Ministerio del Ambiente y Energía
Sistema Nacional de Áreas de Conservación
Área de Conservación Tortuguero

Desechos Líquidos y Agroquímicos:
Manejo adecuado y legislación vigente
El caso del Área de Conservación Tortuguero

ACTo

COBODES

PRESENTACIÓN

El viaje a través del los contenidos de este folleto, inicia delineando los cuatro elementos básicos que constituyen la vida “tierra, agua, aire y fuego”, para pasar unas pinceladas sobre la riqueza natural centroamericana, convergiendo luego en una visión general de la maravillosa biodiversidad del Área de Conservación Tortuguero (ACTo).

Dentro de este marco, brinda amplia información sobre el gran potencial hídrico con que cuenta la zona de amortiguamiento e influencia del ACTo, así como la problemática que enfrenta ante la creciente contaminación en la actualidad. Incluye la necesidad de establecer acciones inmediatas para mitigar los impactos negativos que ya están repercutiendo en la calidad de vida de los pobladores, con lo que se busca reducir dichos efectos en el futuro inmediato.

Se pretende facilitar la construcción de un proceso de concienciación y valoración sobre el recurso hídrico en los lectores con el fin de lograr mejores actitudes hacia sí mismos y el ambiente, interiorizando la siguiente premisa:

“Nuestras acciones de una u otra manera siempre tendrán consecuencias positivas o negativas sobre nosotros mismos y de cada uno depende el tipo de impacto que provoquemos”.

Hace un llamado a la responsabilidad que debemos asumir todos los y las costarricenses. Para esto, el documento está estructurado de una forma amena y práctica, llevándonos desde una descripción de conceptos antiguos sobre el fundamento de la vida; hasta el planteamiento de alternativas adecuadas de manejo de los desechos líquidos, propuestas viables en la zona.

Además, ofrece acciones que aseguren un desarrollo sostenible del recurso hídrico en el ámbito local y una correcta aplicación de las normas legales disponibles en el país.

Créditos:

Este folleto ha sido eleborado gracias al apoyo y ayuda de muchas personas, sin embargo queremos dejar constancia de las siguientes personas:

Ing. Ml Antonio Naranjo Sandí.
Coordinador del Programa de Educación Ambiental, ACTo

Ing. Laura Rivera Quintanilla
Gerencia de Manejo de Recursos Naturales, ACTo

Dr. Luis Rojas Bolaños
Director, ACTo

Msc. Pieter van Ginneken
CoDirector, Proyecto COBODES

"Este folleto ha sido elaborado con la ayuda financiera del Proyecto COBODES de la Unión Europea-Gobierno de Costa Rica. Su contenido es responsabilidad exclusiva del Área de Conservación Tortuguero y en ningún caso se debe considerar que refleje la opinión de la Unión Europea"

Autor: ACTo-MINAE
Investigación-Edición: Nydia Rodriguez R.
Asistente de investigación: Ana Lorena Salmerón A.
Diseño, ilustraciones y diagramación: Juan Vicente Chaves R.

CONTENIDOS

PRIMER APARTADO

INTRODUCCIÓN.....9

SEGUNDO APARTADO

HABLEMOS SOBRE RIQUEZA NATURAL Y BIODIVERSIDAD..... 12

Panorama en la región centroamericana y costarricense

- Un vistazo por Centroamérica.....12
- Aterrizando en Costa Rica..... 13
- Panorama de la región del Caribe Costarricense..... 14

ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO (ACTo).....15

- Introducción y Características Generales.....15
- Ubicación, descripción y acceso..... 15
- Clima..... 17
- Vegetación..... 17
- Fauna..... 17
- Importancia del ACTo.....17

HIDROLOGÍA EN LA REGIÓN CARIBE 18

- Acuíferos de POCOCÍ Y GUÁCIMO.....18
  1. Acuífero inferior Santa Clara
  2. Acuífero de Suerre
  3. Acuífero lávico de Guácimo
  4. Acuífero aluvial Guápiles
- Manantiales..... 20
- Fuentes superficiales.....20
- Acueductos..... 22
- Acueductos rurales de la zona de influencia del ACTo..... 22

TERCER APARTADO

LOS VALORES DEL AGUA Y LAS PRÁCTICAS EQUIVOCADAS..... 24

El Valor Ecológico del Agua..... 24
- La presencia e influencia del agua
- El ciclo del agua

El Valor del Agua para la salud y nuestro derecho al agua.....26
- El derecho al agua
- La salud integral

El Valor Económico del Agua.....27
- Bienes y servicios ambientales
- Costos y tarifas

El agua y su aporte al desarrollo humano sostenible.....28
- El desarrollo sostenible y el agua

La disponibilidad, la escasez y el desperdicio del agua.....29
- La disponibilidad
- La escasez y la crisis del agua
- El desperdicio y el consumo

CUARTO APARTADO

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
CONTAMINACIÓN DEL AGUA POR DESECHOS LÍQUIDOS.....32
Contaminación.....32
Tipos de contaminación.....33
- Por desechos sólidos
- Por desechos líquidos

PANORAMA DE LA SITUACIÓN DEL AGUA EN COSTA RICA Y
EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO.....34
Aguas superficiales.....35
Aguas subterráneas.....37
Contaminación por agroquímicos.....37
Problemática del cultivo del banano.....42
Problemática del cultivo de la piña.....45
Otros cultivos.....51

OTROS DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES..... 51

QUINTO APARTADO

PROPUESTAS DE SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS ANTE LAS ACCIONES GENERADORAS DE DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES EN LA REGIÓN CARIBE Y EL ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO.....52

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO CORRECTO DE AGROQUÍMICOS.....52
- Al adquirir el agroquímico.....52
- Antes de la aplicación.....52
- Transporte.....53
- Almacenamiento.....54
- Manejo de los recipientes.....55
- Disposiciones médicas.....55
- Uso de ropa y equipo.....56
- Derrames.....57
- Luego del uso.....57
- Disposición de los sobrantes.....57

CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS.....58
- Control integrado.....58
  - Asociación o mezcla de cultivos
  - Enemigos naturales

PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN COSTA RICA.....61
- Productos orgánicos vegetales producidos en Costa Rica.....61
- Opciones de industrialización de productos orgánicos en Costa Rica.....62
- Banano orgánico.....63
  - Ejemplos puestos en práctica en la zona caribeña

ALTERNATIVAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA CAUSADA POR EXCRETAS HUMANAS Y DE ANIMALES.....66
- Manejo de las aguas residuales de producción doméstica y agropecuaria.....66
  - Sanitarios ecológicos secos
  - Biodigestores
  - Humedales artificiales

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS EN LA REGIÓN DE POCOCÍ.....75
- **Situación de Pococí**.....75
- **Trampas de grasa**.....76
- **Tanques sépticos con filtros de arena**.....77
- **Tanques sépticos con humedales**.....77

EL AHORRO DEL AGUA: GARANTÍA PARA LA VIDA Y EL DESARROLLO.....79
- **El ahorro y los buenos hábitos**.....79
- **El mantenimiento y la revisión de las instalaciones**.....80
- **Procesos productivos agrícolas**.....80
- **Procesos productivos industriales**.....80
- **La gestión municipal y comunal**.....81

ALGUNAS HERRAMIENTAS LEGALES COMO ALTERNATIVAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA.....81
- **Creación de zonas protectoras**.....81
- **Compra de tierras**.....82
- **Cumplimiento de la legislación en materia de áreas de protección**.....83
- **Ordenamiento territorial-planes reguladores**.....85
- **Servidumbres ecológicas**.....85
- **Incentivos para la conservación por pago de servicios ambientales**.....86
- **Tarifa ambiental hídrica**.....87
- **Canon ambiental por vertidos**.....88

CÓMO LLEVAR A CABO UNA DENUNCIA?.....89
- **Modelos de Denuncias**.....89
  - **Penal**
  - **Tribunal ambiental**
  - **Recurso de amparo**
  - **Administativa ante el Ministerio de Salud**
  - **Ante la SETENA**
  - **Administrativa ante la Defensoría de los habitantes**

REFERENCIAS.....95

ANEXOS

ANEXO 1.....104

COMPENDIO LEGAL

1. **CONSTITUCIÓN POLÍTICA**
2. **LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE NO. 7554 DEL 28 DE SETIEMBRE, 1995**
3. **LEY DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE. NO. 7317 DEL 30 DE OCTUBRE DE 1992**
4. **LEY DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA. NO. 7664 DEL 2 DE MAYO DE 1997**
5. **LEY GENERAL DE SALUD. No. 5395 DE 30 DE OCTUBRE DE 1973**
6. **LEY CONSTITUTIVA DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. No. 2726 DEL 20 DE ABRIL DE 1961**
7. **LEY GENERAL DE AGUA POTABLE. No. 1634 DEL 18 DE SETIEMBRE DE 1953**
8. **LEY FORESTAL. No. 7575 DEL 13 DE FEBRERO DE 1996**
9. **LEY DE BIODIVERSIDAD. No. 7788 DEL 30 DE ABRIL DE 1998**
10. **LEY DE USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO No. 7779 DEL 21 DE MAYO DE 1998**
11. **REGLAMENTOS**
    - **A. REGLAMENTO A LA LEY DE USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELO**
    - **B. REGLAMENTO PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE**
    - **C. REGLAMENTO DE VERTIDO Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES**
    - **D. REGLAMENTO DE SERVICIOS DE RIEGO, SERVICIO NACIONAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, RIEGO Y AVENAMIENTO**
    - **E. REGLAMENTO PARA LAS ACTIVIDADES DE AVIACIÓN AGRÍCOLA**
    - **F. REGLAMENTO SOBRE GRANJAS AVÍCOLAS**
    - **G. REGLAMENTO SOBRE GRANJAS PORCINAS**
    - **H. REGLAMENTO SOBRE REGISTRO, USO Y CONTROL DE PLAGUICIDAS AGRÍCOLAS Y COADYUVANTES**

I. REGLAMENTO SOBRE EL PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO LA PRUEBA DE EXTRACCIÓN PARA DETERMINAR CONSTITUYENTES QUE HACEN UN RESIDUO PELIGROSO POR SU TOXICIDAD AL AMBIENTE

J. REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS PROCEDENTES DE TANQUES SÉPTICOS

K. NORMAS DE UBICACIÓN DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, DECRETO 21518-S, 16 de setiembre 1992: artículos 1 y 2

ANEXO 2.....124
INSTITUCIONES QUE RIGEN EL RECURSO HÍDRICO

ANEXO 3.....128
ORGANIZACIONES RELACIONADAS CON MANEJO ADECUADO DE PLAGUICIDAS Y CON AGRICULTURA ORGÁNICA

ANEXO 4.....131
EJEMPLOS DE FINCAS ORGÁNICAS EN FUNCIONAMIENTO

ANEXO 5.....134
SOBRE EL CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA ALTERNATIVA, A.C. (CITA) LOS SANITARIOS SECOS

PRIMER APARTADO

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el mundo se fundamenta en cuatro principios básicos o "elementos": **tierra, agua, aire y fuego**. A pesar de los avances de la ciencia, estos cuatro elementos siguen jugando un rol protagónico para la vida, siguen siendo la esencia del planeta. Afectan nuestro ser, nuestra conciencia y forma de entender el mundo.

Además de ser elementos vitales, la tierra, el agua, el aire y el fuego, son importantes para comprender las fuerzas fundamentales de la naturaleza. Por esto ocupan un lugar especial en la dimensión cultural de la naturaleza. Se dice mucho sobre ellos.

Tierra. Elemento de la estabilidad y del cuerpo. Es la sabiduría, la fuerza, el crecimiento y la prosperidad. Es la tierra física y el corazón de la vida.

"La tierra es dura y blanda al mismo tiempo; también se deja fecundar demostrando una gran fertilidad".

Aire. Elemento gaseoso, impalpable, muy sutil y espiritual. Se dice que es el alma invisible de la Tierra. El aire es un amigo. Es la fuerza que dispersa las hojas caídas y llena las velas para darnos luz y calor. Es el hermano gemelo del fuego.

Fuego. Energía. Los humanos hemos venerado siempre el fuego. Hoy nos rendimos junto a él, como lo hicieron nuestros antepasados. Se dice que el Fuego gobierna los estados de la materia y genera sus cambios.

Agua. Elemento líquido, receptivo y disolvente. El agua aparece en circulación, empapa y fecunda. Es fuente de vida. El agua está por todas partes: a nuestro alrededor. La mayor parte de nuestros cuerpos y de la superficie de nuestro planeta están compuestos de esta sustancia líquida. La necesidad de agua y el deleite que nos produce, nos da vida. El agua está asociada a la emoción, al amor, a la purificación, a la intuición y a la espiritualidad.

Cada elemento podría ser uno por sí mismo, pero, al compartir un mismo hogar, dan armonía al Planeta. Los cuatro elementos juegan un papel muy importante porque representan la naturaleza. Sabemos que sin estos elementos no podríamos vivir. Necesitamos del Agua, del Aire, de la Tierra y del Fuego o la energía. Todos en conjunto crean y sostienen la vida en el planeta; por eso, desde tiempos antiguos, las culturas han aprovechado sus beneficios para la sobrevivencia.

No obstante, la destrucción de nuestro planeta y su riqueza natural se produce justamente en los ámbitos de estos cuatro elementos. Con el olvido de ellos se han perdido también las emociones y la armonía. De los cuatro elementos surge la vida en el planeta. Todos los materiales del ambiente, la flora y la fauna constituyen la riqueza natural, la gran biodiversidad de nuestro planeta Tierra.

Pero, en este siglo nos damos cuenta que los recursos naturales enfrentan una de las crisis más severas de la historia, y somos nosotros, los seres humanos, los principales autores. El uso incorrecto y el abuso de los recursos han crecido de manera acelerada, especialmente en las últimas décadas. Se le une el crecimiento poblacional, que provoca una gran presión sobre los recursos y el ambiente en general. Como consecuencia nos encontramos ante una extinción masiva de la biodiversidad, de los ecosistemas marinos y terrestres. Los especialistas estiman un dato aproximado de pérdida de la biodiversidad en un 50% para el 2050. Otro ejemplo inmediato es la problemática del agua, su disminución en cantidad y calidad. Se pronostica que para el año 2025 la demanda colapsará la capacidad de uso de este recurso, es decir que no habrá agua para toda la población.

Lo peor de todo, es que el agua sigue sometida a un grave deterioro a pesar de los grandes esfuerzos mundiales, reuniones, foros, acuerdos entre muchos países, en donde la firma de compromisos adquiridos en el papel, no se han podido poner en práctica en su totalidad. Sin embargo, es necesario no dejar de esforzarse para tratar de lograr esa armonía que nuestros antepasados lograron con la naturaleza.

Por estas razones, por ser el agua un elemento fundamental para la vida en la Tierra, por su fragilidad a pesar de las enormes cantidades que cubren el planeta, porque todos tenemos participación de una u otra manera en la problemática que enfrenta (como es la pérdida de su calidad y cantidad), porque todos somos responsables de cuidarla y mantenerla a salvo para las presentes y futuras generaciones, se ha elaborado este folleto.

El tema central es la contaminación por desechos líquidos, pero el líquido fundamental dijimos es el agua. Es a esta gran masa líquida a la que llegan finalmente todos los contaminantes producto de las actividades humanas. ¿Qué pasaría si de pronto no tenemos agua en las ciudades, los campos, nuestros barrios, nuestras casas? La respuesta la imaginamos: podríamos llegar a una guerra por conseguirla. Pero para evitar esas consecuencias fatales, es urgente empezar por hacer un uso racional de este vital recurso, entender que no es inagotable, que es muy vulnerable o frágil y que su disponibilidad depende del uso y el trato que le demos hoy.

Cuatro Elementos

Así que entendamos el valor de los recursos naturales, especialmente del recurso hídrico, ¿qué podemos o tenemos que hacer para no seguir maltratándole tanto, y volver a ver los cuerpos de agua cristalinos, transparentes, saludables para todos los seres vivos? Sobre este tema trata este folleto y su objetivo es compartir los conocimientos que nos lleven a entender nuestra participación activa en la recuperación y rescate del preciado recurso hídrico amenazado de muerte en este tercer milenio que apenas empieza.

SEGUNDO APARTADO

HABLEMOS SOBRE RIQUEZA NATURAL Y BIODIVERSIDAD

Panorama en la región centroamericana y costarricense

Hemos reconocido de manera repetida la maravilla que significa habitar este hogar llamado Planeta Tierra, característico por su gran riqueza y variedad natural.
La variedad biológica o biodiversidad en el mundo es enorme, pero varía entre los continentes, zonas, regiones y países del mundo. En todos y cada uno han existido los recursos para abastecer las necesidades o intercambiar entre ellos los recursos más escasos en unos, pero, más abundantes en otros.

El recurso hídrico abunda, cubre las tres cuartas partes del planeta. El agua está íntimamente relacionada con los bosques. En las zonas tropicales encontramos bosques muy secos, secos, lluviosos, muy lluviosos, nubosos. Una de las razones para que cada bosque sea un ecosistema colmado de miles de especies vegetales y animales se lo da la precipitación o el agua que recibe por medio de la lluvia, la cual alimenta todos los seres vivos llegando hasta las entrañas de la tierra.

La conservación de los bosques no sólo es importante por la importancia de los recursos en sí mismos y por la necesidad de proteger la biodiversidad que vive en ellos, sino también por las funciones hidrológicas que cumplen.

Un vistazo por Centroamérica

En el primer informe del programa llamado El Estado de la Nación, se incluyó, para nuestra región Centroamericana, un capítulo sobre el desafío de la gestión del agua, que enfatiza como principal conclusión la fragilidad del recurso hídrico y la urgencia de cuidarlo, debido a que sin él no habría desarrollo futuro en Centroamérica. Se señalaba, a partir del análisis de casos sobre el estado de algunos acuíferos del área, la urgencia de definir una visión regional y una acción coordinada, en la que el manejo integrado de cuencas y la cooperación entre los países sea una necesidad urgente.

En esta región reposan veintitrés cuencas hidrográficas que forman parte de las zonas fronterizas, que son compartidas por los países vecinos, en las cuales se concentra un 40% del territorio centroamericano, esto es, 191 449 km^2 de bosques, humedales, acuíferos, manglares y territorios indígenas.

A lo interno de los países, las cuencas compartidas representan el 75% de la superficie de Guatemala, el 59% en El Salvador, el 22% en Honduras, el 37% en Nicaragua, el 35% en Costa Rica y el 5% en Panamá.

En general las partes altas de las cuencas hidrográficas están conformadas por acuíferos, que por su ubicación geográfica y extensión, representan la principal fuente de agua potable, riego y agua subterránea de la región. Estos acuíferos son también los más vulnerables, por encontrarse en suelos muy porosos y expuestos a la influencia humana. Su ubicación coincide con las zonas más densamente pobladas, lo que incrementa el riesgo de contaminación por el crecimiento urbano en sus áreas de recarga.

Se calcula que estos acuíferos abastecen de agua potable al 75% de la población de Centroamérica, en particular las áreas metropolitanas en donde se localizan las capitales de los países. Otras zonas muy vulnerables son las costeras, cuyas aguas superficiales transportan y reciben la contaminación agrícola e industrial. Esto es también preocupante si se considera que estas zonas se caracterizan por presentar la mayor expansión de la actividad turística de la región en la última década.

El gran reto y compromiso de todos en el manejo de este recurso en Centroamérica, no sólo está en cómo capturar y utilizar mejor el agua para el consumo humano, la agricultura o la generación eléctrica, sino también en las acciones para reducir la contaminación.

Aterrizando en Costa Rica

Estas apreciaciones para la América Central se aplican igualmente a Costa Rica, que es uno de los países más pequeños, pero con una gran biodiversidad. Veamos por qué.

Como sabemos Costa Rica estuvo tapada por el mar. Desde que surgió del fondo del oceáno, se convirtió en un puente geográfico, que permitía el intercambio de los recursos naturales y culturales entre las masas continentales del norte y del sur, hasta ese momento separadas. Así, adquiere una serie de condiciones: tener dos costas, un sistema montañoso con una variada geografía y microclimas, entre otros, que le atribuyen características muy particulares y únicas, lo cual nos ubica en el primer lugar de biodiversidad por metro cuadrado en el mundo.

Nuestro país esta ubicado en la zona intertropical de América, llamada neotrópico. Aquí se localiza la mayor cantidad de especies y ecosistemas del mundo, inclusive de otras latitudes tropicales. Con un área terrestre de solo 51 100 km^2, nos situamos entre los 20 países de mayor

diversidad de especies y ecosistemas del mundo. Se calcula un aproximado de 500 000 especies.

Esta riqueza biológica es resguardada por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), por medio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), que se ha organizado en 11 grandes áreas de conservación. Se establecieron para lograr una descentralización de su administración, y se da una gran importancia a la participación de las comunidades localizadas en los alrededores de las zonas protegidas, para poder establecer un desarrollo sostenible de la biodiversidad.

El proceso de proteger los recursos naturales ha logrado que el 25% de nuestro país, es decir una cuarta parte, se encuentre bajo alguna categoría de protección, entre reservas públicas y privadas, donde se desarrollan proyectos de ecoturismo e investigación. Costa Rica es uno de los pocos países en el mundo que ha alcanzado estos logros. La cantidad de agua que existe en nuestro país, tanto superficial como subterránea, es una de las causas de la gran biodiversidad, esta variedad de flora y fauna nos caracteriza nos hace un país con una belleza excepcional.

Panorama de la región del Caribe Costarricense

De las 34 cuencas hidrográficas que enriquecen el territorio nacional, 10 se encuentran en la región del Caribe, y desaguan a lo largo de la costa entre el Río San Juan y el Río Sixaola, o sea los límites norte y sur del país. Estas cuencas, sus áreas y el porcentaje que representan dentro de la región se indican en el siguiente cuadro.

Como se puede ver en el cuadro, las cuencas hidrográficas más grandes son las ubicadas en las zonas fronterizas entre Nicaragua y Panamá y la cuenca del Reventazón. Le sigue la cuenca del Tortuguero, que con el Río Matina, son las cuencas más extensas y caudalosas del Caribe. La enorme riqueza hídrica de la región Caribeña ha originado la creación de áreas protegidas de gran valor, entre las que se distingue el Área de Conservación Tortuguero (ACTo), dentro de la cual se ubican importantes acuíferos como los de Guácimo y Pococí, que veremos más adelante.

El ACTo ha adquirido gran importancia no solo en el ámbito nacional sino también en el internacional. Identifiquemos y reconozcamos sus características.

ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO (ACTo)

Introducción y Características Generales

"El Área de Conservación Tortuguero (ACTo) nace con la implementación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) que se establece mediante decreto ejecutivo Nº 22909-MIRENEM del 28 de febrero de 1994.

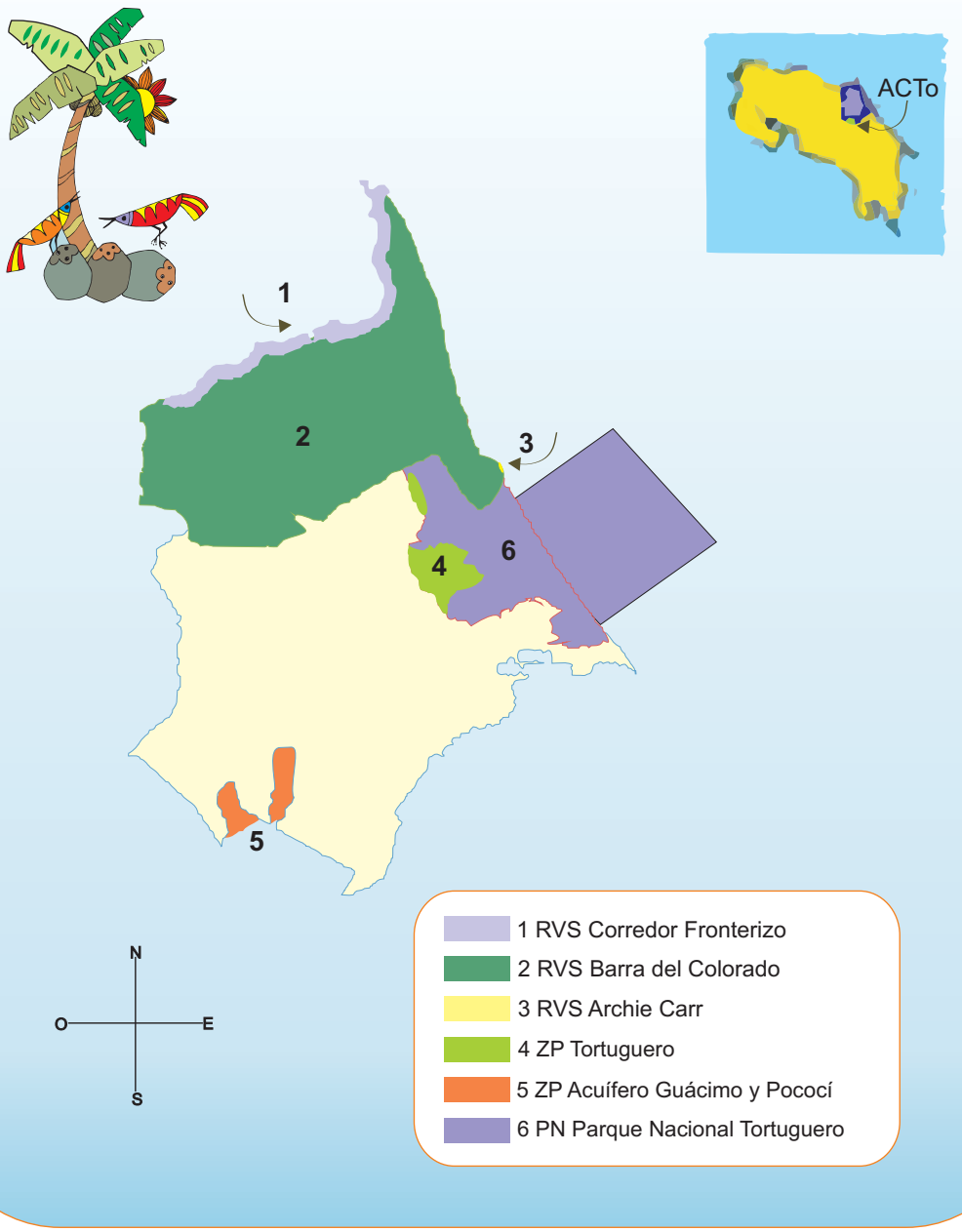
El SINAC se divide en once áreas de conservación y ACTo es una de las dos que cubren el Caribe de nuestro país, la otra es el Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC)

Ubicación, descripción y acceso

"El Área de Conservación Tortuguero (ACTo), se ubica en la costa Caribe de Costa Rica, hacia el noreste, desde el río San Juan (frontera con Nicaragua) hasta el río Parismina, y desde la parte alta de la Cordillera Volcánica Central (cantones de Pococí, Guácimo y el distrito Llanuras del Gaspar del cantón de Sarapiquí, Heredia) hasta la costa. En la zona residen más de 150 000 habitantes incluyendo el área de influencia de ACTo.

Posee una extensión de 355 375 hectáreas, de las cuales 45 755 hectáreas son área marina, en donde se localiza la playa más importante del Caribe para la reproducción de la tortuga verde (Chelonia mydas), que se encuentra en el Parque Nacional Tortuguero, que fue creado por medio del decreto ejecutivo Nº 1235-A del 24 de setiembre de 1970"

Área de Conservación Tortuguero
Áreas Protegidas y Corredores Biológicos



Clima

Con una temperatura promedio anual de 27,5°, es una de las zonas más lluviosas del país. Precipitan entre 5 000 y 6 000 mm anuales. Puede llover torrencialmente por poco tiempo o a veces no tan fuerte; pero la lluvia puede prolongarse hasta por 15 días.

Vegetación

En la costa predominan las gramíneas, mientras que en el sotobosque (parte baja del bosque) hay una alta densidad de helechos y palma blanca. Se presentan pequeñas lomas con manchas de bosque. En el centro del área se encuentran yolillales, pantanos herbáceos (algunos de hasta 2 metros de altura). En las áreas de lagunas flota el lirio de agua, que en ocasiones impide la navegación.

Entre los representantes de flora se encuentran los cedros macho y maría, canfín, fruta dorada, alcanfor, gavilán, pilón, javillo negro, manú, cativo. Entre las palmas: el yolillo, la suita y la real.

Fauna

Se encuentra una gran diversidad de fauna. Sobresalen los siguientes representantes de anfibios: sapito rojo (piel es tóxica), las ranas ternero y de vidrio (de piel transparente). Entre las aves están la lapa verde, el pavón, el zopilote cabecirrojo, el gavilán cangrejero, el trogón violáceo y la oropéndola; también mamíferos: tepescuintle, el pizote jaguar, manigordo, saíno, perezoso, mapache, martilla, la nutria, danta, tolomuco, murciélago pescador y monos como el congo, carablanca y colorado o araña. De importancia especial están las tortugas: jicotea negra, carey, baula y verde.

Importancia del ACTo

Esta área alberga un humedal tan importante que fue adscrito a RAMSAR (Convenio para proteger los humedales de interés internacional).

Se protege aquí una buena parte de la muestra de Bosque Tropical Muy Húmedo del país, que en los años 50 cubría casi todo el noreste de Costa Rica.

Entre sus principales atractivos está el desove de las tortugas marinas baula, verde, caguama de color pardo y la carey que es más pequeña (explotada por su caparazón, que se usa en artesanía).

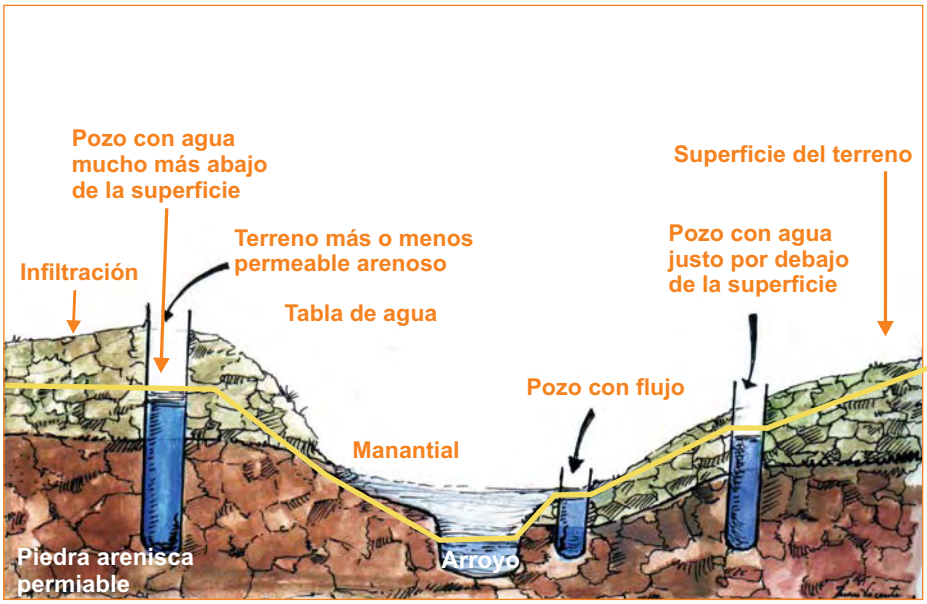
Por estas tierras corre una serie de canales navegables, artificiales y naturales. Posee un sistema natural de lagunas y una amplia zona marítima, que le da gran belleza escénica. Es el hábitat de varias especies de tortugas terrestres y marinas, del manatí o vaca marina, del cocodrilo, y de gran diversidad de crustáceos, además de unas 52 especies de peces de agua dulce, que incluye el pez Gaspar, una especie rara considerada un fósil viviente.

