

PROYECTO

Manejo Sostenible y Protección de las Aguas Subterráneas en Paraguay





SECRETARÍA DEL AMBIENTE

Arq. Oscar Rivas

Secretario Ejecutivo, Ministro

DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Dr. Fernando Larroza

Director General

PROYECTO “MANEJO SOSTENIBLE Y PROTECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN PARAGUAY”

Dr. Georg Houben

Co-Director

Avenida Madame Lynch 3500

Asunción, Paraguay

Telefax: 595 21 601 572

E-mail: info@pas-py.org

Web: www.pas-py.org

Título: “Manejo Sostenible y Protección de Aguas Subterráneas en Paraguay”

Autores: Dr. Georg Houben; Lic. Carmen Rojas

Fotos: Dr. Georg Houben; Lic. Carmen Rojas

Colaboradores: Ing. Nestor Cabral; Ing. Cinthia Hieber

Diseño y diagramación: Ing. Fernando Farías

Impresión:

Tirada:

Octubre, 2009

Foto Portada:

Mural en la escuela indígena Toba Quom

Distrito de Benjamín Aceval, Paraguay

Foto: Dr. Georg Houben

INDICE

GENERALIDADES	05
Objetivo general.....	06
Áreas de trabajo.....	07
MARCO LEGAL	11
Reglamentación “Ley 3239/07 de los recursos hídricos”.....	12
DATOS	13
Toma de muestras.....	14
Medición de caudal.....	16
Estación meteorológica.....	17
Geofísica.....	18
Lluvia negra (4 de abril de 2009).....	20
CONSEJOS DE AGUAS	21
Antecedentes.....	22
Experiencias.....	23
CONCIENCIACIÓN	25
Encuesta.....	26
Modelo.....	27
Materiales educativos.....	28
Eventos.....	30



Descripción de fotos, de izquierda a derecha:

- Toma de parámetros in situ de agua del arroyo San Lorenzo
- Edificio de escuela primaria sobre el cauce del arroyo San Lorenzo
- Capacitación con modelo de acuíferos en zona de la cuenca hídrica del arroyo Capiibary
- Toma de muestra de agua subterránea en zona de Benjamín Aceval

JUSTIFICACIÓN

El abastecimiento de agua del país corresponde un 75% a aguas subterráneas, lo cual implica que los acuíferos son la fuente primordial para la provisión pública. El país cuenta con acuíferos de grandes dimensiones, como ser el Patiño, y los transfronterizos Guaraní e Yrendá.

Entonces, la protección de este recurso irremplazable ante la sobreexplotación y la contaminación es fundamental para el uso sostenible y el aprovechamiento para generaciones futuras.





GENERALIDADES



OBJETIVO GENERAL

En el marco de la Cooperación Técnica Paraguayo-Alemana se inició en abril del año 2007 la ejecución del Proyecto “Manejo Sostenible y Protección de las Aguas Subterráneas en Paraguay”, después de la realización de varios talleres de planificación. El Gobierno de la República del Paraguay delegó la responsabilidad para la realización del Proyecto a la Secretaría del Ambiente (SEAM). La contraparte responsable dentro de la SEAM es la Dirección General de Protección y Conservación de Recursos Hídricos (DGPCRH). El gobierno alemán, por su parte, encargó la tarea al Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR).



OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Mejorar el manejo sostenible y la protección de las aguas subterráneas de las tres áreas piloto prioritarias, a través del fortalecimiento de los consejos de aguas, compuestos por usuarios públicos y privados.

INDICADORES TRABAJADOS POR EL PROYECTO PAS-PY

Componente 1. Marco regulatorio: Reglamentaciones que se puedan crear, ampliar y aplicar a partir de la ley 3239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay” dirigidas a instancias locales, regionales o nacionales para el mejoramiento del manejo y la protección de los recursos hídricos.

