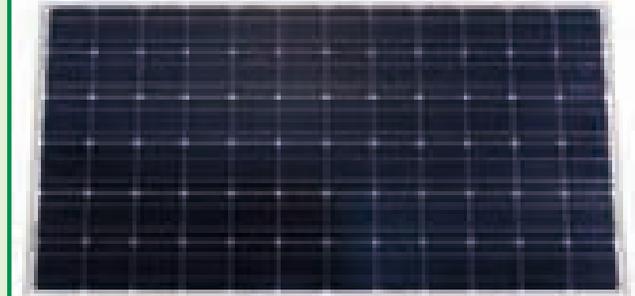


img.directindustry.es

c. MATERIALES MONOCRISTALINOS:

Son los de mayor calidad y su rendimiento es sólo ligeramente superior al de los policristalinos.

Panel solar monocristalino



img.directindustry.es

La vida útil del panel fotovoltaico alcanza 30 años o más.

Los paneles comerciales tienen una eficiencia entre 12% y 20%, lo que significa que del 100% de luz que reciben, sólo 1/5 es convertido en electricidad.



2. REGULADOR DE CARGA

Su función es regular el voltaje generado por el sistema fotovoltaico. Impide que la carga de las baterías sea demasiado elevada o muy baja, garantizando su máxima duración.

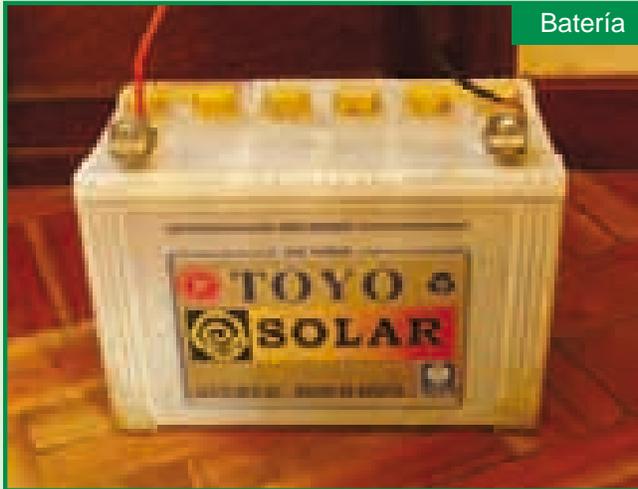


Regulador de carga



GL2/Proyecto EnDev Bolivia

3. LA BATERÍA



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

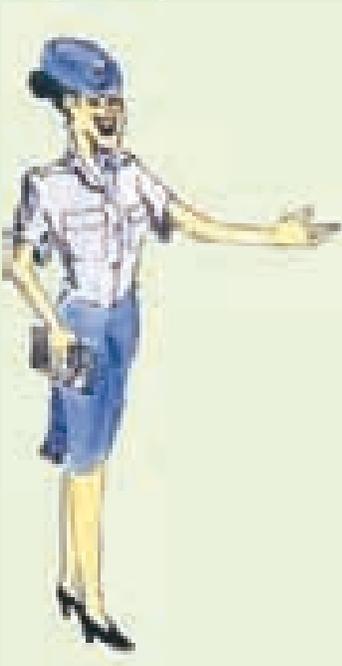


La batería es un acumulador de energía y su capacidad se mide en amperios-hora (Ah). Esto indica la cantidad de energía que puede generar una batería antes de descargarse completamente.

Teóricamente, una batería de 100 Ah deberá generar una corriente de 2 A para 50 horas (2 amperios por 50 horas es igual a 100 amperios-hora).

Sin embargo, la capacidad de almacenamiento estimada cambia según la antigüedad y estado de la batería, así como según la velocidad a la que se sustrae la energía. Si la corriente se extrae rápidamente de la batería, su capacidad se reduce.

4. CABLES



Como el voltaje en un sistema fotovoltaico es 12V ó 24V (bajo voltaje de corriente continua), las corrientes que fluirán a través de los cables son mucho más altas que los sistemas con voltaje de 110 V ó 220 V de corriente alterna.



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

5. INVERSOR DE CORRIENTE



dara.es/ener/inversores.htm

Un inversor convierte la corriente continua (CC) de 12 voltios en corriente alterna (CA) estándar de 220 voltios. Se debe considerar que el inversor aumenta el costo y la complejidad de sistema, y que se debe utilizar solamente para operar equipos de corriente alterna.

Para el alumbrado es mejor utilizar lámparas eficientes de bajo voltaje continuo.

6. CONVERTOR DE VOLTAJE DE CC/CC



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Se utiliza el convertor de voltaje de CC/CC en un sistema fotovoltaico, cuando se desea hacer funcionar equipos de corriente continua de menor voltaje; por ejemplo radios de 3V; 4,5V; 6 y 9V.



BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

BENEFICIOS GENERALES:

1. No necesita pilas ni combustible para su funcionamiento, sólo es necesaria la energía del sol.
2. No contamina el medio ambiente ni las habitaciones.
3. No produce ruido durante su funcionamiento.
4. Ilumina ambientes en días oscuros, al atardecer y/o en la noche.
5. Permite aplicar métodos audiovisuales de enseñanza (videos educativos).
6. Posibilita escuchar los programas educativos de radioemisoras de otras comunidades.
7. Permite utilizar altoparlantes y radio grabadoras.
8. Permite a un centro de salud la comunicación por radio con el centro de salud más próximo para ser asistidos en situaciones de emergencia.
9. Permite el funcionamiento de refrigeradores para conservar vacunas.



BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES:

Cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente 400 gramos de CO₂ esto en el caso de comparar con la generación de electricidad a partir de gas natural³⁴.

NORMAS BOLIVIANAS SOBRE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) tiene a disposición el Compendio de Normas Bolivianas sobre Sistemas Fotovoltaicos:

NB 1056 Instalación de sistemas fotovoltaicos hasta 5 kWp de potencia y hasta 48 V de tensión nominal - Requisitos. Esta norma presenta los requisitos mínimos que debe cumplir toda instalación de un sistema fotovoltaico para garantizar un funcionamiento confiable y seguro.



34 IDAE.– Dirección de energías renovables, abril 2008.

FALLAS FRECUENTES

FALLA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
El panel fotovoltaico no genera corriente.	Daño físico en el panel, por ejemplo, debido a golpes.	Reemplazar el panel. La garantía no cubre golpes con o sin intención.
El panel fotovoltaico no genera corriente.	Falla de fabricación del panel (poco común).	Reemplazar el panel si está en periodo de garantía. El panel fotovoltaico está diseñado para funcionar alrededor de 30 años.
La batería solar no da energía o funciona poco tiempo.	Bajo nivel de electrolito.	Aumentar sólo agua destilada por el uso, el agua se evapora y no el ácido. NO “recargar” la batería con electrolito (mezcla de ácido y agua).
La batería solar no da energía.	Posible uso indebido de la batería solar, por ejemplo para arrancar camiones o uso de máquinas de mayor potencia como amoladoras, taladros, etc.	Volver a recargar la batería con asistencia técnica; sin embargo, la vida útil de la batería queda afectada.
La batería solar no da energía.	Desconocida	No cambiar el fusible del regulador de carga por uno “más grueso”. Esto ocasionará que no se queme el fusible ante una corriente eventualmente alta, sino otro componente del sistema fotovoltaico.
Las lámparas fluorescentes compactas (LFC) ya no alumbran.	Su tiempo de vida útil llegó al final.	Reemplazar por otras LFC y no por focos de automóviles. Si bien el voltaje es el mismo (12 V), usar focos de automóviles reduce el tiempo de uso diario de la batería, pues estos focos son de mayor potencia que las LFC.

10. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

La energía solar también es utilizada para producir agua caliente de baja temperatura para uso doméstico sanitario (duchas, lavamanos) y calefacción en un sistema termosolar.

COMPONENTES

Colector solar

Es una superficie plana de metal con tubos donde circula una mezcla de agua y anticongelante, llamado también fluido solar, que absorbe el calor de la radiación solar a la que está expuesta.

Tanque solar

Es el equipo de un sistema termosolar donde se acumula el agua caliente de consumo.

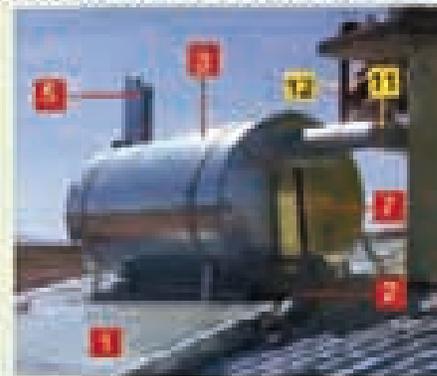
El agua de consumo, va desde el tanque de agua fría hasta la parte inferior del tanque solar, luego de calentarse continua hasta los puntos de consumo (duchas, lavamanos, etc.).

Circuito primario

Es el circuito cerrado de cañerías que une el colector solar con el tanque solar, es por donde circula el fluido solar. Cumple la función de transportar el calor del colector al tanque solar.

Circuito secundario

Es el conjunto de cañerías por donde se transporta el agua de consumo, que va desde el tanque de agua fría por un lado al tanque solar y por otro, hasta los puntos de consumo (duchas, lavamanos, etc.).



CIRCUITO PRIMARIO

Contiene el fluido solar (mezcla de agua y anticongelante).

- 1 Colectores solares: Calientan el fluido solar en tubos de cobre por la acción de la radiación solar.
- 2 Fluido solar caliente: Calienta el agua de consumo en el tanque solar.
- 3 Tanque solar: Contiene el agua de consumo.
- 4 Fluido solar frío: Regresa a los colectores solares para calentarse nuevamente.
- 5 Vaso de expansión: Lugar donde se repone el fluido solar.
- 6 Tubo transparente: Muestra el nivel de fluido solar en el circuito primario.
- 7 Tubo de desaireación: Sirve para eliminar burbujas de agua cuando se repone fluido solar en el vaso de expansión.

CIRCUITO SECUNDARIO

Contiene el agua de consumo.

- 1 Cañería de suministro de agua fría al tanque almacenador de agua.
- 2 Tanque de almacenamiento de agua fría.
- 3 Cañería de agua fría de consumo: Se conecta al tanque solar.
- 4 Cañería de agua caliente de consumo: Se distribuye en la ducha y el lavamanos.
- 5 Cañería de agua fría de consumo: Se distribuye en la ducha y en el lavamanos para mezclar con el agua caliente.

GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

PRINCIPIOS BÁSICOS DE FUNCIONAMIENTO



EFECTO INVERNADERO

El efecto invernadero ayuda a calentar la placa absorbente del colector solar, que a su vez calienta el fluido solar (mezcla de agua y anticongelante).

EFECTO TERMOSIFÓN

El fluido solar circula por el circuito primario debido al efecto termosifón; es decir, el agua caliente al ser más liviana "sube de por sí" del colector al tanque solar, donde entrega el calor al agua de consumo. Luego, se enfría y al hacerlo su densidad aumenta (se vuelve más pesada) y regresa al colector por gravedad, para nuevamente calentarse.

BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS TERMOSOLARES

1. No necesita de combustibles.
2. La energía del sol es suficiente para producir agua caliente.
3. No contamina el medio ambiente.
4. No produce ruido al funcionar.
5. Es resistente a condiciones climáticas extremas (Altiplano y Trópico).
6. Es de fácil mantenimiento.
7. Tiene un largo periodo de vida útil (aproximadamente de 10 a 15 años).
8. Proporciona mejores condiciones para las prácticas de higiene (lavado de manos, vajilla, ropa, atención de curaciones, partos, etc.), reduciendo el riesgo de contraer enfermedades.
9. Facilita la disponibilidad de agua caliente, especialmente en invierno.
10. Posibilita ducharse inclusive por la noche.

NORMAS BOLIVIANAS SOBRE SISTEMAS TERMOSOLARES

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA) tiene a disposición las Normas Bolivianas sobre sistemas termosolares:

1. **NB 676-1** Energía Solar - Colectores con cubierta y termo-tanque acumulador - Parte 1: Ensayos de rendimiento térmico.
2. **NB 676-2** Energía Solar - Colectores con cubierta y termo-tanque acumulador - Parte 2: Métodos de ensayo para la durabilidad y fiabilidad de colectores solares - Esquemas e informes de los ensayos.
3. **NB 676-3** Energía Solar - Colectores con cubierta y termo-tanque acumulador - Parte 3: Requisitos mínimos de instalación de sistemas termosolares.



FALLAS FRECUENTES

FALLA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN
El agua en los grifos y/o ducha sale fría.	El sistema termosolar no se utiliza por largos periodos de tiempo, entonces el fluido solar se ha evaporado.	Reponer el fluido solar en el circuito primario y utilizar el agua caliente todos los días.
El agua en los grifos y/o ducha sale fría.	El uso prolongado de agua caliente en la “ducha” deja sin agua caliente a las siguientes personas.	Regular el tiempo de cada ducha.
No sale agua por los grifos.	La bomba eléctrica está quemada o el nivel de agua en los pozos ha disminuido.	Reparar la bomba eléctrica o esperar que suba el nivel de agua en el pozo.
No sale agua por los grifos.	Una de las cañerías expuestas a la intemperie ha “reventado” por la helada.	Sustituir la cañería “reventada” y aislar térmicamente todas las cañerías expuestas a la intemperie con un material aislante térmico, apropiado para las condiciones climatológicas de la zona.
El agua chorrea permanentemente por los grifos.	Desgaste y/o mala manipulación de los grifos.	Capacitar a los usuarios en el manejo cuidadoso de los grifos. Reemplazar en caso necesario.
Hay filtraciones de agua.	Mala conexión de las cañerías.	Revisar las uniones y ajustarlas si fuera el caso.