Hidrología en la Región Caribe

Acuíferos Pococí y Guácimo

Como hemos dicho, el recurso hídrico que baña esta región es de gran importancia, no sólo para las especies de flora y fauna, si no también, para el consumo humano. Esta fue la razón por la que en 1987 se declaró la Zona Protectora de los Acuíferos de Guácimo y Pococí con un área de 4 259 hectáreas. En el decreto de su creación se prohíbe la aplicación de agroquímicos y otras sustancias venenosas sobre este acuífero.

Entendamos qué es un acuífero. Su concepto nos queda muy claro en la siguiente ilustración.



Acuífero es el nombre que se le da a una capa de roca capaz de almacenar gran cantidad de agua. Algunas capas son mejores para almacenar agua que otras, por ejemplo, una capa de arenisca puede almacenar bastante agua pero, una capa de pizarra no puede. La habilidad del material para almacenar agua depende de cuán fino es el grano.

Entonces como decíamos, en el Área de Conservación Tortuguero se localizan importantes acuíferos, los cuales abastecen de agua potable a todas las poblaciones vecinas de esta área de conservación. Estos acuíferos se describen a continuación:

Inferior Santa Clara:

Este acuífero lo comparten los cantones de Pococí y Guácimo. Es el que se encuentra a mayor profundidad. Su caudal (cantidad de agua) es de 5 a 10 L/s (Arredondo, 2003) y las zonas en donde se recargan se localizan a unos 700 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)

En algunos partes, el agua subterránea aflora o sea sale a la superficie, y se les llaman manantiales.

También hacia el norte se pueden encontrar otros acuíferos, muy útiles para abastecer de agua potable a varias comunidades, como es el caso del acueducto Suerre. Cuando no se utilizan para captar y llevar el agua a otros sitios, desembocan en los ríos de la zona.

De Suerre:

Su característica principal es poseer poca porosidad (baja permeabilidad), por lo que se toma como un acuicierre (o acuitardo). Esto significa que es un tipo de acuífero que está conformado con mucha arcilla, lo que proporciona la ventaja de evitar una posible contaminación, porque mantiene la masa de agua aislada.

Lávico de Guácimo:

Este tipo de acuífero en cambio posee mucha porosidad (es permeable). Permite una recarga del acuífero por infiltración directa y muy rápida (Arredondo, 2003). Debido a sus características, el agua es captada para abastecimiento público. Con base en registros existentes, se considera que los aprovechamientos de agua (registrados y no registrados) podrían superar los 700 L/s (Arredondo, 2003).

Acuífero aluvial Guápiles:

Este acuífero se localiza hacia el norte. Su recarga se da principalmente por la lluvia y por aguas superficiales, aspecto que puede facilitar más su contaminación, según Arredondo (2003), esta vulnerabilidad está entre moderada a alta.

Es importante resaltar que estos dos últimos acuíferos se ubican dentro de la Zona Protectora Guácimo y Pococí (art. 4, decreto Nº 17390-MAG-S). Se localizan en la parte alta de Área de Conservación Tortuguero.

Esta zona protectora alberga un parche boscoso de mucha importancia, ya que aquí nacen parte de las quebradas que alimentan a las tres cuencas más importantes de la zona (Ling, 2002); Tortuguero, Colorado y Reventazón.

Manantiales

Los manantiales que originan los acuíferos**,** se ubican en las partes altas de la cordillera, tal es el caso de las fuentes Numancia, que abastece a Guápiles (con un caudal captado de 307 L/s) y Angelina, que provee el agua a Guácimo (cuyo caudal es de 300 L/s).

Fuentes superficiales

Los ríos forman parte de las fuentes de agua superficiales. Estas áreas son regadas de suroeste a noreste por varios ríos: Tortuguero que nace de una ramificación del río Toro Amarillo y que luego de formar pequeñas lagunas desemboca en el Mar Caribe. También están los ríos Jiménez y Parismina, que nacen en las faldas del volcán Turrialba y pasan por Guápiles y Guácimo, en donde se unen y continúan como el río Parismina. Finalmente se unen y desembocan al río Reventazón en la costa caribeña.

En el siguiente esquema podemos entender mejor los movimientos de los cuerpos de agua.

Veamos como hacemos llegar desde estos cuerpos de agua, este preciado líquido hasta nuestros hogares.

Acueductos

El acueducto es el sistema de transporte de agua potable desde los tanques de almacenamiento hasta nuestras casas, es decir a, los usuarios.
Según el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A) existen varios tipos de acueductos:

Urbano: su desarrollo es muy grande y en ciudades con mucha población, como el Gran Área Metropolitana (GAM).
Semi-Urbano: se da en poblaciones importantes pero aislados de otras con un máximo de 50 000 personas.
Rural y semi-Rural: se ubican en pueblos, barrios o similares con una población máxima de 2 000 personas. Los Acueductos rurales se clasifican según la cantidad de personas que abastecen:
Acueducto Rurales (abastecen de 50 a 2 000 personas)
Mini - acueductos rurales (abastecen a menos de 50 personas)

Acueductos Rurales de la zona de influencia del ACTo

Junto al crecimiento poblacional va la demanda de servicios públicos, entre ellos definitivamente, la necesidad de contar con la cantidad y la calidad de agua indispensable para cubrir las necesidades básicas. Esto hace que la presión sea cada vez mayor, por lo que hay que aumentar las iniciativas de un manejo sostenible del recurso que resguardan las zonas de los acuíferos.

El abastecimiento de la población en los cantones de Guácimo y Pococí, cubre la demanda de una población cercana a las 200 000 personas.

Ling cita que: "…las poblaciones más cercanas a los acuíferos son las que gozan de mejor servicio de agua, a través de acueductos del A y A o a través de acueductos rurales o municipales. Por otra parte, los distritos más alejados de los acuíferos tienen mayor porcentaje de población con el suministro de agua no asegurado para la salud, en el caso de ríos, quebradas, nacientes o agua llovida " (Ling, 2004).

En Guácimo se encontraban al año 2002 unos 14 acueductos rurales. Entre los de mayor importancia están: Guácimo, Río Jiménez, Villafranca, Parismina, La Confianza y San Luis.

Gran parte de su agua proviene, como se dijo antes de manantiales, principalmente Angelina (150 L/s), con excepción de Guácimo que complementa con dos pozos. Este acueducto provee un 80% del agua demandada en la zona.

En Pococí se reportan hasta el 2002, 41 acueductos de este tipo, entre ellos están: La Marina. Roxana, La Rita, Cuatro Esquinas, Santa Rosa, Campo Dos, El Progreso, Buenos Aires, Barrio Palermo, La Perla, y La Lucha.

También en su mayoría se abastecen de los manantiales de altura y generan hasta 300 litros por segundo (Fuente Nunancia). En los casos de Roxana, Campo Dos y la Rita lo hacen por medio de pozos.

En general, se calcula que se obtienen unos 120 L/s de agua subterránea utilizada en pozos, que se utiliza en primer lugar para las industrias (que son las que más la usan) y en segundo lugar para el sector doméstico.

En resumen se puede observar el siguiente cuadro de concesiones por cantón:

CONCESIONES DE EXTRACCIÓN DE AGUA	POCOCÍ	GUÁCIMO
Pozos	26	13
Aguas Superficiales	27	7

Fuente: Arredondo, 2003

Pero, con el aumento de la población y sus actividades diarias, actualmente existen 59 ASADAS en la región del ACTo, se estima que el abastecimiento de Pococí y Guácimo pasará de unos 778 L/s actualmente a 1296 L/s en el año 2010. Esto obliga a recuperar y cuidar más el recurso hídrico pues de lo contrario no se tendrá el agua necesaria para el consumo de la población.

TERCER APARTADO

LOS VALORES DEL AGUA Y LAS PRÁCTICAS EQUIVOCADAS

Partiendo de la enorme importancia del agua en la región Caribe, en la zona del Área de Conservación Tortuguero y alrededores, es necesario reconocer el valor del recurso hídrico en todas sus magnitudes.

- ### El valor ecológico del agua

Al hacer referencia al valor ecológico del agua estamos planteando examinar las cualidades que posee el agua desde la perspectiva de los ecosistemas y ponderando el significado y alcance que tiene para los seres vivos, la flora y la fauna, en suma, para la vida, desde una perspectiva planetaria, global e integradora.

La presencia e influencia del agua

En el suelo, el agua cumple un papel esencial puesto que nutre la vegetación y ejerce notable influencia sobre los sólidos que están contenidos en él.

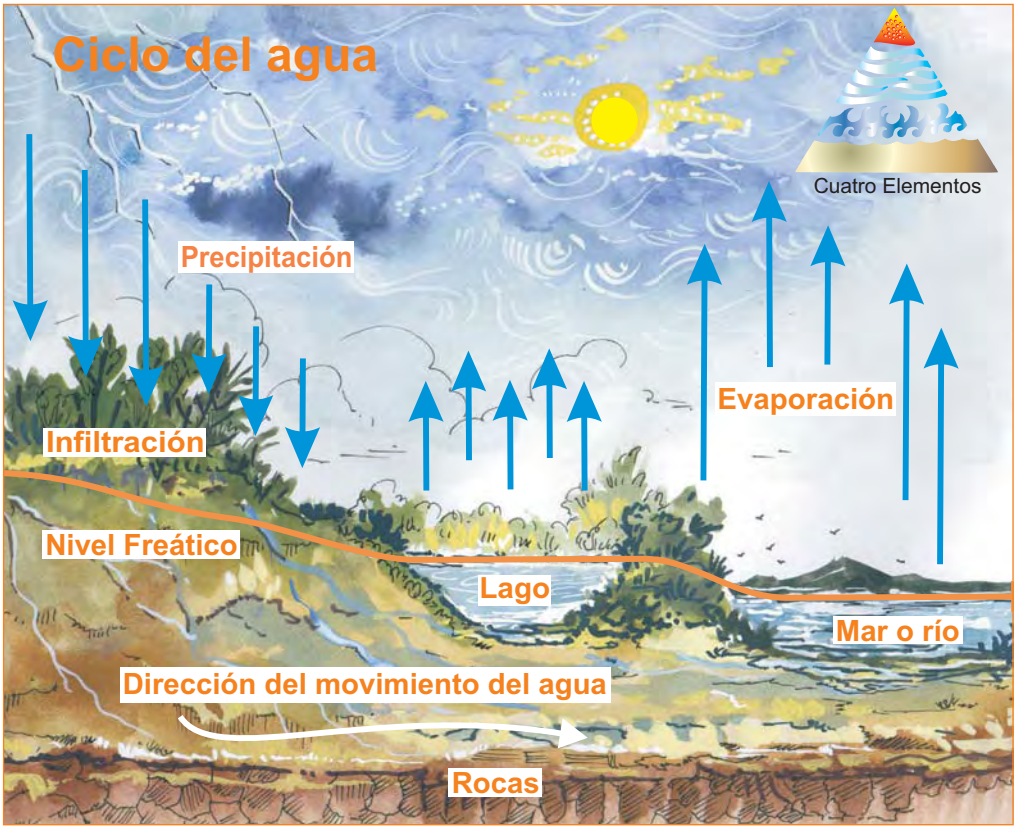
En la vegetación, la cantidad de agua va desde 80% en las hojas hasta 60% en los tejidos que se denominan leñosos. En las frutas, la presencia del agua es muy alta.

En la fauna, el agua también tiene una presencia muy importante. Igual sucede en los seres humanos, pues su peso corporal contiene el 70% de agua, distribuida de manera diversa en el cuerpo. Se sabe que los seres humanos no podemos vivir más de tres días sin agua, aunque si podemos permanecer mucho más tiempo sin alimentos sólidos.

El ciclo del agua

El agua es necesaria no solamente como un soporte puntual para la vida de la flora y la fauna, sino también como motor de un conjunto de movimientos cíclicos de renovación y transformación que conforman el llamado ciclo del agua o ciclo hidrológico.

El agua tiene como característica interesante; su extraordinario grado de movilidad.Pasa del estado líquido al estado gaseoso, retorna al estado líquido, puede pasar nuevamente al estado sólido y continúa así en un proceso permanente de cambio de estado.



Después de las lluvias, el agua baja formando angostos cauces a lo largo del suelo a lo que llamamos escorrentía, que va arrastrando los materiales que se deslizan por la superficie del terreno. Primero va como en pequeños hilos de agua no muy definidos y luego como agua con un cauce bien determinado que forma arroyos y ríos. Otra parte del agua se evapora desde las capas superficiales del suelo y pasa a la atmósfera con la transpiración de los organismos llamada evapotranspiración, especialmente en las plantas. Por último, otra parte se infiltra en el terreno y pasa a ser agua subterránea.

El agua es la maestra del reciclado, de la autoconversión y de la autopurificación. En cada uno de estos momentos, el agua representa un gran valor ecológico, puesto que establece las bases para que los diversos ecosistemas, acuáticos o terrestres, tengan posibilidades de vida.
La unidad básica de los estudios ecológicos es el ecosistema, es decir, el sistema que está formado por organismos de diversas especies y el ambiente circundante.

¡El agua es indispensable para el mantenimiento de los ecosistemas y debemos manejarla de manera integral!

El valor del agua para la salud y nuestro derecho al agua

El derecho al agua

En la misma medida en que las constituciones de nuestros países se refieran al derecho que tiene la población a la salud y a un ambiente sano en el cual desarrollarse, el derecho al agua surge como un derecho fundamental para la garantía de nuestra vida.
En efecto, el agua garantiza nuestras posibilidades de supervivencia; por lo tanto, se convierte en el patrimonio común de la humanidad.

Con el fin de asegurar que el agua se convierta en un sustento real de la promoción de la salud y del bienestar de las comunidades, es necesario que se logre un abastecimiento en la cantidad y calidad adecuadas para poder satisfacer las necesidades humanas. Así, el derecho al agua se articula con la necesidad de recibir el valioso líquido en la cantidad, continuidad y con la calidad requerida para la vida y la salud.

"El acceso al agua para todos exige esfuerzos para preservar cualitativamente y cuantitativamente este recurso vital de nuestro planeta. Este esfuerzo le toca a todos los países sin excepción, a todos los medios, a todos los sectores, desde la agricultura hasta la industria y a todos los niveles, desde la utilización personal y comunitaria hasta la administración nacional e internacional".

La salud integral

En el informe GEO 2000, sobre las perspectivas del medio ambiente mundial se dan datos que muestran la grave magnitud del problema en el mundo:

- Cada año **mueren tres millones** de personas por enfermedades diarreicas ocasionadas por agua contaminada.
- El agua contaminada afecta anualmente la salud de un **millón doscientas mil** de personas y mata a **quince millones de niños** menores de cinco años.
- Las enfermedades transmisibles, como la malaria, aniquilan **de millón y medio a casi tres millones de personas anualmente** y la razón es el manejo inadecuado del agua.

"El cumplimiento del derecho al agua será sin duda el mecanismo más eficaz para prevenir enfermedades y para lograr condiciones de salud que permitan el desarrollo sostenible a escala humana"..

El valor económico del agua

Desde 1992, en la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, se aprobaron cuatro principios rectores que expresan elementos fundamentales de la relación del agua con el ambiente, uno de los cuales considera explícitamente el valor económico del agua. Veamos cuales son estos principios.

El principio # 1: "El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente".
Este principio plantea un tema muy importante, pues la idea equivocada de que el agua es abundante nos ha llevado a considerarla como un bien que tendremos para siempre. Pero a medida que nos damos cuenta de que escasea, su valoración económica comienza a crecer o incluso llega a ser motivo de conflictos entre regiones y países.

El principio # 2: "El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en el planeamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones en todos los niveles".
En efecto, la gestión del agua, ligada directamente con los procesos económicos y del desarrollo, debe contar con la participación de todos los sectores de la población que estén interesados en mejorar sus condiciones de vida.

El principio # 3: "La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua. Promover la participación activa de las mujeres en este campo es, sin duda, una garantía de éxito y de promoción del desarrollo. Ellas son las administradoras del agua en los hogares".

El principio # 4: "El agua tiene un valor económico en todos los diversos usos a los que se le destina y debería reconocérselo como un bien económico".
El reconocimiento del valor económico del agua afirma precisamente la importancia del servicio ambiental que presta este recurso.

Bienes y servicios ambientales

El valor económico del agua forma parte de un tema más amplio que se está desarrollando en nuestro país y que se refiere a la evaluación de los recursos naturales, en su condición de bienes ambientales y de proveedores de servicios ambientales.

El agua tiene una valoración económica como un bien ambiental, es decir, como un producto de la naturaleza que es aprovechado directamente por los seres humanos. Los servicios ambientales se definen en relación con las funciones que cumple el agua en el ecosistema y el potencial que tiene para ser usada en beneficio de toda la humanidad y del planeta.

Costos y Tarifas

Obviamente, el análisis del valor económico se refiere también al abastecimiento, los costos y las tarifas. Todo ello debe estimarse de manera global e integradora.

¡Demos un valor económico al agua!
como ¡un bien ambiental y sustento de la vida!

El agua y su aporte al desarrollo humano sostenible

El desarrollo sostenible y el agua

Si los objetivos del desarrollo sostenible incluyen la lucha contra la pobreza, la promoción social, el fomento de las actividades económicas y la protección del ambiente, entonces resulta evidente que el agua es uno de los elementos centrales del desarrollo sostenible.

En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, realizada en París en marzo de 1998, se planteó que debido al rol crucial del agua en el desarrollo sostenible, se debe:

-Satisfacer las necesidades del agua potable segura de las poblaciones urbanas y rurales, con el fin de mejorar la higiene y la salud y prevenir grandes epidemias.

-Asegurar la autosuficiencia alimentaria de las poblaciones en el nivel local, regional y mundial mediante el desarrollo sostenible de la producción agrícola basada particularmente en el riego apropiado.

-Desarrollar de un modo armonioso la industria, la producción energética, la práctica recreativa y, en ciertos sectores, el turismo y el transporte por vías hídricas.

-Prevenir las catástrofes naturales y los riesgos de erosión, inundación o sequía mediante la administración del agua y los ecosistemas.

En la citada conferencia se afirmó igualmente la importancia de tratar todos estos temas de modo global e integrado y se subrayó que si no se aplican mediadas correctivas y preventivas, la carencia del agua podría convertirse en una limitación para el desarrollo económico y social en los próximos años.

"Hay que estar alerta y actuar antes de que sea tarde
Trabajemos por el desarrollo sostenible a escala humana".

La disponibilidad, la escasez y el desperdicio del agua

La disponibilidad

Es muy conocido que el agua representa 70% de la superficie de la Tierra, pero la mayor parte se encuentra en los Océanos. Del agua que tenemos en el planeta, el 97,5% es salada, solo 2,5% es agua dulce, pero parte de ella se encuentra en forma de casquetes de hielo y glaciares situados en zonas polares alejadas de las poblaciones. En suma, tan solo podemos contar con **1% del agua del planeta**, aunque no totalmente porque en ocasiones se encuentra como vapor de agua, o en el subsuelo con difícil acceso o forma parte de los organismos vivos.

De una manera más entendible, podemos decir que si el agua que cubre la tierra se representa en la cantidad contenida en un botellón de 18 litros, el agua dulce disponible para consumo humano, sería la cantidad de tres cucharaditas.

Pese a tantas limitaciones, el agua que tenemos podría ser suficiente con un buen manejo y si estuviera distribuida de manera equilibrada. Pero sabemos que hay zonas en donde el agua es tan abundante que llega a producir catástrofes, mientras que en los lugares desérticos la escasez es dramática. Otro problema es que con el aumento de la población, la demanda del agua ha crecido demasiado en los últimos tiempos y hay grupos que usan agua de manera excesiva en algunos países. Además, los procesos de contaminación han conducido a la pérdida de muchas fuentes de agua.

El continente americano posee más de una tercera parte del agua dulce existente en el mundo. América Latina es una de las regiones con mayores recursos hídricos, ya que el promedio de las precipitaciones se calcula en 1 500 mm, lo cuál es 50% más que el promedio en el mundo. Costa Rica tiene datos de precipitación de entre 1 500 y 7 000 mm en su territorio nacional.
El agua es un recurso finito pero, como ya se ha señalado, tiene la virtud de reciclarse de manera permanente a través del ciclo hidrológico.

Este hecho ha llevado a suponer que se trata de un bien público de libre disponibilidad, con el cuál no habría problemas. Los hechos muestran otra cosa: **hay escasez**.

La escasez y la crisis del agua

La crisis mundial de agua potable ha sido el tema central de discusión en numerosas conferencias, reuniones, foros internacionales, nacionales y regionales. Por ejemplo en la Conferencia del Agua realizada en Alemania en el año 2001, a la cuál asistieron ministros y diversas autoridades de 120 países, se buscaba la forma de superar la crisis de que mil doscientos millones de personas carecen de agua potable, del total de la población mundial (seis mil millones).

Las proyecciones para el futuro no son alentadoras. Si no tomamos medidas adecuadas, dos de cada tres personas en el mundo no tendrán agua en el año 2025.

Por esta razón es urgente promover cambios sustanciales en varios aspectos: a) controlar la demanda de agua (debido tanto al aumento de la población como al uso creciente de este recurso por parte de la industria y de la agricultura), b) frenar los excesos en el consumo, c) mejorar y ampliar los sistemas de abastecimiento y reducir las pérdidas, d) gestionar las cuencas hidrográficas de manera sostenible y e) diseñar métodos de mejora de los procesos de distribución. Una de las tareas centrales que debemos emprender todos nosotros es evitar el desperdicio y disminuir el consumo para lograr el uso racional de tan valioso recurso.

El desperdicio y el consumo

Como sabemos existen varias formas de consumo en las cuales se emplea el agua:

- El consumo humano o doméstico
- El consumo agrícola
- El consumo industrial
- El uso en actividades recreativas

El agua para consumo humano o doméstico se emplea en la alimentación, el aseo personal, en la limpiezade la vivienda, de utensilios, ropas y en el riego de jardines. El consumo promedio del agua es más o menos de 120 litros diarios por persona, pero esta cantidad depende de las condiciones de nuestra vivienda, de la institución o instalaciones en donde trabajamos y de las actividades que se realizan en ellas.

Las personas acostumbradas a recibir diariamente agua potable a veces no perciben su verdadero valor e importancia y olvidan que un ligero goteo o el mal estado de las instalaciones sanitarias puede ser origen de un enorme desperdicio de agua y a la vez, de pérdida de dinero.

El cálculo de las pérdidas de agua por día y por mes causadas por nosotros, es el que sigue:

- Un grifo o llave del tubo que gotea desperdicia 80 litros de agua por día, lo que equivale a una pérdida de 2,4 metros cúbicos al mes.
- Un chorro fino de agua, de 1,6 mm de diámetro, pierde 180 litros por día, 5,4 metros cúbicos por mes.
- Un chorro más grueso, de 3,2 mm de diámetro, pierde 675 litros por día, es decir, 20,3 metros cúbicos por mes.
- Un inodoro en mal estado pierde al día 5 000 litros de agua. Al mes desperdicia 150 metros cúbicos.
- Las cisternas o tanques que derraman agua pierden 12 000 litros por día. Al mes desperdician 360 metros cúbicos.
- En tanques altos deteriorados, la pérdida promedio es de 10 000 litros al día. Al mes, representan 300 metros cúbicos.

Si sumamos las pérdidas por deterioro y por malos hábitos, el desperdicio relacionado con el consumo doméstico es muy alto. Por esto tenemos que practicar medidas correctivas eficientes, tanto en las costumbres como en los procesos de manejo de las instalaciones.

¡Es preciso cuidar con esmero el consumo del agua, vigilar cuándo ocurren las mayores pérdidas y como podemos reusar y ahorrar el agua!

CUARTO APARTADO

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Contaminación del agua por desechos líquidos

Entre las principales fuentes de contaminación y deterioro de las aguas por desechos líquidos, que llegan a través de la escorrentía a los grandes cuerpos de agua, están los agroquímicos usados en la agricultura y crianza de animales; además, las aguas servidas o residuales producto de la población humana y los desechos de sus actividades diarias. Para entrar en este tema es importante conocer algunos detalles generales sobre la contaminación.

Contaminación

La contaminación ambiental ocurre con la presencia de cualquier sustancia ajena al ambiente, que llega a alterar la estructura y funcionamiento normal de sus partes. La contaminación se puede dar por descargas o emisiones de desechos sólidos, líquidos o gaseosos. Pueden afectar directa o indirectamente, es decir, provocar una reacción negativa en un organismo de manera directa o que la sustancia reacciona con otra produciendo una nueva, lo cual es muy perjudicial y contaminante.

Tipos de Contaminación

Por Desechos Sólidos

La población percibe este tipo de desechos como uno de los mayores problemas ambientales. La contaminación por desechos sólidos provenientes de las actividades humanas, provoca distintos efectos nocivos en las características físicas, químicas y biológicas del ambiente, afecta la salud humana, la biodiversidad y hasta la estética del paisaje. Se distinguen tres tipos: desechos industriales, domésticos y hospitalarios.

Los desechos hospitalarios demandan una especial atención para su disposición y tratamiento, debido al grado de peligrosidad para la salud humana y la flora y fauna en general. La mayor responsabilidad la tiene la Caja Costarricense del Seguro Social en este campo.

En general, se estima que cada costarricense genera alrededor de un kilogramo de basura por día. Así es que imagínese el peso y volumen total que está recibiendo nuestro pequeño territorio nacional cada día, mes o año.

A pesar de este creciente problema, el XI Informe del Estado de la Nación (2006), reporta la inexistencia de una política nacional en materia de desechos sólidos,que provoca serios conflictos en varias comunidades del país. Se declara emergencia nacional en 1991. El Estado no ha priorizado esta problemática y sus posibles alternativas de solución. Se han dejado como responsables a las municipalidades, sin tener en su mayoría capacidad técnica y económica para cumplir con la recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos, mucho menos para dar una solución integral al asunto. Asimismo nos olvidamos que todos somos los generadores de desechos y como tal también es responsabilidad de cada uno de nosotros participar en la solución de este problema. Por no ser este, el tema objeto de este folleto se deja hasta aquí y procedemos a ver la contaminación por desechos líquidos que si es nuestro tema fundamental.

Por Desechos Líquidos:

El Ciclo del Agua, como hemos visto nos proporciona de manera constante el recurso hídrico necesario para sobrevivir y realizar las distintas actividades humanas. Sin embargo, por diversas razones estas acciones provocan un impacto negativo en el ambiente, pues se vierten las aguas residuales (servidas), industriales, agrícolas o de otras actividades de interés económico, a los distintos cuerpos de agua de una región. Estas acciones alteran las propiedades o composición física, química o biológica del agua. Esto ocurre en general por la gran deficiencia de un buen

sistema de alcantarillados, por lo cual, los vertidos se disponen en caños que a través de la escorrentía llegan directamente a los ríos, lagos, mares y alteran todos los cuerpos de agua. La contaminación por desechos líquidos es uno de los más graves que enfrenta la humanidad, su problemática es muy compleja y es urgente evitarla o minimizarla, pues de no responsabilizarnos, nos quedaremos sin agua en unas pocas década más.
En general podemos resumir que la contaminación por desechos líquidos se puede dar de dos maneras:

- Por contaminantes suspendidos en el agua (que pueden ser gruesos, finos, flotantes, sedimentadazos o biológicos).

- Por contaminantes disueltos en el agua (inorgánicos u orgánicos).

PANORAMA DE LA SITUACIÓN DEL AGUA EN COSTA RICA Y EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO

En la Agenda Ambiental del Agua en Costa Rica se reporta lo siguiente:

> "A pesar que Costa Rica ocupa el lugar número 43 en los Índices de Desarrollo Humano Sostenible, y de que la reforma del sector salud es considerada como una de las más avanzadas en América Latina, la salud de un alto porcentaje de la población costarricense está amenazada por la mala calidad del agua que llega a sus hogares y por la ausencia de sistemas adecuados de saneamiento ambiental".

Las iniciativas sobre el abastecimiento del agua a la población costarricense, tanto en infraestructura como en instituciones responsables, se dieron muy temprano, pero no fueron acordes con el crecimiento demográfico del país y las distintas demandas de servicios que se generan. Esto ha provocado una grave amenaza para el agua, pues es muy propensa a contaminarse. Además prevalece el concepto tradicional de creer que es un recurso prácticamente inagotable y que su obtención implica costos muy bajos o bien que es gratuita.

Se une a esto, la sobreexplotación, la deforestación, los cambios de uso del suelo que han provocado problemas en la infiltración, el drenaje, la escorrentía y la erosión, que conlleva a una transformación de los las aguas superficiales y subterráneas y provocan situaciones extremas como que en la época lluviosa ocurran inundaciones y en la seca el caudal de los ríos disminuya de manera sorprendente.

Esta situación ha provocado una verdadera crisis que requiere de medidas urgentes para iniciar acciones correctivas. Para tener una idea, consideremos los datos que Segura y otros (2004) reportan:…"el 98,2% del agua total utilizada en las diferentes actividades humanas del país proviene de aguas superficiales y un 24% de la población costarricense consume agua de calidad no potable".

Según Segura y otros (2004): "En Costa Rica más del 70% de las aguas negras sin tratamiento llegan a nuestros ríos".

Aguas superficiales

Como se dijo anteriormente, en nuestro país existen 34 cuencas hidrográficas. En las márgenes de los ríos principales de estas cuencas se concentra gran parte de la población y de las actividades económicas.