Componente 2. Información para la gestión integral de los recursos hídricos: Instalación, mejoramiento y/o fortalecimiento de los sistemas de monitoreo de la gestión integrada de recursos hídricos. Elaboración y aplicación de planes de manejo de los recursos hídricos de sus áreas afectadas.

Componente 3. Fortalecimiento de la gestión de los consejos de aguas por cuenca hídrica: Cada área piloto prioritaria con un consejo de aguas instalado, fortalecido y ampliado con la participación activa y efectiva de sus involucrados.

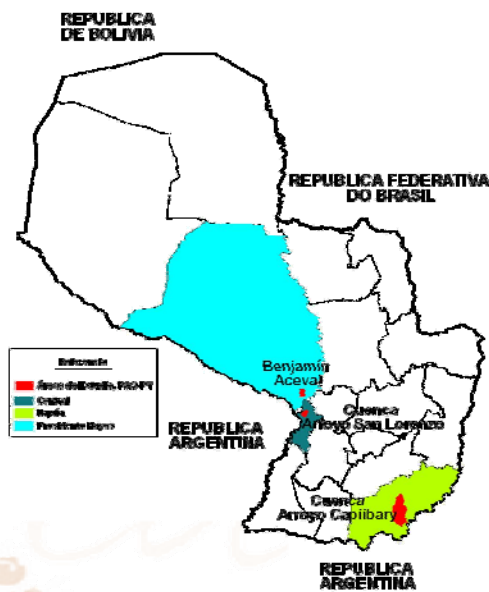
Componente 4. Mejorar el nivel de conciencia de la ciudadanía: Internalización por parte de usuarios y usuarias de los servicios de agua y de la ciudadanía en general, sobre la trascendental importancia del correcto uso y administración de los recursos hídricos, para la protección y manejo sostenible de los mismos.

ÁREAS DE TRABAJO



Principales criterios de selección: Fueron diversos los problemas de aguas subterráneas identificados en el país. Las tres cuencas hídricas seleccionadas representan en parte esta problemática.

Al realizar las actividades del Proyecto en esas tres cuencas, se considera factible construir modelos de gestión para todos los problemas de agua importantes que existen en el país.



Zonas urbanas: plantean grandes complejidades debido a la alta densidad poblacional acompañada por la carencia de un ordenamiento territorial así como servicios efectivos de desagüe cloacal y recolección de basuras, causas que afectan ejerciendo una gran presión sobre los recursos naturales y en especial sobre las aguas tanto subterráneas como superficiales. Como ejemplo se eligió la Cuenca Hídrica del Arroyo San Lorenzo, Dpto. Central.

Zonas agrícolas: En las áreas del Este del país se encuentran zonas de agricultura intensa. Los productos principales son granos, se practica la siembra directa; la aplicación de agroquímicos es frecuente. El desafío es armonizar la protección de los recursos naturales con la producción. Como área piloto se ha elegido la Cuenca Hídrica del Arroyo Capibary, Dpto. Itapúa.

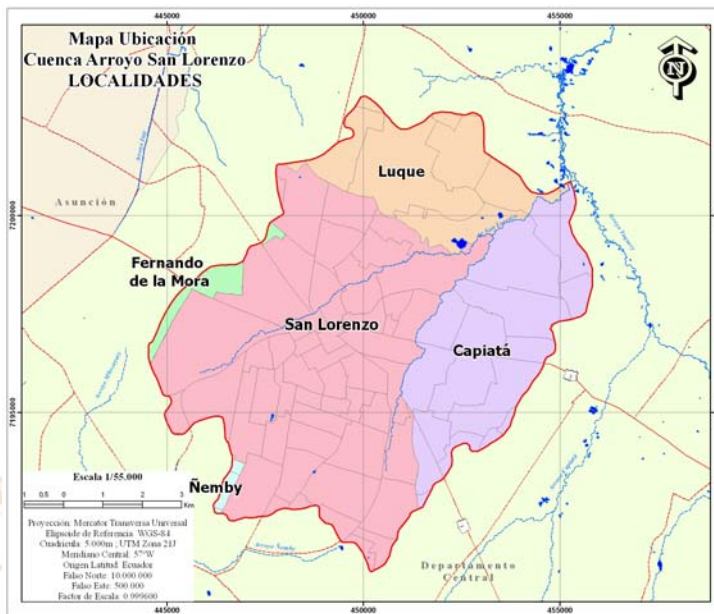
Zona del Chaco: El problema principal es la escasez de agua dulce tanto superficial como subterránea. El manejo sostenible de las pocas fuentes de agua dulce es importante para mantener el recurso para generaciones venideras. Área piloto elegida es Benjamín Aceval, Dpto. Presidente Hayes.