ENERGÍA SOLAR PASIVA

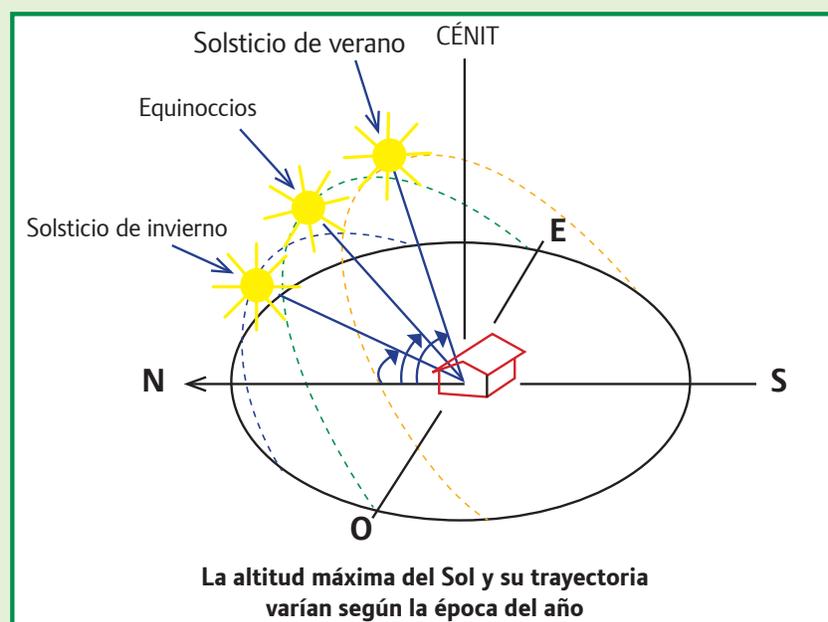


A diferencia de la energía solar fotovoltaica y térmica, la energía solar pasiva aprovecha la radiación solar para mantener una temperatura agradable y constante al interior de construcciones con medidas arquitectónicas (confort térmico).

CONCEPTOS BÁSICOS

TRAYECTORIA SOLAR

El movimiento aparente del Sol a través del cielo recibe el nombre de trayectoria solar, el cual va cambiando según la hora del día y la estación del año.

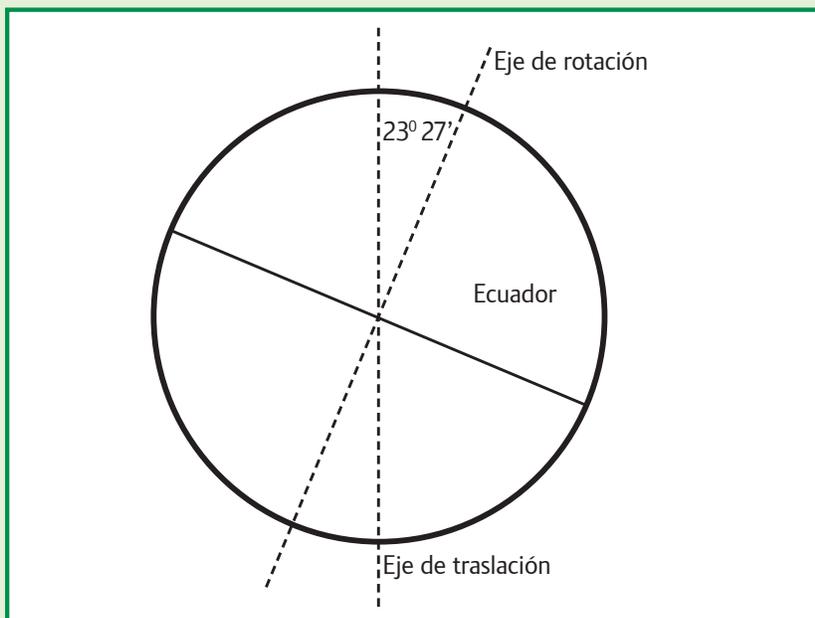


ecocasonline.com/blog/la-arquitectura-solar-pautas.html

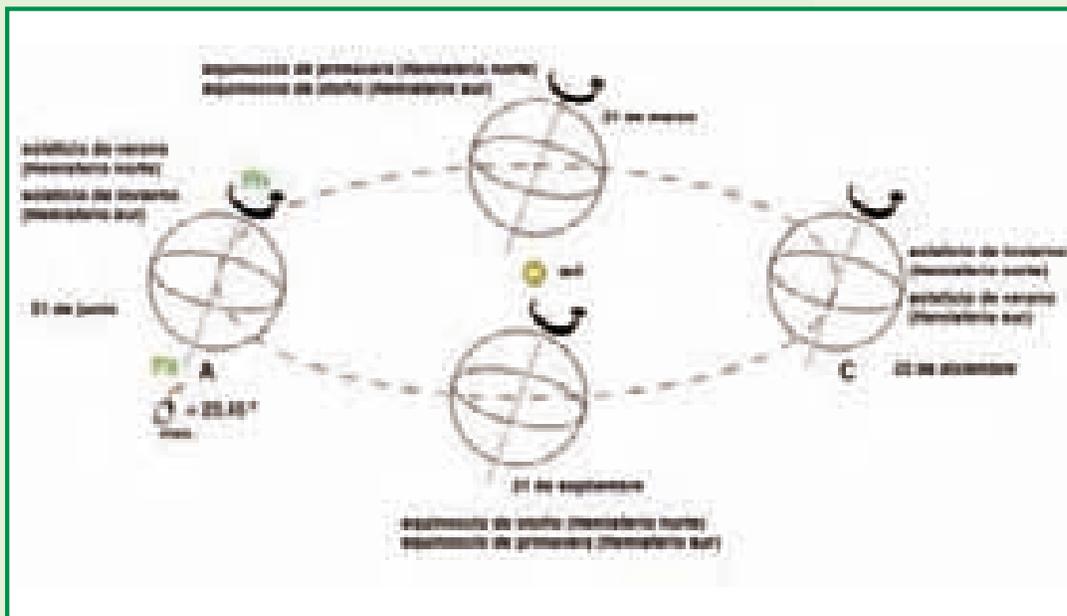
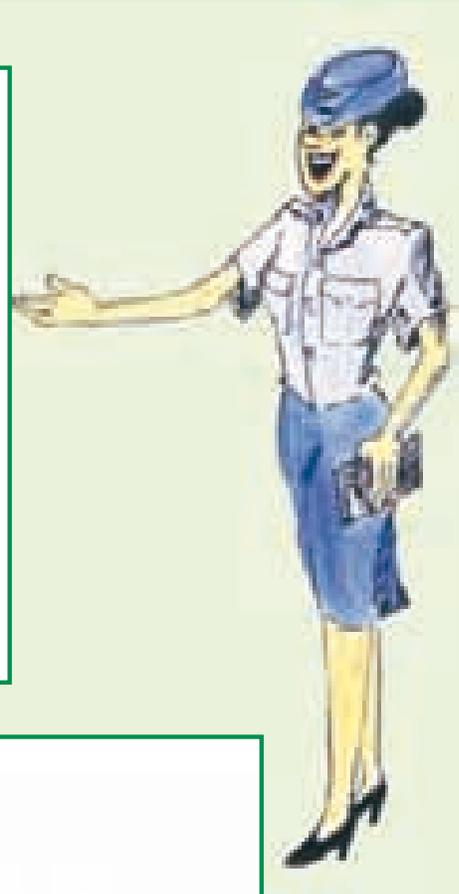
DECLINACIÓN SOLAR

El eje de rotación de la Tierra tiene una inclinación de $23^{\circ} 27'$ con respecto al eje de traslación.

Debido principalmente a esta inclinación existen las estaciones. Cuando el polo norte está inclinado hacia el Sol, el hemisferio norte recibe mayor cantidad de calor, y lo contrario cuando es el polo sur el que está mirando hacia el Sol.



nacc.upc.es/tierra/note19.html



html.rincondelvago.com/movimientos-de-la-tierra-respecto-del-sol.html

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

A continuación se presenta algunos ejemplos: simples y útiles para aprovechar la energía del sol en edificaciones, estos siguen los principios de la arquitectura solar pasiva.



Aprovechamiento directo de la energía solar. Ventanas (1).



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

Aprovechamiento indirecto de la energía solar. Muro trombe (2)



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia

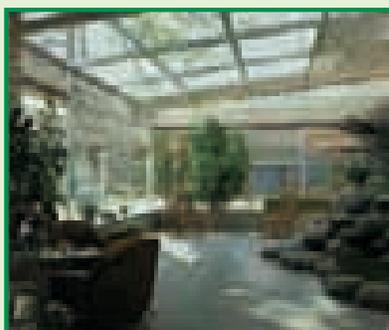


Un muro trombe es un colector de energía solar adherido a una pared orientada al norte (en el hemisferio sur) y que cumple la función de calentar el aire, el cual ingresa a ambientes fríos por medio de orificios en la pared, calentando dicho ambiente.

Aprovechamiento aislado de la energía solar. Invernadero adosado (3)



GIZ/Proyecto EnDev Bolivia



bibliocad.com



Las construcciones deben tener una correcta orientación en relación al movimiento del Sol (**asoleamiento**), distribución adecuada de las ventanas (**ganancia solar**) y un buen aislamiento térmico en el techo, suelo y muros (**aislamiento**). Incluso los colores y las texturas juegan un rol importante.



En zonas frías, las ventanas de toda edificación deben estar **orientadas en lo posible hacia el norte**, pues como Bolivia se ubica al sur de la línea del Ecuador, el sol hace su recorrido diario con inclinación hacia el norte, especialmente pronunciada en invierno, que es cuando más interesa calentar ambientes.



Complementariamente, se recomienda evitar **las ventanas en la fachada sur**. Si bien es cierto que las ventanas sirven para ventilar adecuadamente una construcción, se debe tomar en cuenta que el calor se pierde mayormente a través de ellas.

Cuanto mayor sea la absorción de energía en la cara exterior del muro, mayor será la transmisión de calor hacia el interior. Por eso, en zonas frías es recomendable pintar la pared que da hacia el norte de un color oscuro. En comparación, un muro pintado de blanco es ideal para reflejar (no absorber) la radiación solar en zonas calientes.

Se recomienda ubicar una construcción aprovechando **la topografía ya existente** del lugar (la pendiente de un cerro o el desnivel del terreno) e insertarse en él, enterrando o semienterrando la fachada que da hacia el sur en zonas frías, o la que da hacia el norte en zonas calientes, pues así se aprovecha **la elevada inercia térmica del suelo**.





INERCIA TÉRMICA: es la capacidad que tiene la masa de conservar la energía térmica recibida e ir liberándola progresivamente, disminuyendo de esta forma la necesidad de aportación de climatización.

Una construcción alta ofrece mayor superficie expuesta ante el viento. Esto es positivo en verano porque aumentan las corrientes de aire fresco, pero negativo en invierno porque incrementa las filtraciones de aire frío.

Para lograr una mejor iluminación natural de ambientes, se propone colocar en el techo tragaluces cubiertos con calaminas transparentes.

Con el fin de **reducir las pérdidas de calor** en una vivienda de zonas frías, se recomienda tomar las siguientes medidas:

1. Construir la vivienda con un perímetro, **lo más sencillo posible** (idealmente una figura geométrica simple).
2. Tener un **buen aislamiento** en ventanas y puertas. Para que el calor no se "escape" al exterior, se debe revisar que no existan vidrios rotos ni grietas. También se puede colocar doble puerta en la entrada, a manera de reducir las pérdidas de calor cada vez que se ingrese o se salga de la vivienda.
3. Asegurar también un buen aislamiento en las paredes, suelo y techo (todas las superficies por donde el calor pueda escapar).



11. USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO Y SANEAMIENTO



La educación sanitaria es un proceso de información, reflexión y asimilación de nuevas formas de vida saludables, a partir de cambios de hábitos, costumbres y comportamientos respecto al uso eficiente del agua y del saneamiento, cambios que aportan de manera directa al mejoramiento de la salud de la población.

LA EDUCACIÓN SANITARIA ES UN:



Promueve formas de vida saludables

Parte de necesidades concretas de cada persona, familia y comunidad

Es parte de la construcción de la ciudadanía donde todos los ciudadanos tienen derechos y deberes

Al ser un proceso reflexivo, parte de la experiencia, conocimientos y las necesidades de cada persona, familia y comunidad.



EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL, sirve para construir un desarrollo local con equidad y preservar la salud y el medio ambiente

Las enfermedades relacionadas con el agua, el saneamiento y la basura aún persisten después de introducir el sistema de agua y saneamiento, debido al mal uso que se hace de estos servicios.

Es necesario analizar, reflexionar y asimilar nuestro comportamiento y mejorar nuestros hábitos y costumbres respecto al uso del agua, alcantarillado, basura y medio ambiente. **Todos debemos aportar, para la construcción de un nuevo saber.**



PROCESO DEC AMBIO



La Educación Sanitaria promueve un trabajo entre los sectores de Educación, Salud, Agua y Medio Ambiente; por ser instancias que de manera directa, tienen que ver con el uso eficiente del recurso hídrico, tanto a nivel nacional como local.

Estas tres instancias promueven el desarrollo del uso eficiente del agua y saneamiento, a partir de la Educación Sanitaria, la que se implementa en los diversos niveles de la población: niños, niñas, jóvenes y personas adultas que conforman las diferentes ciudades y/o localidades del país.