En el Área de Conservación Tortuguero (ACTo), se localizan 4 cuencas, pertenecientes a los ríos: Tortuguero (todo), fragmentos del Chirripó y del Reventazón, y una pequeña área de la parte alta del Sarapiquí. Se incluyen los principales afluentes Colorado, Tapezco, Toro Amarillo, Palacios, Tortuguero, Agua Fría, Indio, Sierpe, Guápiles, Jiménez, Platanar, Guácimo y Dos Novillos; además, los caños Penitencia, Chiquero y Negro.

El aumento de la población, de la infraestructura urbana, de las actividades agropecuarias y de la demanda de servicios, ejercen gran presión sobre el recurso hídrico de la zona, que por la falta de un ordenamiento y por manejos inadecuados, están provocando un deterioro significativo en él.
Lamentablemente, en este área se presenta una seria problemática con el manejo de los desechos sólidos y líquidos. Estos últimos, son una de las causas principales de contaminación en la zona (tanto en el área protegida, como en la zona de influencia).

Para nuestro interés es necesario que aclaremos qué entendemos por desechos líquidos, que algunos autores los clasifican en aguas:

Aguas Residuales o servidas, que son aquellas que resultan de las actividades que se realizan en el hogar o en la industria, compuestas generalmente por agua (99,9%), con sólidos disueltos o suspendidos (0.1%), si se aplica un tratamiento se eliminan y se podría usar el agua de nuevo.

Las aguas residuales a su vez se clasifican en: **aguas grises o jabonosas**, o sea, el agua que se produce al lavar utensilios, ropa o del baño diario; y las **negras o cloacales**, aguas con sustancias fecales y orina, provenientes del ser humano y de los animales.

En nuestro país existe una gran cantidad de legislación para todos los temas referentes al agua, inclusive para aguas residuales, pero, prácticamente ninguna se cumple. Es así como, encontramos que es normal en todo nuestro territorio, urbano o rural, el abuso y mal manejo de los tanques sépticos y las descargas directas de las aguas residuales o servidas a los cauces de los ríos, lo que provoca grandes impactos al agua y ambiente en general.

En el caso del ACTo la realidad actual no se aleja mucho de lo expuesto anteriormente. Como ejemplo, se puede citar que como una de las conclusiones a las que llegaron lo participantes del evento que originó el Perfil de la Comunidad de La Fortuna (2005), fue que el principal problema ambiental es la contaminación de aguas (ríos, pozos y nacientes) debido a: … "**aguas negras y de drenaje que van a los ríos"…**

Esto se respalda con lo reportado por Ling (2002) cuando entre los problemas de degradación del recurso hídrico del ACTo dice las siguientes razones de contaminación:

- La disposición de desechos sólidos y **de aguas negras sin tratamiento en los ríos,** como es el caso de los ríos que pasan por la ciudad de Guápiles y Cariari, al final se van a depositar en los humedales de Tortuguero.

- La sedimentación de humedales importantes para el ciclo natural de muchos animales provocados por la erosión en cultivos y por la deforestación.

- La disminución del volumen y la contaminación de los acuíferos, provocados por falta de control del uso de agroquímicos y la deforestación.

Además, continúa afirmando que: "Una de las mayores debilidades de la zona es el tratamiento y disposición de aguas residuales, donde los ríos son los colectores de aguas negras y servidas de los pueblos y las ciudades".

Aguas subterráneas

Son aquellas que corren debajo la superficie del suelo. Resultan de la infiltración de las lluvias hacia las capas internas de la tierra, que al juntarse con otras similares, forman cuerpos de agua subterráneos, que se convierten en reservas de agua dulce.

Aunque no son tan vulnerables como las aguas superficiales, si pueden ser contaminadas y correr el riesgo de no poder usarla para consumo humano.

La Agenda Ambiental (Segura y otros, 2004) refiere que algunas de las amenazas a los acuíferos son:

-Sobreexplotación por extracción de agua a través de pozos, provocando que los caudales disminuyan.

-Disminución de caudal debido a un cambio en el uso del suelo en las zonas de recarga y a la tendencia en la impermeabilización del suelo dado por la expansión urbana.

- Riesgo de alteración en su calidad, sea biológica, física o química. La contaminación biológica se da con la presencia de bacterias fecales, provenientes principalmente de la alta densidad de tanques sépticos en zonas urbanas.

Contaminación por agroquímicos

La actividad agrícola, debido al uso y abuso de agroquímicos es otra de las mayores fuentes de contaminación para las aguas. Por esta razón detallamos este tema para conocerlo mejor y entender qué podemos hacer para disminuir este problema.

Los agroquímicos: a partir de 1850 cambió el concepto que se tenía sobre la agronomía. Se inició una búsqueda de alternativas para mejorar las técnicas utilizadas hasta ese momento. De esta manera, se inicia una separación entre el proceso agrícola y la naturaleza. Se pasa del campo al laboratorio. De aquí nace la agrobiología para alimentar los cultivos según el interés deseado y corregir los suelos, para facilitar las labores y mejorar la producción.

Así, a partir de medio siglo XX se practica la conocida “revolución verde”, basada en el monocultivo de variedades de alto rendimiento y el uso masivo de químicos. El uso de agroquímicos sustituye las prácticas de manejo tradicionales, tales como: diversificación y rotación de cultivos, manipulación de fechas de siembra y cosecha.

Pero, todo este “avance” que se experimenta, aunque ha traído consigo una mejora en la producción y las condiciones de trabajo, ha introducido muchos factores que provocan situaciones de alto riesgo. El desarrollo de esas actividades favoreció el monocultivo y los ecosistemas artificiales han sustituido los ecosistemas naturales, afectando la biodiversidad y originando una proliferación de plagas que afectan las cosechas.

¿Qué es una plaga?

Los distintos organismos que componen el ambiente se ven relacionados entre sí y con los otros componentes que les rodean. En un medio natural estas relaciones se mantienen generalmente en equilibrio. Es así como, por cada organismo existe otro que compite o lo controla, con lo cual no se produce un aumento anormal de la población .

Esta situación varía cuando las estrategias de producción usadas por el hombre no son adecuadas. Al sembrar una sola clase de cultivo (monocultivo) o utilizar agroquímicos en forma inadecuada, se provoca el fortalecimiento y crecimiento, de una sola especie de organismos, que no tienen control natural y se convierten en una plaga, que ocasiona grandes pérdidas económicas y transmisión de enfermedades a las plantas, animales o personas. Lo anterior origina un mayor uso de agroquímicos, lo que conlleva a un círculo vicioso que es muy complejo y difícil de romper.

El trabajador se ha visto obligado a manipular productos químicos tales como: plaguicidas, reguladores del crecimiento, exfoliantes, fertilizantes y otros, que son tóxicos, cuyos efectos y repercusiones son muy serios para el ambiente y la salud en general.

Plaguicida: se define como aquella sustancia que sirve para prevenir, repeler, mitigar, controlar y eliminar una plaga.

Según su origen existen dos tipos:

- Los naturales que se obtienen de extractos de plantas o animales.
- Los sintéticos que son sustancias o mezcla que se produce en un laboratorio, por medio de un procedimiento llamado síntesis.

Según su acción o combate se clasifican en:

- Acaricidas: ácaros.
- Fungicidas: hongos.
- Herbicidas: malezas.
- Rodenticidas: roedores (ratas o similares).
- Molusquicidas: moluscos (caracoles).
- Insecticidas: insectos.

Los insecticidas se clasifican según su composición química en: organoclorados, organofosforados, organosulfurosos, carbamánicos y los naturales.

El uso de agroquímicos ha aumentado mucho en las últimas décadas, pero el problema más serio es que se abusa de ellos o se usan sin conocimiento suficiente, en lo cual se provoca mayores problemas en contaminación y envenenamiento hasta en los humanos. Veamos las consecuencias del uso de los plaguicidas.

Consecuencias de la aplicación de Plaguicidas:

- Agro-ecológicas: Los plaguicidas generan un envenenamiento de los enemigos naturales (depredadores), con efectos indirectos sobre éstos, lo que estimula el crecimiento de la plaga, y origina una mayor resistencia y destrucción de insectos polinizadores.

- Ecológico-ambientales: También generan contaminación de ríos, lagunas, estuarios, mares, cualquier otro sistema hídrico y suelos, lo que provoca la muerte de especies (individual o masiva), efectos crónicos o persistencia sobre su permanencia en el ambiente y todos sus componentes.

- Salud humana: Se producen efectos nocivos en la salud, pero son muy difíciles de comprobar. Al exponerse se pueden presentar cuatro tipos básicos de intoxicaciones: sobreagudas, (de minutos a horas de reacción), agudas (días), sub-agudas (semanas) y crónicas (meses o años).

En nuestro país se importa y distribuye una alta cantidad de agroquímicos en el año. Se calcula que es aproximadamente 18 kg de ingrediente activo por hectárea. Es decir, unas 7 160 toneladas métricas anuales, de los cuales el 28% tienen una toxicidad de moderada a extrema para el ser humano.

En el cuadro siguiente se puede ver las intoxicaciones por cada plaguicida.

Número de intoxicaciones según plaguicida más usado Costa Rica 1999-2000

NOMBRE DEL PLAGUICIDA	AÑO	
	1999	2000
Paraquat	111	111
Carbofurán	47	70
Glifosfato	41	24
Propoxur	35	11
Metomil	31	51
Terbufós	16	42
Fenamifós	-	37

Fuente: Vigilancia de Salud, Ministerio de Salud 2001

Casos de intoxicación durante el 2005, en los cantones de Sarapiquí y Pococí, Provincia de Limón

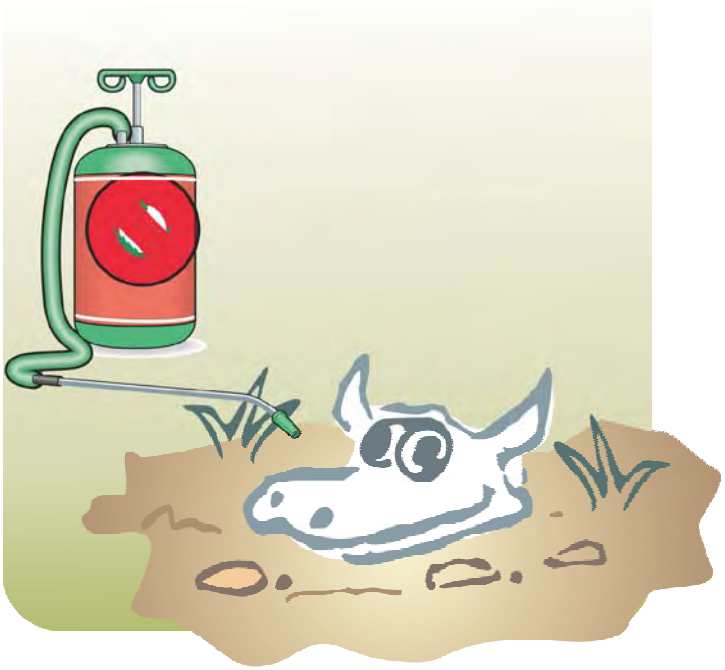
AGROQUÍMICOS	NÚMERO DE CASOS
Ácido ortofosférico, Baygon, Biosban, Carbaril, Carbonato, Diazol, Diccionon, Etelsis, Humosil, IDCM, Methomel 905, Milor 24 EC Nevugon, Racumin, Randox, Resinol, Riua, Rival, Rondon, Round Up, Ruzbgy, Sevin, Sulfato de antioquina, Tamaron, Thordon	Uno de cada uno
Counter	4
Diazinon	6
Furadan	11
Gramoxone	17
Lannate	8
Mucap	9
Paraquat	2
Total	**80**

Fuente: Departamento de Estadísticas, Hospital de Guápiles,2006

Según el Informe Nacional: Costa Rica, GEF/1100-99-04/PNUMA (2001), se analizó el uso de plaguicidas en la **vertiente Caribe y estimaron que del total de plaguicidas importados en el país, solo esta región recibe un 40%.** Estos entran en contacto directo con los cultivos y el ambiente. También se volatilizan por el viento al aplicarse por fumigación aérea, y luego por erosión o lavado por las lluvias se contaminan las corrientes de agua.

Los estudios sobre la presencia de agroquímicos en las aguas superficiales o subterráneas del Área de Conservación Tortuguero son muy escasos. Existe un primer estudio de agua, sedimento y organismos vivos, realizado por von Düszein, en 1988, en lugares con cultivos de banano. Se detectaron plaguicidas organoclorados, organofosforados, clorotalonil y paraquat.

En general, se puede decir que las principales fuentes de contaminación terrestre en la Sub-Vertiente del Caribe, provienen principalmente de los sedimentos de la actividad agrícola. Tienen una relación directa con estos sedimentos los plaguicidas utilizados en los cultivos de mayor extensión en área, tales como la piña, los pastos, banano, arroz, naranja y papa (Astorga, 1995). De un estudio realizado de 1995 a 1997, únicamente el nematicida cadusafos fue identificado en muestras de agua de mar, cerca de la salida de la laguna de Tortuguero (de la Cruz y otros, 1998).



- **Problemática del cultivo del banano**

A principio del siglo XX, Costa Rica no había entrado al desarrollo ganadero y agrícola. En el Caribe, predominaba el bosque tropical lluvioso que más tarde fue eliminado para sembrar banano. Esta actividad se vio como una alternativa para que llegara el "desarrollo" a la zona. Se construyeron caminos y se instaló el ferrocarril; sin embargo, al pasar los años también se pagó el costo social y ambiental. El trabajo realizado era muy duro, las condiciones laborales no eran las esperadas y ambientalmente se realizaron talas expansivas para la siembra. Lustig (2004) cita para ésta zona, lo siguiente:

> "Se estima que al menos el 30 por ciento de los cultivos actuales eran bosques cuando las tierras fueron adquiridas por las empresas bananeras. La expansión de las plantaciones se ha dado a costa de los bosques lluviosos tropicales, o bien los cultivos se han reinstalado en praderas o tierras arables, donde la deforestación ya había ocurrido con anterioridad. Resulta difícil descubrir evidencias concretas acerca del número de bosques que han sido derribados para dar paso al cultivo del banano".

En toda el área trabajan unos 50 mil personas de varias razas (origen étnico) y nacionalidades (mestizos, blancos, afrocaribeños, indígenas, nicaragüenses, panameños y ticos), para unas pocas empresas, entre transnacionales y costarricenses.

En el estudio realizado por Lustig (2004), se establece que a partir de 1985 durante casi diez años, la producción de banano se incrementó en más del 160%, lo cual hizo más evidente los impactos negativos que genera.

Al ser un cultivo de un solo producto (monocultivo) intensivo y extensivo, arrastra un desarrollo agresivo de diferentes plagas, como son: la sigatoca (hongo que ataca las hojas), los nemátodos (tipo de gusanos que atacan las raíces); además, por ser un trópico, las condiciones son favorables para su proliferación, por lo que hay que mantener la sombra controlada y eliminar las hierbas. Todo esto implica el uso intensivo de agroquímicos entre los que se encuentran principalmente: fungicidas, nematicidas, insecticidas, herbicidas.

Las compañías bananeras escogen los plaguicidas según los niveles permitidos en los países a donde se exporta el banano y no según la toxicidad que puede tener en el humano o en el ambiente.

Dentro del informe del Hospital de Guápiles sobre intoxicaciones en el área para el 2005, entre otros se reportan los siguientes agroquímicos: el herbicida paraquat o gramoxone, el insecticida (también acaricida y nematicida) furadan o carbofuran, el metomil o lacnate, clasificado como altamente peligroso en la clasificación de la OMS según el Manual de Plaguicidas (IRET, 1999). Todos éstos se encuentran dentro de la lista de sustancias tóxicas llamada "docena sucia" (que ahora son 18), cuya venta está prohibida desde hace mucho tiempo, por ser considerados extremadamente peligrosos. Estos químicos contaminan el agua, se acumulan en el ambiente y en el cuerpo de los seres vivos por mucho tiempo. Tienen la capacidad de trasladarse a grandes distancias, pueden traspasar la placenta de una embarazada, y afectan el desarrollo del feto, causar cáncer, afectar el sistema inmunológico y el desarrollo infantil.

Según Amador y Astorga (2000):

"En general, en las fincas bananeras no se completa un adecuado control del transporte, almacenamiento, preparación de mezclas y aplicación de plaguicidas. Esos productos son aplicados por medio de aspersiones terrestres (en el caso de los nematicidas y herbicidas) y aéreas (en el caso de los fungicidas), y por medio del embolsado de los racimos (cuando se trata de insecticidas) y en la empacadora (en el caso de fungicidas y desinfectantes)".

Los nematicidas y herbicidas se aplican por medio de bombas manuales (aspersión terrestre). Los trabajadores no utilizan el equipo adecuado ni otras medidas de seguridad obligatorias. Los fungicidas se esparcen por medio de avionetas o durante el empaque, etapa en que también se aplican los desinfectantes y por último, los insecticidas se emplean al embolsar los racimos.

En la aplicación aérea también se fumigan los trabajadores que están en las plantaciones, las personas que están en el área, las casas,las escuelas y todo el ambiente, inclusive el recurso hídrico existente en el lugar de la aspersión.
Los agroquímicos más utilizados en las plantaciones bananeros son: bitertanol, carbofuran, difenoconazole, etoprofos, clorotalonil, clorpirifos, glifosato, imazalil, mancozeb, propiconazole, terbufos, tiabendazole y tridemorf.

Afortunadamente en nuestro país, a partir del 2004, no se han establecido más bananeras debido a que la expansión no es rentable,aspecto que ha favorecido la disminución de la tala de bosque lluvioso tropical en la zona. Desde el año 1994, con un cultivo récord de 52 707 hectáreas, la superficie se ha reducido en un 16 %, hasta llegar a las 44 500 hectáreas en 2002".

Lo anterior, junto con las certificaciones que garantizan un respaldo para colocar el producto más las presiones ejercidas de los sectores que defienden los derechos laborales, la salud y al ambiente, han logrado un cambio en los procesos de producción.Se ha reducido el uso de plaguicidas, aspecto que también, baja los costos y como consecuencia final estas acciones favorecen su imagen internacional. Un ejemplo de este cambio de actitud, lo muestra la compañía Chiquita cuando afirma que el 25 % de sus fincas en América Latina tienen cubierta vegetal y que ésta se mantiene manualmente. (Lustig, 2004).

Problemática del cultivo de la piña

A finales de los años setenta, la compañía Del Monte, subsidia a la empresa PINDECO, para que inicie el cultivo de piña en la zona sur de Costa Rica. Logra desarrollarse rápidamente y de manera exitosa, estableciendo parámetros muy buenos que sirven para crear expectativas favorables para extender el cultivo a otras zonas del país. Lo anterior, unido a los efectos de los fenómenos naturales y las pocas opciones de producción y la falta de alternativas de crédito viables, llevan a una gran mayoría de productores a una crisis económica, que les impulsa a concebir este tipo de actividad como una posible salida.

Esta situación se favorece en los años ochenta y noventa, cuando en nuestro país se varía el modelo económico que prevalecía hasta el momento. Se da un gran énfasis a las actividades productivas que buscan colocar sus productos en el exterior, especialmente en los mercados de Estados Unidos y Europa. Se le unen las condiciones agroecológicas tan favorables que ofrece nuestro territorio para la siembra de este cultivo, las facilidades arancelarias, creadas por los países desarrollados en beneficio de las naciones en vías de desarrollo y mecanismos e incentivos que promueven la exportación. Esto se refleja en el perfil de piña que da la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER), refiriéndose a las compañías piñeras ticas, cuando dice que, "…han sabido invertir y trabajar, para lograr el primer lugar mundial en las exportaciones de piña" (2000).

El investigador Guillermo Acuña González, indica en un artículo publicado en la revista Foro 2004, publicada por el Foro Emaús, que esta actividad ha generado grandes ganancias a los productores en especial a las compañías extranjeras y a unos pocos nacionales (1 200 pequeños y medianos). Reporta que para el 2004 habían unas 20 000 hectáreas en producción, que daban una ganancia de más de $ 230 millones.

Actualmente, en entrevista con el señor Hernán Hermosilla, miembro del Foro Emaús, nos indica que la producción estimada para el 2006, es de unas 28 000 hectáreas, localizadas en los siguientes lugares: Zona sur en Buenos Aires de Puntarenas, Pérez Zeledón de San José, en Guácimo, Pococí, Siquirres y Matina de la provincia de Limón, Sarapiquí de Heredia, y San Carlos de Alajuela. El cultivo de piña ha presentado en la zona Atlántica un incremento del área de siembra en los últimos tres a cinco años.

El sistema de cultivo actual incluye la eliminación total de la vegetación,lo cual deja expuesto el terreno de grandes áreas.

Los impactos negativos en el ambiente ocasionados por la producción piñera se inician desde el momento en que se produce el corte de la vegetación a tala rasa, inclusive hasta el borde de los ríos u otras fuentes de agua. Esta deforestación es prácticamente incontrolada; hasta se desvían los cauces para irrigación. La zona del ACTo y el área de influencia cuentan como ya se dijo, con abundantes reservas acuíferas, que están muy amenazados por las características que posee, por los tipos de suelos y por tener un manto freático muy alto, que hace muy fácil la contaminación de las aguas.

La eliminación de la vegetación y lluvias muy fuertes que caen prácticamente todo el año, provocan que la escorrentía traslade grandes cantidades de materiales erosionados, que a su vez transportan los agroquímicos utilizados en la producción. Esto se convierte en una alta posibilidad de contaminación de los mantos acuíferos.

En el estudio realizado por el Instituto Regional de Estudios en Sustancias IRET, sobre la vulnerabilidad de las aguas subterráneas de Costa Rica, se citan las investigaciones de Stoorvogel y Eppink (1995), que indican que "…Los suelos en las áreas de producción entre el Río Destierro y Reventazón se caracterizan en parte por ser permeables y pedregosos con cantidades limitadas de materia orgánica". Los investigadores del IRET también dicen que: "…la producción de piña en climas lluviosos requiere suelos muy permeables a fin de evitar el ataque de patógenos en la raíz".
Siguen diciendo: "Este tipo de suelos y posiblemente los flujos laterales locales de la parte superior del acuífero hacia las nacientes cercanas, han causado la llegada relativamente rápida de este contaminante al acuífero". En el caso del acueducto de Cairo, existe probablemente una situación parecida, pues algunas de las aguas que le llegan provienen de las parcelas de piña. Además, en la parcela industrial que está a la par de éste acueducto se aumentó la cantidad de agua que posiblemente viene de las siembras de piña de la zona.

Agroquímicos usados en el cultivo de la piña

El Foro Emaús facilitó un documento fechado el 3 de noviembre del 2005, que indica los agroquímicos autorizados para Fincas de Piña en Costa Rica: benomil o benlate, fosetil o aliette (organofosforado), mestalaxil o ridomil, triadimenofon o bayleton, sulfato de cobre o fytosan, ametrina o ametraz, bromacil o hyvar, diurón o diurex, glisofato o roundup (puede provocar cáncer), paraquat o gramoxon (docena sucia), dipel, diazinon o basudin, (organofosforado),

disulfoten,endosulfán, carbaryl o agrimicyn, ectoporfos o mocap, examil o vydate, ethephon o optilux, chlorflurenol.

El investigador del IRET, Sr. Clemens Ruepert, reporta que el plaguicida más encontrado en la región del Caribe fue el herbicida bromacil, usado en el cultivo de piña. A continuación se indican los agroquímicos más peligrosos utilizados en la producción de piña y sus efectos en la salud y el ambiente.

	EFECTOS	
NOMBRE	**EN LA SALUD**	**EN EL AMBIENTE**
Ametrina	Puede ser temporal tóxico de manera temporal (aguda) o permanente (Crónica). Afecta el hígado.	Se mantiene en el ambiente (persistencia) de manera alta a extrema, se acumula moderadament en los tejidos.Tóxico para los peces. Es muy soluble en agua.
Bromacil (imazilil)	Es moderadamente peligroso,da reacciones alérgicas.	Se mantiene de un periodo medio a extrema (mucho), se acumula en los tejidos. Soluble en agua, el suelo lo absorbe. Difícil de degradar, es decir se puede acumular en él.
Carbofuran-Furadan	Altamente peligroso, desde dolor de cabeza,mareos,vómito,convulsiones, coma, depresión del sistema nervioso central, lesiones en los testículos y útero.	Duración en el suelo moderada, muy tóxico para los seres vivos. Un solo granito puede matar a un ave pequeña.
Diazinon	Es un organofosforado. Es moderadamente tóxico.Puede provocar cáncer,mutaciones,alergias, trastornos mentales,coma,paro de corazón y los pulmones y la muerte.	Toxicidad extrema en seres vivos. Permanece en forma media a poca.
Sulfato de cobre	Moderadamente tóxico, anemia severa, afecta el hígado, los intestinos y los riñones, alergia, provoca malformaciones en el feto y afecta los genes.	Tóxico para peces, aves y crustáceos.

EFECTOS		
NOMBRE	**EN LA SALUD**	**EN EL AMBIENTE**
Paraquat (pertenece a la docena sucia)	Afecta el hígado, los riñones, piel y los pulmones.	Extremedamente tóxico para plantas y animales y especial peces.
Diazinon (organofos-forado)	Puede provocar cáncer, deformaciones en el feto, ataque cardiopulmonar, debilidad, dolor de cabeza, sentimiento de temor, trastornos mentales, espasmos musculares, temblor de manos y cuerpo, ansiedad, coma, entre otros.	Puede durar biológicamente activo por más de 6 meses, hay riesgo de contaminación de aguas subterráneas,
Endosulfán (organo-clorado)	Puede provocar vómitos, diarrea, convulsiones y hasta coma. Afecta el hígado, los órganos reproductores, riñones, la sangre y paratiroides.	Afecta peces, aves, crustáceos. Se acumula en los tejidos

Fuente: Foro Emaús, 2005

La mosca chupa sangre (Stomoxys calcitrans)

Otro efecto serio de la expansión del cultivo de la piña es el aumento de un tipo de mosca que ya existía en la zona, debido a manejo inadecuado de los desechos que se producen.

Se caracteriza por alimentarse de sangre (hematófaga), de animales o personas. Se reproduce muy rápido y vive 90 días. El problema se complica porque se alimenta del ganado hasta 5 veces al día, el que deja de comer debido a que la picadura es fuerte y tiene que estar quitándoselas constantemente. Pierde peso (hasta 1 kilo por día) al no comer y puede hasta perder la producción de leche.

En la revista Foro 2004, se entrevistó al ganadero de Guácimo Sr. Miguel Porras, quien dijo que los ganaderos tratan de controlarlas con agroquímicos y en ocasiones, abusan de las cantidades recomendadas, lo que provoca que se acumulen poco a poco en la carne de los animales y luego son consumidas en los hogares ticos.

Acción legal - Recurso de Amparo

Dentro de las acciones que se están dando para promover una regulación apropiada de la actividad bananera, el Foro Emaús y la Comisión de Campaña Contra la Expansión Piñera, presentan un recurso de amparo que la Sala IV acoge el 18 de noviembre del 2005, expediente Nº 05-014235-0007-co, cuyo recurrente (denunciante) es Ruth Solano Vázquez y el recurrido (denunciado) el Ministerio de Ambiente y Energía y otros.

Como objetivo principal es el detener la expansión de la producción de piña en Costa Rica, hasta que se tomen las acciones necesarias para establecer las medidas adecuadas para bajar los impactos negativos que en este momento están ocurriendo.

En la resolución se ordena lo siguiente: "…a todas las autoridades recurridas adoptar de manera inmediata y coordinada las medidas que sean necesarias para: a) determinar si la actividad productiva del cultivo de piña que desarrollan las empresas ubicadas en los cantones de Pococí, Guácimo y Siquirres en la Provincia de Limón, se adecua o no a los requisitos que establece la normativa aplicable al efecto y, b) vigilar mientras se resuelve en definitiva este amparo, que el ejercicio de esta actividad no esté provocando una alteración del ecosistema, que genere daños en perjuicio del ambiente y de la salud de las personas que viven o trabajan en las zonas indicadas, principalmente en cuanto se refiere, al control de los procesos de: 1) recolección,

tratamiento y disposición final de los desechos o rastrojos provocados por esa actividad productiva; 2) empleo y disposición final de los agroquímicos que se utilizan para proteger las plantaciones de piña; 3) control de la proliferación de la denominadas mosca Stomoxys calcitrans o "mosca picadora o de establo", por lo que, deberán indicar en forma detallada a esta Sala en el mismo plazo otorgado para rendir el informe , las medidas que se han aplicado para investigar y tratar estos aspectos hasta que la Sala no resuelva en sentencia el recurso, o disponga otra cosa…"

Otros Cultivos

Asimismo, en esta región caribeña se cultivan tubérculos como la yuca, el ñame, el ñampí o chamol y el plátano. Igualmente, se utiliza en estos cultivos una gran variedad de agroquímicos, los cuales tienen diferentes grados de toxicidad, que por más baja que sea siempre es contaminante. Entre estos se encuentran agrimicyn, busamart, calixin, cupravit, benlate, furadan, galant, goal, mancozeb, nutrant, propicona, roun dup, sulfato de amonio, terbufos, vidate, vitavax y votatos.

OTROS DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES

Por otra parte, otro tipo de contaminante encontrado en las aguas ribereñas de Costa Rica fueron los residuos de hidrocarburos o derivados del petróleo en las aguas. La contaminación alcanzó promedios de 4,86 ug/l (microgramos por litro) aunque en el análisis llevado a cabo en el río Moín en 1997 se encontró una concentración de 1,28 ug/l (Astorga, 1995).

La región de Tortuguero y el área de influencia donde se ubican los pueblos y ciudades circundantes no escapa a este tipo de contaminación, pues las escorrentías también arrastran restos de derivados del petróleo provenientes de las estaciones de combustibles (gasolina, diesel, aceites). Las aguas residuales de estos negocios no tienen ningún tratamiento, y su disposición va directamente a los caños , que las desplazan a los ríos cercanos.

QUINTO APARTADO

PROPUESTAS DE SOLUCIONES Y ALTERNATIVAS ANTE LAS ACCIONES GENERADORAS DE DESECHOS LÍQUIDOS CONTAMINANTES EN LA REGIÓN CARIBE Y EL ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO

El panorama presentado en el apartado anterior hace pensar en la urgente necesidad de actuaciones que permitan mejorar las condiciones de la producción agrícola y pecuaria, los vertidos domésticos y del comercio. Aspectos como la formación y sensibilización, el conocimiento de la legislación vigente, el manejo adecuado de los agroquímicos y de los desechos producidos por los procesos de este tipo de industrialización, son fundamentales para lograr estos objetivos.