SAN LORENZO



La Cuenca Hídrica del Arroyo San Lorenzo se encuentra ubicada en la Región Oriental del Paraguay. Íntegramente dentro del Departamento Central, involucra geográficamente a cinco municipios los cuales son: San Lorenzo, Capiatá, Luque, Fernando de la Mora y Ñemby.



A instancias de la facilitación del proyecto, se ha promovido la creación del Consejo de Aguas de la Cuenca Hídrica del Arroyo San Lorenzo, el cual se encuentra impulsando iniciativas a nivel local.

El área piloto comprende 79 km², involucrando aproximadamente a 350.000 habitantes. La zona se caracteriza por tener una alta densidad demográfica. Los recursos naturales se ven muy presionados debido a la falta de un plan de manejo de los mismos, de un sistema eficiente de desagüe cloacal, así como a la falta de la recolección y deposición adecuada de la basura. La actividad industrial y comercial es una de las actividades económicas principales de la zona, la cual utiliza en sus procesos principalmente aguas de origen subterráneo del acuífero Patiño, el que abastece a Asunción y al área metropolitana.



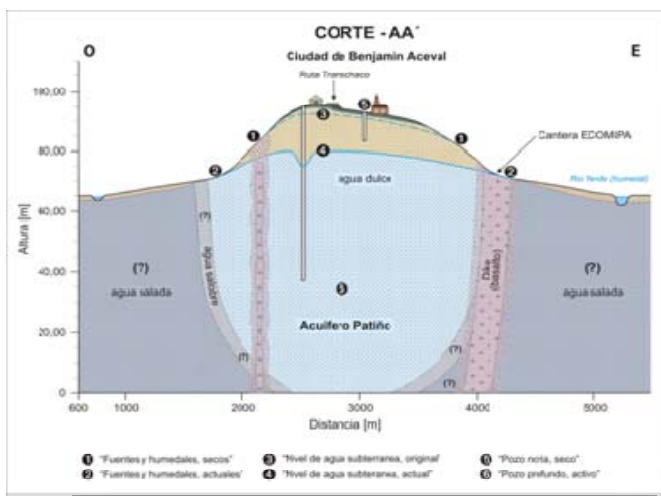
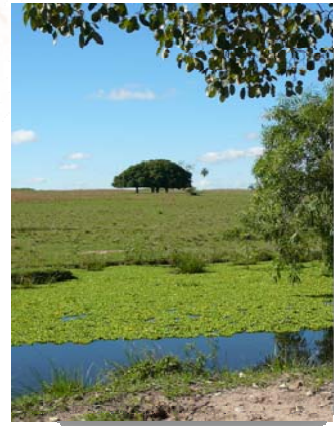
BENJAMÍN ACEVAL



Ubicado en la Región Occidental, zona del Bajo Chaco, en el departamento de Presidente Hayes, cuenta con aproximadamente 17.000 habitantes distribuidos en zona urbana y sub urbana, con la presencia de pueblos indígenas Toba-Qom.

Las actividades principales de la zona son la agrícola y la pecuaria.

Según investigaciones realizadas por el proyecto existe un acuífero local de agua dulce rodeado de agua salobre y salada. En la actualidad las aguas subterráneas son la única fuente de agua dulce utilizada en la zona.