El Estado a partir de un trabajo intersectorial e interinstitucional, tiene la obligación de preservar el recurso "agua", para ello cuenta con diversas instancias que se detallan a continuación:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua, (VAPSB³⁷, SENASBA³⁸, EMAGUA³⁹) elabora las políticas del sector de agua, saneamiento y medio ambiente.
- AAPS⁴⁰, encargada de la fiscalización a las operadoras de servicios.
- Operadoras de servicios a nivel local, que pueden ser EPSAS⁴¹ municipales, Cooperativas, CAPyS⁴², comunidades indígenas y campesinas, asociaciones entre otras.



37 Viceministerio de Agua Potable y Servicios Básicos.

38 Servicio Nacional para la Sostenibilidad del Saneamiento Básico.

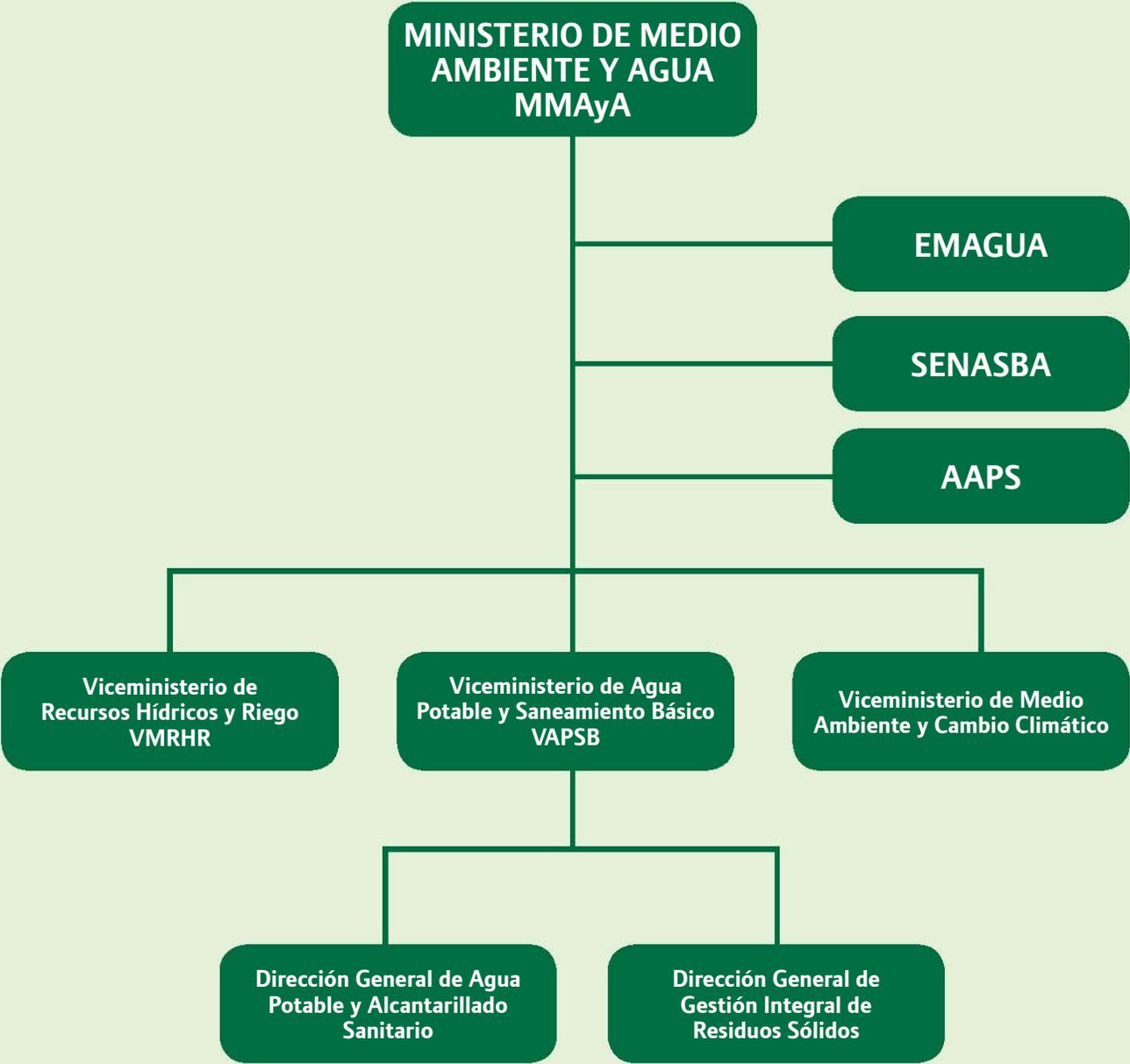
39 Entidad Ejecutora del Medio Ambiente y Agua.

40 Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico.

41 Empresa Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento.

42 Comité de Agua Potable y Saneamiento.

ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL ESTA DIRIGIDA A:



CONTENIDOS DE LA EDUCACIÓN SANITARIA

AGUA

- Sistemas de agua
- Agua, fuentes de abastecimiento
- Ciclo del agua en la naturaleza
- Contaminación del agua
- Enfermedades de origen hídrico
- Control de calidad del agua (inspecciones sanitarias)
- Agua potable
- Almacenamiento y transporte del agua
- Usos del agua
- Valoración del recurso (social, ambiental, cultural, económico)
- Uso eficiente del agua (artefactos de bajo consumo)

SANEAMIENTO

- Sistemas de alcantarillado
- Sistemas alternativos de saneamiento
- Disposición de excretas y basura
- Importancia y beneficios de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)
- Contaminación del medio ambiente
- Uso adecuado de las instalaciones sanitarias
- Uso adecuado del sistema de saneamiento

¿CÓMO SE IMPLEMENTA LA EDUCACIÓN SANITARIA?

Se puede implementar a través de la elaboración de un plan de trabajo donde participen los actores locales motivados para lograr proteger la salud de la población, a partir de la práctica de hábitos saludables, evitando enfermedades originadas por el consumo de aguas contaminadas. También esta educación sanitaria sirve para generar una conciencia sobre el uso eficiente del agua, por ser un recurso que se está agotando.

Este plan de trabajo en educación sanitaria, se puede concretar a partir de:

- Campañas educativas, desarrolladas en las unidades educativas, mediante actividades en el aula.
- Talleres interactivos con la comunidad, padres y madres de familia.
- Talleres con organizaciones sociales, dirigentes vecinales y otros actores.
- Ferias educativas en lugares públicos, visitas a instalaciones de las operadoras de servicios con el fin de mostrar, por ejemplo, como se potabiliza el agua.
- Sensibilización masiva a través de los medios de comunicación social (cuñas, spots, teatro, música y otras iniciativas locales); que muestren por ejemplo, la importancia del cuidado del agua y el lavado de manos para la prevención de las enfermedades.
- Las enfermedades se transmiten normalmente por vía fecal-oral (ano-mano-boca) a través de los dedos, insectos (moscas) y alimentos llevados directamente a la boca. Varios estudios demostraron que tan sólo lavarse las manos con jaboncillo puede disminuir en un 46% las enfermedades de origen hídrico .

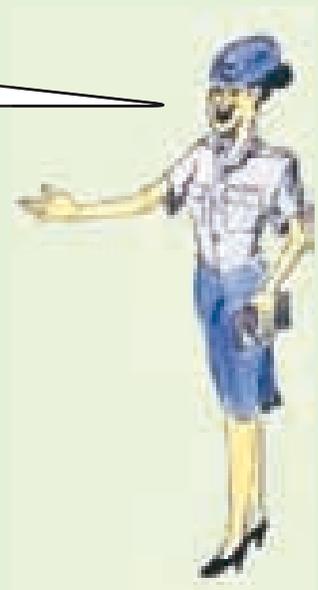
AGUA PARA VIVIR

¿CUÁNTA AGUA NECESITA UNA PERSONA PARA VIVIR?

- El agua representa cerca del 70% del peso corporal de los seres vivos.
- Si una persona pierde 10% del agua de su cuerpo, su vida está en riesgo.
- Si una persona pierde 20%, la condición es grave, y puede conducir a la muerte.
- El promedio necesario de agua por persona, es aproximadamente de 2 litros por día.



GIZ/PROAPAC



IMPORTANCIA DEL AGUA EN LA SALUD



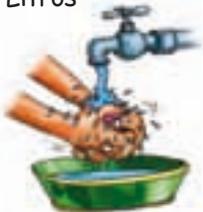
1. Bolivia presenta, después de Haití, los índices más altos de morbilidad y mortalidad infantil debido a las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's).
2. Las enfermedades y problemas de salud interactúan, elevando las tasas de morbilidad y mortalidad materna infantil.
3. El agua insalubre, higiene deficiente y condiciones inadecuadas de saneamiento contribuyen de manera importante al aumento de enfermedades.
4. El 88% de las defunciones por diarrea se deben a la falta de agua potable y de saneamiento adecuado.



GIZ/PROAPAC

USOS DEL AGUA POR DÍA

2 Litros



5 Litros



2 Litros



20 Litros

¿CUÁNTA AGUA
UTILIZAMOS POR
PERSONA, CADA
DÍA?



15 Litros

GIZ/PROAPAC



ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO

Las enfermedades de origen hídrico son aquellas provocadas por el consumo de agua contaminada y su mala calidad. Sus efectos son significativos en los índices de morbilidad y mortalidad en la población. La contaminación del agua es muchas veces provocada por el ser humano, por ejemplo los residuos industriales, la actividad minera, el inadecuado manejo de la basura y de las aguas servidas de una localidad. Estas enfermedades se pueden clasificar en:

- Enfermedades con base en el agua.
- Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua.
- Enfermedades vinculadas a la escasez de agua.



Enfermedades con base en el agua. Son transmitidas por **parásitos** que viven en aguas contaminadas y estancadas, son pequeños por lo que no podemos verlos a simple vista. Por ejemplo tenias.



Tenia Solitaria

biology.unm.edu/ccouncil/Biology_203/Images/SimpleAnimals/tapeworm.jpg

Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua. El mal almacenamiento del agua o las aguas estancadas, favorecen el crecimiento de insectos como moscos y zancudos que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Estos vectores infectan al ser humano con paludismo (malaria), fiebre amarilla y dengue.



Mosquito Anófeles

4.bp.blogspot.com/-7Ial12tX4/1wwJaTUEFvI/AAAAAAAAAZe/0BMG0UkOq_k/s1600/Anopheles_gambiae_Mosquito.jpg



Enfermedades provocadas por falta de agua o falta de higiene. Cuando no se cuenta con agua suficiente en los hogares o llega por corto tiempo, se dificultan las prácticas higiénicas. Esta situación favorece la presencia de parásitos (piojos, pulgas, sarna, ácaros, etc.) y lombrices entre otros.



Ácaros

1.bp.blogspot.com/-cY7vC_idvJc/133Uv0i0nft/AAAAAAAAAag/PRMEGomKH1o/s640/acaros%5B1%5D.jpg

PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN BOLIVIA

Las enfermedades infecciosas de origen hídrico más frecuentes en Bolivia (principalmente en poblaciones rurales y suburbanas), contraídas por vía fecal-oral, son las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) como las causadas por: *Enterovirus* y por *Escherichia Coli*, entre otros.



Las enfermedades transmitidas por insectos (vectores voladores) que se crían en un hábitat acuático, son muy frecuentes en contextos insalubres donde no existen desagües o donde se forman charcos de agua detenida por mucho tiempo, como es el caso del mosquito *Anófeles*, que transmite la malaria a través de la sangre o el mosquito que trasmite el dengue y la fiebre amarilla.

CICLO DE LA CONTAMINACIÓN

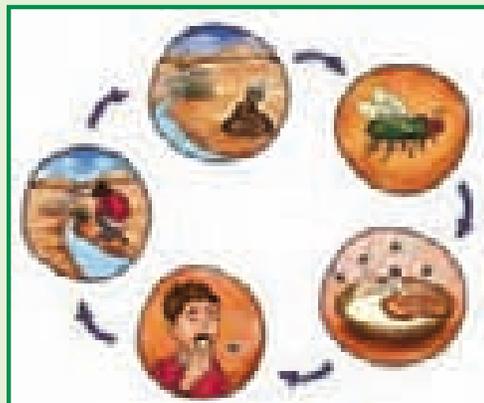
Las enfermedades ingresan al cuerpo a través de la boca, por el consumo de alimentos contaminados o malas prácticas de higiene. A continuación se describe el ciclo de contaminación ano-mano-boca.



Por beber agua contaminada o consumir alimentos contaminados (verduras u hortalizas regadas con aguas contaminadas o manipuladas con manos sucias).



Por la vía fecal-oral directa debido al no lavado de manos después de entrar al baño; y de forma indirecta ano-medio de transporte- boca por medio de un alimento o utensilios contaminados.



Observa el ciclo de contaminación.



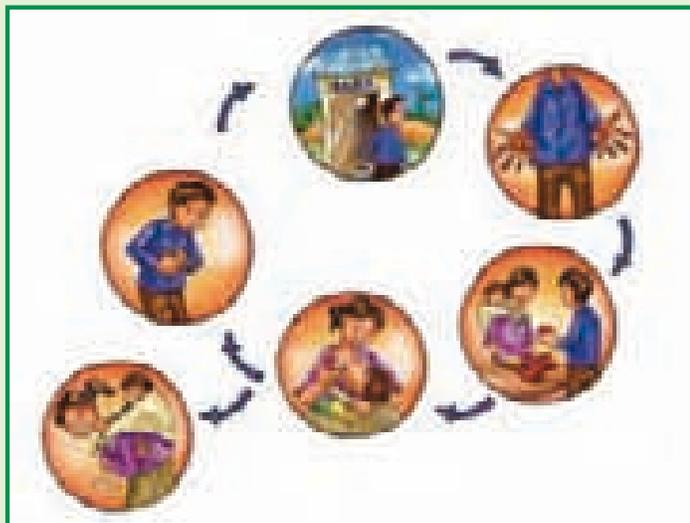
GIZ/PROAPAC

DIARREA Y GASTROENTERITIS



Se inicia con dolores de estómago, ocasionados por una gastroenteritis (trastornos estomacales) cuya causa son las infecciones y la aparición de síntomas como pérdida de apetito, náuseas, vómitos, diarreas, retortijones y malestar en el abdomen. Provocan deshidratación en las personas enfermas, especialmente en niños y ancianos.