Lo mejor es ir transformando los métodos de cultivo hacia una agricultura orgánica, usando menos agroquímicos en cada cultivo. Sin embargo, este proceso se va dando de manera paulatina. Si usted sigue usando estos productos, debe seguir estrictamente las siguientes recomendaciones.

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO CORRECTO DE AGROQUÍMICOS

Al adquirir el agroquímico

- No comprar más producto de lo requerido. Evite almacenar restos y evite accidentes.
- No aceptar productos en envases que estén en malas condiciones. Tampoco aceptar el plaguicida si no tiene etiqueta o ésta no se encuentra en buen estado.
- No aceptar plaguicidas re-envasados.

Antes de la aplicación

- Nunca use un plaguicida que NO tenga etiqueta o que tenga la etiqueta ilegible o en mal estado.
- Lea cuidadosamente la etiqueta antes de usar cualquier plaguicida.
- Entender el tipo de información que encontrará en la etiqueta y su importancia.
- Entender el significado de la simbología y colores de las etiquetas.

A continuación se proporcionan los tipos de etiquetas y sus indicaciones principales, necesarias para su manejo.

Grado de toxicidad de los plaquicidas expresado en las etiquetas según categorias, colores e indicación de peligro

GRADO	COLOR	SÍMBOLO	INDICACIÓN
I	Rojo	Calavera con huesos cruzados	Extremadamente tóxico
II	Amarillo	Calavera con huesos cruzados	Altamente tóxico
III	Azul		Moderadamente tóxico
IV	Verde		Ligeramente tóxico

Fuente: García, 2000

Transporte

- No debe transportarse conjuntamente plaguicidas con alimentos, forrajes, bebidas o medicamentos, vestuario o utensilios destinados a contener alimentos.
- Inspeccione los vehículos que han transportado plaguicidas. No lo use para otro fin si no lo ha limpiado.
- El vehículo debe llevar en algún lugar visible el rótulo “Peligro Plaguicidas”.
- Los vehículos deben llevar cubierta para protección del sol y lluvia.
- No transportar plaguicidas en recipientes desprovistos de rótulos y de etiquetas, o si éstas se encuentran ilegibles o en mal estado.
- Deben manejarse de tal forma que se eviten golpes fuertes.
- Nunca transporte recipientes sin tapa. Si se transportan líquidos deben ir en posición vertical y con pocas presiones externas.
- Es preferible utilizar los recipientes originales.

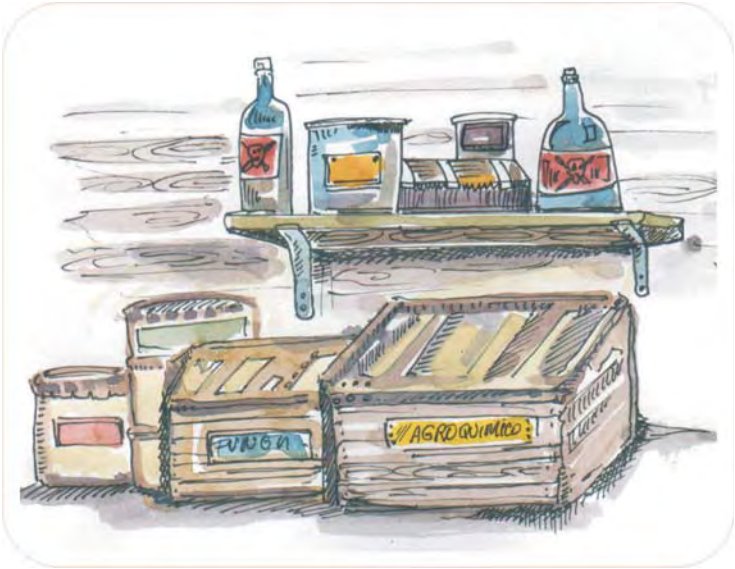
Almacenamiento

- La bodega debe ser resistente al fuego y ubicada en áreas con poco sol y lejos de viviendas de humanos, moradas de animales o corrientes de agua para consumo humano o irrigación.
- Estas sustancias siempre deberán estar en locales fríos, secos, bien ventilados pero con pocas ventanas, con piso de concreto no liso y sin drenajes, a no ser que éstos conduzcan a un tanque con una disposición adecuada. Las puertas deben ser amplias y abrir hacia fuera.
- Cerca del local debe existir una toma de agua.
- Nunca almacene plaguicidas en áreas que puedan inundarse.
- El área de almacenamiento deberá estar destinada solo para este fin.
- Tome las medidas necesarias para que al sitio de almacenamiento solo ingrese la persona responsable y nunca niños ni mujeres embarazadas.
- Almacenar según el tipo de plaguicida y empaque (metálicos, plásticos, papel)
- Siempre coloque los plaguicidas en sus recipientes originales y protegiendo las etiquetas.
- Nunca coloque estas sustancias cerca de comidas o bebidas para consumo humano o animal.
- No guarde herbicidas con otros plaguicidas: pueden contaminarse entre ellos.
- Separe los plaguicidas inflamables y altamente reactivos de los solventes.
- Procure entrar el mínimo de veces para manipular los plaguicidas.
- Mantenga actualizado el inventario de los plaguicidas. Indique su localización y tiempo de ingreso.
- Coloque en un lugar visible los números de teléfonos que puedan servir en caso de una emergencia.

- Mantener disponibles materiales absorbentes en caso de un derrame, tales como aserrín, tierra, arena y arcilla.
- Limpie los derrames inmediatamente.
- Nunca envase pequeñas cantidades del plaguicida en otros recipientes.
- Mantenga en sitios especiales jabón, toallas, duchas y lava ojos de seguridad.

Manejo de los recipientes

- Los dañados no se reutilizan
- Los empaques de cartón, papel, plástico o madera se deben quemar, extremando las precauciones.
- Los recipientes de metal o vidrio, además de lavarse 3 veces, tienen siguientes opciones:devolverlos al proveedor o fabricante o enviar los metálicos a un lugar donde los reciclan.



Disposiciones médicas

- Realizar un examen médico al ingresar a la empresa, que incluya pruebas de laboratorio, de acuerdo con los tipos de plaguicidas a los cuales se vaya a exponer el trabajo.
- Realizar exámenes periódicos de seguimiento. Las pruebas de laboratorio serán similares a las prácticas en exámenes previos, con fines de comparación.
- Deberán instalar botiquines de primeros auxilios de acuerdo con los riesgos existentes y capacitar al personal en este campo.
- Dar estricto cumplimiento a las normas vigentes en materia de higiene y seguridad

Uso de ropa y equipo

- La ropa de protección debe estar hecha de un material tupido, pero que permita la circulación del aire, que pueda lavarse y secarse fácilmente; sin bolsillos o aberturas, con manga larga. El pantalón debe cubrir hasta los zapatos o botas.
- Es obligatorio el uso de guantes de caucho natural para organoclorados, como el endosulfán y para el resto de plaguicidas se deben usar los guantes de neopreno o nitrilo, que protegen más.
- Al trabajar, utilizar botas de plástico o caucho. Deben lavarse por dentro y por fuera. El overol debe cubrir las botas. No trabaje descalzo.
- Para protección de los ojos debe usarse un material ligero y confortable. Se lava seguido con agua para ver mejor.
- Usar sombrero de ala ancha para aplicaciones en interiores con material residual, o en huertas con cultivos altos. Debe ser de un material liviano y lavable.
- Al manejar un concentrado siempre debe usarse un delantal de caucho o plástico suficientemente largo y lavable.
- Para todo tipo de aplicaciones debe utilizar una mascarilla de un material adecuado para el tipo de plaguicidas que se está usando.

Derrames

- Mantener alejados a personas y animales.
- No fumar ni utilizar iluminación con llama encendida.
- Retirar los envases dañados y colocarlos horizontalmente en el suelo, lejos de viviendas y corrientes de agua.
- Tapar el derrame con aserrín o tierra y, una vez se haya empapado, barrer cuidadosamente. Recoger y enterrar donde no haya posibilidad de contaminar fuentes de agua.
- Cuando el derrame ha ocurrido durante el transporte, lavar muy bien el vehículo, cuidando de no contaminar fuentes de agua con el agua contaminada.
- Para estas operaciones se deben utilizar elementos de protección personal, tales como protectores respiratorios, guantes, delantal y botas impermeables.
- Si alguna persona resulta contaminada, quitar y lavar la ropa afectada. Asimismo, lavar repetidamente las zonas contaminadas de la piel con abundante agua y jabón. Observar si presenta algún síntoma de intoxicación y llevarla al médico a la menor sospecha.

Luego del uso

- Cuando se realiza alguna actividad con plaguicidas, lavarse las manos y la cara con agua y jabón antes de comer, beber, fumar o ir al sanitario.
- Bañarse con agua y jabón, en forma cuidadosa sin dejar pasar mucho tiempo después de finalizar la aplicación de plaguicidas, pues cuanto más tiempo se demore esta acción, mayor será el tiempo de contacto con las sustancias y mayor el riesgo de intoxicación por absorción a través de la piel.
- No usar relojes ni joyas cuando se trabaja con plaguicidas.

Disposición de los sobrantes

- Si los productos están sin usar y no se han destapado, negociarlos con el proveedor.
- Intercambiarlos con los vecinos que los puedan necesitar.

"Recuerde que no siempre el plaguicida más tóxico es el mejor"

Control integrado

Una alternativa para evitar el uso de plaguicidas es el control natural o integrado de plagas. Este método posee gran cantidad de beneficios a partir de la utilización de cierto tipo de plantas o animales que sirven para controlar la población de la plaga. (Se aprovechan los enemigos naturales de las plagas, no usar insecticidas, plantar hospederos para mantener los enemigos naturales, recolectar enemigos naturales y distribuirlos en la plantación).

El Control Integrado es la manipulación de poblaciones de insectos, utilizando uno o más métodos.

El Control Cultural se refiere a las acciones del ser humano para crear un medio desfavorable para el desarrollo de las plagas: manejo de malezas, mantenimiento de algunos hospederos de insectos benéficos, rotación de cultivos, movimiento de la tierra, epocas de siembra que favorecen el escape en el tiempo a ciertas plagas, asociaciones para repelencia y confusión, cercos Vivos como barrera; conducción adecuada de las especies hortícolas: riego,nutrición y uso de variedades resistentes.

Las estrategias utilizadas son variadas, por ejemplo: puede ser que se siembre algún tipo de planta aromática que sirva como repelente para un animal que está dañando el cultivo. Puede que con otras plantas se provoque en los insectos, una confusión de olores y colores, ocasionándoles inconvenientes en la invasión a la huerta. Se atrae la presencia de fauna que sirva de parásito o depredador de la plaga. Por ejemplo la alfalfa, es muy “dulce” para las plagas, pero, también la de los predadores, además de enriquecer el suelo. Otra serían las malezas que actúan de repelente o puede hospedar insectos beneficiosos, como en el caso de la ortiga y la lengua de vaca que alejan insectos y sirven para preparar sustancias que eliminan hongos (fungicidas)

Otro factor que favorece el control natural de las plagas es la biodiversidad, que genera la existencia de un animal (depredador) que es el que elimina al invasor o lo aleje del lugar. Al darse un monocultivo, la diversidad desaparece, por lo que la anterior posibilidad no es posible.

Con el control biológico de una plaga no se busca eliminarla, sino bajar sus niveles poblacionales por debajo del daño económico. La plaga forma parte del equilibrio del sistema.Utilizar plaguicidas continuamente crea resistencia de los insectos hacia el producto. El aspecto más importante en una huerta orgánica para el manejo ecológico de plagas es el mantenimiento de la

fertilidad del suelo, abonos verdes, compost o similares, rotaciones y asociaciones de plantas.

Asociación o mezcla de cultivos

Al asociar o mezclar cultivos se producen ciertos efectos sobre otras especies. A continuación se dan ejemplos de esta situación:

ASOCIACIÓN O MEZCLA	ESPECIE NO DESEADA
Salvia + repollo + zanahoria	Mosca
Salvia + repollo + romero	Mosca
Menta + ortiga + ajo	Pulgones
Albahaca + tomate	Moscas y chinches
Menta + repollo	Mariposa de repollo
Maíz + frijol	Gusanos cortadores

La huerta o jardín orgánicos se fundamentan en principios ecológicos, que imitan los mecanismos de equilibrio y estabilidad que usa la naturaleza.

Para que disminuya la cantidad de plagas, se debe simular un ecosistema natural en donde conviven diferentes especies de insectos y varios tipos (diversidad) de plantas, de distintos colores, flores variadas y diferentes olores de plantas aromáticas.

Se deben asociar distintas especies con diferentes características, procurando esa variedad por cada metro cuadrado.

Se pueden sembrar plantas aromáticas como cerca viva o entre los surcos de la huerta. Es ideal utilizar como cerca lavanda, romero, salvia, ruda, ajenjo, manzanilla y orégano. Y entre los surcos: menta, albahaca, tomillo, ortiga.

Las características principales de estas plantas son:

Lavanda: Se utilizan las flores como hormiguicida.

Romero: Repelente de insectos en zanahorias y repollo. También es útil porque en ella se hospedan enemigos naturales de las plagas (insectos benéficos).

Salvia: Repelente de algunas plagas (moscas) en zanahoria y repollo.

Ruda: Se utiliza en maceración, para pulverizarla sobre plantas atacadas por pulgones.

Ajenjo: Se utiliza en infusión como repelente de gorgojos, ácaros y orugas.

Manzanilla: Atrae a insectos benéficos y se usa como insecticida contra pulgones

Orégano: Planta trampa de hormigas.

Menta: Cerca de las coles, alejan a las plagas que atacan a estas plantas

Albahaca: Trampa de pulgones y repelente de insectos en general, sobre todo chinches.

Enemigos naturales

Los organismos que se alimentan de insectos plaga se consideran benéficos, ya que ayudan a controlarlas.

Depredadores: son los que cazan a los insectos de las plagas y se las comen, por lo tanto al alimentarse bajan la población de insectos dañinos, como las Vaquitas (Coccinélidos).

Parasitoides: que se hacen parásitos de otro ser vivo (huésped). Necesitan de él para reproducirse. Colocan huevos dentro o fuera del huésped, que se van a alimentar del insecto que es la plaga. Ejemplo: insectos parásitos de otros insectos (como algunos tipos de avispas).

PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN COSTA RICA

En este apartado se plantean alternativas de cultivos como es la agricultura orgánica, que permitirá una descontaminación y desintoxicación para una vida sana para todos los seres vivos de la región. La producción orgánica provee no solo la recuperación de la salud del suelo y los seres vivos, sino también la apertura de nuevos mercados, logrando colocar sus productos con mejores ganancias y con la garantía de una mayor competitividad con los productos tradicionales.

Según el Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO) del MAG, ya en el 2000 del 57% de producción agropecuaria existían 8 606 hectáreas que contaban con una certificación, unas 388 hectáreas certificadas como orgánicas en transición, 3 569 productores orgánicos registrados y 135 organizaciones de pequeños agricultores orgánicos.

El concepto que se tiene de producción orgánica se basa en la sustitución de los agroquímicos producidos en un laboratorio por insumos que la naturaleza nos provee. Es como retomar el tipo de agricultura practicada por nuestros abuelos. Pero, en realidad es una unión integral de aspectos económicos, humanos, sociales y ecológicos, en donde se busca lograr un desarrollo sostenible real. Es importante recalcar que por las características que posee la producción orgánica es que en varios casos las personas que no tienen claro estos aspectos, han abandonado la idea de seguir aplicándola en sus fincas. Para evitar estas confusiones hay que buscar ayuda y asesoría con entidades cuyo objetivo es apoyar iniciativas en este campo (en los anexos se citan varias instituciones que brindan este servicio).
En general las fincas orgánicas son familiares y ellos mismos proveen la mano de obra, aspecto que favorece en gran medida la estabilidad de la familia y la comunidad. Esto promueve un mayor compromiso para mantener el equilibrio natural de los ecosistemas y una estabilidad social.

Productos orgánicos vegetales producidos en Costa Rica

Frutas: café, banano, cacao, papaya, piña, mango, chayote, aguacate, frutas de altura (granadilla, mora).
Especias: canela, vainilla, pimienta negra y blanca, pimiento jamaica, cardamomo
Hortalizas: frijol tapado, lechuga, rábanos, culantro, apio, brócoli, ayote, papas, zanahorias, vainicas.
Tallos: palmito.
Plantas medicinales: eucalipto, naranja, gavilana capitana, saragundí, jiñocuabe y toronja.

- **Opciones de industrialización de productos orgánicos en Costa Rica**

Frutas congeladas/jugos concentrados: fresas y albaricoque (gran potencial en Europa), moras, piña, melocotón.
Vegetales deshidratados: maíz, frijoles, arvejas, y congelados como el brócoli
Alimentos para bebés: puré de diferentes frutas.
Fertilizantes orgánicos: Compost y otros.

OPORTUNIDADES DE EXPORTACIÓN Y SU ENTORNO NACIONAL		
Producto	**Entorno Nacional (1)**	**Mercado Europeo (2)**
Café	Varios empresarios interesados en aumentar la producción orgánica de café	Gran potencial de mercado
Banano	Proyecto Banano Eco-OK Exporta con el "Sello Verde". Existen proyectos en banano criollo y dátil. Varios empresarios interesados en aumentar la producción orgánica del banano orgánico	Gran potencial de mercado
Palmito	Existe un proyecto en la zona de Guápiles para la producción de palmito	Potencial limitado en Europa (el producto no es muy conocido en este mercado)
Mora	Actualmente se exporta mora orgánica a Europa	Existe mercado para el producto fresco, pero este es limitado. Hay gran potencial para las- moras de uso industrial (productos lácteos, alimentos para bebés y jugos concentrados).
Caña de Azúcar	Existen proyectos en la zona de Talamanca (3)	Existe una demanda creciente de azúcar orgánica. Las empresas requieren este producto para optar por una certificación orgánica completa de sus productos finales

OPORTUNIDADES DE EXPORTACIÓN Y SU ENTORNO NACIONAL		
Producto	**Entorno Nacional (1)**	**Mercado Europeo (2)**
Piña	Producto no certificado, pero existen proyectos para su producción.	Potencial de al menos 8 toneladas por semana.
Mango	Producto no certificado, pero existen proyectos para su producción.	Producto no certificado, pero existen proyectos para su Producción.
Aguacate	Producto no certificado, pero existen proyectos para su producción.	Potencial de al menos 8 toneladas por semana.

(1) Información recopilada en la encuesta realizada a productores orgánicos por el CEGESTI en coordinación con ANAO en 1994 y entrevistas con especialistas en el área.
(2) Información brindada por el Sr. Patrice Brechette de Pro~Natura en abril de 1994.
(3) Información brindada por el Sr. Bernal Gutiérrez, presidente de la ANAO, durante la inauguración de BIO FAIR el 14 de noviembre de 1994 en el Hotel San José Palacio.

Fuente Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI,2000)

Banano orgánico

Como se explicó en apartados anteriores, en los años noventa el cultivo de banano se incrementó, produciendo mayores divisas, nuevas fuentes de empleo y mayores exportaciones. Sin embargo, al darse esa expansión tan agresiva, sus impactos negativos en el ambiente, la salud y los derechos humanos se hicieron notables, por lo que algunos productores analizaron la posibilidad de realizar la conversión de sus actividades productivas tradicionales a la innovadora tendencia orgánica. Además, creció la demanda de los consumidores nacionales e internacionales de productos menos dañinos.

Esta decisión se da por diversas razones, tales como: el enfrentar problemas económicos por los altos costos de los insumos agrícolas, especialmente, los agroquímicos, tan indispensables para obtener mayores y mejores cosechas, y que en las últimos tiempos han perdido eficiencia por varias razones, lo cual demanda mucha más inversión.

A esto se une la necesidad de ir adaptándose a la globalización y la búsqueda de nuevos mercados para cumplir con la competitividad que se requiere para poder subsistir. Por último, el despertar de una conciencia más acorde con el desarrollo sostenible en donde no se comprometa el equilibrio ambiental y de la biodiversidad.

Comparando ambos tipos de producción, se puede decir que el impacto de la producción agroquímicos es más negativo y cada vez menos aceptado por los consumidores, quienes prefieren la producción orgánica, que se desarrolla en áreas más pequeñas, permitiendo además, que las ganancias estén mejor distribuidas. En las fincas familiares se estimulan la participación de la familia en un proyecto conjunto, y se promueven valores como la solidaridad, la participación y la identificación con su ambiente.

El investigador Philippe Descampa, dice en un artículo, que la producción tradicional busca alcanzar ganancias descritas en la siguiente frase: "…lo más posible, lo más rápido posible…", en tanto, que la orgánica tiene como objetivo "lo mejor posible para siempre".

Una característica que posee en Costa Rica la producción bananera orgánica es que casi toda está en manos de productores pequeños, lo que ha facilitado la unión entre ellos para conseguir diversos tipos de recursos (económicos, capacitación, insumos, entre otros). Con estos procesos se ha fortalecido la participación comunitaria y por ende el sistema democrático en todos sus aspectos.

El manejo del banano orgánico debe darse con más cuidado que en el caso del café y otros productos, tomando en cuenta que se cultiva en ambientes tropicales muy vulnerables (suelos propensos a la erosión) y con lluvias que llegan a ser de 4 000 mm al año. Además, es indispensable que la certificación no solo regule el manejo de la finca, sino que también se fiscalice la contaminación de las aguas, aspecto que en el caso del café no se cumple.

En nuestro país, el Caribe ha sido y es la zona donde la producción bananera se desarrolla más. En la actualidad también ocupa el primer lugar en la producción orgánica certificada.

Se sabe que en general no se conoce mucho sobre la siembra orgánica en el Caribe, menos del cultivo del banano. En la actualidad la mayoría de producción se destina para puré. Se calcula que entre esta zona y Turrialba los productores independientes producen cerca de 300 mil kilos de materia prima. Su calidad no tiene que ser muy alta, sin embargo, esto repercute en el precio que oscila entre 30 y 35 colones por kilo desmanado. Además al no procesar el producto, pierden la plusvalía y el valor agregado, que podrían ser los factores que les generen más ganancia.

Por estas razones se justifica por qué el puré de banano se caracteriza por su poca demanda en insumos y poca inversión en mano de obra, factores que también favorecen su expansión.

Los grupos organizados y las entidades que los apoyan están buscando nuevos mercados, que posibiliten exportar directamente, vender el producto sin procesar y otras alternativas de proceso, que mejoren las condiciones del productor y que estimulen el crecimiento de esta actividad. Todas estas acciones han generado un cambio en la organización y las técnicas utilizadas.

Por ejemplo, el banano orgánico fresco puede llegar hasta 100 colones el kilo. Se deben cuidar ciertas características que garanticen la colocación del producto, por lo que se requiere mejorar el manejo que se le da actualmente.

Ejemplos puestos en práctica en la zona caribeña

La Fundación Güilombé ha desarrollado un proyecto de transición de una finca de producción de banano en la forma tradicional en un sistema que implementa varias técnicas de agricultura orgánica, una mejor comercialización y acopio. Con este fin se creó la sociedad Ucanehu, integrada por miembros de la comunidad en donde se mantiene una equidad en todas sus relaciones. Esta finca esta bajo manejo sostenible, donde se mezclan varios cultivos manteniendo la presencia de árboles dentro del mismo.
Con estas medidas se busca la conservación y protección de los bosques, los recursos hídricos y la fertilidad del suelo. También se contempla la posibilidad de incursionar firmemente en los mercados dominados hasta el momento por empresas transnacionales y grandes terratenientes.

Paralelamente se creó en Talamanca la Comisión Coordinadora para la Comercialización de Banano Fresco (CCC), que la integran grupos del sur de Limón, conformados por las organizaciones ABACO, ACAPRO Y APPTA y UCANEJU S.A., que es una empresa comercializadora, para un total de 1 000 productores y productoras. TROBANEX y MUNDIMAR no participaron en el proceso.

Para mayor información se están adjuntando más contactos en el anexo 3 de este folleto.

ALTERNATIVAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA CAUSADA POR EXCRETAS HUMANAS Y DE ANIMALES

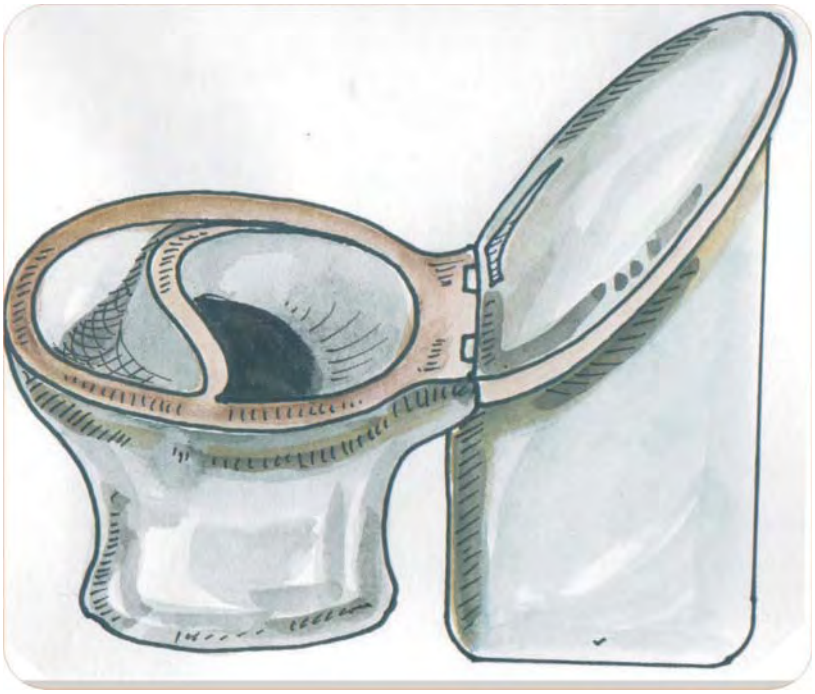
Manejo de las aguas residuales de producción doméstica y agropecuaria

Sanitarios Ecológicos Secos

Esta es una alternativa que se ha probado en Méjico, en servicios brindados al ecoturismo durante 8 años y que ha tenido éxito comprobable.

A continuación se le proporciona una descripción general de este tipo de servicio sanitario y el contacto en donde se puede conseguir mayor información.

En este tipo no se usa agua y los desechos se pueden convertir en abono orgánico. Además, su apariencia externa es normal. Las modificaciones son internas y consisten en la separación de los desechos sólidos de los líquidos, a los que se les proporciona un manejo individual.



Algunos antecedentes

El diseño de este sanitario se basa en un estilo utilizado en Vietnam, en los años 50, propuesta por el Dr. Nguyen Dang Duc, que luego se implementó en los 70, en Guatemala (lo utilizó sin cambios) y en Estados Unidos (que lo modificaron para obtener abono).
¿Cómo funciona?

Consiste en:

Dos cámaras o aposentos distintos. Encima de uno de ellos se coloca la taza (móvil) que se puede mover, diseñada para separar los desechos líquidos (orina) y los sólidos (heces)

a) La orina va a dar a un pozo de absorción colocado a un lado de las cámaras, por medio de una tubería que está conectada a la parte de la taza dispuesta para eso.

b) Al llegar a cierta cantidad de materia orgánica (a esta se le agrega ceniza o cal, para neutralizar la acidez), se pasa la taza a la otra cámara. El desecho se deja ahí hasta que madure y se pueda extraer para abono, que es un polvo granuloso, sin olor. Su duración es de 1 a 2 años. Mientras la cámara esté en uso se le llama activa.

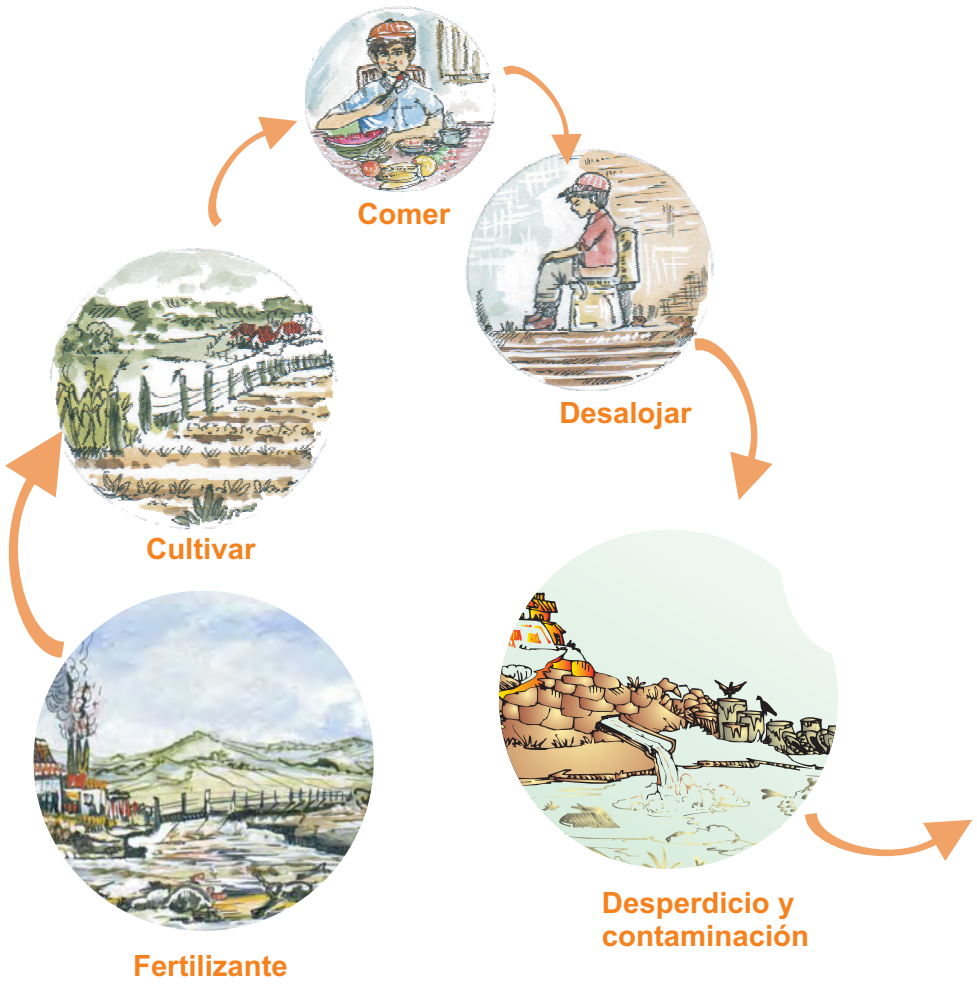
Ventajas de su uso:

No utiliza agua evitando el gasto de agua que haría en un año un sanitario corriente, que viene a ser el equivalente del agua potable que una persona bebería en 40 años.