La administración sostenible del agua subterránea dulce será fundamental para evitar la sobreexplotación del recurso, ya si por alguna razón se utilice más agua de lo que la recarga natural provee, existe un alto peligro de infiltración de agua salada.

Otro tópico latente en la zona es la carencia de un sistema de alcantarillado. Se debe tener en cuenta que actualmente la zona urbana se encuentra situada sobre la zona identificada de recarga lo cual implica un potencial riesgo de contaminación para el acuífero.



En la actualidad son tres juntas de saneamiento y una empresa privada las que proveen de agua potable a la ciudadanía en general; además se identificaron varios pozos profundos en empresas y casas particulares, lo cual hace notar que vista la realidad del área es necesario construir un plan de manejo hídrico de la zona en forma urgente.



CAPIIBARY



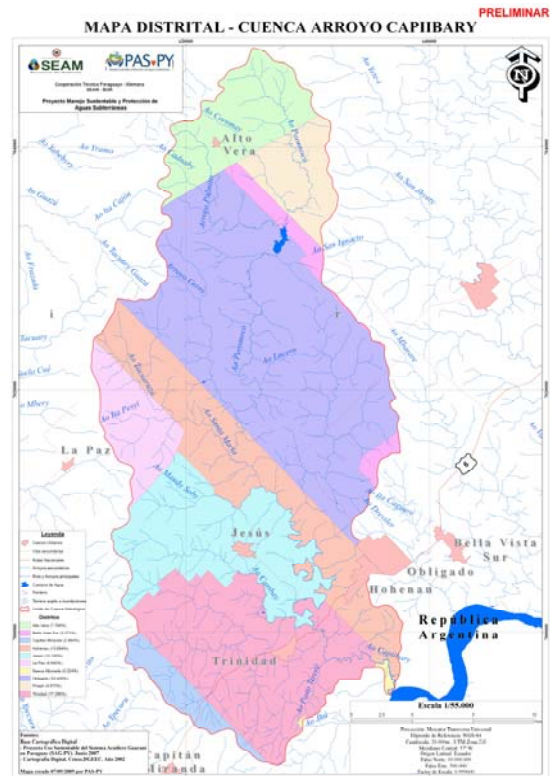
El área de estudio se encuentra ubicado sobre el acuífero transfronterizo Guaraní, el cual se caracteriza por tener materiales geológicos de areniscas y basaltos. El mencionado acuífero es uno de los más grandes del mundo y de suma importancia para el abastecimiento de agua potable en la zona.



La Cuenca Hídrica del Arroyo Capiibary se encuentra ubicada en el Departamento de Itapúa; geográficamente involucra a 11 municipios.

Es una zona de gran producción agrícola donde se destacan los cultivos de soja, trigo, maíz, girasol y sorgo como principales fuentes de ingresos.

El reto principal es buscar un equilibrio entre la producción y la conservación de los recursos.



Los diferentes colores observado en el mapa indican límites distritales en la cuenca hídrica del arroyo Capiibary

Por las características que presenta el suelo, este es vulnerable a la degradación y a la erosión, que pueden ser ocasionados por el viento y la lluvia, por lo cual el manejo adecuado evita su deterioro. La agricultura intensa y la aplicación frecuente de agroquímicos podrían afectar potencialmente a las aguas subterráneas.





MARCO LEGAL





El proyecto PAS-PY entiende que para tener un uso adecuado y sostenible de los recursos naturales y en especial de las aguas, la regulación dentro de un marco legal es de suma importancia, por lo cual pone sus esfuerzos para acompañar iniciativas en pro de estas acciones.

Se han apoyado y se siguen apoyando procesos participativos institucionales para la reglamentación de la Ley 3239/07 “De los Recursos Hídricos del Paraguay”.

Participan del proceso organizaciones gubernamentales, de la sociedad civil organizada, del sector privado, del sector académico y usuarios en general.



Otra de las acciones que se proyecta es la de trabajar en la elaboración de propuestas de ordenanzas municipales que puedan ayudar a instalar la Ley 3239/07 a nivel local con acciones efectivas y aplicables en la zona de los distritos de las áreas pilotos prioritarias.