Toma en cuenta este gráfico para prevenir la contaminación estomacal.



GIZ/PROAPAC



Si presentas estos síntomas acude al médico.



GIZ/PROAPAC

Las enfermedades ingresan al cuerpo a través de la boca, la única barrera eficaz y que no cuesta casi nada, es el lavado de las manos con jaboncillo.

¿CÓMO PREVENIR ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO?

ALMACENAMIENTO DEL AGUA

Se demostró que la reducción de la abertura de los recipientes de agua, de manera que se impida la introducción de las manos disminuye la cantidad de coliformes fecales en el agua almacenada.

Se comprobó que si se coloca una tapa ajustada y un grifo adecuado en los recipientes de agua, se puede disminuir la contaminación fecal del agua almacenada.



es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Botella_agua.JPG

VALORES DEL AGUA

1. VALOR CULTURAL



Para muchas culturas, el agua es un ser vivo, proveedor de vida y de animación del universo, con el agua se dialoga. Esta visión es factor fundamental para la adecuada cosecha, conservación y reproducción de los recursos hídricos.

El agua es un símbolo privilegiado, tiene relación con el origen de la vida del ser humano y de los animales, además de ritos de purificación. Por ejemplo, "el lavatorio" (lavado de ropa de un muerto) debe realizarse necesariamente en un río, para que el cauce se lleve las penas.





Al agua se le ofrecen ritos, por ejemplo en carnavales se "ch'alla" la fuente de agua de la comunidad, para que ésta siga dando agua limpia y producción segura.

2. VALOR SOCIAL

El consumo de agua asegura condiciones mínimas de alimentación, salud, higiene y de trabajo.



3. VALOR ECONÓMICO



El agua es un recurso que cuesta transportar desde las fuentes naturales hasta las piletas familiares, también tiene costo potabilizarla y distribuirla. El servicio por el transporte, la potabilización y distribución; es el costo que se paga por contar con agua.

Para dar estos servicios a la población, se han creado operadoras que desarrollan actividades en las diferentes localidades del país. EPSAS administra la operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento.



MÉTODOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

CONCEPTOS BÁSICOS

Agua Segura, es aquella que no conlleva un riesgo para la salud del consumidor, es el agua desinfectada en el hogar y manejada de manera adecuada.



Agua Potable, se refiere al agua que es apta para consumo humano, potabilizada en plantas especiales de potabilización y distribuidas por sistemas de tubería.



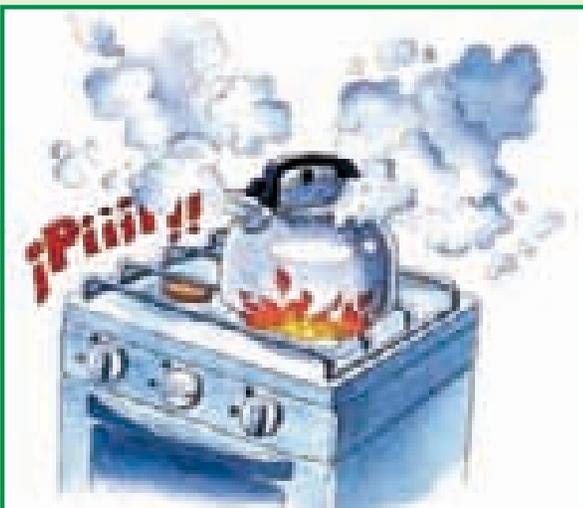
Desinfección, es un proceso que elimina a microorganismos presentes en el agua que pueden causar enfermedades (patógenas).



El tratamiento domiciliario del agua, es el conjunto de acciones que se realizan para contar con agua segura e incluye métodos sencillos que no dependen de grandes inversiones en infraestructura, operación y mantenimiento.

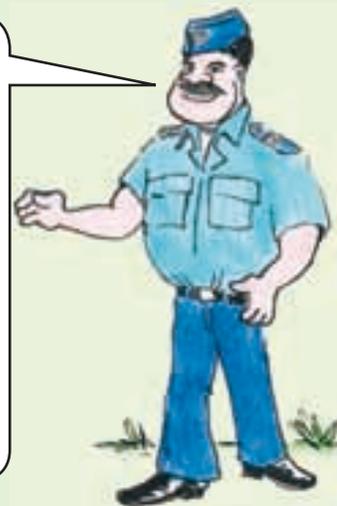


TRATAMIENTOS CASEROS PARA CONTAR CON AGUA SEGURA



1. HERVIR:

Hervir es la forma más antigua para desinfectar el agua. El proceso de hervido consiste en un aumento considerable de la temperatura del agua hasta llegar al punto de ebullición (100 °C, a nivel del mar). A esta temperatura, los patógenos mueren.





2. CLORARACIÓN:

El cloro es un agente químico para desinfectar el agua. Existe una gran variedad de productos de cloro en el mercado. Se requieren 3 gotas de cloro o lavandina para un litro de agua.



GIZ/PROAPAC



3. DESINFECCIÓN SOLAR DEL AGUA (SODIS):

La desinfección solar del agua es un proceso que se basa, principalmente en el efecto desinfectante que tiene la radiación solar. En todos los idiomas se utiliza la palabra SODIS para referirse al método derivado de las palabras en inglés, "Solar Desinfection" (Desinfección Solar).



Es un método difundido a partir de 2001 en América Latina y cada vez son más las personas que lo utilizan.

Sigue estos pasos para obtener agua segura.



MENSAJES CLAVES PARA CONTAR CON AGUA SEGURA



GIZ/PROAPAC

- Desinfectar toda el agua que consumimos.
- Desinfectar el agua que se utiliza para lavar frutas y verduras.
- No es necesario desinfectar el agua que se utiliza para cocinar (la ebullición es un método de desinfección).



- Se recomienda guardar el agua desinfectada en recipientes con boca estrecha, mejor si tienen tapa.
- En el caso de SODIS, las botellas plásticas transparentes y sin etiquetas son los recipientes ideales para almacenar el agua. Se recomienda no trasladar el agua tratada a otros recipientes.
- Si el vaso está sucio, se invalida todo el proceso de desinfección y almacenamiento seguro. Por eso, es muy importante beber el agua desinfectada de un vaso limpio.
- Los vasos después de ser lavados deben ser secados de tal forma que no se contamine, si usa una tela para secarlos, esta debe estar limpia.
- Lavarse las manos con jaboncillo es un proceso simple y eficaz para eliminar patógenos y evitar enfermedades.

PRÁCTICAS DE HIGIENE: EL LAVADO DE MANOS UNA VACUNA FUNDAMENTAL PARA PREVENIR ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO



Según datos del Plan Nacional de Desarrollo, se puede señalar que, de 1.000 niños (as) nacidos vivos 75 mueren (7,5%) antes de los 5 años, principalmente por enfermedades infecciosas prevenibles. Los datos también advierten que la mortalidad materna es de 329 (INE 2003) por mil nacidos vivos, considerándose este dato uno de los más altos en América Latina.



Otro aspecto importante a resaltar es la incidencia parasitaria anual (IPA), que tiene relación directa con el uso inadecuado del agua que llegó a 4,3 por mil habitantes en el año 2005. Estos pocos datos reflejan la situación del país en el tema de enfermedades relacionadas al consumo de agua no segura.

MOMENTOS CLAVES PARA EL LAVADO DE MANOS:

- Antes de comer.
- Después de salir del baño.
- Antes de preparar los alimentos.
- Después de cambiarle los pañales al bebé.



¿CÓMO LAVARSE LAS MANOS ADECUADAMENTE?

Campaña lavado de manos
Aprendamos a lavarnos las manos

1 **Yema por las manos**
Primero moja bien las manos y luego jabonéalas.

2 **Tortuga**
Frote los dedos de las manos, como si las estuvieras tortugando.
No jalonees, no te olvidas de pasar el jaboncillo por las palmas y el dorso de las manos.

3 **Leña**
Frote la punta de los dedos en la palma para limpiar los uñes.
Mezcla
Cruza los dedos, formando una montaña con ellos, para limpiar bien la suciedad que se queda entre los dedos.

4 **Enguape**
Enjuágate hasta que se quede jaboncillo en tus manos, debes contar por lo menos hasta 20 minutos los pulcos.

5 **Seca**
Seca tus manos con una toalla limpia.

6 **Carta**
Corta los uñes frecuentemente, para evitar que la suciedad se quede en ellos.

También ¿también se lavan las manos?

Tu salud depende de tus manos limpias

AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

ARTEFACTOS AHORRADORES

El Cambio Climático está provocando la disminución del recurso hídrico en las fuentes tradicionales de agua: vertientes, ríos, nevados, incluso la cantidad de capa freática (agua subterránea) ha disminuido en sus cantidades normales. Este aspecto está obligando a adoptar nuevas estrategias de uso racional y económico del agua, en la disposición optimizada de excretas y en la educación de la población sobre nuevos conceptos en el uso eficiente del agua.



USO EFICIENTE DE AGUA



El uso eficiente del agua, se refiere al comportamiento de operadores y usuarios sobre el consumo del agua que permite el ahorro, reducción y/o prevención de pérdidas. Esta acción impacta de manera directa a la cantidad del recurso disponible para atender las necesidades básicas de la población. Reconociendo que el agua es vida y que se está convirtiendo en un recurso escaso, el uso eficiente se justifica por consideraciones sociales, económicas, culturales y ambientales; por lo tanto es deber de todos darle un aprovechamiento responsable, que minimice las pérdidas y conserve tanto la calidad, cantidad y continuidad, para su reúso.

¿CÓMO AHORRAR EL AGUA?

En el marco de la adaptación al Cambio Climático, y considerando que el agua es un recurso finito y que a nivel mundial es cada vez más escasa, se tiene la urgente necesidad y responsabilidad de hacer un uso eficiente del agua, mediante la introducción de artefactos sanitarios de bajo consumo. Con el uso de artefactos sanitarios de bajo consumo, se puede abastecer a 40% más de la población adicionalmente, con la misma cantidad de agua producida.

Inodoro convencional



ceramicasj.com/files/images/1073-inodoro-smart.jpg

Inodoro de bajo consumo



img.archiexpo.es/images_ae/photo-g/inodoro-252960.jpg

El tanque del inodoro convencional, tiene una capacidad de más de 15 litros, en comparación con un tanque de **inodoro de bajo consumo**, que tiene doble descarga reducida: de 3 y 6 litros, lográndose un ahorro de agua del 62%.

La ducha convencional, emplea 20 litros de agua por minuto, en comparación con la **ducha de bajo consumo**, que utiliza 10 litros de agua por minuto, lográndose un ahorro del 50%.

Ducha de bajo consumo



blog.securibath.com/wp-content/uploads/2009/11/evolveshowerheads.jpg

Ducha convencional



BENEFICIOS DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS AHORRADORES



- Se puede reducir el gasto de agua y de la factura.
- Permite reducir el consumo de agua potable en el hogar en 34% (con cuatro descargas diarias).
- Contribuye solidariamente a preservar las reservas del agua.
- Reduce las emanaciones de CO_2 al utilizar menos agua caliente cuando se ducha.
- Con el uso de un sanitario de doble descarga se puede ahorrar un promedio de 62% de agua en el baño.

Adicionalmente, para ahorrar agua se debe tomar en cuenta la implementación de las siguientes acciones, dirigidas al uso eficiente del agua:

- Incentivar la cosecha de aguas de lluvia para los diferentes usos domésticos.
- Promocionar el Saneamiento Ecológico (ECOSAN), en base a las experiencias ya desarrolladas en el país.
- Disminuir el volumen de descarga en el inodoro con la introducción de una botella pet llena de arena en el tanque del inodoro.
- Reciclar el agua de ducha, lavamanos, lavandería y lavaplatos para el riego de jardines, limpieza de patios y otros espacios de la vivienda.
- Humedecer las manos con poca agua y jabonarse con el grifo cerrado antes de proceder al enjuague.



AGUAS RESIDUALES PRODUCIDAS POR LOS SERES HUMANOS

Se constituyen en un grave problema de salud, puesto que contienen sustancias como materia fecal, sales disueltas, tóxicas o nocivas, ácidos y bases fuertes. Las bajas coberturas de los servicios de saneamiento básico con los que cuenta nuestro país, hace que la población desarrolle hábitos inadecuados en la disposición de aguas residuales, echando estas aguas a quebradas, acequias, ríos, etc.; contaminando el medio ambiente y un peligro para la salud pública.



OBJETIVO DEL SANEAMIENTO BÁSICO

Es mejorar las condiciones de vida y de salud de la población, a través de la disposición adecuada de excretas, basura y cuidado del medio ambiente. Por ello es importante:

- La recolección segura, el almacenamiento, tratamiento y disposición de heces fecales y la orina.
- El manejo, re-uso y el reciclaje de los desechos sólidos (basura).
- Re-uso y reciclaje de las aguas servidas caseras (aguas grises: aguas de la cocina, lavamanos, ducha) así como la recolección del agua de lluvia.
- Tratamiento, disposición y re-utilización de aguas de alcantarillado.
- Recolección y manejo de las aguas servidas industriales y manejo de desechos peligrosos (desechos de hospitales, químicos y radiactivos).