Evita la contaminación del agua, por ejemplo: 5 personas que usan el servicio sanitario tradicional contaminan 150 000 litros de agua, con 250 k de excremento y 2 500 litros de orina en un año.

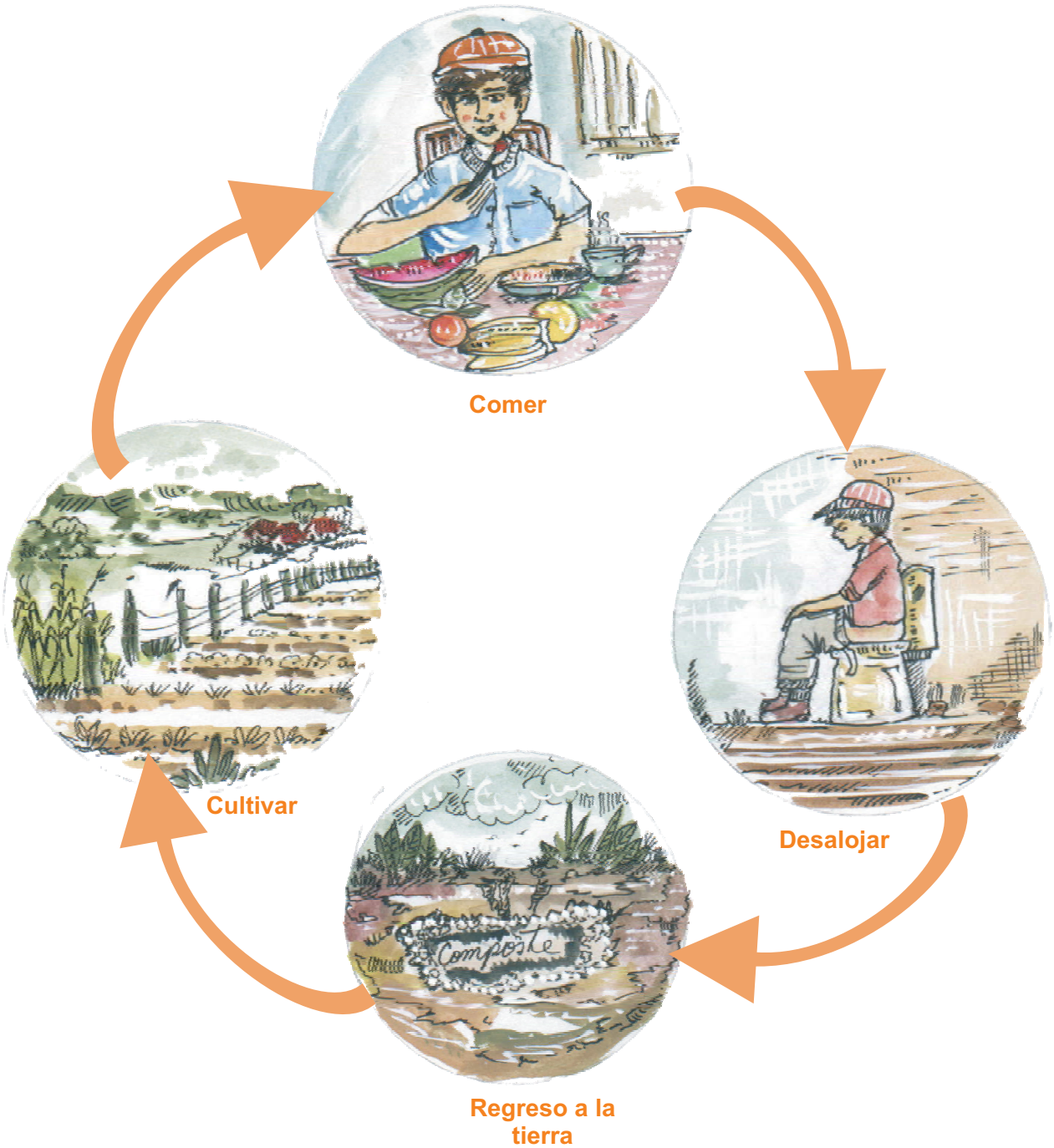
No usa energía, pues no ocupa bombeo para el agua del servicio y la de la planta de tratamiento. Aprovecha los desechos. Al tratarlos se obtienen nutrientes (tómese en cuenta que cada persona al año produce un promedio de 450 litros de orina y 50 kilos de excremento).

Ciclo normal de producción de desechos



Fuente: César Añorve, Centro de Innovación en Tecnología Alternativa México, 2006

Ciclo de reciclaje de desechos



Fuente: César Añorve, Centro de Innovación en Tecnología Alternativa México, 2006

Biodigestores

¿Qué es un biodigestor?

Es una estructura que sirve para producir gas metano (biogás) a partir de desechos orgánicos como son los excrementos de los humanos y animales (ganado, cerdos, gallinas, cabras y otros).

¿Cómo trabaja?

Su proceso consiste en la transformación del excremento producido por animales (cerdos, ganado vacuno y otros, inclusive las aguas negras del ser humano), en gas metano llamado biogás. Paralelamente se produce abono orgánico, que viene a bajar los costos relacionados con los fertilizantes y es más preciado por tener la característica de ser orgánico. El gas se utiliza como combustible para cocinar. En algunos casos para producir electricidad (que sirve en secado de granos, incubación, bombeo y calentamiento de aguas, entre otros).

¿Qué beneficios produce?

La función principal del biodigestor dentro del marco de este folleto, es evitar la contaminación del recurso hídrico, provocada por las aguas residuales producidas por el lavado de porquerizas, del caballerizas, corrales o similares, o de los desechos agrícolas de la piña, caña de azúcar u otros cultivos. Se evitan también malos olores que atraen insectos que son transmisores de enfermedades.

Veamos: una vaca adulta de 400 kg produce entre 30 a 40 kg de boñiga al día. Si se tienen 10 cabezas se darían 300 a 400 kg diarios, que si no se procesaran podrían ir a los ríos por medio del lavado de las instalaciones o si fuera pastoreando llegaría por erosión y escorrentía. Se calcula que 1 kg de boñiga de vaca produce de un 30% a un 35% de biogás y 1 kg de cerdaza, o sea excrementos de cerdos un 40%.

En resumen, si se cuenta con un biodigestor, por cada 3 vacas se evita que 1,5 toneladas de boñiga al mes sean arrastradas por la lluvia al río, lo que quiere decir que en un año se evitarían 18 toneladas de estos desechos contaminantes.

Para esto se necesita un biodigestor de 8m, que dará cerca de 2,7 Kg de nitrógeno, para usar como fertilizante.

El Sr. Carlos E. Fallas del Departamento de Manejo de Cuencas del ICE (2006), reporta que: "…300 biodigestores evitan la contaminación del ambiente con 5 400 toneladas de excretas por año". Este procedimiento ha logrado que los usuarios experimenten un ahorro de 7 mil colones por mes cocinando con biogás. Al usar el biogás para cocinar, el monto mensual por consumo de electricidad se puede reducir hasta un 85% y se puede sustituir totalmente los cilindros de gas comercial.

La enorme importancia que tiene el proceso del biodigestor es que reduce en un 99% la contaminación de las aguas que por la escorrentía llegan finalmente a los ríos.

Existe una gran variedad de tipos y diseños de biodigestores, los cuales se pueden ver en instituciones como la Escuela del Trópico Húmedo (EARTH), el MAG y el ICE. Este último organismo desde el año 2000 ha venido instalando un diseño muy práctico y de bajo costo, que va entre 40 y 80 mil colones para el interesado, dependiendo de la subvención que reciba del ICE en apoyo con repecto a algunos materiales. Además, quien tenga interés en este tipo de instalaciones, puede contar con la asesora técnica de especialistas del ICE y el MAG. Si una familia ahorra 5 000 colones por mes de electricidad por el uso del biodigestor en 6 meses recupera esa inversión".

¿Cómo se instala?

A continuación se dan algunos datos que hay que tomar en cuenta para la instalación de un biodigestor. La siguiente información se indica en el Boletín Técnico Nº 4, elaborado por el ICE y el MAG, cuyo título es: "El Biodigestor".

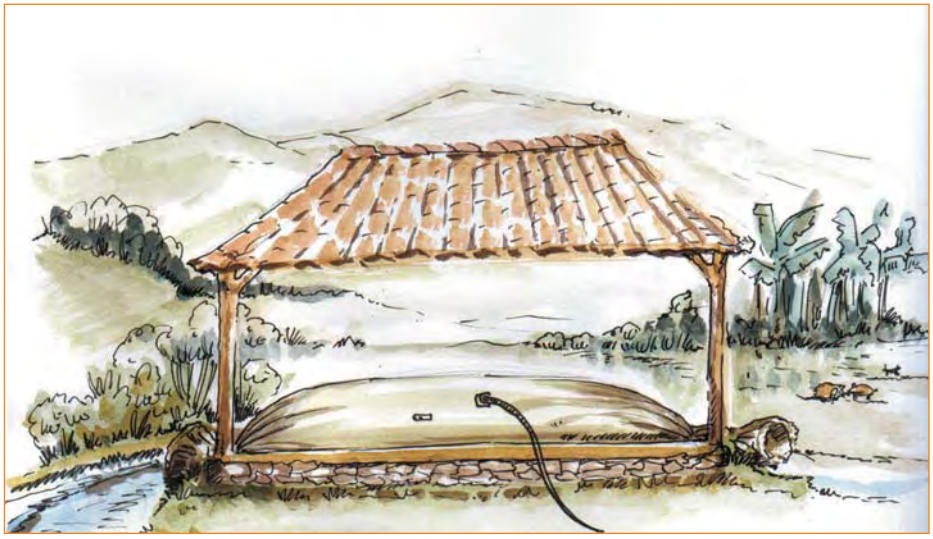
¿Cómo instalarlo?"

- Primero se decide el tamaño que se desea según las necesidades que se tengan (cantidad de desechos líquidos que se desean procesar con la ayuda técnica).

- Se procede ha elegir el lugar cerca de donde se producen los desechos (excretas) hacer el hueco en donde se colocará el biodigestor.

Materiales que se necesitan para construir un biodigestor de 10 m de largo

25 m de plástico tubular de 5m circunferencia calibre 8
2 alcantarillas de 1m/12 pulgadas
2 alcantarillas de 12 pulgadas o 12 baldes
1 unión macho y 1 hembra con rosca de PVC, cada una de 1 pulgada
2 codos de PVC
1 tapón liso de 1 pulgada
2 m manguera sanitaria de 1 ¼”
2 arandelas de acero u otro material rígido de 20 cm. diámetro y un orificio en el centro de 1 pulgada
1 T de PVC de una pulgada
1 m tubo de PVC de una pulgada de pared gruesa
50 cm de tubo de metal de ½ pulgada (2 de 25 cm)
1 botella de 2 o 3 litros
3 neumáticos usados
1 manguera para jardín
Pegamento para PVC
1 esponja de alambre

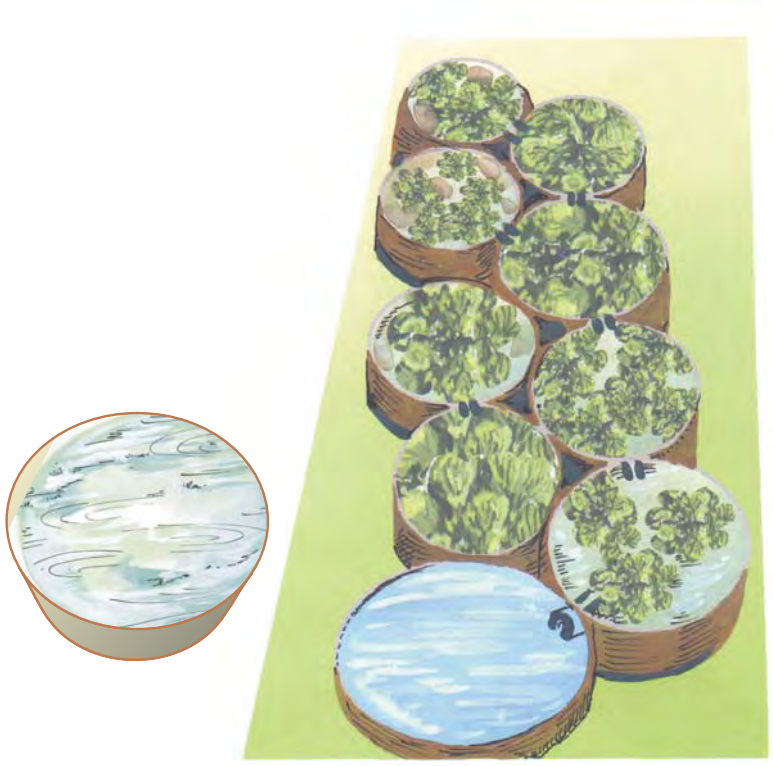


Para cualquier información, coordinación y asesoría se pueden contactar con la Unidad de Manejo de Cuencas del ICE, en los teléfonos 220-8156 y 220-8245 o con Annie López, del MAG de Turrialba, al 556-0185.

Humedales artificiales

Este tipo de técnica se utiliza para tratamiento de aguas grises. Consiste en la elaboración de una serie de tanques (con diversas formas, según el espacio en donde se colocarán) con plantas acuáticas, por donde se hace pasar el flujo de aguas grises directamente o las resultantes de los biodigestores, para terminarlas de procesar. Estas pasan de tanque en tanque hasta que el agua está totalmente limpia para usar otra vez.

Purificadores naturales



Pueden hacerse circulares, que cumplan dos funciones: tratar las aguas residuales y a su vez ser figuras decorativas.

Si el espacio no es mucho y/o posee una pendiente fuerte, es posible aprovecharla en forma de terrazas o gradas, que pasen de un desnivel a otro aprovechando la gravedad.

A continuación se presentan varios tipos de plantas que pueden servir para purificar las aguas residuales, implantándose un humedal artificial, que da un resultado óptimo en esta forma de tratamiento.

Cyperus papyrus o Papiro:

Es bastante resistente al sol y a la luminosidad. Puede adaptarse a temperaturas que van de 10ºC a muy altas. Es una planta muy invasora; si no se controla adecuadamente. Hay que tomar en cuenta que el tamaño y la extensión que pueden lograr son muy amplios.

Lemna minor o Lenteja de agua:

Soporta temperaturas de 5 a 30ºC, pH de 4,5 a 9. Tolera aguas duras, alta luminosidad, pero, también la baja.

Eichornia crassipes o Lirio de agua:

Se establece bien entre 15 y 30ºC, con pH de 5,5 a 9 y luminosidad hasta muy alta.

Azolla caroliana (filiculoides) o Helecho de agua:

Es un helecho que flota. Tiene una relación (simbiosis) con un alga azul (cianobacteria) llamada *Anabaena azollae*, que fija (atrapa) el nitrógeno. También puede acumular metales pesados como el mercurio y el cromo, aunque interfiere en su crecimiento. Se reproduce por medio de un brote lateral o por esporas. Puede soportar temperaturas que van de 5 a 28ºC y pH de 5 a 8. Existen estudios que sugieren su uso como alternativa de abono orgánico.

Pistia stratiotes o Lechuguilla:

Resiste un pH de 5 a 8, alta luminosidad. Se reproduce por estolón o semilla y puede llegar a ser plaga, si no se controla.

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA EL MANEJO DE DESECHOS LÍQUIDOS EN LA REGIÓN DE POCOCÍ

- **Situación de Pococí**

Según un el Diagnóstico Plan Regulador de Pococí, en su tomo 3, presentado por PRODUS de la Universidad de Costa Rica en julio del 2006, indica que:

1- No existe alcantarillado sanitario ni plantas de tratamiento en todo el cantón.

2-Los sistemas de manejo de aguas residuales más usados son: el tanque séptico y la letrina.

3-Existe una amenaza de contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas, por la inadecuada disposición de aguas residuales domésticas a nivel rural, por lo dispersa que se encuentra la población, los tipos de suelos y por el alto nivel freático que presentan muchas zonas.

El problema que se presenta al existir un suelo demasiado impermeable, que no filtra las aguas, y un nivel freático muy alto o superficial, es que perjudica el funcionamiento de los tanques sépticos y los pozos de infiltración, impidiendo que las aguas que recogen no sean drenadas (absorbidas). Es decir, no se filtran como debe ser, provocando contaminación de la superficie. La situación es más grave si cerca del lugar se encuentra el pozo de "agua potable", utilizado para el consumo humano; además, de no tener el hábito de desinfectar el agua.

Siempre debe tomarse en cuenta que la escogencia del tipo de tratamiento va muy relacionado por el nivel freático y el tipo de suelo que exista en la zona que se va a aplicar.

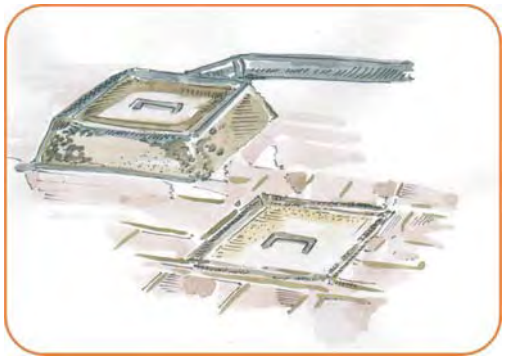
Como se ha dicho, las aguas residuales ordinarias son producto de los servicios sanitarios, las duchas, lavatorios, pilas de lavado (ropa y cocina). Generalmente, es costumbre que sólo el agua del inodoro va al tanque séptico y las excretas humanas a las letrinas; las otras, tarde o temprano desaguan en los ríos, situación que es ilegal.

Un ejemplo, esta situación puede estar dándose en La Rita, Guápiles centro. En los pueblos de Tortuguero y Colorado (según PRODUS,2006), se determinó que existen pozos o zanjas con niveles de 20 cm y 2 m.

Como alternativas viables para el tratamiento de estos desechos líquidos tenemos las trampas de grasa, los tanques sépticos con filtros de arena y los tanques sépticos con humedales. Todos estos se explican a continuación.

Trampas de grasa

Debe colocarse a la sombra, para bajar la temperatura. Tener fácil acceso y ubicarse cerca de las descargas de grasa de cocina y lavatorios.



Las aguas que se producen, luego de pasar por la trampa, deben ir directo al tanque séptico (para infraestructuras pequeñas, pueden ser 8 litros por persona). La capacidad mínima es de 120 litros (PRODUS, 2006).

Se debe limpiar enseguida, dependiendo del espesor (si es un 50% de líquido, aproximadamente). Se puede disponer en un relleno sanitario o en un hueco bien tapado. El Sr. Hugo Zúñiga lo está utilizando para aumentar la biomasa tratada en un biodigestor. Obtiene resultados satisfactorios.

Tanques sépticos con filtros de arena

Consiste en un tratamiento previo de los desechos líquidos, en donde se dan procesos de sedimentación y purificación de la materia orgánica.

Son ideales para lugares donde la capa de suelo es poco profunda y la filtración de las aguas (percolación) es muy rápida, para evitar que los efluentes contaminen (agua producto de un sistema por donde procesan aguas, que van a un tanque de oxidación, a un tanque para un proceso de depuración biológica del agua o similares), o bien, cuando las viviendas tienen poco terreno para tratar las aguas residuales.

¿Qué son?

Son camas o lechos de arena no muy profundos en cuya superficie se distribuye el efluente proveniente del tanque séptico. El líquido producido pasa a un drenaje interior que está sobre un filtro, pasando luego a otro sistema de filtración o de desinfección.

En todo el tratamiento se dan transformaciones biológicas (por presencia de bacterias), físicos (choques y filtración) o químicos (pasando el amoniaco a nitratos y estos a nitrógeno, último proceso que se llama desnitrificación).

Se pueden instalar al aire libre o ser enterrados.

Tanques sépticos con humedales

Son sistemas muy simples. Se pueden dividir en dos tipos:

- Flujo sub-superficial: tratan aguas que no reciben un tratamiento fuerte y tienen que recibir un tratamiento más intensivo. Se usan para pequeñas localidades o para una solo vivienda.

- Flujo superficial: se usan en programas de restauración ambiental donde se toma como un valor añadido. Aquí se reciben aguas que ya han sido tratadas intensamente y el humedal solo afina la calidad del agua.

El papel de las plantas acuáticas es proveer el ambiente adecuado para el desarrollo de colonias de microorganismos que procesan y degradan los contaminantes presentes en el agua residual que fluye por ellas. El resultado, al final, es un fluido con un porcentaje mínimo o nulo de contaminación. En época lluviosa puede bajar el nivel de eficiencia por la cantidad de precipitaciones.

Ventajas de los humedades:

-Costos de mantenimiento y operación muy bajos.
-Mínima energía (en ciertos casos)
-No necesita de químicos para su funcionamiento.
-Con el tiempo aumenta la eficiencia.
-Mezclan los procesos anaeróbicos y aeróbicos.
-Reducen el nitrógeno libre.
-Remueve gran cantidad de contaminantes.
-Es muy adaptable a las necesidades requeridas y a las variantes existentes (tipos de contaminantes,aguas, terrenos y otros).
-No se dan malos olores.
-Se pueden integrar al paisaje natural de donde se ubiquen.

Consideraciones a tomar en cuenta:
En el caso de los humedales, para diseñarlos se debe saber el tipo y la composición del suelo donde se instalará, la clase de vertido,características de la lluvia (duración e intensidad), y los rangos de la temperatura ambiental.

Al igual que el tanque séptico, los pozos de filtración, las zanjas de absorción o similares tratamientos deben tomar en cuenta la permeabilidad del suelo, la topografía del terreno, a que profundidad se encuentra el lecho de roca y el agua subterránea; además, las distancias en que se localizan las áreas de abastecimiento de agua potable (sobretodo en Pococí) porque presenta el uso de muchos pozos domésticos y agua subterránea muy superficial.

Algunos indicadores de problemas de contaminación: la presencia de malos olores, o que se devuelva el agua de las tuberías, el color turbio y acumulación de agua.

EL AHORRO DEL AGUA: GARANTÍA PARA LA VIDA Y EL DESARROLLO

Además de todas las acciones que debemos tomar en cuenta para evitar la contaminación de las fuentes de agua, hay algo también que todos debemos practicar con urgencia: el ahorro.

El ahorro es una buena costumbre. Todos coincidimos en este tema cuando nos referimos al dinero, especialmente porque consideramos que con ello tendremos cierta seguridad para nosotros y nuestra familia. El dinero es, entonces, un bien que nos da tranquilidad para superar diversas situaciones.

El agua es un bien que representa una garantía para toda la humanidad y para las diversas formas de vida. ¿Cómo no pensar en el ahorro del agua?

Para comenzar, es bueno recordar la famosa frase de Benjamín Franklin: “Cuando los pozos lleguen a estar secos entonces sabremos el valor del agua”.

El reto del ahorro es precisamente que no esperemos a que nuestros pozos estén secos para iniciar medidas apropiadas que eviten la escasez. El ahorro es clave para una buena gestión.

El ahorro y los buenos hábitos

Existe un conjunto de hábitos negativos relacionados con el desperdicio del agua, que mencionamos en el apartado tercero de este folleto. El superarlos permitirá el ahorro del agua en la casa, en la escuela o el colegio, en el campo de cultivos, en la industria, en fin donde sea. La forma de superar este problema se encuentra en el establecimiento de buenos hábitos en el uso del agua. Es decir , está en nosotros mismos. Es cuestión de actitud y de tomar la decisión de cambiar para el bien de nosotros mismos y nuestros descendientes.

Veamos algunos sencillos detalles que permiten ahorrar agua de manera significativa:

- Lavado de las manos, los dientes y al afeitarse. No dejar correr inútilmente el agua y emplearla solo cuando es necesaria.
- Uso del inodoro: descargar el agua sólo cuando es indispensable.
- El baño y el lavado del cabello: cerrar el agua cuando se está enjabonando.
- Limpieza de los utensilios de cocina: jabonar todo primero y luego enjuagar, no dejar correr el agua sin necesidad.
- Lavado de ropa: usar la lavadora a su máxima capacidad cada vez, lo que ahorra agua y energía. Cuando se lava a mano, no hay que mojar la ropa. Frotar ligeramente y luego enjuagar. No dejar correr innecesariamente el agua.

- Preparación de alimentos: usar solamente el agua necesaria. No desperdiciar los caldos.
- Aseo de la vivienda: usar un balde de agua para medir y controlar la cantidad de agua para el lavado del piso u otros lugares. No emplear mangueras porque se gasta el agua innecesariamente, ni dejar los paños de limpiar el piso con el tubo abierto por un largo rato.
- Lavado de automóviles: eliminar la costumbre de emplear mangueras; más bien usar Un trapo húmedo y una cantidad controlada de agua en un balde.

Estas sencillas medidas pueden ahorrar muchos litros de agua y también buena cantidad de dinero.

El mantenimiento y la revisión de las instalaciones

El mantenimiento:
No solo los buenos hábitos personales contribuyen al ahorro. También es importante dar mantenimiento de las instalaciones relacionadas con el agua. Por ejemplo: el buen estado de las cañerías y tuberías, las duchas e inodoros, los depósitos y llaves de agua y demás elementos relacionados permiten realizar ahorros importantes y evitar el volumen de desperdicio que se señaló anteriormente. Muchas veces, la reparación simple de una llave de paso o el sellado de las uniones de una cañería reducen pérdidas considerables de agua y de dinero.

Procesos productivos agrícolas

Para promover el ahorro es necesario revisar los sistemas de riego, cuya ineficiencia ha ocasionado grandes pérdidas. La aplicación de mejores técnicas de riego, la conservación del agua, la puesta en marcha de políticas de reforestación y otras medidas similares pueden apoyar la disminución del consumo y del desperdicio; así como frenar el deterioro de las fuentes de agua. Por la cantidad de agua que se usa en la agricultura, es claro que se convierte en el sector clave al cuál debemos prestarle mucha atención.

Procesos productivos industriales

El uso del agua industrial puede disminuir notablemente si se recupera y recicla el agua que se emplea en los diversos momentos de la producción. Tanto la gran industria como las pequeñas y medianas empresas pueden lograr importantes ahorros de agua mediante la revisión de sus procesos. Una excelente alternativa para el sector industrial es la implantación de sistemas de

gestión ambiental (SGA). De esta manera, las industrias pueden iniciar (existen ejemplos importantes a nivel mundial en este sentido) un conjunto de actividades de tipo preventivo y de ordenamiento y racionalización, que además de permitir un ahorro considerable también les permite mejorar sus procesos productivos.

La gestión municipal y comunal

El agua debe manejarse en el ámbito local de manera apropiada y eficiente. Este tema tiene que ver no solamente con la administración que actúa de manera directa con el abastecimiento, sino también con la gestión apropiada de los recursos hídricos en general, en la cuenca respectiva.
En el municipio debe equilibrarse racionalmente la oferta y la demanda de agua y se debe prestar un servicio eficiente y controlado. Es sabido que en la distribución local del agua existen pérdidas considerables debido a grandes fugas en las tuberías principales y a las instalaciones clandestinas.
El esfuerzo conjunto de los diversos sectores consumidores de agua nos podrá permitir grandes ahorros y también lograr vencer el grave riesgo de escasez de tan valioso recurso. En el caso de Costa Rica, además está el A y A y en el ámbito rural muchas ASADAS que se deben responsabilizar del desperdicio del agua en las vías públicas.

¡Ahorrar el agua nos garantiza la vida y el desarrollo!

ALGUNAS HERRAMIENTAS LEGALES COMO ALTERNATIVAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA

Creación de zonas protectoras

Otra alternativa es el uso de la tierra para la conservación. La zona protectora es una de las Áreas Silvestres Protegidas que existen en nuestro país, la cual se crea cuando lo que se busca “es la protección del suelo, la regulación del ciclo hidrológico y la conservación del ambiente y de las cuencas hidrográficas.”

Esta categoría de área silvestre protegida no es incompatible con la propiedad privada, pero si le impone ciertas limitaciones. Esto con el objetivo de hacer efectivo el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado consagrado en el artículo 50 de la constitución, en concordancia con el artículo 45 pues, si bien la propiedad privada es inviolable, la Asamblea Legislativa puede mediante el voto de dos terceras partes de la totalidad de sus miembros imponer limitaciones en función del interés social.

Al respecto, el artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente establece que los terrenos ubicados en una zona protectora deberán someterse al régimen forestal, ya sea a través de una expropiación por parte del Estado o por voluntad del propietario. En el primer caso, si se da el pago o la expropiación, el terreno pasa a formar parte de las áreas silvestres protegidas estatales, mientras que en el segundo, continúan siendo propiedad privada, sólo que sometida al régimen forestal. De ahí que para consolidar una zona protectora es necesario diseñar e implementar un plan de manejo, el cual tiene que hacerse respetar con el fin de cumplir con el objetivo que se tuvo a la hora de declarar la zona protectora. Esto se logra, fundamentalmente, conservando el bosque y reforestando; así como desarrollando actividades productivas amigables con el ambiente (ecoturismo, agricultura orgánica, sistemas agro silbo- pastoriles, entre otras)

En Costa Rica, tal y como lo establece el artículo 32 de la Ley Orgánica del ambiente, es al titular del Ministerio del Ambiente y Energía al que le corresponde declarar la creación de Áreas Silvestres Protegidas, las cuales están bajo la administración del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) a través de sus once Áreas de conservación.

> Hasta ahora, en Costa Rica existen 32 zonas protectoras, entre las cuales están: Caraigres, Quitirrisí, Cerros de Escazú, Tortuguero, Acuíferos Guácimo Pococí y Arenal Monteverde. Todas ellas han sido creadas para proteger recursos estratégicos de las regiones en las que se encuentran.

Compra de tierras

La compra de tierras es una de las herramientas que pueden utilizarse para proteger el recurso hídrico. Aunque no es una figura que esté destinada únicamente a este objetivo, existen experiencias en el país en las que un actor social interesado en proteger nacientes o áreas de recarga, compra tierras y conserva el bosque que ahí se encuentra o se da a la tarea de reforestarlo.

Las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS) son un ejemplo. En este sentido, su labor va más allá de la mera prestación de un servicio público y de la administración de un acueducto y alcantarillado: ellas tienen que velar por que el servicio sea de la mejor calidad, por lo que tienen que asegurar las condiciones ambientales adecuadas para que el agua que suministran sea apta para el consumo humano, y eso solo se logra protegiendo las áreas de recarga y las nacientes de las que se abastecen.