DATOS



TOMA DE MUESTRAS



El proyecto cuenta con equipos para la toma de muestras de agua y de análisis de parámetros in situ como ser pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, potencial redox. Para la toma de muestras en aquellos pozos que no cuentan con bomba se dispone de una electrobomba.



En la foto se observan los resultados de los análisis bacteriológicos de cinco muestras. Cada muestra se presenta en una matriz que cuenta con 97 celdas. La matriz es llenada con agua de la muestra tomada, previamente mezclada con un nutriente especial. Al preparar la muestra esta tiene un color amarillo, si se ven cambios de color tendientes a morado después de 24 horas, quiere decir que hubo desarrollo de colonias de coliformes. En las muestras observadas solo la segunda de la izquierda no contiene colonias de coliformes, lo que indica que es apta para consumo humano.

Se han tomado muestras de aguas subterráneas, superficiales y atmosféricas en las tres áreas prioritarias para los posteriores análisis de parámetros físicos, químicos, isotópicos y microbiológicos del agua.

Con los resultados se podrá determinar el nivel de contaminación y así ayudar en la toma de decisiones para mejorar la situación actual.



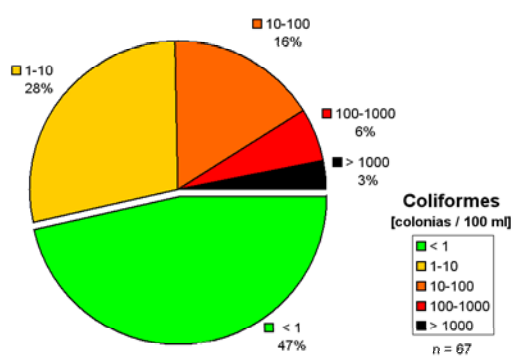
También se posee un equipo tipo IDEXX para el análisis cuantitativo de bacterias coliformes totales y de *Escherichia coli*, las cuales son indicadores de contaminación cloacal. Este tipo de contaminación es un riesgo constante y común en Paraguay, causado por la carencia de redes cloacales en la mayoría de las áreas urbanas del país.



TOMA DE MUESTRAS

Fueron realizadas varias campañas de muestreo en las cuencas prioritarias:

- En la Cuenca del Arroyo Capiibary se hizo un análisis completo de 70 muestras, en su mayoría pozos profundos y algunos arroyos.
- En la Cuenca del Arroyo San Lorenzo se analizaron 65 muestras, en su mayoría pozos de aguaterías, de colegios y algunas nacientes.
- En Benjamín Aceval fueron analizadas 40 muestras de pozos profundos y nacientes.



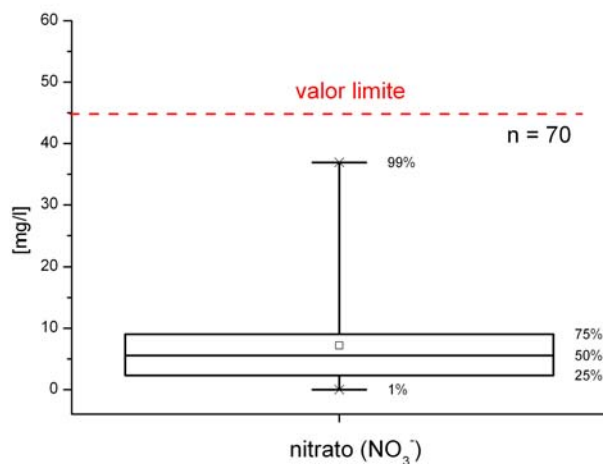
Según los resultados de análisis bacteriológico de 67 pozos profundos de la Cuenca del Arroyo Capiibary; casi la mitad de los pozos tiene problemas de contaminación de coliformes fecales.

La mayoría de los pozos contaminados se encuentran en los cascos urbanos. Los pozos de las zonas rurales están menos afectados.