DISPOSICIÓN ADECUADA DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales deben ser manejadas de tal forma que no contaminen el aire, el suelo o los recursos de agua. Estas aguas se clasifican en:

- **Aguas residuales**, provenientes de cuartos de baño, cocina, lavanderías, actividades industriales agrícolas, etc.
- **Aguas pluviales**, provenientes de techos y aguas descubiertas como efecto de lluvias, nevadas, etc.



ALCANTARILLADO SANITARIO



Es el conjunto de tuberías, instalaciones y equipos destinados a coleccionar y transportar aguas residuales a un sitio final, de forma continua e higiénicamente segura. Existen dos tipos de sistema de alcantarillado sanitario:

El **sistema de alcantarillado separado**, que capta únicamente las aguas residuales urbanas.

El **sistema de alcantarillado sanitario mixto o combinado** que capta aguas residuales y pluviales.

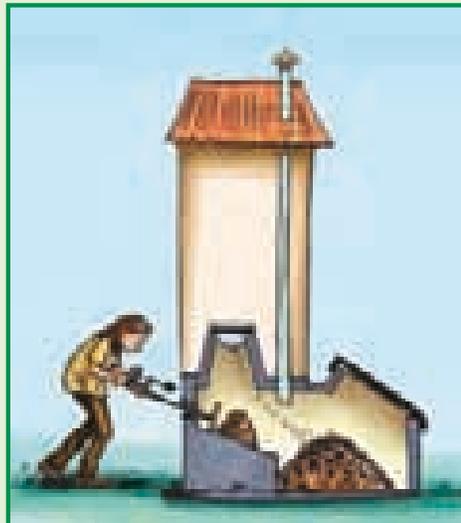
INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS

Constituidas por el conjunto de artefactos, tuberías, accesorios y cámaras; dispuestos para recoger y transportar aguas residuales y pluviales fuera de la vivienda, edificios, centros comerciales, mercados, centros educativos y otros, hasta un sistema de tratamiento de aguas servidas.



Las instalaciones sanitarias cuentan con cámaras de inspección, que sirven para el mantenimiento del sistema de alcantarillado, apoyando a la preservación del sistema de recolección de las aguas servidas.

Limpia frecuentemente tu letrina y tendrás salud.



GIZ/PROAPAC

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

En el pasado se prescindió de las plantas de tratamiento, realizándose el desfogue de las aguas servidas directamente a ríos y quebradas, contaminando el medio ambiente. En la actualidad las Plantas de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR) son importantes para la preservación de la salud y el medio ambiente.



PROCESO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS



1. **Separar los sólidos**, mediante una rejilla y un desarenador que atrapa los elementos sólidos (arena, tierra): Tratamiento Primario.
2. **Eliminar los sólidos coloidales** (heces fecales) estabilizan de la materia orgánica por actividad química o biológica. (Secundario)
3. **Tratamiento**, es la estabilización de la carga orgánica a través del tratamiento aeróbico (con oxígeno del medio ambiente) complementando al tratamiento secundario (Terciario).

SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Existen diversos elementos que depuran el agua residual en mayor o menor grado y pueden trabajar asilados o en combinación.

En todos los casos, antes del ingreso a las unidades de tratamiento debe existir el tratamiento primario (rejilla, desarenador).

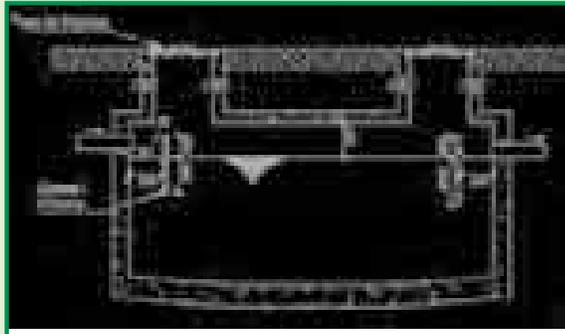


1. **Filtros biológicos**: Son tanques de concreto que contienen grava como material filtrante. El agua ingresa por la parte inferior y sube por los espacios vacíos del material filtrante, en cuya superficie se forma una capa de organismos que descomponen la materia orgánica. El agua residual filtrada se recoge por canales en la parte superior de los filtros.





2. Cámaras sépticas: Son tanques que reciben las aguas domésticas. En ellos se retienen espumas y objetos flotantes, se sedimentan sólidos, se transforma la materia orgánica sedimentada y se descarga el agua residual clarificada.



Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias, Ministerio de Medio Ambiente, tercera revisión noviembre 2011

3. Lagunas de estabilización: Son tanques artificiales de cierta profundidad contruidos en tierra, los diques y el fondo deben ser impermeabilizados para evitar la contaminación del subsuelo y aguas subterráneas. El proceso se basa en la transformación natural producida por algas (reducción fotosintética y bacterias) oxidación aerobia o fermentación anaerobia). Un sistema de lagunas estabilizadoras puede estar formado por: lagunas anaerobias, facultativas y de maduración.



Proyectista Ing. Alfonso Pomarino



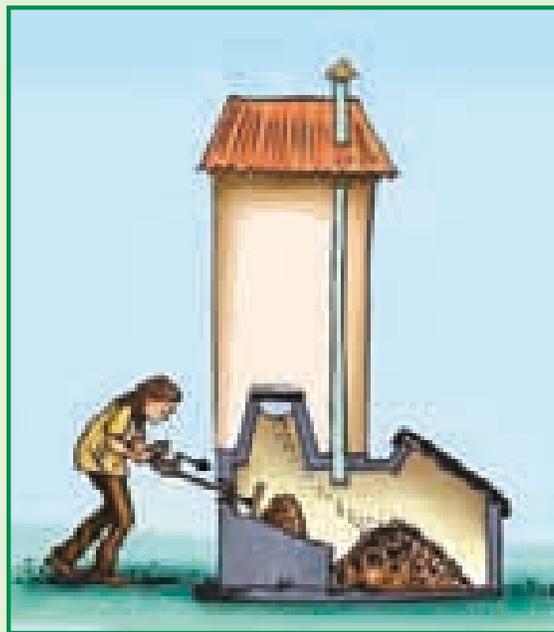
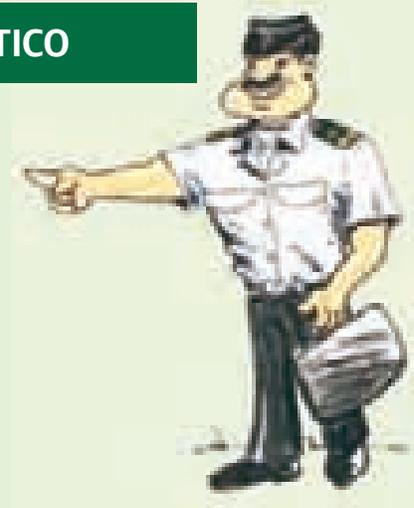
1. **Lagunas anaerobias**, tratan la materia orgánica que tiene el agua residual, pero no reducen la contaminación biológica del agua.
2. **Lagunas facultativas**, reducen la materia orgánica y la contaminación biológica.
3. **Lagunas de maduración**, reducen el contenido bacteriológico del agua.



SOLUCIONES DE SANEAMIENTO A NIVEL DOMÉSTICO

1. LETRINA

Es una losa colocada sobre un pozo ciego y provista de un orificio, opcionalmente con un asiento. Las excretas caen directamente al pozo, los líquidos se infiltran en el suelo circundante y el material orgánico se descompone, produciendo gases que escapan a la atmósfera o se dispersan en el suelo. Estas son fáciles de construir y no requieren de agua para funcionar. Es importante mantenerlas limpias, el orificio debe estar tapado cuando no es utilizado; así se evitan malos olores y moscas.



GIZ/PROAPAC

2. BAÑO ECOLÓGICO

Requiere de un inodoro especial que separa la heces de la orina, las heces caen en una cámara y la orina en otro recipiente. Para la descomposición de las heces, se utiliza cal o ceniza. Los lodos que produce el baño ecológico una vez tratados, pueden ser utilizados como abono en plantas de tallo alto. La orina debe mezclarse con agua para constituirse en un fertilizante (una medida de orina por cuatro medidas de agua).



GIZ/PROAPAC

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES



EPSAS tiene la obligación de operar correctamente el Sistema de Disposición de Residuos Líquidos, a través de un trabajo permanente y responsable con instalaciones y equipos, especialmente en ciudades grandes y medianas; evitando la contaminación del ambiente y sobre todo asegurando la satisfacción de los usuarios.

Los usuarios también tienen la responsabilidad de realizar el mantenimiento de los sistemas dentro de su vivienda, cuidar las instalaciones del alcantarillado de las redes principales ubicadas en las calles. **No se debe botar basura en las bocas de tormenta.**

MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARRILLADO SANITARIO

Es el conjunto de acciones que se debe llevar a cabo para prevenir o reparar fallas que perjudiquen su funcionamiento y sostenibilidad. Existen dos tipos de mantenimiento:

a. Preventivo, que actúa mientras el sistema está funcionando para evitar fallas, preservando y asegurando la continuidad de la operación el mayor tiempo posible.



b. Correctivo, se orienta a solucionar daños por efectos de uso normal o desgaste, desastres naturales o provocados como incendios o actos de vandalismo, siendo necesario el cambio o reconstrucción de partes en caso de obras físicas, o cambio de piezas en equipos.

REUSO DE LAS AGUAS RESIDUALES

La reutilización de aguas residuales debe implementarse, para ahorro del agua, dentro del marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Las aguas residuales grises, pueden ser reutilizadas por ejemplo en:

- Lavado de maquinaria y equipamiento, camiones, etc.
- Paisajismo, campos de golf, lagos, lagunas ornamentales, etc.
- Control de polvo.
- Descargas de urinarios, inodoros, etc.
- Riego y producción agropecuaria.



12. LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

INTRODUCCIÓN

La lucha contra los incendios forestales requiere disponer de un personal especializado que desempeñe con la mayor eficiencia, y a la vez, con la máxima seguridad frente a posibles accidentes, las tareas de vigilancia y extinción que dicha lucha comprende.

LOS INCENDIOS FORESTALES Y EL MEDIO FÍSICO

1. COMPORTAMIENTO DEL FUEGO



INCENDIO FORESTAL

El fuego además de ser un factor natural, que ha condicionado la existencia y distribución de los bosques en el transcurso de miles de años, puede considerarse como una herramienta para numerosas labores agrícolas, ganaderas o forestales, etc.

En el caso de que este fuego, no controlado afecte a la vegetación que cubre los terrenos forestales, origina un incendio forestal.

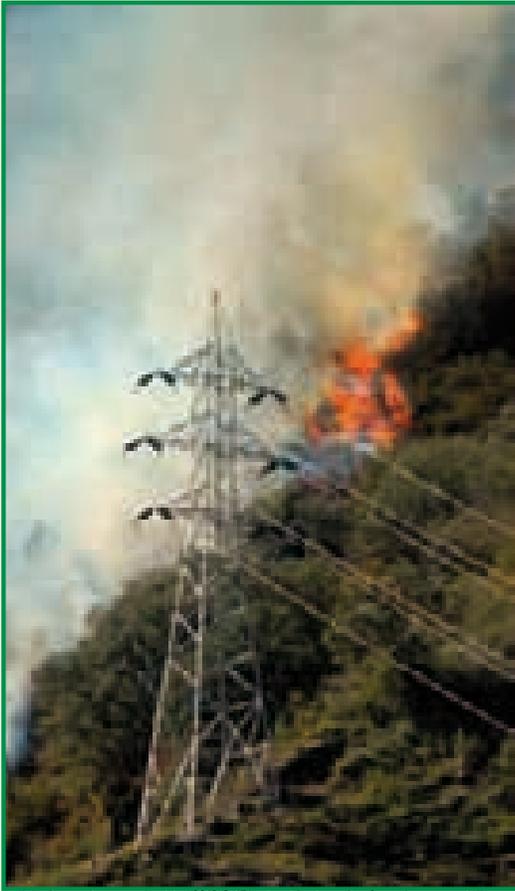
Para evitar estas pérdidas se establece una serie de medidas de prevención y lucha contra los incendios forestales. Para su aplicación es necesario conocer las características del fenómeno del fuego, así como los factores que determinan su comportamiento.

2. FENÓMENO DEL FUEGO

Toda sustancia que puede arder es un combustible.

El fuego se inicia por una fuente intensa de calor al combustible en presencia del oxígeno, hasta que alcanza el punto de ignición y comienza a arder.





es.globedia.com/imagenes/noticias/2012/3/11/extinguidos-incendios-forestales-samos-vilalba-lugo-arrasaron-460-hectareas_1_1139576.jpg

Para que el fuego tenga lugar es necesario la coincidencia de los tres elementos que componen el llamado "triángulo del fuego":

- Combustible.
- Oxígeno.
- Calor.



LA PROPAGACIÓN DEL FUEGO

Tiene lugar desde un foco inicial por medio de la transmisión del calor, que se emite en la combustión.

TIPOS DE INCENDIOS



Se distinguen tres tipos de incendios:

- De superficie
- De copas
- De subsuelo

INCENDIOS DE SUPERFICIE

Se extienden superficialmente sobre el terreno quemando la vegetación herbácea y los matorrales, así como los restos y despojos vegetales (leñas muertas, hojarasca, etc.), sin afectar al arbolado existente.

Son los más frecuentes y suelen ser el origen de los otros tipos.



arbolesymedioambiente.es/arboles2/incendio4.jpg

INCENDIOS DE COPAS

Se propagan a través de las copas de los árboles, son los que avanzan más rápido debido a que a esa altura el viento sopla con más fuerza que al nivel del suelo.

Presentan mayores dificultades para su extinción.