En muchas ocasiones, el principal problema con el que se encuentran las ASADAS es que las tierras donde se encuentran las nacientes o las áreas de recarga de las que se abastecen son propiedad de particulares, quienes no necesariamente se preocupan por respetar las áreas de protección.

Cumplimiento de la legislación en materia de Áreas de Protección

Las áreas de protección fueron creadas con el objetivo de asegurar que se mantengan las condiciones físico-biológicas adecuadas para la continuidad del ciclo hidrológico, en tanto son áreas en las que se debe conservar la cobertura boscosa y la vegetación y en las que no se pueden realizar actividades humanas que pongan en peligro la calidad del agua. Estas son áreas que bordean nacientes, ríos, lagos, áreas de recarga acuífera; así como otros cuerpos de agua con el fin de protegerlos. Actualmente, el artículo 33 de la ley Forestal es el que establece cuáles son esas áreas de protección y cuáles son sus dimensiones. En éste sentido, ofrecemos el siguiente cuadro:

LEGISLACIÓN VIGENTE **ART 33 DE LA LEY FORESTAL**
Nacientes permanentes e intermitentes: 100 metros
Riberas de los ríos quebradas o arroyos ubicadas en terrenos planos: 15 metros en zonas rurales y 10 en zona urbana.
Riberas de los ríos quebradas o arroyos ubicadas en terrenos quebrados: 50 metros.
Riberas de lagos y lagunas naturales y embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones: 50 metros.
Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán establecidos por los órganos competentes (Poder Ejecutivo, mediante decreto)

Fuente CEDARENA (1)

Sin embargo, cabe señalar que en estos momentos en la Asamblea Legislativa se está tramitando un Proyecto de Ley del Recurso Hídrico, el cuál viene a reformar estas disposiciones y a crear unas nuevas en materia de áreas de protección, tal y como se puede observar en el siguiente cuadro.

(1) La fuente de información de esta sección es una colaboración de CEDARENA

PROYECTO DE LEY
ART. 126

Nacientes permanentes e intermitentes: 100 metros, tanto en zona rural como urbana.

Nacientes permanentes e intermitentes destinadas al establecimiento poblacional: 200 metros, tanto en zona rural como urbana

Riberas de los ríos, quebradas o arroyos, permanentes e intermitentes, ubicados en terrenos planos: 15 metros en zona rural y de 10 metros en zona urbana, a ambos lados.

Riberas de los ríos, quebradas o arroyos, permanentes e intermitentes, ubicadas en terrenos quebrados: 50 metros.

Riberas de los ríos, quebradas o arroyos, permanentes e intermitentes, ubicadas en terrenos que tengan una pendiente promedio superior al cuarenta por ciento (40%): una franja equivalente a la hipotenusa resultante de la medición horizontal de 50 metros a partir de la ribera.

Riberas de los lagos y lagunas naturales y embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones: un área de 50 metros.

Áreas de recarga acuífera y áreas ubicadas sobre los mantos acuíferos declaradas como tales por la Dirección Nacional de Recursos Hídrico.

Los 20 metros, como mínimo, alrededor de zonas de bosques anegados.

La franja de 200 metros medidos horizontalmente a ambos lados de las riveras de los ríos en las zonas de las rías, medidas a partir de la desembocadura con el mar y hasta donde se marque la línea de influencia de la marea alta.

Pozos: 30 metros en la zona rural, así como 50 metros de radio en zonas de comprobada vulnerabilidad.

Ordenamiento territorial-planes reguladores

El ordenamiento territorial consiste en una serie de medidas que lo que buscan es regular las actividades del ser humano dentro de ciertos límites geográficos con el fin de que se realicen de forma armónica. Ahora esa armonía hace alusión no solo a las relaciones entre las distintas actividades humanas que se dan dentro de un determinado contexto, sino que también tiene que darse entre éstas y las dinámicas propias dentro del entorno natural, de los ecosistemas. De ahí que el componente ecológico sea fundamental y que el concepto de desarrollo sostenible esté directamente vinculado con esta herramienta.

En este sentido, cabe señalar que: *"los planes reguladores urbanos son implantados por las Municipalidades para planificar y controlar el desarrollo urbano dentro de sus respectivos territorios. En materia ambiental, la planificación territorial a través de los planes reguladores urbanos puede traducirse en protección de las áreas de amortiguamiento de las zonas protegidas en las diferentes categorías de manejo existentes y de las nacientes y cuencas hidrográficas. Esta posibilidad se materializa a través de una zonificación adecuada que incluiría exclusión e inclusión de ciertas actividades con el objetivo de armonizar el desarrollo del cantón con la conservación de los recursos naturales."*

Afortunadamente, Pococí cuenta ya con el diagnóstico para el Plan Regulador, y con este plan a partir del año 2007. Es una gran ventaja para la planificación del uso de todas las tierras del cantón, con recomendaciones muy específicas. Algunas de las cuales se dieron en este folleto en la sección de alternativas para las aguas residuales de origen doméstico.

Servidumbres ecológicas

Debido al interés en la conservación, algunas personas han explorado la posibilidad de usar los mecanismos existentes en el código civil y aplicarlos con fines de conservación y preservación de los recursos naturales; de aquí surge la idea de las servidumbres ecológicas. De hecho que ésta es una figura del Derecho Civil utilizada con un fin de tipo social.

Consiste en el establecimiento de una limitación al derecho de propiedad, con la particularidad de que es el mismo propietario quien, a partir de una manifestación de una voluntad jurídica e inscrita el Registro Público, decide crear esa limitación. En otras palabras, la servidumbre ecológica *"es un acuerdo legal en que el propietario de un inmueble planifica el tipo y la intensidad del uso futuro que puede darse sobre su propiedad, con el fin de preservar sus atributos naturales, las bellezas escénicas, los aspectos históricos, arqueológicos o culturales*

de ese bien", o de proteger y conservar los recursos naturales que ahí se encuentran, entre ellos el recurso hídrico. De ahí que se hable de que la servidumbre ecológica es una herramienta para la conservación de tierras privadas, que a la vez puede servir para proteger sus nacientes o áreas de recarga.
El contrato mediante el cuál se constituye una servidumbre ecológica se inscribe, como derecho real que es, en el Registro de la Propiedad.

Para crear una servidumbre ecológica se deben seguir los siguientes pasos:

- Se debe constituir mediante escritura pública, en la que comparece el dueño de la finca.
- Se debe individualizar claramente el terreno, por medio del asiento correspondiente; así como señalar la exacta delimitación a través de un plano catastrado.
- Debe indicarse el tipo de servidumbre que se constituye.

Puede darse el caso, por poner un ejemplo, de que el propietario de una finca en la que se encuentra la naciente que abastece de agua a una ASADA, establezca una servidumbre a favor de ésta, señalando que su propiedad o la parte que bordea la naciente estarán destinadas únicamente a su protección.

Incentivos para la conservación por pago de servicios ambientales

En nuestro país existe una herramienta que busca incentivar a los propietarios o poseedores de tierras con aptitud forestal para que conserven el bosque y/o reforesten. Dicha herramienta es el pago por servicios ambientales (PSA), el cuál consiste en el pago que hace el Estado a los propietarios y poseedores de bosques y/o plantaciones forestales en reconocimiento por los beneficios ambientales que le están generando a la sociedad en su conjunto, a partir de la conservación, la reforestación y el manejo apropiado de los bosques.
"Este pago implica ampliar el valor meramente comercial que tradicionalmente se le ha dado al bosque" ya que no solamente se le ve como materia prima, como madera que puede ser explotada en forma de mercancía, si no que incorpora "valores menos tangibles" pero indispensables para la sostenibilidad de la vida.
Para ser beneficiario del pago por servicios ambientales se necesita cumplir con los siguientes requisitos:

- Presentar una solicitud por escrito a la oficina sub-regional del SINAC correspondiente. La solicitud la puede hacer un individuo, pero también la puede presentar una asociación de propietarios de manera colectiva, a través de su representante legal.

- Ser propietario o poseedor de un terreno ubicado dentro de las regiones declaradas por el SINAC como prioritarias.
- Copia de la cédula jurídica y certificación de la personería jurídica de la sociedad u organización en caso de que sean proyectos colectivos.
- Constancia actualizada sobre el pago de impuestos a los bienes inmuebles, emitida por la Municipalidad donde se ubique el inmueble.
- Certificación emitida por el Registro Público de la propiedad o por Notario Público en la que se demuestre la titularidad del inmueble. En caso de tratarse de fincas arrendadas, se deberá presentar el contrato de arrendamiento debidamente inscrito en el Registro Público, y en caso de posesión, para demostrar su titularidad se deberá presentar certificación judicial de la existencia de sentencia firme en el trámite de la información posesoria correspondiente.
-Copia de plano catastral.
-Levantamiento del área.
-Plan de manejo elaborado por un Ingeniero Forestal.
-Hoja Cartográfica

La normativa correspondiente al PSA se encuentra en la Ley Forestal y en el Manual de Procedimientos para el Pago de Servicios Ambientales (PSA).

Tarifa ambiental hídrica

La Ley de Biodiversidad, en su artículo 37, permite que los entes públicos encargados de la prestación de un servicio público ligado al aprovechamiento del recurso hídrico, puedan diseñar e implementar proyectos de protección y manejo sostenible y los financien a partir de un porcentaje que se le agrega a la tarifa que cobra por dicha prestación. Este valor agregado es un mecanismo mediante el cuál se reconoce que el agua es un bien económico, al cuál debe reconocérsele su valor real. Además promueve su uso racional.

Los recursos obtenidos mediante este mecanismo pueden ser utilizados en:

- Pago por servicios ambientales por la protección de zonas de recarga en áreas estratégicas.
-Compra o cancelación de inmuebles privados situados en áreas protegidas estatales que aún no hayan sido compradas.
- Pago de los gastos operativos y administrativos necesarios para el mantenimiento de las áreas protegidas estatales.

- Financiamientos de Acueductos Rurales, previa presentación de una evaluación de impacto ambiental que demuestre la sostenibilidad del recurso hídrico.

Para que se pueda proceder al cobro de la tarifa ambiental hídrica es necesaria la aprobación por parte de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), para lo cuál deben presentarse los estudios técnicos correspondientes que justifiquen el cobro. Lo que la ARESEP hace es aprobar la tarifa.

Canon ambiental por vertidos

Esta herramienta tiene un carácter económico y viene a constituirse en el mecanismo mediante el cuál se hace operativo el principio "Quien contamina paga". Su existencia se debe al Reglamento de Recreación de Canon Ambiental por vertidos. El reglamento se empezaba a aplicar el 26 de junio del 2003. Sin embargo, mediante Decreto 31858 MINAE se amplió el plazo de entrada en vigencia para el 1 de enero del 2005.

Dicho reglamento establece que el ámbito de su aplicación incluye a todas las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen directa o indirectamente los cuerpos de agua para introducir, transportar, diluir y/o eliminar vertidos que provoquen modificaciones en la calidad física, química y biológica del agua.

El canon se cobra sobre la carga contaminante neta vertida, medida en kilogramos, de los parámetros de contaminación denominados Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), sin perjuicio de que el Misterio de Ambiente y Energía, pueda en el futuro, extender el cobro a otros parámetros de contaminación hídrica. La carga contaminante neta vertida de DQO se determinará considerando únicamente la DQO disuelta, esto es, luego de eliminar los sólidos suspendidos totales en la muestra de análisis.

Los fondos recaudados por el MINAE a través de la aplicación de este canon deberán ser invertidos en la cuenca hidrográfica que ese genere y solo en los rubros de inversión y en las proporciones que se indiquen.

En el campo de la legislación son muy numerosas las leyes, normas, decretos, reglamentos y convenios relacionados con el recurso hídrico. Por esta razón, y para que cada uno pueda consultar con cuál de todos ellos se relaciona más algún problema causado por descuido de quien sea, pequeños o grandes productores, hemos incluimos en el Anexo 1 la legislación relacionada con el recurso hídrico, para que cada habitante de la región se evite el trabajo

tedioso de estar buscando en ese enorme mar de leyes.
Es en dicha legislación que podrá basar su denuncia, con el fin de participar activamente en la disminución del deterioro ambiental que afecta a todos.
La denuncia es la herramienta legal a la que habrá que acudir en caso de no arreglarse los problemas por la vía del diálogo. Por esto presentamos a continuación algunas fórmulas para llevarla a cabo con éxito.

¿CÓMO LLEVAR A CABO UNA DENUNCIA?

Modelos de Denuncias

Todos los miembros de la comunidad deben vigilar el cumplimiento de las normativas que rigen el ambiente y su debida aplicación, por lo que se ha considerado indispensable el conocimiento básico de los procedimientos al elaborar los diferentes tipos de denuncias.

Penal: puede ser oral. El funcionario que recibe la denuncia debe leerle al denunciante lo redactado, para aclarar cualquier cosa, además, debe entregarle una copia escrita (que es la más recomendable) con una copia sellada que verifique el recibido oficial.

Señor
Nombre del funcionario
Agente Fiscal de (lugar en donde se pone la denuncia)

Yo, (nombre y apellidos, estado civil, cédula, oficio o profesión y domicilio exacto), ante usted me presento a denunciar al señor (a, es), (nombre y apellidos, estado civil, cédula, oficio o profesión y domicilio exacto), con base a los siguientes hechos:

HECHOS:

(Se enumeran por orden de importancia, narrando de manera clara y precisa. Es importante el orden, para eso se recomienda contestar lo siguiente: ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Quiénes?

PRUEBAS:

Se (Se puede ofrecer todo tipo de pruebas, tales como fotografía, testigos (indicando sus calidades y domicilio exacto) documentos, expedientes administrativos, actas de decomiso (Sólo las autoridades pueden decomisar), etc.

OTROS:

(Se puede solicitar la realización la realización de una inspección. Para ese efecto el Agente Fiscal nombrará a un perito. Además, en conveniente, aportar información, reglamentos y leyes, etc.)

Tribunal Ambiental

Su presentación puede ser oral o escrita. Cuando no sea escrita, debe confirmarse durante los 8 días naturales.
Al recibirla en el Tribunal:

1-El denunciante debe identificarse y el Tribunal oirá al afectado por la denuncia, a menos que se deba tomar medidas inmediatas.
2-Recabará las pruebas que ameriten para aclarar los hechos denunciados.

Nombre y domicilio del denunciante y denunciado (si se conoce)
Hechos o actos realizados contra el ambiente.
Pruebas (si existen)
Indicación de un lugar para recibir notificaciones.

Fuente Manual de Regulaciones Jurídicas para la Gestión del Recurso Hídrico de C. R CEDARENA, 2001

Recurso de Amparo

Debe tenerse en cuenta que el demandante se denomina como Recurrente y el demandado como Recurrido.

Corte suprema de justicia
Sala constitucional

Recurso de amparo interpuesto por (Nombre y apellido del recurrente, indicación de minoría o mayoría de edad, cédula, domicilio, ocupación)
CONTRA: (Datos del recurrido, sea persona física o jurídica, cédula, ocupación domicilio)
El suscrito (recurrente) me apersono ante su autoridad, en esta vía constitucional, con el debido respeto a establecer RECURSO DE AMPARO, en contra de (recurrido) para cuyo efecto expongo la siguiente:
RELACIÓN DE HECHOS
(Numerar los hechos y establecer la mayor precisión posible en relación con fechas, lugares, actos violatorios concretos y de cual derecho en este caso indicar cual es el derecho constitucional que se encuentra violentado o cuyo ejercicio se ha impedido)
PETITORIA
Con base en los hechos expuestos y en el derecho que me asiste según la Ley de la Jurisdicción Constitucional y Constitución Política, solicito que esta autoridad:
1-Admita el recurso
2-Tenga y declare por interpuesto el presente Recurso de Amparo en contra de (recurrido).
3-Que se suspenda los actos administrativos violatorios de mi derecho de
4- Que se condene al recurrido al pago de ambas costas de este proceso y al pago de ambas constas de esta acción.
PRUEBA:
(la prueba puede consistir en el acompañamiento de documentos importantes, prueba técnica, resoluciones (jurisprudencia) de la misma Sala o de otros órganos judiciales o administrativos en sentido similar al solicitado en el Recurso)
NOTIFICACIONES
(indicar dentro del perímetro judicial de la sala el lugar donde se atenderán notificaciones del recurrente, así como el lugar donde puede notificarse al recurrido)

Fuente Manual de Regulaciones Jurídicas para la Gestión del Recurso Hídrico de C. R
CEDARENA, 2001

Lugar y Fecha

Señor
Director de salud
Centro de salud de_____ (cantón)

El suscrito, (nombre y apellidos, cédula, ocupación, domicilio); por medio de la presente expongo lo siguiente:

HECHOS

Enumerar los hechos con indicación:

1) De fechas
2) Lugares Exactos
3) Actos concretos en relación con la contaminación de aire, suelo o aguas de que se trate.
4) Horas en que ocurren los hechos
5) Horas en que ocurren los hechos.
6) Nombre del propietario o negocio.
7) Lugar exacto en que ocurren los hechos
8) Indicación del nombre de tres personas y su domicilio, que pueden también manifestarse acerca de los hechos.

Indicar dirección exacta para efectos de que se requiera mayores datos o notificación de alguna resolución.

Firma.

Fuente Manual de Regulaciones Jurídicas para la Gestión del Recurso Hídrico de C. R CEDARENA, 2001

Ante la SETENA

Deben presentarse por escrito y con lo siguiente (art. 33):

Indicación clara del denunciante y de ser posible del denunciado.
Relato de lo hechos.
Ubicación exacta del proyecto.
Lugar para notificaciones.

Fuente: Manual de Regulaciones Jurídicas para la Gestión del Recurso Hídrico de C. R CEDARENA, 2001

Administrativa ante la Defensoría de los habitantes

Lugar y Fecha

Señores:
Defensoría de los habitantes
Área de Medio Ambiente y Calidad de Vida

Quien suscribe, (nombre y apellidos, cédula, estado civil, ocupación, domicilio), ante esta Defensoría y en el marco de las atribuciones que la Ley le otorga a la misma, denuncio lo siguiente:

HECHOS

Enumerar los hechos con indicación clara de:

1. Fecha de la actuación irregular.
2. En que consiste la actuación irregular
3. Funcionario, departamento, Ministerio o institución Autónoma de la que proviene la acción irregular.
4. Constancia de que ante la oficina dicha en el punto anterior se planteó la gestión correspondiente, donde se señalo la acción irregular.

Indicación de dirección, teléfono, fax, del denunciante.

Firma.

Fuente: Manual de Regulaciones Jurídicas para la Gestión del Recurso Hídrico de C. R CEDARENA, 2001

Finalmente, se ha considerado que es necesario ampliar en algunos casos la la información presentada en los dos últimos apartados de este folleto, con el objetivo de facilitar a los usuarios, de este documento, un compendio de leyes y reglamentos en todos los asuntos relacionados con el recurso hídrico y otra inforamación de gran interés.

Por esta razón, hemos acudido a presentar dicha información en la parte de los anexos. Así el compendio de leyes para una consulta más detallada se presenta en el Anexo 1.

En el Anexo 2 se presenta una lista de todas las instituciones relacionadas con el recurso hídrico en Costa Rica.

Con respecto a ampliar la parte de agricultura orgánica con datos sobre los grupos organizados existentes practicantes y con gran experiencia en agricultura orgánica, se presentan detalles en el Anexo 3.

En el Anexo 4 se presenta el caso de una Eco-Finca orgánica en funcionamiento, situalda en el cantón de Pococí. Constituye un excelente ejemplo para los agicultores que tengan interés en dar el paso hacia el cambio en sus cultivos, para dejar de utilizar gradualmente los agroquímicos.

Para terminar se amplía la información sobre los sanitarios secos construidos por el Centro de Innovación en Tecnología Alternativa CITA- de México.

REFERENCIAS

Libros consultados:

Aguilar, E., Echeverría, B., J., Ballestero, M., Espinoza, C.E., Villalta, R.A., y Oreamuno, R. (2005) EGIRH: Estrategia para la Gestión integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica. Diagnóstico. Costa Rica: BID, MINAE, INWAP.

Aguilar, E., Echeverría, B., J., Ballestero, M., Espinoza, C.E., Villalta, R.A., y Oreamuno, R. (2005) EGIRH: Estrategia para la Gestión integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica. Estrategia Hídrica. Costa Rica: BID, MINAE, INWAP.

Aguilar, E., Echeverría, B., J., Ballestero, M., Espinoza, C.E., Villalta, R.A., y Oreamuno, R. (2005) EGIRH: Estrategia para la Gestión integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica. Estudio de Casos. Costa Rica: BID, MINAE, INWAP.

Aguilar, E., Echeverría, B., J., Ballestero, M., Espinoza, C.E., Villalta, R.A., y Oreamuno, R. (2005) EGIRH: Estrategia para la Gestión integrada de Recursos Hídricos en Costa Rica. Política Hídrica Nacional. Costa Rica: BID, MINAE, INWAP.

Aguilar G., K. (2004). Plan Intersectorial de Educación Ambiental del Área de Conservación Tortuguero (informe final de consultoría). San José, Costa Rica: ACTO, COBODES, MINAE.

Aguilar G., K. (2004). Taller Intersectorial para Diseño del Plan de Acción en Educación Ambiental, Región Tortuguero (Memoria). San José, Costa Rica: ACTO, COBODES, MINAE.

Aguilar S., A, (2001). Manual de Regulación jurídica para la gestión del recurso hídrico. San José, Costa Rica: CEDARENA.

Aguirre A., E, (2001). Informe de Intoxicaciones por plaguicidas. San José, Costa Rica: PLAGSALUD.

Arredondo, S. (2003) Estudio de los recursos hídricos en las hojas Guápiles, Guácimo y Río Banano. San José, Costa Rica: TECNOAMBIENTE CENTROAMERICANO, S.A.

ASEPROLA, ASOTRAMA, COSIBA. (1994). ¡Cuidado con los Plaguicidas!, II Conferencia de Trabajadores Bananeros, CoSiBa

Bustamante C., X. (2004). Calidad del agua potable en Costa Rica: Situación actual y perspectivas. San José, Costa Rica: OPS/OMS, Organización Panamericana de la Salud.

Campos Gómez, Irene. (2000). Saneamiento Ambiental. San José, Costa Rica: EUNED.

Caporali S, (2002). AGUA: ¡No al desperdicio, no a la escasez! Lima, Perú: División de Salud y Ambiente de la OPS / OMS.

Castro R., Monge E., Rocha C., Rodríguez H. (2004). Gestión Local y Participativa del recurso hídrico en Costa Rica. San José, Costa Rica: CEDARENA.

CIRA/UNAN (1997) Reporte de resultados del de la 1ª Campaña del Estudio Binacional de Contaminación por Plaguicidas en el Río San Juan-Nicaragua.

Chalukian C.S., Danza, M.E., Gamboa, J.F., Guido, M., Márquez, C.A., Monga, J., Rodríguez, MF., Ruiz, GA., Velasco, E. y Almonacid, R.V. (1990). Bases para la evaluación de los efectos de la alteración del hábitat sobre la vida silvestre en Palo Verde, Costa Rica: FUNA-Heredia.

De Palma V., Fischer M. (1999) Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Intoxicaciones Agudas Causadas por Plaguicidas. San José, Costa Rica: INCAP, ECO, UNED.

Foster, S. Y Hirata, R. (1991) Determinación del Riesgo de contaminación de aguas subterráneas: una metodología basada en datos existentes. Lima, Perú. 2ª Edición. Centro Panamericano de Ingenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud (OMS), Programa de Salud Ambiental (HPE).

Fournier S., Mª. (Noviembre 1998). Guía para la reducción de textos. San José, Costa Rica: Depto. Publicaciones, Ministerio de Salud, YISKY.

García G., J. (2000). Introducción a los Plaguicidas. San José, Costa Rica: EUNED.

Fundación Güilombé. (1992). La Actividad Bananera en la Región Atlántica: Efectos y Percepción Social. Costa Rica: Autor.

García J. (1999). La agricultura Orgánica en Costa Rica. San José, Costa Rica: EUNED.

GEF/1100-99-04/PNUMA Informe Nacional: Costa Rica (2000). Guácimo, Limón: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Escuela Agrícola de La Región del Trópico Húmedo (EARTH)

Importación, Formulación y Uso de Plaguicidas en Costa Rica, Período 1992-1993, PPUNA, mayo 1995.

Meléndez A., Chaverri F. (1999) Manual de Plaguicidas. Heredia, Costa Rica: Editorial de la Universidad Nacional Campus Omar Dengo.

Memoria Foro: La Expansión Bananera Incontrolada en Limón y Sarapiquí, 13 y 14 de junio de 1992.

Monge, F., E. y Cuadrado, Q., G. (2004). Herramientas para la protección del recurso hídrico San José, Costa Rica: Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales, COPROARENAS, Comisión para el Manejo de la Cuencas Potreto-Caimital, Instituto Humanista para la Cooperación con los países en Desarrollo, Países Bajos (HIVOS).

Pardón M., Giraldo, B., Tapara, P., Andrade, L. (2003). AGUA, no la tenemos tan segura. San José, Costa Rica: CWWA, AIDIS, CEPAL, OEA, OPS/OMS, PNUMA/ORPALC.

Pequeño Larousse Ilustrado (1978). Méjico DF: Larousse.

PPUNA. (1991) Diagnóstico sobre el Uso e Impacto de los Plaguicidas Utilizados en la Zona Bananera Colindante con el Río Estrella. Limón, Costa Rica: Autor.

Quesada S., J. (1998).Manejo adecuado de los desechos sólidos e industrias. San José, Costa Rica: Convenio bilateral de desarrollo sostenible Costa Rica - Holanda, UNED.

Reiche, C. (1997). Taller sobre el uso de plaguicidas en América Central. Memoria. San José, Costa Rica: Proyecto IICA/GTZ

Rojas J., Vargas C., G. (2005). Versión popular Plan Regulador del cantón de Guácimo. Limón, Costa Rica: Cuatricomía S.A.

Salas, H.J., Lobos, J.E., Leomax, D., J. (1988) y Fernícola, N. De. Manual de evaluación y manejo de sustancias tóxicas en aguas superficiales. Sección 1. Brasil: CEPIS, INCYTH, ECO.

Segura B., O., Miranda Q., M. y Salas P., F. (2004). Agenda Ambiental del agua en Costa Rica. Heredia, Costa Rica: EFUNA.

Segura B., O., Miranda Q., M. y Salas P., F. (2004). Agenda Ambiental del agua en Costa Rica. Heredia, Costa Rica: EFUNA.

Soto H., Aguilar V., G. (1998-2003). Estrategia Nacional para la Educación Ambiental del SINAC 20052010. San José, Costa Rica: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

UNA-GTZ-CATIE-UCR-UNED-ITCR-OPS-CSO (Ed.). (1992). Programas de capacitación en plaguicidas a nivel nacional. Resúmenes del Primer Simposio Nacional sobre Plaguicidas: Problemática y Soluciones. San José, Costa Rica, 20-21.

Universidad de Costa Rica (UCR). Programa de Capacitación para Técnicos de Atención Primaria. Saneamiento Ambiental Básico. Modulo Disposición sanitaria de desechos líquidos, sólidos y excretas. UCR, Dirección General de Salud, Ministerio de Salud, OMS, OPS.

Vargas C., H., Barrientos B., C. (2006). Guía de Trámites y Procedimientos en ACToSINAC. San Pedro, Costa Rica: ACTo, SINAC, COBODES.

Revistas:

Foro Emaús. (2004). La actividad piñera en Costa Rica: Impactos, consecuencias y desafíos. Foro Emaús 2004. 23 -31.

Foro Emaús. (2005). La Voz del manatí: Relatos sobre las condiciones laborales y de vida en las piñeras. Foro Emaús 2005. (Nº 30). 5 -9.

Foro Emaús. (2005). La voz del manatí: Informe de gira a zona caribeña. Foro Emaús 2004. Foro Emaús (Nº 29) Edición especial. 2-12.

Central American Institute for Studies on Toxic Substancies (IRET), Universidad Nacional (UNA), Occupational and Environmental Health Programme Faculty of Medical Sciences, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua. (2002). Reunión Sur-Sur y Taller intercambio de Información y colaboración científica para la prevención de efectos adversos a la salud provocados por plaguicidas en el Trópico. Memorias. 5, 6, 11-19, 21-24.

Cháves, J., Partanen, T., Wesseling, C., Chavarri, F., Monge, P., Rueperr, C., Guardado, J., Aragón, A. y Kauppinen, T., (2004) Matriz de exposiciones ocupacionales a agentes carcinogénicos y plaguicidas en Costa Rica. Instituto Regional de Estudios en sustancias tóxicas (IRET-UNA). (Nº 2). Serie de Informes Técnicos IRET. 4-15.

Folletos:

Análisis plaguicidas organoclonados en grasa o en población costarricense sin riesgo ocupacional.

Análisis de Microcontaminantes orgánicos en aguas superficiales usando cromatogramas de gas en detectores de espectrometría de masas.

Descarte de envases y residuos de plaguicidas. Agricultura de las Américas. Nº 40 Noviembre 1991.
Manejo integrado de desechos sólidos y líquidos.

Manejo municipal de los desechos.
Musa Transnacionales. (1995) Apreciación de la cultura bananera en el Caribe Costarricense, Foro Emaús
Hacia una Producción Bananera Sostenible IRET/CIAPE.

Plaguicidas: Una protección más racional. Use bien los plaguicidas con el manejo integrado de plagas, Agricultura de las Américas. 1991. Nº 40, Noviembre 1991.

Direcciones electrónicas:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades en Estados Unidos: Atlanta.Recuperado el 19 de julio de 2006 de

http://www.atsdr.cdc.gov/es/general/es_groundwater_fs.html

Alternativas para el manejo de de desechos.
http://www.jenkinspublishing.com/humanure.html

Asociación ANDAR, Información general sobre lo que es y sus proyectos.
www.andarcr.org.