En todas las áreas piloto existe una marcada contaminación de los pozos con bacterias coliformes (fecales) a causa de la falta de una red cloacal y la consecuente infiltración de las aguas residuales en los acuíferos.

La figura de la derecha muestra los resultados de los análisis de nitrato de 70 pozos de la Cuenca del Arroyo Capiibary. Aunque existe agricultura intensa no se encuentran valores que sobrepasen el valor límite internacional de la OMS.

Además, no se han constatado altas concentraciones de metales pesados como plomo, cadmio y arsénico.



MEDICIÓN DE CAUDAL

La medición de caudal de las aguas superficiales es un paso fundamental en la elaboración del balance hídrico de una cuenca. Las mediciones se deben repetir a intervalos regulares para así poder incluir los caudales de las épocas secas y húmedas. Durante épocas secas los ríos y arroyos podrían ser alimentados por los acuíferos. Por lo tanto estas mediciones son muy importantes para determinar la contribución de los acuíferos al flujo total.



El proyecto cuenta con dos equipos de la marca OTT para la medición de caudales en aguas superficiales:

- ADC tipo molinete acústico, para cauces de menor caudal (medición desde un puente o dentro del agua)
- Q-Liner, tipo acústico, para cauces de mayor caudal y profundidad (montado en un barquito con control remoto)

El caudal es el producto de área (ancho por profundidad) por velocidad del flujo. Las velocidades pueden variar en función de la distancia a la orilla y de la profundidad. Por eso la medición del caudal tiene que ser ejecutada en perfiles. Los aparatos miden la velocidad del flujo a diferentes profundidades para cada perfil. Los equipos ya calculan el caudal inmediatamente después de la medición y a la vez permiten un análisis posterior en gabinete con software especial.

Se llevaron a cabo mediciones en el Arroyo Capiibary y varios de sus afluentes, en el Río Tebicuary, en el Arroyo San Lorenzo y en el Río Verde (Benjamín Aceval).



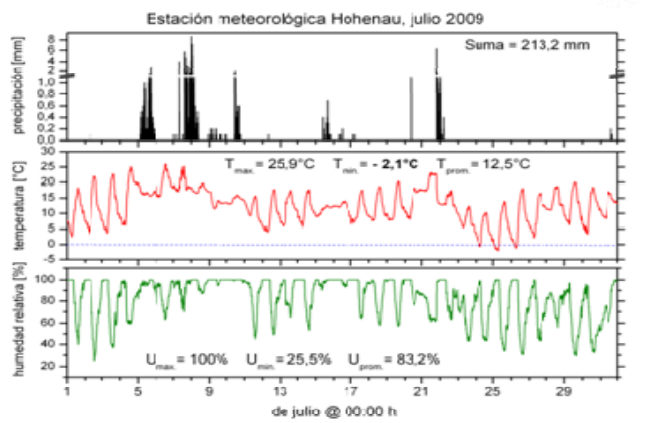
ESTACIÓN METEOROLÓGICA

En marzo de 2009 el Proyecto instaló una estación meteorológica en el predio de la FUCAI (Fundación Universitaria Ciencias Agrarias Itapúa) en Hohenau con el apoyo de la FUCAI y del Consejo de Aguas de la Cuenca del Arroyo Capiibary.

El grupo de usuarios está conformado por la FUCAI, el Consejo de Aguas de la Cuenca del Arroyo Capiibary, las cooperativas, los agricultores, la radio, la televisión local y la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC (Dirección Nacional de Aeronáutica Civil).



Los equipos de la estación meteorológica son de procedencia alemana de la marca Lambrecht y miden temperatura, humedad relativa y precipitación en forma automática cada 10 minutos. La estación está equipada con un panel solar por lo que no depende de la red eléctrica. Los valores son almacenados en una tarjeta que puede ser leída en todo momento, pero el periodo de lectura periódico es semanal.