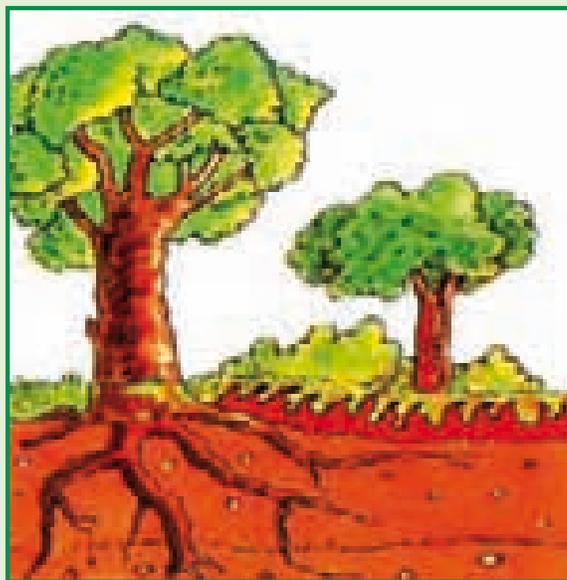


meted.ucar.edu/fire/s290/unit11_es/print.htm

INCENDIOS DE SUBSUELO

Avanzan quemando la materia orgánica seca y las raíces existentes debajo del suelo.

Son fuegos lentos de propagación, sin llamas y con escaso desprendimiento de humo, por lo que a veces su localización es difícil y suelen durar mucho tiempo al no ser fáciles de combatir. Se producen en contadas ocasiones.

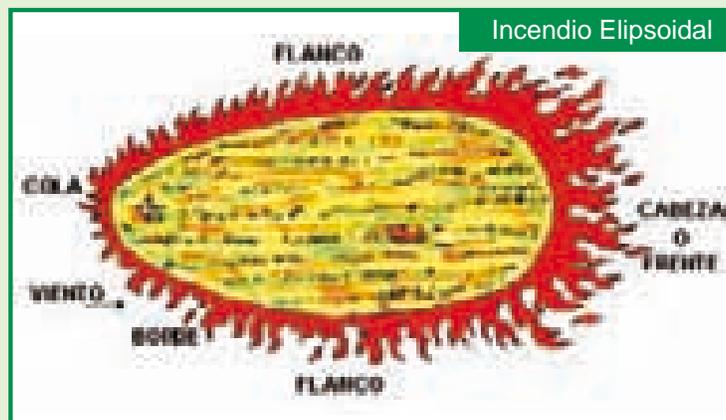


t.bp.blogspot.com/_ZjSv3bWhqg/Seo6URM-nBI/AAAAAAAAAC8/C9IzSk1IQCE/s320/subsuelo.gif

FORMAS Y PARTES DE UN INCENDIO

Cuando sopla viento o el terreno es inclinado, el perímetro en llamas suele adoptar una forma de elipse y el fuego tiene distinta intensidad y velocidad en diferentes puntos de dicho perímetro.

Por ello, en el incendio se pueden distinguir cuatro partes:



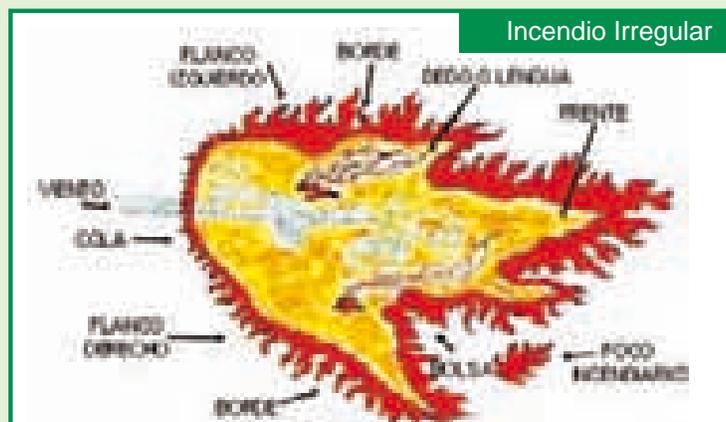
wiki.larocadelconsejo.net/index.php?title=Incendios

Las partes de un incendio son:

- **Borde:** Línea perimetral que está ardiendo.
- **Cabeza o frente:** Extremo de la elipse por donde avanza más rápidamente el fuego.
- **Flancos:** Bordes laterales de la elipse.
- **Cola:** Extremo de la elipse en donde el fuego avanza con lentitud.

En los flancos y cola, por el contrario, el fuego no encuentra estas condiciones en la vegetación y avanza más despacio y por ello serán los lados por los que se pueda atacar el fuego directamente.

Barreras naturales, o variaciones del terreno, harán que el borde del incendio adquiera un contorno irregular con la aparición de dedos o lenguas de frente y entrantes o bolsas en los que la progresión del fuego será menor.



wiki.larocadelconsejo.net/index.php?title=Incendios



FACTORES QUE DETERMINAN EL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

Los factores se agrupan del modo siguiente:

1. Combustibles vegetales.
2. Factores climatológicos.
3. Topografía del terreno.



El factor combustible es el único de los tres sobre el que el hombre puede actuar para controlar o extinguir el incendio.

Los factores climatológicos inciden sobre el estado de los combustibles a través de la humedad, la temperatura y sobre la propagación del fuego por el viento.

En cuanto a la topografía es el más constante de todos y modifica las características, tanto de los combustibles como del clima.

1. COMBUSTIBLES VEGETALES



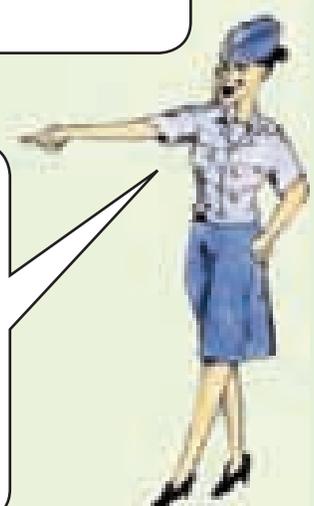
En el monte, los combustibles vegetales existentes comprenden todas las clases de plantas vivas, los restos y despojos de estas plantas.

La clasificación de los combustibles vegetales es la siguiente:

- Combustibles vivos: hierbas, matas, arbustos y árboles.
- Combustibles muertos: tocones, ramas caídas, hojarasca y pasto seco.

Tanto unos como otros influirán sobre el fuego según presenten una serie de condiciones, entre las que cabe destacar:

- a. Grado de combustibilidad.
- b. Cantidad de combustible.
- c. Densidad de la vegetación.
- d. Estratificación de la vegetación.
- e. Humedad del combustible.



a. GRADO DE COMBUSTIBILIDAD

La combustibilidad se refiere a la mayor o menor facilidad que tienen los combustibles para arder.



us.123rf.com/4000nm/4007400/Kmitu/kmitu0504/kmitu0504002/4704070-close-up-de-arbustos-álvestres-vivos-brillantes.jpg



arm3.satclifcr.com/2083/2008201608_8cb5a3888_z.jpg

COMBUSTIBLES VIVOS

Constituidos por hojas, hierbas, matorral, arbustos, etc.; que arden con gran rapidez.

COMBUSTIBLES MUERTOS

Formados por troncos, ramas, raíces, etc.; que son lentamente consumidos por el fuego.

b. CANTIDAD DE COMBUSTIBLE

La cantidad de combustible tanto vivo como muerto, por unidad de superficie, es otro factor a tener en cuenta pues cuanto más combustible haya, más intensidad alcanzará el fuego.

c. DENSIDAD DE LA VEGETACIÓN

La densidad es el grado de cobertura del suelo por la vegetación existente sobre el mismo e indica la mayor o menor proximidad de unas plantas a otras, lo que condiciona la velocidad de propagación del fuego.

Si la densidad es alta apenas habrá interrupción en el combustible y el fuego se propagará rápidamente a través del mismo.



verdeporquetequieverde.files.wordpress.com/2010/12/bosques.jpg?w=535

A medida que la densidad vaya disminuyendo, existirán áreas sin combustible y el fuego encontrará más dificultades para su propagación.



awsassets.panda.org/downloads/bosque_wwf_bolivia.jpg

d. ESTRATIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Es la distribución de la vegetación según un plano vertical y se divide en una serie de niveles o estratos de diferentes alturas según pastos, matas, arbustos o arbolado. Se distinguen dos casos:

ESTRATIFICACIÓN CONTINUA

Los distintos estratos se superponen por lo que el fuego puede pasar de unos a otros.

ESTRATIFICACIÓN DISCONTINUA

No existe continuidad en los estratos, como sucede en una masa arbolada podada y limpia de matorral, pero que mantiene un tapiz herbáceo.

e. LA HUMEDAD DEL COMBUSTIBLE

El contenido en agua de los combustibles tiene gran importancia en el comportamiento del fuego, por su influencia en la posibilidad que se inicie la combustión y en el posterior desarrollo de la misma.

2. LOS FACTORES CLIMATOLÓGICOS



Los factores que configuran la situación meteorológica de la zona en que se produce un incendio condicionan su evolución.

Los factores que tienen una mayor incidencia son los siguientes:

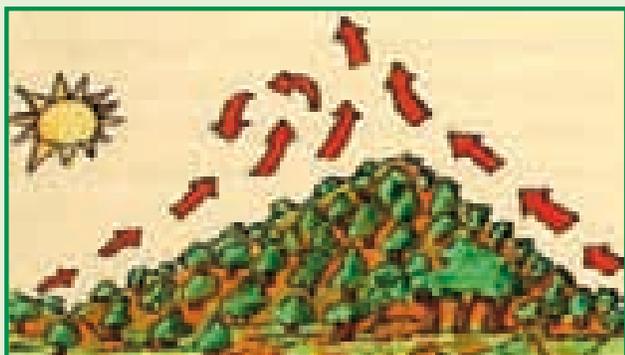
1. Viento
2. Humedad
3. Temperatura



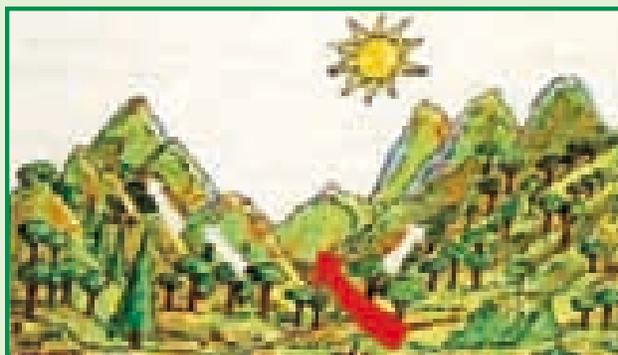
1. VIENTO

Permite determinar, en gran medida, la velocidad de propagación del fuego.

Los vientos que presentan mayor interés en la lucha contra el fuego son los vientos de ladera y los vientos de valle, cuya aparición está muy ligada a la topografía del terreno.



wiki.larocadeconsejonez/mages/1/d87/1ue0v.png



wiki.larocadeconsejonez/mages/1/5f7/1ue0b.png

VIENTOS DE LADERA

Durante el día en las laderas de las montañas el aire se calienta más en las partes bajas que en las altas por lo que, por convección, tienden a subir formándose los vientos de ladera ascendentes.

VIENTOS DE VALLE

En los valles en pendiente formados por dos laderas enfrentadas que se unen por su parte inferior, aparecen, por las mismas razones que en el caso anterior, los vientos de valle, que presentan una mayor intensidad.



2. HUMEDAD ATMOSFÉRICA

La humedad relativa del aire, que determina el contenido en vapor de agua del mismo, influye en el comportamiento del fuego en la medida en que determina la humedad del combustible.

3. LA TEMPERATURA

La temperatura cuando alcanza valores elevados, como sucede en los meses de verano, puede contribuir a la iniciación y propagación del fuego al producir los siguientes efectos:

- La desecación de los combustibles que será mayor cuanto más alta sea la temperatura.
- El calentamiento del suelo que originará, por convección, corrientes ascendentes de aire.



3. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO



Los factores que determinan los incendios son la vegetación y el clima.

Los tres elementos de la topografía más importantes para los incendios son:

1. Pendiente
2. Exposición
3. Relieve

1. PENDIENTE

Los terrenos en pendiente favorecen la continuidad vertical de la vegetación y la aparición de los vientos de ladera, por tanto, facilitarán la propagación del incendio.

2. EXPOSICIÓN

Cuando una ladera esté orientada al Sur o al Norte, las cantidades de calor del sol que recibe son distintas y como consecuencia, también tienen distinta cantidad de combustible.

3. RELIEVE

Si el relieve forma valles estrechos o vaguadas⁴³, el fuego puede pasar con facilidad de una ladera a otra y también se debe tener en cuenta que los vientos de valle pueden alcanzar gran velocidad y con ellos las llamas del fuego se propagan.



PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO



Considerando la influencia de los factores analizados, se puede predecir de modo estimado, cuál va a ser el comportamiento del fuego, lo que permitirá tomar una serie de decisiones, como ser:

- Métodos de ataque a emplear al fuego.
- Estimación de recursos humanos y materiales necesarios.
- Despliegue de los recursos.
- Medidas de seguridad para el personal que interviene en la extinción.

⁴³ Línea que marca la parte más ondulada del valle y es el camino por donde van las aguas de las corrientes naturales.

Las variables más importantes a considerar para esta predicción son las siguientes:

1. Velocidad de propagación, definida por la distancia que recorre el fuego en un tiempo determinado, que será distinta para el frente, los flancos o la cola del incendio y que condiciona su crecimiento en superficie.

2. Altura de las llamas, dependiente del tipo de combustible que arde determina que el personal pueda o no acercarse al fuego.

3. Intensidad de calor, que es la energía desprendida por el incendio, que igualmente influye en la posibilidad de acercarse al mismo.