Asociación de Servicios de Promoción Laboral (ASEPROLA).
www.aseprola.org

Biblioteca Asamblea Legislativa, www. asamblea.go.cr / biblio
(para información sobre leyes, códigos, reglamentos, similares y libros sobre agua)

CEDECO, Información general
www.cedec.or.cr/documentos/MAOCO.pdf

César Añorve, Centro de Innovación en Tecnología Alternativa
acua@terra.com.mx , http://www.laneta.apc.org/esac/citaesp.htm

CENIAP Hoy. Setiembre 2004. Potencialidad de Azolla anabaena como fertilizante para cultivos de arroz. Revista digital (Nº 6). Maracay, Venezuela, URL. Recuperado el 17 de julio, 2006 de www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/artñiculos/n6/arti/espinoza y.htm

Centro Agronómico Tropical de Educación y Enseñanza (CATIE). Agricultura Orgánica. www.catie.ac.cr/revistas o cicmip@catie.ac.cr

Colegio de Ingenieros Agrónomos.
www.ing_agronomos.or.cr

Coordinadora latinoamericana de Sindicatos Bananeros (COLSIBA):
www.colsiba.org/ambiente.htm

Coordinadora latinoamericana de Sindicatos Bananeros (COLSIBA) www.colsiba.org

Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas por plaguicidas,
www.ops.org / su / plagsalud / index.htm

El **Foro Emaús**: por una agricultura sostenible en la vertiente norte del Caribe . **...** nes ambientales (ver también el caso del **Foro Emaús** en la sección **...**
documentacion.sirefor.go.cr/archivo/ambiente/evolucion_ambiental.pdf -

Estado de la Nación, Informes 10 y 11, información sobre desechos en Costa Rica, www.estadonacion.cr

European Banana Action Netwoek (EUROBAN), www.bananas.agoranet.be

Foro Emaús, información sobre contaminación, agroquímicos, cultivos de banano y piña, www.foroemaus.org

Fundación Güilonbé, información sobre agroquímicos y agricultura orgánica, www.infoagro.go.cr

Fundación Güilonbé. La Plantación Bananera en el Paraíso de las Mil Maravillas.Información científica sobre manejo de desechos, http://www.holon.se

Memoria del **Foro** Sectorial El uso de los plaguicidas ys urelación con el desarrollo en Costa Rica. Capítulo 6. Proyecto Plagsalud, OPS, OMS, Rel-UITA

Programa de Desarrollo Urbano Sostenible de la UCR (PRODUS), información sobre el diagnóstico en Pococí, produs@produs.ucr.ac.cr

Unidad de Manejo de Cuencas, ICE, información sobre proyectos de biodigestores
www.grupo ice.com/esp/ele/manejo_cuencas/index.html

Unión internacional de los trabajadores de la alimentación, información sobre contaminación en alimentos por agroquímicos, (UITA), www.oit.or.cr.

Entrevistas personales en la primera gira de campo (entrevistados)

1. Manuel Antonio Naranjo y Laura Rivera Quintanilla, Educación Ambiental y Gerencia de Recursos Naturales del Área de Conservación Tortuguero, ACTo.

2. Funcionario del Parque Nacional Tortuguero: Dainier Rodríguez R.

3. Funcionario del MAG Eduardo Artavia, Jefe de Extensión.
4. Estudiantes de la UCR: Brook Vega Davis, Daniel Montealegre, Carlos Murcia.
5. Escuela de Tortuguero: Director Manuel Jiménez Sánchez, Luis Ángel Méndez,docente.
6. Colegio de Barra del Totuguero, Edwin Arrones, 886-4428, Jorge Jiménez docente,estudiantes: Stephanie León, Johel Centeno, Marlin Almendares y Jordi Jiménez.
7. Representantes de la Comunidad: Marielos Gómez R., Presidenta de la Asociación de Desarrollo Integral,Jenny Madden Asociación de Mujeres, Bárbara Jarken, Enrique Obando, ASADA

Entrevistas personales en la 2ª Gira de campo (entrevistados)

1. Manrique Arguedas, Encargado del Manejo de Desechos, Escuela del Trópico Húmedo (EARTH).
2. Berta Lucía Díaz, funcionaria de Biblioteca de la Escuela del Trópico Húmedo (EARTH)
3. Anabelle Montoya, Gestión Comunitaria, COBODES-MINAE.
4. Juan Carlos Aguilar, Asociación de COVIRENAS-Roxana.
5. Vidal Barrantes, Asociación de COVIRENAS-La Rita.
6. Jackelin Martínez, Asociación de COVIRENAS-La Rita.
7. Yendri Porras, Asociación de COVIRENAS-La Rita.
8. Ruth Díaz Villarreal, regidora Comisión Ambiental.
9. Alberto Arias, regidor Comisión Ambiental.
10. Bernardo Calvo, MAG-Estación Los Diamantes, Guápiles.
11. Tomás Rojas M., MAG-Guápiles
12. Carlos Rojas, Ministerio de Salud, Guápiles.
13. Asdrúbal Moya, Ministerio de Salud, Guápiles.
14. Anita Morales, Ministerio de Salud, Guápiles.
15. José Cerdas, Asociación de Industriales Reforestadores del Atlántico, ASIREA.
16. Heriberto Araya, Asociación Ecologista, Pococí.
17. Mauricio Chacón, MAG, Guácimo.

Entrevistas realizadas en San José a profesionales relacionados con el tema:

1. Jaime García, UNED, agrónomo especialista en agroquímicos cultivos y orgánicos.
2. Esteban Monge, CEDARENA.
3. Wilson Beita, CICA, UCR.

4. Ana Gabriela Pérez, UCR, Escuela Química
5. Ronald Arrieta, UCR, Escuela Química
6. Juan Murillo, A y A, Departamento Ambiental.
7. José Miguel Ramírez, Laboratorio de Aguas, A y A, Tres Ríos.
8. Jorge Campos Cerdas, Encargado del Centro de Documentación, Ministerio de Salud.
9. Clemens Ruepert, IRET-UNA.
10. Juan Murillo, Departamento Ambiental, A y A.
11. José Miguel Ramírez, Laboratorio Nacional, A y A.
12. Juan Bravo, especialista en Humedales.
13. Yamileth Astorga, especialista en Recurso Hídrico.
14. German Matamoros, SENARA
15. Arturo Navarro, Ministerio de Salud.
16. Luis Zamora, PRODUS UCR. Diagnóstico para el Plan de Manejo del Cantón de Pococí.
17. Eva Carazo, MAOCO.
18. Nelson Montero, Coordinador Comité Huetar Atlántico, MAOCO.
19. Miguel Castro H., Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO).
20. Marcos Rojas, Encargado Regional, PNAO.
21. Hernán Hermosilla B., Foro Emaús.
22. Carlos Fallas S., Manejo de Cuencas, ICE.
23. Javier Haug, Empresa El Ángel.
24. Juan José Rodríguez, Manejo de Cuencas, ICE, Sarapiquí.

Fuentes de información consultadas por visitas:

Bibliotecas

Biodoc, UNA
IRET, UNA
Biblioteca central, UCR
Biblioteca central, UNA
Centro de Documentación, Ministerio de Salud
Biblioteca MINAE.

ANEXO 1

COMPENDIO LEGAL

Es cierto que no está en nuestras manos evitar la contaminación generara por grandes empresas productoras a nivel industrial, pero, contamos con una herramienta, la legal. Es nuestro deber conocer la legislación relacionada con el recurso hídrico, pues solo así podemos saber en que basar una denuncia que como ciudadanos responsables y afectados tenemos el derecho, el deber y la obligación de llevar a cabo para detener el deterioro que amenaza nuestra vida y las de nuestros hijos. Con este afán presentamos este anexo, como base de consulta para todo costarricense responsable. Son muy numerosas las leyes, normas, decretos, reglamentos y convenios relacionados con el recurso hídrico, por esta razón se los incluimos en este apartado para que cada habitante de la región se evite el trabajo tedioso de estar buscando en ese enorme mar de leyes.
Igualmente, al final de este apartado se presentan formatos o formularios para hacer denuncias bien fundamentadas.

La Agenda Ambiental del Agua en Costa Rica reporta que “Existen 115 leyes y decretos ejecutivos y más de 20 instituciones relacionadas con la gestión del agua, pero no existe hasta el momento un ente rector de este recurso” (Segura y otros, 2004)

Por ser tan numerosos los documentos locales y su procedencia, es que en este apartado presentamos un compendio de todas esas leyes, normas, reglamentos y decretos, pues una de las alternativas más importantes para la protección del recurso hídrido es conocer toda esta s reglamentación relativa a los derechos y deberes de los ciudadanos con respecto al recurso hídrico.

De esta manera, el sector de la sociedad civil tiene en sus manos una herramienta fundamental para defender su derecho a disfrutar de agua de alta calidad para él, ella, su familia y comunidad Con esta herramienta podrá junto con sus vecinos y todos aquellos con intereses comunes, organizarse y hacer las denuncias correspondientes para su beneficio, el de su gente y la vida silvestre acuática y terrestre. Y con el fin de aplicar las normas para la defensa del recurso hídrico y la calidad de vida se presenta también varios formularios para que cada uno de nosotros podamos elaborar una denuncia sea de parte de cualquier ciudadano o un grupo de la comunidad afectada. Estas formas harán más efectivo el trámite de la denuncia. Pasemos ahora a enterarnos y conocer los tratados legales en los que se puede basar una denuncia.

1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA

Título 4. Derechos y Garantías Individuales. Capítulo Único (Reforma Constitucional 7880 de 27 de mayo de 1999)

Artículo 21.
La vida humana es inviolable.

Artículo 45.
…Los consumidores y usuarios tienen derecho a la protección de su salud, ambiente, seguridad e intereses económicos, a recibir información adecuada y veraz; a la libertad de elección, y a un trato equitativo. El Estado apoyará los organismos que ellos constituyan para la defensa de sus derechos. La ley regulará esas materias.

(Reforma Constitucional 7607 de 29 de mayo de 1996)

Título 5. Derechos y Garantías Sociales.

Artículo 50.
El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.
Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello, está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar la reparación del daño causado.
El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.

(Reforma Constitucional 7412 de 3 de junio de 1994)

2. LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE

No 7554. Del 4 de octubre de 1996, publicada en La Gaceta No. 215 del 13 de noviembre de 1995.

Artículo 1. - Objetivos
La presente ley procurará dotar a los costarricenses y al Estado, de los instrumentos necesarios para conseguir un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.
El Estado, mediante la aplicación de esta ley, defenderá y preservará ese derecho, en busca de

un mayor bienestar para todos los habitantes de la Nación.
Se define como ambiente el sistema constituido por los diferentes elementos naturales que lo integran y sus interacciones e interrelaciones con el ser humano.

CAPÍTULO 15, artículo 59-72.

Regula todos los aspectos concernientes a la contaminación. Aquí se le concede la responsabilidad al Estado de tener un papel activo, para la prevención y fiscalización de la misma, para garantizar la cantidad y la calidad del agua.

Artículo 40.- Definición de humedales:
"Los humedales son los ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, bénticos o góticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja".

Lénticos: aguas sin corrientes
Lóticos: aguas con corrientes
Anerógamas: plantas marinas

Artículo 59.- Contaminación del ambiente
Se entiende por contaminación toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales o afectar el ambiente general de la Nación. La descarga y la emisión de contaminantes, se ajustará, obligatoriamente, a las regulaciones técnicas que se emitan. El estado adoptará las medidas que sean necesarias para prevenir o corregir la contaminación ambiental.

Artículo 60.- Prevención y control de la contaminación
Para prevenir y controlar la contaminación del ambiente, el Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas, darán prioridad, entre otros, al establecimiento y operación de servicios adecuados en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como:

a) El abastecimiento de agua para consumo humano.
b) La disposición sanitaria de excretas, aguas servidas y aguas pluviales.
c) La recolección y el manejo de desechos.
d) El control de contaminación atmosférica.
e) El control de la contaminación cónica.
f) El control de sustancias químicas y radiactivas.

Estos servicios se prestarán en la forma que las leyes y los reglamentos específicos lo determinen, procurando la participación de la población y sus organizaciones.
Es importante recalcar que esta Ley reafirma que el recurso hídrico es de **interés social,** (búsqueda del bien general, prevalece frente al interés) la promoción la conservación y el desarrollo sostenible.

ÚLTIMAS REFORMAS

Ley No. 7575
Alcance a La Gaceta No. 72 de 16 de abril de 1996.

Artículo 17.- Evaluación de impacto ambiental
Las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental creada en esta ley. Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar las actividades, obras o proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuáles actividades, obras o proyectos requerirán la evaluación de impacto ambiental.

Artículo 50.- Dominio público del agua
El agua es de **dominio público** (pertenece a todos), su conservación y uso sostenible son de interés social.

Artículo 51.- Criterios
Para la conservación y el uso sostenible del agua, deben aplicarse, entre otros los siguientes criterios:

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

Artículo 52.- Aplicación de criterios
Los criterios mencionados en el artículo anterior, deben aplicarse:

a) En la elaboración y la ejecución de cualquier ordenamiento del recurso hídrico.

b) En el otorgamiento de concesiones y permisos para aprovechar cualquier componente del régimen hídrico.
c) En el otorgamiento de autorizaciones para la desviación, el trasvase o la modificación de cauces.
d) En la operación y la administración de los sistemas, de agua potable, la recolección, la evacuación y la disposición final de aguas residuales o de desecho, que sirvan a centros de población industriales.

Artículo 59.- Contaminación del ambiente

Se entiende por contaminación toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales o afectar el ambiente general de la Nación. La descarga y la emisión de contaminantes, se ajustará, obligatoriamente, a las regulaciones técnicas que se emitan. El estado adoptará las medidas que sean necesarias para prevenir o corregir la contaminación ambiental.

Artículo 60.- Prevención y control de la contaminación

Para prevenir y controlar la contaminación del ambiente, el Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas, darán prioridad, entre otros, al establecimiento y operación de servicios adecuados en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como:

a) El abastecimiento de agua para consumo humano.
b) La disposición sanitaria de excretas, aguas servidas y aguas pluviales.
c) La recolección y el manejo de desechos.
d) El control de contaminación atmosférica.
e) El control de la contaminación cónica.
f) El control de sustancias químicas y radiactivas.

Estos servicios se prestarán en la forma que las leyes y los reglamentos específicos lo determinen, procurando la participación de la población y sus organizaciones.

Artículo 64.- Prevención de la contaminación del agua

Para evitar la contaminación del agua, la autoridad competente regulará y controlará que el manejo y el aprovechamiento no alteren la calidad y la cantidad de este recurso, según los limites fijados en las normas correspondientes.

Artículo 65.- Tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales de cualquier origen deberán recibir tratamiento antes de ser descargadas en ríos, lagos, mares y demás cuerpos de agua: además, deberán alcanzar la calidad establecida para el cuerpo receptor, según su uso actual y potencial y para su utilización futura en otras actividades.

Artículo 66.- Responsabilidad del tratamiento de los vertidos

En cualquier manejo y aprovechamiento de agua susceptibles de producir contaminación, la responsabilidad del tratamiento de los vertidos corresponderá a quien produzca la contaminación. La autoridad competente determinará la tecnología adecuada y establecerá los plazos necesarios para aplicarla.

Artículo 67.- Contaminación o deterioro de cuencas hidrográficas

Las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas estarán obligadas a adoptar las medidas adecuadas para impedir o minimizar la contaminación o el deterioro sanitario de las cuencas hidrográficas, según la clasificación de uso actual y potencial de las aguas.

Artículo 68.- Prevención de la contaminación del suelo

Es obligación de las personas, físicas o jurídicas, públicas o privadas, evitar la contaminación del suelo por acumulación, almacenamiento, recolección, transporte o disposición final inadecuada de desechos y sustancias tóxicas o peligrosas de cualquier naturaleza.

Artículo 69.- Disposición de residuos contaminantes

En el manejo y aprovechamiento de los suelos, debe controlarse la disposición de los residuos que constituyan fuente de contaminación. Las actividades productivas evitarán descargas, depósitos o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en el suelo.

Cuando no se puede evitar la disposición de residuos contaminantes deberán acatarse las medidas correctivas necesarias que determine la autoridad competente. Cuando corresponda, el Estado, las municipalidades y la empresa privada promoverán la recuperación y el tratamiento adecuado de los desechos para obtener otros productos o subproductos.

3. LEY DE CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE Nº. 7317

ÚLTIMAS REFORMAS

Ley No. 7497 de 2 de mayo de 1995. Alcance No. 20 a LG # 110 de 8 de junio de 1995.
Ley No. 7495 de 3 de mayo de 1995. Alcance No. 20 a LG # 110 de 8 de junio de 1995.

Artículo 2.

Humedales: Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Lagos: Gran masa permanente de agua depositada en hondonadas del terreno.

Artículo 132.

Se prohíbe arrojar aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no permanentes, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas.

Las instalaciones agroindustriales e industriales y las demás instalaciones, deberán estar provistas de sistemas de tratamientos para impedir que los desechos sólidos o aguas contaminadas de cualquier tipo destruyan la vida silvestre. La certificación de la calidad del agua será dada por el Ministerio de Salud.

Quienes no cumplan con lo estipulado en este artículo, serán multados con montos que irán de cincuenta mil colones (¢50.000) a cien mil colones (¢100.000), convertibles en pena de prisión de uno a dos años.

Transitorio 3.

La industria o agroindustria existente en el país, que arroje aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante, en manantiales, ríos, quebradas, arroyos permanentes o no, lagos, marismas y embalses naturales o artificiales, esteros, turberas, pantanos, aguas dulces, salobres o saladas, contarán con un plazo de dos años después de la publicación de esta Ley para instalar el respectivo sistema de tratamiento de aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante, durante ese plazo no le será aplicable la sanción estipulada en el artículo 132.

4. LEY DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA Nº 7664 DEL 2 DE MAYO DE 1997

Artículo 30 y 73.

Otorga al MAG la potestad de: …"restringir o prohibir la importación, el redestino, la fabricación, la formulación, el reenvase, el reempaque, la mezcla y la utilización de sustancias químicas biológicas o afines cuando se justifique por razones técnicas y se considere que emplearlas es perjudicial para la agricultura, la salud o el ambiente (artículo 30). Esta Ley contiene una sanción de prisión de tres a diez años a quien cauce daños al ambiente o la salud humana liberando al ambiente organismos para uso agrícola (artículo 73). Esta sanción se aplicará aumentada en un tercio si quien resultare responsable es un funcionario público (Aguilar,A. y otros)

5. LEY GENERAL DE SALUD. Nº 5395 DEL 30 DE OCTUBRE DE 1973, PUBLICADA EN LA GACETA NO. 222 DE 24 DE NOVIEMBRE DE 1973

ÚLTIMAS REFORMAS

Ley No. 7600 de 2 de mayo de 1996. La Gaceta No. 102 de 29 de mayo de 1996
Ley No. 5789 de 1 de setiembre de 1975. La Gaceta No. 178 de 20 de setiembre de 1975
Ley No. 6430 de 15 de mayo de 1980. Ley No. 7093 de 22 de abril de 1988.

Artículo 239.

Ninguna persona, natural o jurídica, podrá importar, fabricar, manipular, almacenar, vender, transportar, distribuir o suministrar sustancias o productos tóxicos y sustancias, productos u objetos peligrosos de carácter radioactivo, comburente, inflamable, corrosivo, irritante u otros declarados peligrosos por el Ministerio, con riesgo o daño para la salud o la vida de las personas y sin sujeción estricta a las exigencias reglamentarias o a las especiales que el Ministerio pueda dictar para precaver tal riesgo o peligro.

Artículo 252.

En todo caso, el Ministerio, en resguardo de la salud de las personas, podrá negar el permiso para importar, fabricar, comerciar, o suministrar sustancias, mezclas de sustancias, productos o mezclas de productos excesivamente tóxicos o capaces de causar daños serios a las personas o animales útiles o inofensivos al hombre u objetos o bienes que pudieren causar accidentes repetidos o que hayan sido declarados peligrosos por el Ministerio. Podrá, asimismo, ordenar su decomiso o el retiro de la circulación; prohibir la continuación de su importación, comercio, aplicación o distribución u ordenar, cuando procediere, cambios en su composición o estructura o en el uso de ciertas materias primas causantes de la peligrosidad de tales bienes.

Libro 1. Título 3. Capítulo 3. De las obligación y restricciones para la evacuación sanitaria de excretas y aguas servidas y negras

Artículo 285.
Las excretas, las aguas negras, las servidas y las pluviales, deberán ser eliminadas adecuada y sanitariamente a fin de evitar la contaminación del suelo y de las fuentes naturales de agua para el uso y consumo humano, la formación de criaderos de vectores y enfermedades y la contaminación del aire mediante condiciones que atenten contra su pureza o calidad.

Artículo 286.
Toda persona, natural o jurídica, está obligada a realizar las obras de drenaje que la autoridad de salud ordene a fin de precaver la formación de focos insalubres y de infección, o de sanear los que hubiere en predios de su propiedad.
Si el propietario fuere renuente en el cumplimiento de tales órdenes, la autoridad de salud podrá hacerlos a costa del omiso.
En los casos en que el interés público, la naturaleza y envergadura de las obras de drenaje lo justificare, todo propietario de inmueble está obligado a constituir servidumbre en favor del Estado para que la autoridad de salud construya, tales obras pudiendo decretarse la expropiación del terreno cuando la servidumbre fuere incompatible con su utilización.
El mantenimiento y operación, si procedieren, estará a cargo de los beneficiarios de tales obras.

Artículo 287.
Toda persona, natural o jurídica, propietaria de viviendas o de de establecimientos o edificios en que las personas desarrollen sus actividades, responderá de que tales bienes dispongan de un sistema de disposición de excretas y de aguas negras y servidas aprobado por el Ministerio y los usuarios de viviendas, establecimientos o edificios estarán obligados a mantener dicho sistema en buenas condiciones de funcionamiento.

Artículo 288.
Todo propietario queda obligado a conectar el sistema de eliminación de excretas de aguas negras y servidas de su propiedad al alcantarillado sanitario en los lugares en que éste estuviera en funcionamiento, salvo en los casos de excepción que los reglamentos pertinentes reconozcan como procedentes.

Artículo 289.
Todo sistema de alcantarillado, quedará bajo el control técnico del Ministerio y del Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado y las personas de derecho privado o público que los

construyan, administren y operen se sujetarán a las normas que el Poder Ejecutivo, en consulta con el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillado, dicte para condicionar su construcción, funcionamiento y la evacuación y tratamiento final de los efluentes.

Artículo 290.
Se prohíbe a toda persona destruir o dañar los sistemas de desagües públicos o privados u obstruir su funcionamiento.

Artículo 291.
Queda prohibido, descargar residuos industriales y de establecimientos de salud en el alcantarillado sanitario sin autorización previa de la autoridad de salud y sin cumplir las instrucciones que ésta pueda ordenar para hacerlos inocuos, a fin de precaver cualquier daño al sistema de desagüe, o evitar la contaminación de las fuentes o cursos de agua; del suelo y del aire, o cualquier otro riesgo para la salud humana que se derive de la evacuación final inadecuada de los desagües.

Artículo 292.
Queda prohibido, en todo caso la descarga de las aguas negras, de las aguas servida y de residuos industriales, al alcantarillado pluvial. El Ministerio queda facultado para restringir, regular, o prohibir la eliminación de productos sintéticos no biodegradables a través de los sistemas de recolección de excretas, aguas negras y servidas.

Libro 3. Título 3. Capítulo 1. Del agua para el uso y consumo humano y de los deberes y restricciones a que quedan sujetas las personas en la materia.

Artículo 275.
Queda prohibido a toda persona natural o jurídica contaminar las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, mediante drenajes o la descarga o almacenamiento, voluntario o negligente, de residuos o desechos líquidos, sólidos o gaseosos, radioactivos o no radioactivos, aguas negras o sustancias de cualquier naturaleza que, alterando las características físicas, químicas y biológicas del agua la hagan peligrosa para la salud de las personas, de la fauna terrestre y acuática o inservible para usos domésticos, agrícolas, industriales o de recreación.

Artículo 276.
Sólo con permiso del Ministerio podrán las personas naturales o jurídicas hacer drenajes o proceder a la descarga de residuos o desechos sólidos o líquidos u otros que puedan contaminar

el agua superficial,subterránea, o marítima, ciñéndose estrictamente a las normas y condiciones de seguridad reglamentarias y a los procedimientos especiales que el Ministerio imponga en el caso particular para hacerlos inocuos.

Artículo 277.
Se prohíbe a toda persona natural o jurídica las acciones que puedan producir la contaminación o deterioro sanitario de las cuencas hidrográficas que sirvan a los establecimientos de agua para el consumo y uso humano.

6. LEY CONSTITUTIVA DEL INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. Nº 2726

Artículo 2, inciso c.
Esta institución debe promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica y controlar la contaminación de las aguas.

7. LEY GENERAL DE AGUA POTABLE. Nº 1634

NOTA: El artículo 2, inciso ch), de la Ley de Creación del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), N° 2726, del 14 de abril de 1961, y su reforma por el artículo 1 de la Ley N° 5915, del 12 de julio de 1976, dispone que compete a dicho Instituto hacer cumplir la presente Ley General de Agua Potable, para cuyo efecto se considerará como el organismo sustituto de los ministerios y municipalidades que ella indica.

Artículo 3.
Corresponde al Ministerio de Salubridad Pública seleccionar y localizar las aguas destinadas al servicio de cañería, tipo de tratamiento de las mismas y tipo de sistema de agua potable a construir. Tendrá además la responsabilidad por las recomendaciones que se deban impartir desde el punto de vista sanitario comprendiendo el diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable.

Artículo 9.
Por ningún concepto los propietarios de casas o locales podrán privar del servicio de agua potable a sus inquilinos.

Artículo 15.
Con igual pena serán reprimidas aquellas personas que en alguna forma perturben el buen

funcionamiento del sistema de abastecimiento de aguas potables en cualquier lugar del territorio nacional.

Artículo16.
Se prohíben las instalaciones, edificaciones, o labores comprendidas en las zonas cercanas a fuentes de abastecimiento, plantas purificadoras, o cualquiera otra parte del sistema, que perjudique en forma alguna los trabajos de operación o distribución, o bien las condiciones físicas, químicas o bacteriológicas del agua; estas zonas serán fijadas por los Ministerios de Obras Públicas y Salubridad Pública.

8. LEY FORESTAL Nº 7575, DEL 13 DE FEBRERO DE 1996

Artículo 33. - Áreas de protección.
Se declaran áreas de protección las siguientes:

a) Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal.
b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.
c) Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales
privados.
d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.

9. LEY DE BIODIVERSIDAD Nº 7788 DEL 30 DE ABRIL DE 1998

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES. ARTÍCULO

1.- Objeto
El objeto de la presente ley es conservar la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos, así como distribuir en forma justa los beneficios y costos derivados.

Artículo 37.- Pago de servicios ambientales
En virtud de programas o proyectos de sostenibilidad debidamente aprobados por el Consejo

Nacional de Áreas de Conservación y por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, por parte de las Instituciones o los entes públicos competentes para brindar un servicio real o potencial de agua o de energía, que dependa estrictamente de la protección e integridad de un Área de Conservación, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos podrá autorizar para cobrar a los usuarios, por medio de la tarifa pertinente, un porcentaje equivalente al costo del servicio brindado y a la dimensión del programa o proyecto aprobado.

Trimestralmente, el ente al que corresponda la recolección de dicho pago deberá efectuar las transferencias o los desembolsos de la totalidad de los recursos recaudados al Fideicomiso de las áreas protegidas, que a su vez deberá realizar, en un plazo igual, los pagos respectivos a los propietarios, poseedores o administradores de los inmuebles afectados, y los destinará a los siguientes fines exclusivos:

1.- Pago de servicios por protección de zonas de recarga a propietarios y poseedores privados de los inmuebles que comprenden áreas estratégicas definidas en forma conjunta por los Consejos Regionales de las Áreas de Conservación y las instituciones y organizaciones supracitadas.

2.- Pago de servicios por protección de zonas de recarga a propietarios y poseedores privados, que deseen someter sus inmuebles, en forma voluntaria, a la conservación y protección de las Áreas, propiedades que serán previamente definidas por los Consejos Regionales de las Áreas de Conservación.

3.- Compra o cancelación de inmuebles privados situados en áreas protegidas estatales, que aún no hayan sido comprados ni pagados.

4.- Pago de los gastos operativos y administrativos necesarios para el mantenimiento de las áreas protegidas estatales.

5.- Financiamiento de acueductos rurales, previa presentación de evaluación de impacto ambiental que demuestre la sostenibilidad del recurso agua.

Para el cumplimiento de este artículo, el área de conservación respectiva deberá establecer un programa que ejecute estas acciones.

10. LEY DE USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL SUELO Nº. 7779 DEL 21 DE MAYO DE 1998

Artículo 12.

Asigna al Ministerio de Agricultura y Ganadería para que incluya dentro del Plan de Manejo y Conservación de suelos para las tierras de uso agroecológico, la reducción de la contaminación, el manejo adecuado de la fertilidad del suelo y de lixiviado, desechos animales o vegetales y el mantenimiento de la materia orgánica (artículo 12), además, de toda la actividad que sea aminaza de contaminación de los suelos. Debe ser proyecciones que prevengan o minimicen este riesgo de contaminación (artículos 28 al 33, como ampliación del tema).

11. REGLAMENTOS

Se ha considerado como complemento indispensable para la información legal antes proporcionada, el citar los siguientes Reglamentos relacionados con los temas desarrollados en este documento. Para efecto de localizar esta reglamentación el interesado se puede comunicar con la Biblioteca de la Asamblea Legislativa, al teléfono 243-2000 y al sitio WEB www.asamblea.go.cr/biblio

A. Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelo, Decreto No. 29375 -MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT

B. Reglamento para la calidad del agua potable, Decreto 25991-S de 14 de abril de 1997 y Decreto Nº 32327-S, La Gaceta, 3 de mayo de 2005.

CAPÍTULO I. "De las disposiciones generales y definiciones"

Artículo 1ºObjetivo y Alcances. El presente reglamento tiene por objetivo establecer los niveles máximos que deben tener aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento de agua en beneficio de la salud pública.