EL COMBATE DEL FUEGO EQUIPOS Y MEDIOS PARA LA EXTINCIÓN

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EXTINCIÓN



Una vez conocida la existencia de un incendio, se debe procurar su extinción lo más pronto posible para evitar que el fuego alcance grandes proporciones y se propague con facilidad.

La extinción del incendio consiste en lograr que cese el fuego, aplicando medidas que rompan o debiliten el denominado "triángulo del fuego".

Esta actuación puede ser: directa o indirecta.

ACTUACIÓN	OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
DIRECTA	<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento del aire próximo a las llamas. - Enfriamiento y aislamiento del combustible de ignición. - Dispersión del combustible de ignición. 	Empleo de: <ul style="list-style-type: none"> - Batefuegos. - Agua y retardantes - Tierra. - Rastrillos u otras herramientas.
INDIRECTA	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación del combustible. - Disminución de la capacidad de arder del combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apertura de fajas manuales y mecanizadas. - Cortafuegos. - Uso de agua y retardantes.



FASES DE LA EXTINCIÓN

En la extinción de un incendio se pueden distinguir tres fases:

- a. Ataque
- b. Control
- c. Liquidación

a. ATAQUE

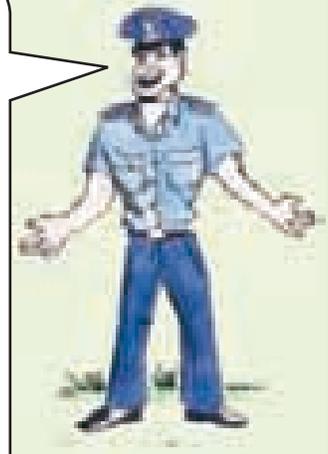
Es la actuación que se inicia con el fuego incipiente y se mantiene mientras el incendio avanza por alguno de sus frentes; es decir, mientras el incendio está activo.

b. CONTROL

Consiste en tener rodeado todo el borde del incendio de una faja sin combustible y dejando el suelo mineral al descubierto, esto se denomina "línea de control" impide que el fuego se propague fuera del perímetro quemado.

c. LIQUIDACIÓN

Se apaga totalmente el fuego, fundamentalmente en el borde de incendio, pero procurando también apagar los focos que quedan en el interior. Al final de esta fase el incendio está extinguido.



Para el desarrollo de estas tres fases del incendio se pueden seguir dos métodos de extinción, según se actúe directamente o indirectamente sobre el combustible en ignición.



1. MÉTODOS DE ATAQUE DIRECTO

Consiste en la actuación directa contra las llamas en el borde del incendio, mediante los siguientes procedimientos:

- a. Empleo de batefuegos
- b. Empleo de agua
- c. Empleo de tierra
- d. Dispersión del combustible

a. EMPLEO DE BATEFUEGOS

En este procedimiento se utilizan batefuegos que pueden ser ramas verdes cortadas en el lugar del incendio o las herramientas conocidas por este nombre que suelen estar constituidas por una placa de goma o de varillas y un mango largo. Con estos batefuegos se dan golpes secos en la base de la llama, procurando mantenerlo unos momentos sobre el suelo antes de levantarlo para iniciar el golpe siguiente, de esta manera se va sofocando el fuego.



Empleo de batefuego



estaticos03.cache.el-mundo.net/elmundo/imagenes/2011/08/11/galicia/1313084940_0.jpg



b. EMPLEO DE AGUA

El agua es un medio fundamental en la extinción del incendio, pues a la vez que enfría el combustible lo aísla del aire, con lo que rápidamente se consigue apagar el fuego.

Se utiliza tanto por medios terrestres cuando se dispone de extintores de mochila o vehículos auto bombas, como por medios aéreos, aviones o helicópteros, con depósitos de carga de agua.

Empleo de agua



red23.com.ar/wp-content/uploads/apagado-del-fuego-en-torito.jpg

Empleo de tierra



static.lacuarta.com/201201/1444509.jpg

c. EMPLEO DE TIERRA

El lanzamiento de tierra sobre el combustible en ignición tiene como finalidad separarlo del aire a la vez que se contribuye a enfriarlo.





d. DISPERSIÓN DEL COMBUSTIBLE

Cuando en los bordes del incendio quedan brasas puede recurrirse también al enfriamiento del combustible dispersándolo mediante rastrillos, rastrillos-azadas o herramientas similares.

Este procedimiento no es conveniente emplearlo para combatir las llamas, pues su uso sólo es adecuado para la fase de liquidación.



ojodigital.com/foro/attachments/series/155063d1324056199-tes-dias-en-el-infierno-17_mg_6651-bwj.jpg

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA EXTINCIÓN DEL FUEGO

1. EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

Los bomberos forestales que participan en la extinción de los incendios forestales están sometidos a numerosos riesgos.

Para minimizarlos se dispone de:

- a. Chaqueta y pantalón ignífugo
- b. Botas
- c. Guantes de extinción
- d. Mascarilla
- e. Gafas
- f. Casco
- g. Cubrenucas ignífugo
- h. Otros complementos





imageshack.us/photo/my-images/535/1008635w.jpg/sr=1

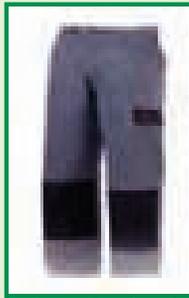
Así se verán nuestros bomberos forestales, protegidos y listos para entrar en acción en cualquier lugar y momento.



a. CHAQUETA Y PANTALÓN IGNÍFUGO



elbombero.cl/foro/showthread.php/18882-Articulos-de-bomberos-nuevos



ferrovicmar.com/herramientas-electricas.asp?producto=pantalon-daslic

Son prendas de vestir de protección personal, elaboradas en tejido ininflamable que cubre el cuello, busto, brazos hasta las muñecas, piernas y tobillos.

Su uso es para los trabajos de campo en la lucha contra los incendios forestales y especialmente durante las operaciones de ataque y extinción.

b. BOTAS DE EXTINCIÓN



bing2.mistatic.com/s_MLA_v_f_f_120036/74_7206.jpg

Son calzados fuertes de protección personal, elaborado en cuero, con suela resistente al rozamiento y a altas temperaturas provisto de media caña.

Forman parte del equipo de protección personal durante el manejo de herramientas y en todas las labores de campo y extinción para facilitar el desplazamiento por zonas agrestes, con gran cantidad de maleza, terrenos sueltos y por suelos recalentados.

c. GANTES DE EXTINCIÓN



mercadoracing.org/imagenes-anuncios/10/33224/mono-ignifugo-omp-con-guantes-a-juego_3.jpg

Son prendas destinadas a cubrir las manos y al menos un tercio del antebrazo contra quemaduras, erosiones y arañazos producidos por caídas, manejo de herramientas por zarzas y matorral punzante durante los trabajos de campo y extinción para manejo de productos retardantes.

Son ligeros, suaves al tacto y de gran resistencia, duración y flexibilidad (para no dificultar el movimiento de los dedos y anular totalmente la sensación del tacto).

d. MASCARILLA



asquiem-asociacion.blogspot.com/p/mascarillas-sqm.html

Es un aparato de protección de las vías respiratorias, adaptable al rostro mediante cintas elásticas de sujeción cubriendo nariz y boca para impedir físicamente la inhalación mediante filtrado de partículas contaminantes en suspensión.

e. GAFAS



kupter.cl/media/catalog/product/cache/1/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e35/3/4/34054.png

Son parte del equipo de protección personal en todas las operaciones con riesgo, en que los órganos visuales puedan resultar lesionados.

f. CASCO



articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-400937007-casco-de-seguridad-industrial-_JM?redirectedFromParent=MLV37508426

Adecuado para las actuaciones de lucha contra incendios forestales y todas aquellas operaciones con riesgo de choques, golpes, caídas, impactos de objetos y herramientas, descargas eléctricas, insolación intensa, desplazamientos entre matorral denso e hiriente; en la que la parte superior del cráneo pueda resultar afectada.

g. CUBRENUCAS IGNÍFUGO



bing1.mstatic.com/s_MLA_v_F_f_132406092_5752.jpg

Elemento de protección de tejido ignífugo que partiendo de la parte posterior del casco cae por el cuello hasta los hombros cerrando por delante de la cara mediante velcro ignífugo.

Su objeto es proteger al combatiente las partes de la cabeza, que por otros sistemas habituales de protección, quedan expuestos al contacto directo de la llama.

Va conectado al casco con velcro (scrash) ignífugo.

También podemos usar los siguientes complementos:

- Cantimplora con funda ignífuga
- Mochila porta equipos ignífugada
- Barras luminosas
- Linterna
- Cinturón ceñidor portaobjetos



2. HERRAMIENTAS PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

a. BATEFUEGOS



mundotool.mx/eshop/images/truper/17890.jpg

Definición

Herramienta destinada a apagar el fuego por sofocación (desplazamiento del aire), consistente en un mango o astil metálico o de madera, terminado en una pala elástica de goma.

Utilización

En ataque directo, sobre frentes débiles, incipientes o de combustibles ligeros.

En ataque indirecto, en operaciones de apoyo, en quemas de ampliación de “líneas de defensa”, quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate.

b. PALA



tienda.plantia.es/WebRoot/acenswi/Shops/tienda_plantia_es/4991/3345/3f8A/08A6/9B68/OA01/00CB/1C48/PALA_0020_ALUMINI.JPG

Definición

Herramienta compuesta de una placa acerada, ligeramente cóncava, de forma ojival, con filo en su contorno lateral y ojo en su zona posterior para enastarla en un mango de madera.

Utilización

En ataque directo, lanzamiento de tierra sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación.

En ataque indirecto, en la apertura y ampliación de “líneas de defensa” para la eliminación hasta el suelo mineral del combustible por excavado, raspado y tronchado del mismo; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate; muy útil para mezclar tierra y brasas con agua suministrada por extintores de mochila, preparación de puntos de agua.

c. HACHA-AZADA (PULASKI)



supervivencia-y-naturaleza.com/17332-mi-ultima-adquisicion

Definición

Herramienta compuesta de una placa acerada con dos filos opuestos, en planos perpendiculares y un ojo central para enastarla en un mango de madera.

Utilización

En ataque directo, aporte de tierra suelta por excavación para ser lanzada con pala sobre llamas o brasas para la extinción por sofocación.

En ataque indirecto, apertura y ampliación de líneas de defensa por corte, apeo⁴⁴ y descuaje⁴⁵ del combustible, o eliminación del mismo por excavado y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios, operaciones de remate y preparación de puntos de agua.

d. RASTRILLO-AZADA (MAC LEOD)



vallfirest.com/img/herramientas_varias_rastrillo_mcleod_zoom_1.gif

Definición

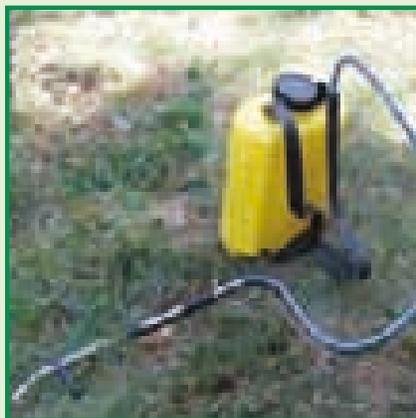
Herramienta compuesta de una placa plana de acero estampado, con seis dientes gruesos en un lado y corte en el opuesto y provista de un casquillo de acero en su parte central para enastar perpendicularmente a un mango de madera.

Utilización

En ataque directo, dispersión del combustible cuando no hay llamas en el borde del incendio que se está atacando.

En ataque indirecto, ampliación y consolidación de “líneas de defensa” por corte y rastrillado de combustibles ligeros y raspado hasta el suelo mineral; quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate.

e. EXTINTORES DE MOCHILA



img80.imageshack.us/img80/5884/dsc14653copiats5.jpg

Definición

Aparato aplicador de agua en chorro lleno o pulverización, consta de un depósito de transporte dorsal, latiguillo de conexión y bomba (lanza) de accionamiento manual.

Utilización

En ataque directo, sobre frentes débiles, incipientes o de combustibles ligeros.

En ataque indirecto, en operaciones de apoyo en quemas de ampliación de “líneas de defensa”, quemas prescritas, contrafuegos, control de focos secundarios y operaciones de remate.

El agente básico extintor es el agua y aditivos retardantes.

44 Cortar un árbol por el pie y derribarlo.

45 Arrancar de raíz o de cuajo plantas o malezas.

f. MOTOSIERRA



img.alibaba.com/photo/249843758/chain_saw_52cc.jpg

La motosierra es una máquina compuesta por un conjunto motor que mediante un sistema de embrague y transmisión pone en movimiento a una cadena cortante que se desliza por una guía o espada de longitud variable, según el tipo de árbol a apear.

g. MOTO DESBROZADORA



bricolandia.es/wp-content/uploads/2009/09/FARMER-FA-430-B-DESBROZADORA-GASOLINA-MOTOR-2T-43-CC-FA430B1.jpg

La moto desbrozadora consta de un motor de dos tiempos unido por un tubo portaherramientas metálico al elemento de corte que suele ser un disco intercambiable, con un número variable de dientes o cuchillas, según el tipo de vegetación a cortar.

Por su manejo dispone de un manillar con empuñadura ajustable y un arnés de enganche para colgarla de los hombros del operario.

Su utilización es adecuada en la construcción de “líneas de defensa” para la eliminación de arbolillos, arbustos y matas leñosas.

h. MOTOBOMBAS Y VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS

Para facilitar el empleo del agua, por medios terrestres, en la extinción de los incendios se utilizan grupos motobomba o vehículos contra incendios. Sirven para llevar el agua hasta las proximidades del fuego y lanzarla a presión a través de mangueras o en zonas cercanas, bien sola o combinada con productos retardantes.



GRUPOS MOTOBOMBA



todoengeneradores.com/WebRoot/StoreES2/Shops/ea8719/49EC77550/CE97/5047/FA32/S2DF/A378/EGF9/GHP40-2E.jpg

Son máquinas transportables con un armazón que aloja un motor de explosión de dos tiempos y los elementos de aspiración e impulsión de agua. La motobomba deber instalarse próxima a algún depósito, acequia, etc., desde donde se tomará el agua.

VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS

Para los incendios forestales se utilizan vehículos con bastidor del tipo “todo terreno”, provistos de cisterna para el almacenamiento de agua de capacidad entre 600 y 3.500 litros y una bomba centrífuga accionada por el motor del vehículo; para el llenado de la cisterna o el lanzamiento del agua de la misma.

Estos vehículos se suelen clasificar según su capacidad de agua, en ligeros y pesados:

- Vehículos ligeros: 600 a 2.000 litros de agua.
- Vehículos pesados: 3.000 a 3.500 litros de agua.



upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/B-3nunoa.jpg

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

En general, tanto los grupos motobombas como los vehículos contra incendios disponen como elementos complementarios los siguientes:

MANGOTES, son tubos de gran diámetro (100/110 mm) que sirven para aspirar el agua por la bomba: deben ir provistos en su extremo de una alcahofa.



inaflex.com.br/attach/upload/grandes-protecoes.jpg



MANGUERAS, son tubos flexibles que permiten llevar el agua canalizada desde la cisterna o motobomba hasta la lanza; según su diámetro se distinguen tres tipos:

- De 25 mm de diámetro en tramos de 20 metros.
- De 45 mm en tramos de 15 metros.
- De 70 mm en tramos de 15 metros.

4.bp.blogspot.com/_ZBxdl9RjBU/TTqUG68Y9PI/AAAAAAACOM/crq4drvtUHY/s1600/Manguera+racorada.jpg

LANZA, dispositivo metálico que se coloca en el extremo de la manguera para dirigir el agua en forma de chorro o pulverizada y que alcance cierta distancia, disponiendo para ello de una válvula que regula su apertura.



valmeca.es/images/Lances-4.jpg



imageshack.us/1/826/dibujooez.png/

RACORES, son piezas metálicas diseñadas para efectuar de forma rápida la unión entre mangueras y lanzas.

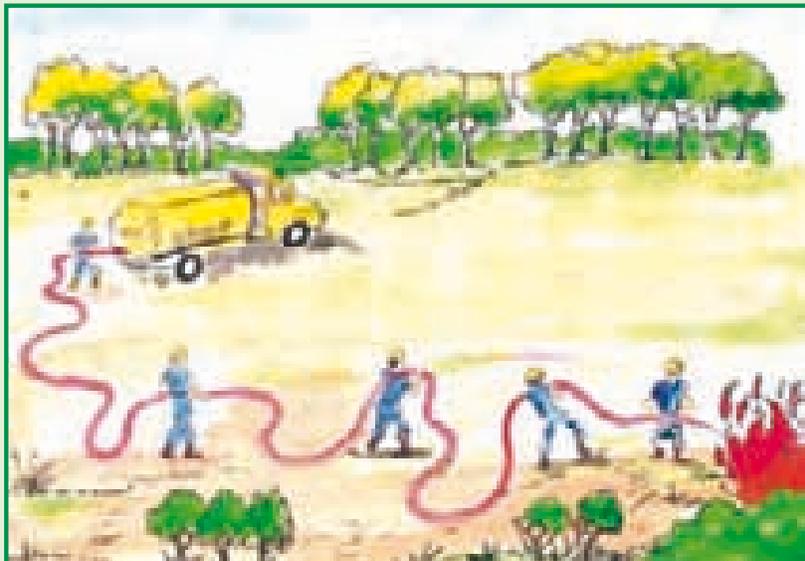


neumatica-es.timmer-pneumatik.de/artikel/artbild/maxi/bs-wed.jpg



3.bp.blogspot.com/-bJFrNOQ34VE/1Z3Jg1x83vI/AAAAAAAAACUQ/wFU36bZxhC0/s1600/Racores.jpg

TENDIDO DE MANGUERAS, la utilización de motobombas o vehículos contra incendios requiere que se realice el tendido de mangueras desde los mismos hasta un lugar adecuado para el empleo del agua en la correspondiente fase de la extinción: ataque directo o indirecto, control o liquidación. En el tendido de mangueras se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:



BIFURCACIONES Y DERIVACIONES, son materiales especiales que permiten hacer ramificaciones en los tendidos de mangueras para optimizar el uso de las mismas.



- La altura de aspiración o desnivel entre la bomba y la superficie del agua a utilizar debe ser menor a 6 metros.
- En la impulsión del agua, cada 10 metros de desnivel requieren una presión adicional de una atmósfera.

CONSIDERACIONES GENERALES

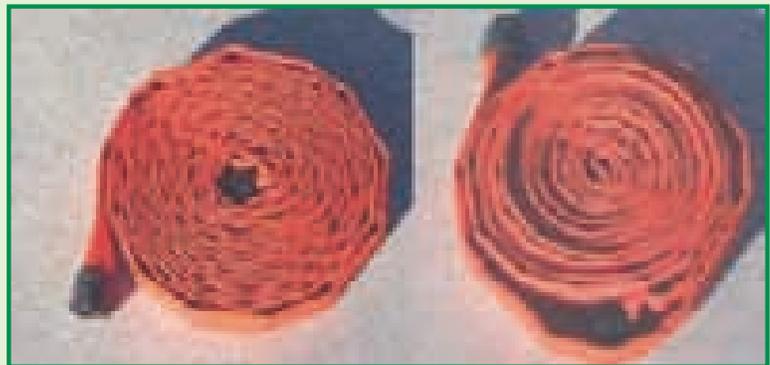
- Existe una pérdida de carga como consecuencia de la resistencia de la manguera a la circulación del agua que es mayor cuanto más sea la longitud, el diámetro y la rugosidad, así como la velocidad de circulación del agua.
- La presión en la lanza debe ser como mínimo de 2 atmósferas.
- La presión de la bomba tendrá que superar la altura de impulsión, la pérdida de carga y la presión en la lanza.



El primer tramo de manguera se tenderá desde la devanadera del vehículo, si la longitud del mismo no es suficiente, se procederá a hacer los correspondientes empalmes, para lo cual el personal trasladará los rollos colocados en la espalda.

En la operación del tendido habrá que evitar los roces y arrastres que puedan deteriorar la manguera.

La recogida debe hacerse enrollando los distintos tramos que muestra en la figura.



imageshack.us/photo/my-images/585/dibujoxfs.png/sr=1

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual del Centinela Ambiental. 2007
2. Martínez. Manual de Educación Ambiental.
3. Pastor. Educación Ambiental teórica y práctica. 200.
4. Dirección General de Impacto, Calidad y Servicios Ambientales. PROTEJAMOS LA DIVERSIDAD PORQUE ES NUESTRA RIQUEZA 2002.
5. Educación ambiental el concepto cambiar todavía.
6. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED). MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO.
7. Gaugel. Introducción de suelos. Apuntes de Clase Manejo de Suelos. 2004.
8. El Aire, como Recurso Natural. 2006.
9. Rodríguez, I. Guía de Capacitación en Normativa Nacional sobre Sustancias Agotadoras del Ozono. (2004).
10. Edafología y química agrícola. Gestión y Conservación del Suelo. 2004.
11. Proyecto BID Art. 929/SF-BO. Soluciona, Diagnóstico Ambiental de las Actividades Socioeconómicas más Importantes del Departamento del Beni. 2003.
12. Ley del Medio Ambiente No. 1333. 1992.
13. Ley Forestal No. 1700. 1996.
14. Asociación Armonía/Loro Parque Fundación: Programa de Conservación de la Paraba Barba Azul.
15. Decreto Supremo No. 22641.
16. Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y pesca.
17. Vargas, I. Guía Ilustrada de las Principales Especies Forestales de Bolivia. 2005.
18. Reglamento para la Conservación y aprovechamiento Sostenible del Lagarto (caimán yacaré).
19. PD ANMI, Iténez, Presente y futuro, Beni - Bolivia.
20. Ergueta, S. Patricia. Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. 1996.
21. Programa Pantanal, Un Hogar Para Cuidar.
22. Vevers, G. Atlas Mundial de la Vida Salvaje. 1975.
23. Silva, G. Ideología Básica.
24. Servicio Nacional de Hidrografía Naval. Primera Edición 1998
25. Mijaria, J. Ofidios en la Amazonía Boliviana. 2001.
26. Bolivia. Constitución Política del Estado. 2009.
27. Bolivia. Ley 1333 del Medio Ambiente. 1992.
28. Bolivia. Ley 1333 del Medio Ambiente. 1992
29. Bolivia. Ley Militar 1405 Ley Orgánica de las FF.AA. 1992
30. Bolivia. Ley 071 de los derechos de la Madre Tierra. 2010
31. N.J. Smith-Sebasto Environmental Issues Information Sheet EI-2. 2008.
32. María Ripa de Marconi y Karen Vizaga Abularach. Guía de Practicas Pedagógicas para Maestros. El cuidado del medio ambiente, una responsabilidad de todos. 2009
33. Joan Alberich. Modulo de Población Mundial y Desarrollo Sostenible. 2010 Luis Echarrt. Ciencias de la Tierra y Medio Ambiente. 2009.
34. Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía, CINER, CEDES. 2012

35. María Ripa de Marconi y Karen Vizaga Abularach. Guía de Prácticas Pedagógicas para Maestros. El cuidado del medio ambiente, una responsabilidad de todos. 2009.
36. Thora Amed, Bree Barbeau, Bert Beyers, Susan Burns, Stefanie Eissing, Andrea Fleischhauer, Barbara Kus y Pati Poblete. ¿Un pie grande un planeta pequeño? Serie La sostenibilidad tiene muchos rostros. 2010
37. Gerd Mielke. Education Ambiental Integral para un Futuro Sostenible. 2004
38. Bolivia agro productiva. Compendio de información agropecuaria, geoestadística e informativa del sector agropecuario nacional.
39. Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario Estado de Situacion sobre la Agricultura y la Ganadería, José Campero M., Unidad de Productividad y Competitividad (IPM).
40. Componente Acceso a Servicios Enérgicos - PROAGRO. Loazy María Rosario. 2009 www.PCIAonline.org
41. Nitsch, F. 2007 http://www.carmenbg.com/renewable_energysources.php?lng=en Botero & Preston. 1987. Biodigestores de bajo costo para la producción de combustible y fertilizante a partir de la excreta. Manual para su Instalación, operación y utilización.
- 42.
43. Lyian Rodriguez and T R Preston, "Biodigester installation manual". University of Tropical Agriculture
44. Foundation, Vietnam. (Ingles).
45. Marti Herrero, Jaime, 2008. Guia de Diseño y Manual de instalación de biodigestores familiares (GIZ).
46. Libro publicado online por la FAO, contiene toda la información biológica, técnica sobre la digestión anaerobia y los biodigestores en general (Ingles): <http://www.fao.org/docrep/t0541e/T0541E00.htm>

Páginas web

1. <http://www.wikipedia.org>
2. <http://www.mascotissimo.com>
3. <http://www.dicyt.com>
4. <http://www.lagransabana.travel>
5. <http://ketari.nirudia.com>
6. <http://experienciasdesarrollo.blogspot.com>
47. <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGA/AGAP/FRG/Recycle/biodig/manual.htm>
7. <http://ketari.nirudia.com>
8. <http://www.portalsaofrancisco.com.br>
9. <http://www.codigovenezuela.com>
10. <http://www.lostiempos.com>
11. <http://www.laserranianatural.com>
12. <http://fotos.euroresidentes.com>
13. <http://plantararboles.blogspot.com>
14. <http://plantas-medicinales.tv>
15. <http://www.rumbosonline.com>
16. <http://guacamayaroja.org.ve>
17. <http://www.panoramio.com>
18. <http://es.123rf.com>
19. <http://ipsnoticias.net>

20. <http://www.chlorischile.cl>
21. <http://www.infoagro.com>
22. <http://www.lavozdelsandinismo.com>
23. <http://www.confiteriamarques.com>
24. <http://lacocaloca.blogspot.com>
25. <http://esoterismo.tuastrologia.com>
26. <http://www.preciolandia.com>
27. <http://www.bolivia-riberalta.com>
28. <http://www.naturalcustom.com>
29. <http://www.bolivia-internet.com>
30. <http://ayudemosalmedioambiente.wordpress.com>
31. <http://www.museoyacuma.com.bo>
32. <http://www.rutaverdebolivia.com>
33. <http://www.ucm.es>
34. <http://www.portaldelmedioambiente.com>
35. <http://html.rincondelvago.com>
36. <http://www.radiofides.com>
37. <http://www.eldia.com.bo>
38. <http://www.fiumsa.edu.bo>
39. <http://upload.wikimedia.org>
48. <http://www.utafoundation.org/publications/botero&preston.pdf>



Comando en Jefe de las Fuerzas Armadas
Av. Saavedra S/N Estado Mayor - Miraflores
La Paz - Bolivia



MINISTERIO DE DEFENSA
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Ministerio de Defensa
Calle 20 de Octubre esq. Pedro Salazar N° 2502
Telf.: (591-2) 243 4004 - 211 2605
Web: www.mindef.gov.bo
La Paz - Bolivia

giz

Detachement Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Papeñas
y Madanes Clacoles (PROAPAC)
Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO)
Proyecto EnDev Bolivia - Acceso a Energía (Alianza Holanda - Alemania)