Artículo 2ºDefiniciones y Unidades. Para una mejor comprensión del presente reglamento, se establecen las siguientes definiciones y tabla de unidades:

b) Agua potable: Agua tratada que cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos, establecidos en el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.

c) Agua superficial: La que se origina a partir de precipitaciones atmosféricas, afloración de aguas subterráneas (ríos, manantiales, lagos, quebradas).

d) Agua subterránea: La que se origina de la infiltración a través de formaciones de una o más capas subterráneas de rocas o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente permeabilidad para permitir un flujo significativo aprovechable sosteniblemente para su extracción.

e) Agua tratada: Agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo a la desinfección en el caso de aguas de origen subterráneo. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en el presente reglamento.

f) Desinfección del agua: corresponde a un proceso físico químico unitario cuyo objetivo es garantizar la inactivación o destrucción de los agentes patógenos en el agua a utilizar para consumo humano. El proceso químico de la desinfección no corresponde a una esterilización.

g) Inspección sanitaria: corresponde a las visitas, como componente de la vigilancia de la calidad del agua potable, para la aplicación de fichas de campo que permitan revisar el estado de las diferentes estructuras (captaciones, almacenamiento, distribución) de un sistema de suministro de agua para consumo humano y de las áreas de influencia a las captaciones, para identificar los riesgos que pueden afectar su calidad.

h) Muestra de agua: Es una porción de agua que se recolecta de tal manera que resulte representativa de un volumen mayor de líquido.

i) OPS / OMS: Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud.

j) Entes operadores: instituciones, empresas, asociaciones administradoras o entidades en general públicas o privadas, directamente encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistemas de suministro de agua potable.

k) Redesinfección del agua: aplicación de un desinfectante al agua en uno o varios puntos del sistema de distribución tales como: red, almacenamiento y estación de bombeo después de un tratamiento previo con el desinfectante para cumplir con los valores establecidos en el en el cuadro del artículo 12 del capítulo V.

l) Valor máximo admisible: corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias a partir de la cual existe rechazo del agua por parte de los consumidores o surge un riesgo inaceptable para la salud. El sobrepasar estos valores indicados en las tablas contenidas en el Anexo 1 implica la toma de acciones correctivas inmediatas.

m) Valor recomendado: corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias que implica un riesgo mínimo o aceptable para la salud de los consumidores.

n) Vigilancia de la calidad del agua potable: es la evaluación permanente desde el punto de vista de salud pública, efectuada por el Ministerio de Salud, sobre los organismos operadores, a fin de garantizar la seguridad, inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua potable desde el área de Influencia de la fuente hasta el sistema de distribución.

Mg/L Miligramos por litro
Ppm Partes por millón
µg/L Microgramos por litro
µS/cm Micro siemens por centímetros
PH Potencial de iones hidrógeno
U Pt-Co Unidades de platino cobalto (para Color)
UNT Unidades Nefelométricas de Turbiedad
°C Grados Celsius
NMP/100mL Número más Probable de bacterias en 100 mililitros de agua, por el método de tubos múltiples de fermentación
UFC/100mL Unidades formadoras de colonias en 100 mililitros de agua, por el método de membrana filtrante
UFC/ mL Unidades formadoras de colonias en un mililitro de agua.

Artículo 3.- Para efectos del ámbito de aplicación de este reglamento, se establece que el nivel de vigilancia de la calidad del agua potable, corresponde al Ministerio de Salud y los niveles de administración, control y ejecución a los organismos operadores.

C. Reglamento de vertido y reuso de aguas residuales No. 26042-S-MINAE. Decreto No 26042-S- MINAE. La Gaceta No. 117 del 19/06/1997

CAPITULO II. Disposiciones generales

Artículo I.- Objetivos y alcances

El presente Reglamento tiene por objetivo la protección de la salud pública y del ambiente, a través de una gestión ambientalmente adecuada de las aguas residuales. Será aplicable en todo el territorio nacional para el manejo de las aguas residuales, que independiente de su origen sean vertidas o reusadas.

Artículo 2.-Definiciones

Se establecen las siguientes definiciones para la mejor interpretación del presente Reglamento:

Aforo: medición de caudal.

Agente contaminante: toda aquella sustancia cuya incorporación a un cuerpo de agua natural conlleve el deterioro de la calidad física, química o biológica de este.

Agua residual: agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. Para los efectos que este Reglamento, se reconocen dos tipos: ordinario y especial.

Agua residual de tipo ordinario: agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)

Agua residual de tipo especial: agua residual de tipo diferente al ordinario.

Alcantarillado pluvial: red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.

Alcantarillado sanitario: red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

Caudal: volumen de agua por unidad de tiempo.

CIIU: Código Internacional Industrial Unificado

Cuerpo receptor: es todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

DBO 2: Demanda Bioquímica de Oxígeno, medida a los cinco días y a 20 grados centígrados.

Efluente: un líquido que fluye hacia afuera del espacio confinado que lo contiene. En el manejo de aguas residuales se refiere al caudal que sale de la última unidad de conducción o tratamiento.

Ente generador: persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reuso de aguas residuales, o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

Muestras compuestas: dos o más muestras simples que se han mezclado en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo o de flujo.

Recirculación: aprovechamiento del agua residual, tratada o no, dentro del espacio confinado en que se genera el agua residual.

Reuso: aprovechamiento de un efluente antes o en vez de su venido.

Sistema de tratamiento: conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad del agua residual a la que se aplican.

Artículo 3. - Todo ente generador será sujeto de aplicación de lo establecido en la Ley General de Salud y en el artículo 132 de la Ley de Conservación de Vida Silvestre. Los edificios, establecimientos e instalaciones a su cargo deberán estar provistos de los sistemas de tratamiento necesarios para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones del presente Reglamento, y se eviten así perjuicios a la vida silvestre, a la salud, o al bienestar humano.

Artículo 4., artículo 5. y artículo 6. - Establecen las condiciones, requerimientos y costos en que incurran que deben cumplir los generadores.

Artículo 7., artículo 8. y artículo 9.- Requerimientos y normas que deben cumplir los reportes de laboratorio y análisis. Con una reforma.

Artículo 10 - Estipula la obligación de la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, de emitir una certificación de calidad de agua según el artículo 132 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre y este Reglamento.

Artículo 11. - Crea el Comité Técnico de Revisión de Reglamento de Vertidos y Recurso de Aguas Residuales y su constitución.

Artículo 12. - Establece las normativas de revisión de este Reglamento y la obligatoriedad de considerar toda observación que se le haga.

CAPITULO 2. Parámetros de análisis obligatorio

Artículo 13. "El presente capítulo establece los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos que deberán ser analizados en las aguas residuales que se viertan en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario, tanto para efectos de trámites de proyectos, como para la confección de reportes operacionales".

Artículo 14.- Requerimientos de análisis de las aguas residuales de tipo ordinario

Artículo 15. - Requerimientos de análisis de las aguas residuales de tipo especial.

Artículo 16.- Estipula otros parámetros indicados en la Tabla 1 del Apéndice, en las aguas residuales generadas por las actividades allí mencionadas. (Así reformado por Artículo 1° del

Decreto Ejecutivo N° 26367 del 21 de agosto de 1997)

Artículo 17. Indica la potestad de emitir un acuerdo común, la División de Saneamiento Ambiental de Ministerio de Salud, el Ministerio del Ambiente y Energía y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, de determinar otros parámetros de análisis, con notificación.

CAPITULO III. Muestreo, análisis y reportes operacionales. Artículos del 18 al 24.

CAPITULO IV. Límites para los vertidos de aguas residuales. Artículos 25 al 31

CAPITULO VI. Reuso de aguas residuales. Artículos del 32 al 36.

CAPITULO VII. Prohibiciones. Artículos del 37 al 42.

CAPITULO VIII. Sanciones. Artículos del 42 al 43.

Artículo 44. - Derógase el decreto ejecutivo N° 24158-MIRENEM-S, del 16 de febrero de 1995, publicado en "La Gaceta" N° 77 del 21 de abril de 1995.

Transitorio 1° y Transitorio 2

-Parámetros complementarios para análisis de aguas residual de tipo especial.

-Frecuencia mínima de muestreo y análisis para aguas residuales de tipo ordinario.

-Frecuencias mínimas de muestreo y análisis para aguas residuales de tipo especial.

-(Reformado por Artículo 1° del Decreto Ejecutivo N° 26367 del 21 de agosto de 1997)

-Frecuencia mínima de presentación de reportes operacionales.

-Límites máximos permisibles para el vertido de aguas residuales al alcantarillado sanitario.

-Límites máximos permisibles para el vertido de aguas residuales en cuerpos de agua.

-Concentraciones máximas permisibles contaminantes por tipo de actividad.

-Frecuencias mínimas de análisis para reuso de aguas residuales.

-Límites máximos permisibles para el reuso de aguas residuales

D. Reglamento de Servicios de Riego, Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento

Acuerdo No. 2217 de Junta Directiva: Artículo 14, inciso 4, queda prohibido al usuario depositar en los canales basura o materiales de cualquier naturaleza, que de algún modo impida el libre curso de las aguas o las contaminen.

E. Reglamento para las actividades de aviación agrícola, Decreto 15846 del 6 de noviembre de 1984.

Se prohíbe la aspersión o espolvoreo por fumigación sobre manantiales o fuentes de agua (artículo 73).

F. Reglamento sobre Granjas Avícolas, Decreto 22814-S del 27 de enero de 1994.

G. Reglamento sobre Granjas Porcinas, Decreto 22815-S de 27 de enero de 1994.

H. Reglamento sobre registro, uso y control de plaguicidas agrícolas y coadyuvantes, Decreto Ejecutivo No. 24112 de 22 de noviembre de 1994.

I. Reglamento sobre el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar constituyentes que hacen un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, Decreto 27002-MINAE del 29 de abril de 1998.

J. Reglamento para el manejo de lodos procedentes de tanques sépticos, Decretos 212 97 del 15 de mayo de 1992.

K. Normas de ubicación de sistema de tratamiento de aguas residuales, Decreto 21518-S, 16 de setiembre 1992: artículos 1 y 2

ANEXO 2

INSTITUCIONES QUE RIGEN EL RECURSO HÍDRICO

Institución: Ministerio de Salud
Atribuciones: Debe controlar: Aguas, desechos líquidos y sólidos
Legislación regente: Ley General de Salud, de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo Nº 24158-MIRENEM-S, Reglamentos para la Calidad del Agua Potable, de Salud, de Construcciones, Rellenos Sanitarios, sobre Manejo de Basuras.

Institución: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Atribuciones: Suministro, asesoramiento, dirigir, fiscalizar el aguas potable, servicio de acueductos y alcantarillados
Legislación regente: Ley Constitutiva, de Salud, General de Aguas, Autoridad Reguladora, Agua Potable, del Ambiente, Reglamentos de ASADAS, Agua Potable, sobre vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Institución: Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU)
Atribuciones: Alinear áreas de protección de ríos. Establecer la protección de los ríos como condición urbanística y técnica indispensable para el fraccionamiento de terrenos
Legislación regente: Ley Forestal Nº 7575, art. 34, Decreto Ejecutivo Nº 9682-J, Reglamento para el control Nacional de Fraccionamientos y Urbanizaciones, art. III.3.7.

Institución: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).
Atribuciones: Realiza estudios para la valoración de la explotación de los mantos, la determinar la vulnerabilidad de los acuíferos, para ubicación de rellenos sanitarios, las zonas de recarga y la ubicación de pozos profundos para actividades agrícolas.
Legislación regente: Ley Forestal, transitorio, reforma al art. 3 Creada por Ley Nº 6877, el 29 de julio de 1983, Reglamento General del SENARA Reglamento de Servicios de Riego del SENARA. Ley de Biodiversidad, art. 114

Institución: Municipalidades
Atribuciones: Deben regular y fiscalizar los permisos de construcción y patentes. Velar por el desarrollo sostenible de las áreas de recarga acuífera y de las nacientes
Legislación regente: Ley de Construcciones, artículo 1. Deben cumplir con el artículo 50 de la Constitución Política

Institución: Defensoría de los Habitantes
Atribuciones: Se recurre cuando el infractor es del sector público y no cumpla con las normas establecidas dentro de este régimen.
Legislación regente: Ley del Defensor de los Habitantes, Nº 7319 del 19 de diciembre de 1992.

Institución: Agencias Fiscales y fiscalía ambiental en San José (Ministerio Público)
Atribuciones: Brinda apoyo en causas penales ambiéntales, pero, recibe denuncias directas en la Agencia Fiscal.
Legislación regente:

Institución: Sala Constitucional
Atribuciones: Se recurre cuando las leyes o disposiciones o autoridades públicas, que van en contra de la Constitución. Garantiza el cumplimiento de los derechos y libertades estipuladas en la Constitución Política.
Legislación regente:

Institución: Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Atribuciones: Desarrollar racionalmente las fuentes productoras de energía hidráulica, especialmente conservar y defender los recursos hidráulicos del país, protegiendo las cuencas, las fuentes y los cauces de los ríos y corrientes de agua.
Legislación regente: Ley Nº 7200 que autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela art. 7. Ley Nº 449 de su creación

Institución: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Departamento de Aguas
Atribuciones: Supervisa al Inspector Cantonal de Aguas. Definir las políticas nacionales en cuanto al recurso Hídrico, ejercer sobre él la vigilancia, control y administración. Tramitar solicitudes de concesión para el desarrollo de fuerzas hidráulicas, inscribir empresas perforadoras de pozos y sociedades de usuarios, atender consultas en general, presidir el Órgano Asesor de Aguas y Coordinar con las instituciones que lo integran, cobrar cánones.
Legislación regente: Creado por la Ley de Aguas, el Servicio de Parques Nacionales, Orgánica del Ambiente art.50. Ley Reguladora de los Servicios Públicos, transitorio IV. Decreto 26635-MINAE, que traslada el Departamento de Agua al Instituto Meteorológico.

Institución: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Departamento SINAC
Atribuciones: Conservar y Proteger Ecosistemas (acuáticos), cuencas hidrográficas, sistemas hídricos. Recomendar nuevas áreas protegidas.

Legislación regente: Ley de Creación del Servicio de Parques Nacionales art. 13, de Biodiversidad art. 22, 25 y 59, Orgánica del Ambiente art. 34

Institución: Ministerio de Ambiente y Energía y Minas, Departamento Geología.
Atribuciones: Autorizar el aprovechamiento por parte de las instituciones del gobierno central, de los recursos minerales existentes en CR, inclusive los de dominio público. Fiscalizar los requisitos y revisar los contratos de concesión para aprovechamiento.
Legislación regente: Ley Orgánica de Ambiente art. 84 y 89 Código de Minería art. 3
Otorgar concesiones para el reconocimiento, exploración y explotación de los recursos minerales existentes en el suelo y el subsuelo nacional.
Legislación regente: Código de Minería, Reglamentos de Análisis para proyectos Mineros a Gran Escala, para la Actividad Minera del Estado y sus Contratistas, Especial que regula la extracción en los causes del Dominio Público del Estado, del Código de Minería.

Institución: Ministerio de Ambiente y Energía-Secretaria Técnica Nacional Ambiental (SETENA)
Atribuciones: Órgano desconcentrado del MINAE, atiende denuncias por daño ambiental
Reglamento de Procedimientos de la SETENA, art. 11

Institución: Tribunal Ambiental
Atribuciones: Puede dar fallos que agotan la vía administrativa y sus resoluciones serán de acatamiento estricto y obligatorio.
Legislación regente: Ley Orgánica del Ambiente (LOA), desde 1997, órgano desconcentrado del MINAE (art. 99, 105, 106, 111, LOA)

Institución: Contraloría Ambiental
Atribuciones: Está adscrito al despacho del Ministro. Vigila la ejecución de esta Ley. Tiene la potestad de denuncia ante la Procuraduría Ambiental y de la Zona Marítimo Terrestre y el Ministerio Público.
Legislación regente: Ley Orgánica de Ambiente art. 102

Institución: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Atribuciones: Conservación de suelos y aguas. Promover con el MS y MINAE, la realización de estudios e investigaciones hidrogeológicas, agrológicas, ecológicas, sanitarias en las aguas superficiales y subterráneas de las cuencas hidrográficas, así como del mar territorial con el fin de determinar y corregir la saturación de minerales agrotóxicos nocivos para la salud humana y la biodiversidad terrestre y marina, control de productos agrotóxicos (entre otros).

Legislación regente: Ley Nº 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos art. 6 y 33. Reglamentos de: la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, de Registro y Control de Productos Peligrosos art. 4 y 12, Registro, Uso y Control de Plaguicidas Agrícolas y Coadyuvantes art. 2 y 66.

ANEXO 3

ORGANIZACIONES RELACIONADAS CON MANEJO ADECUADO DE PLAGUICIDAS Y AGRICULTURA ORGÁNICA

Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales (CEDARENA)
Materia: legislación de plaguicidas en Costa Rica.
tel: 253-72-39
fax: 225-51-11

Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Ministerio de Salud
Materias: manejo y tratamiento de intoxicaciones por plaguicidas.
Estadísticas sobre tipos de intoxicaciones.
tel: 223-10-28
fax: 255-49-07

Comisión de Plaguicidas del Colegio de Ingenieros Agrónomos
Materia: labores de fiscalización en materia de regencias y materias relacionadas.
tel: 235-69-09 / 236-28-41
fax: 240-26-42

Programa de Sanidad Agropecuaria del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Materia: base de datos sobre diversos aspectos agropecuarios en los países del continente americano, incluyendo la temática de la legislación en materia de plaguicidas.
tel: 229-02-22
fax: 229-47-41

Secretaria Ejecutiva de Planificación sectorial Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables (SEPSA)
Materias: información básica del sector agropecuario.
tel: 296-20-60
Fax: 232-19-39

Subprograma de Registro y Control de Calidad del Programa de Insumos Agricolas de la Dirección de la Protección Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganaderia (MAG)
Materias: registro de plaguicidas. Estadísticas de importaciones de plaguicidas. Tel: 260-83-00

Cooperativa de Capacitación de Profesionales en Ciencias Agricolas R.L. (COOPROCA R.L)
Colegio de Ingenieros Agrónomos. Cursos de capacitación sobre agroquímicos para regentes.
Colegio de Ingenieros Agrónomos.
tel: 240-26-41/ 240-59-53

Cuerpo de Paz de los EE.UU. Costa Rica.
Cursos de Capacitación sobre manejo de los plaguicidas para amas de casa en zonas rurales.
tel: 231-41-22 / 231-44-73
fax: 232-94-36

Departamento de Registro y Control de Sustancias Toxicas y Medicina del Trabajo (DRCSTMT) del Ministerio de Salud.
Charlas sobre temas relacionados con salud ocupacional.
Curso a distancia sobre tratamiento de intoxicaciones causadas por plaguicidas.
tel: 225-42-49 / 222-97-58 / 233-10-81
fax: 222-96-25

Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG)
Asesorías sobre lombricultura para el tratamiento de desechos orgánicos.
tel: 446-50-50 / 446-52-50

Programa de Plaguicidas de la Universidad Nacional (PPUNA)
Charlas sobre temas relacionados con intoxicaciones de plaguicidas, utilización de plaguicidas, agricultura orgánica y opciones al uso de plaguicidas.
tel: 277-35-87
fax: 260-75-62

Proyecto de Promoción de la Seguridad y la Salud del Trabajo en la Agricultura en America Central (RLA/93/-MO3/DAN) de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)
Cursos y talleres de capacitación y educación en materias relacionadas con salud ocupacional, agroecológica y agricultura orgánica.
telefax: 225-15-02

Proyecto TEACH del convenio MAG-Camara de Insumos Agropecuarios.
Curso sobre temas relacionados con el manejo de los plaguicidas para niños de escuelas rurales. tel: 231-50-55 / 232-85-15
Fax: 231-50-04

MAG Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO) gerente Felicia Hermoso, en la dirección electrónica: fecheverria@protecnet.go.cr o en la página www.infoagro.go.cr/organico tel: 236-5198 y 236-1695, fax 236-1994 o con el departamento de acreditación y registro de agricultores orgánicos en la dirección de protección fitosanitaria.
Tel: 231-2344

Centro de Documentación e Información Ambientales (CEDIA) Se encuentra el Servicio de Información sobre Agricultura Orgánica (SIAO), así como del Servicio de Información sobre Plaguicidas (SIP), ubicado en la Biblioteca Central de la UNED. En la actualidad tanto el SIAO como el SIP cuentan cada uno con poco más de un millar de documentos.
Contactar a Dr.sc.agr. Jaime E. García G., Encargado del Área de Agricultura y Ambiente (AAA), Centro de Educación Ambiental, CEA, Universidad Estatal a Distancia. San Pedro de Montes de Oca. Costa Rica.
Telefax: 224-6849. Tel: 527-2645 y 527-2255.
Correo electrónico: jgarcia@uned.ac.cr

Proyecto de agro-ecoturismo ECO-FINCA. Finca certificada de producción orgánica de plantas medicinales, hortalizas y conservación del bosque tropical húmedo. Se localiza en la comunidad rural de Cartagena, ubicada en el cantón de Pococí. La llegada de los visitantes, voluntarios y pasantes debe estar coordinada desde la oficina ubicada en San José.
Teléfonos: 272-1024 y 271-3864, Fax: 271-3865
E-mail: andarcr@racsa.co.cr
Página Web: http//www.andarcr.org

Movimiento de Agricultura Orgánica Costarricense (MAOCO) Eva Carazo, evacarazov@yahoo.com Sr. Nelson Montero tel: 726-6587, Coordinador general del Comité Huetar Atlántico

Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO) Miguel Castro Hernández, Gerente General, Ing. Marcos Rojas, tel: 768-8725, Coordinador general, correo electrónico: marcosarm@costarricense.cr

ANEXO 4

EJEMPLO DE UNA FINCA ORGÁNICA EN FUNCIONAMIENTO

Proyecto de agro-ecoturismo ECO-FINCA

Finca certificada de producción orgánica de plantas medicinales, hortalizas y conservación del bosque tropical húmedo (Capacitación, seguridad alimentaria)

Ubicación

La Eco-Finca se encuentra localizada en la comunidad rural de Cartagena, ubicada en el cantón de Pococí y en la Provincia de Limón (región del Caribe costarricense). Esta cerca de dos de las ciudades más importantes de la región del Caribe, Guápiles a 15km, y Cariari a 8km, ambas ubicadas en las llanuras del Tortuguero. La Finca se encuentra a una altitud de 70m sobre el nivel del mar lo que la hace ser una zona apta para la siembra de banano, los tubérculos, árboles frutales, además del ganado vacuno. La vegetación es exuberante y en la zona se pueden observar gran cantidad de hermosos ríos. El clima es caliente y muy húmedo durante la mayor parte del año, con un periodo seco que se extiende desde febrero hasta abril, esta es la región más lluviosa y de mayor diversidad del país.
La Eco-Finca de la Asociación Andar esta cerca de dos de los mas lindos parques nacionales de Costa Rica: El Braulio Carrillo (se le atraviesa por el camino de San José a Guápiles) y el Parque Nacional Tortuguero.

El Proyecto

La Asociación ANDAR tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las familias pobres de las áreas rurales y urbanas, con especial atención a las mujeres, brindándoles diversas atenciones como lo son las capacitaciones, créditos, y ayuda en la comercialización. En 1998, ANDAR compro 15 ha de tierra para llevar acabo un proyecto producción de plantas medicinales orgánicas, seguridad alimentaría y conservación de la biodiversidad con la finalidad de mejorar la calidad de vida de familias campesinas, haciendo enfasis en la incorporación de la mujer campesina en la parte de producción y facilitándoles capacitación (producción orgánica).

El proyecto integra los siguientes aspectos: desarrollo rural, agro-ecotourismo, protección del medio-ambiente y seguridad alimentaria. El objetivo es contribuir al desarrollo rural y a la conservación de los valores de la comunidad, integrando el aspecto ambiental indispensable para el desarrollo sostenible de Costa Rica. Este proyecto les ofrece una oportunidad a las

familias de Cartagena de trabajar en la Eco-Finca y dar servicio de alimentación y hospedaje a los voluntarios que nos visitan, con lo que tienen un ingreso para sus familias.

La Eco-Finca esta formada de:

- 12 ha de reserva biológica de bosque primario y segundario (11 ha) y un humedad (1 ha)
- hortalizas, tubérculos como chamol, tiquizque, yuca, malanga, entre otras, frutas como banano y noni y otros cultivos para el consumo.

- 2,6 ha son cultivos de hierbas medicinales. Las plantas se cosechan (así como todos los otros cultivos y hortalizas de la finca) de manera orgánica y se secan utilizando la energía solar. Las plantas principales que se cultivan son:

Albahaca (*Ocimum basilicum*) y (*Ocimum santum*)
Zacate de limón (*Cymbopognon citratus*)
Juanilama (*Lippia alba*)
Orégano (*Lippia graveolens*)
Tilo criollo (*Justicia pectoralis*)
Menta (*Satureja viminea*)
Saragundí (*Senna reticulata*)

Todas estas plantas se utilizan en infusiones y condimentos. Grande parte de la producción se vende en el mercado nacional a dos grandes empresas de hierbas, Mondaisa y Manza-té. Actualmente, se están buscando mercados de exportación tanto de productos verdes, frescos, secos, a varios mercados en Canadá, EEUU y Europa.
La Eco-Finca ofrece diferentes oportunidades de agro-ecoturismo para ser parte de esta experiencia: visitantes de un o varios días, trabajo de voluntario y pasantías.

Cómo llegar

En automóvil:
Tiene acceso mediante la carretera No. 248 que une a Guápiles con Cariari, luego se toma la carretera que va hacia Santa Rosa, del centro de Santa Rosa se dobla a la derecha, dos km hacia Cartagena.

En autobús:
Los transportes se pagan en colones

1. Salida de la terminar de los Caribeños en San José hasta Guápiles, los autobuses salen a partir de las 7:00 a.m. , cada 45minutos, la duración del viaje es de 1 hora10 minutos.

2. En la misma terminal de Guápiles, salé el autobús hacia Ticaban-La Rita (puerta 1), se debe bajar en la entrada a Santa Rosa. De ahí son dos kilómetros hacia Cartagena que se deben hacer caminando (horarios de los buses: 10:00am, 2:00pm, 5:00pm, la duración del viaje es de 1 hora.

3. De Guápiles hasta Cartagena su puede organizar un taxi con una persona de la comunidad. Si se quiere este servicio se debe coordinar con la Asociación ANDAR por teléfono o correo electrónico con anterioridad.

La llegada de los visitantes, voluntarios y pasantes debe estar coordinada desde la oficina ubicada en San José.

Teléfonos : (506)272-1024 y (506) 271-3864
Fax: (506) 271-3865
E-mail: andarcr@racsa.co.cr
Página Web: http//www.andarcr.org
Puede inscribirse en el programa de pasantes o voluntariados a través de la página Web.

ANEXO 5

SOBRE EL CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA ALTERNATIVA, A.C. (CITA) LOS SANITARIOS SECOS

El Centro de Innovación en Tecnología Alternativa, A.C. fue fundada por el arquitecto y caricaturista César Añorve, quien inspirado en las ideas de Iván Illich y Jean Robert se ha dedicado a explorar alternativas en el campo del saneamiento desde principios de la década de los ochenta.

El CITA es una pequeña organización no lucrativa, cuyas actividades principales se enfocan a fomentar prácticas para salvaguardar el agua, a través de publicaciones, exposiciones y conferencias públicas. Divulga el concepto de tecnologías alternativas al saneamiento convencional mediante la popularización de técnicas como la del sanitario ecológico seco, del entramado de raíces, del compostaje y de captación de agua de lluvias.

El CITA también ha fomentado la creación de fuentes locales de trabajo. A través de su trabajo con la pequeña empresa, TESEC (Tecnologías y Sistemas Ecológicos) se han podido replicar talleres de producción de muebles sanitarios especiales: tazas con cavidad receptora de orina y mingitorios en varias comunidades de México, e incluso en otros países. En TESEC se ha diseñado un sistema de producción que favorece la fabricación local con el mínimo de infraestructura.

Si desea más información consulte:

Centro de Innovación en Tecnología Alternativa
Ave. San Diego No. 501
Col. Vista Hermosa, C.P. 62290
Cuernavaca, Morelos, MEXICO
Tel./fax: (777) 322 8638
e-mail: acua@terra.com.mx
http://www.laneta.apc.org/esac/citaesp.htm

Otros sitios de interés:

http://www.jenkinspublishing.com/humanure.html; (Libro Humanure)
http://www.holon.se
(información científica); http://www.blacksheepinn.com/CompostingToilet.htm

Versión digital:

Esta versión, ha sido adaptada al formato de una página por
José Manuel Mora Fallas, Encargado de Información
de la Gerencia de Planificación del Área
de Conservación Tortuguero

Se reitera el agradecimiento a:

Ing. MI Antonio Naranjo Sandí.
Coordinador del Programa de Educación Ambiental, ACTo.

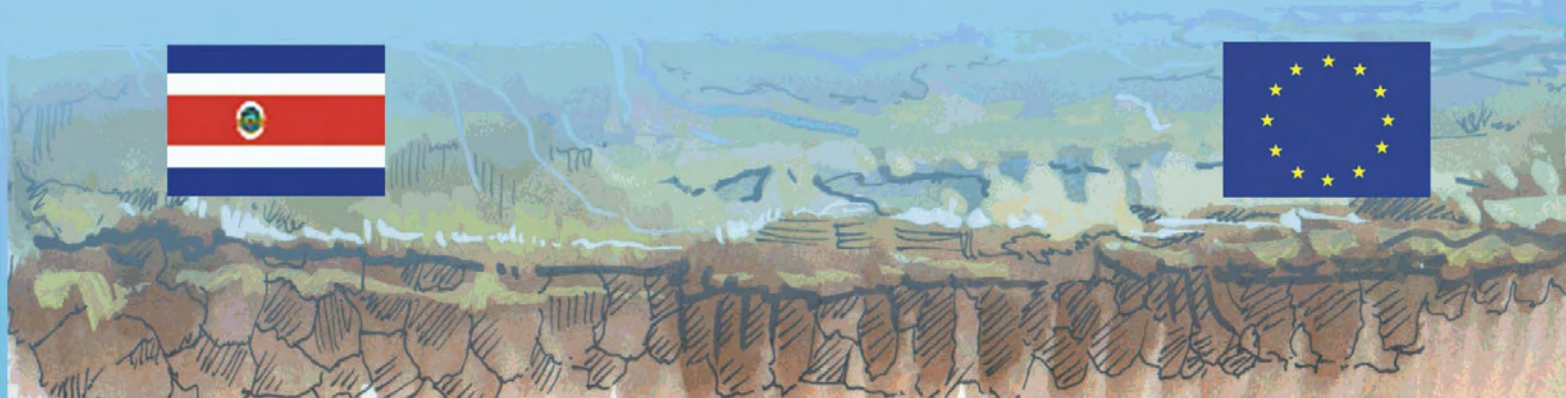
Se permite la reproducción parcial o total del presente material, siempre y cuando sea con fines educativos, así como se incluya la debida bibliografía.

Todos los derechos reservados:

Área de Conservación Tortuguero
Tels: 710-7542, 710-2929,
Fax: 710-7673
Sitio web: www.acto.go.cr
Correo electrónico: acto@ice.co.cr

Sistema Nacional de Áreas de Conservación
Sitio web: www.sinaccr.net

Ministerio del Ambiente y Energía
Sito web: www.minae.go.cr

Área de Conservación Tortuguero-ACTo

Oficina Regional Guápiles
Tel. (506) 710 7542 - Fax. (506) 710 7673
Correo electrónico: acto@ice.co.cr
www.acto.go.cr
Costa Rica