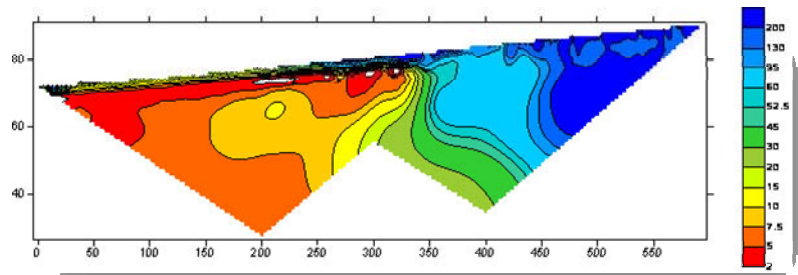


GEOFÍSICA



Para determinar los límites entre el agua dulce y el agua salada en el subsuelo de Benjamin Aceval el Proyecto realizó 17 km de perfiles geoelectricos (WENNER) con el apoyo de especialistas en geofísica de la BGR.

Como resultado se obtuvieron imágenes 2D de la conductividad eléctrica del subsuelo y del agua subterránea contenida. Las aguas saladas se pueden identificar a través de su elevada conductividad. También se realizaron 53 sondeos electromagnéticos (TEM) para determinar el espesor del cuerpo de agua dulce.



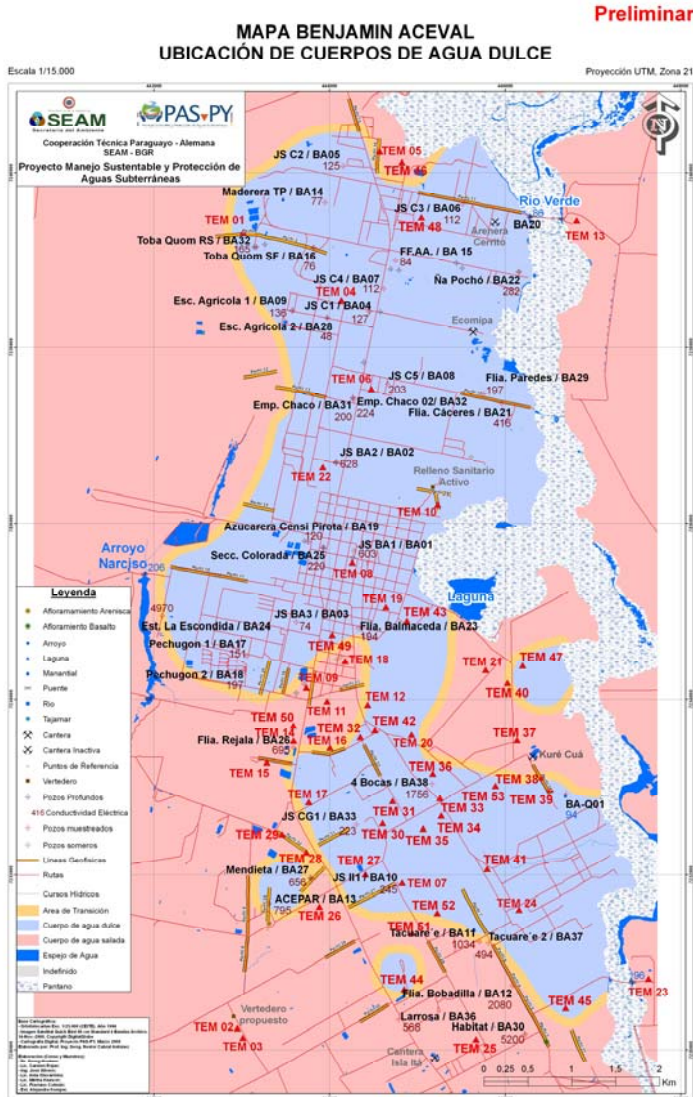
Perfil geoelectrico típico de una longitud de 600 m (eje x) y una penetración de 60 m (eje y). Los colores indican la conductividad eléctrica aparente. El rojo a la izquierda del gráfico muestra presencia de agua salada, el color azul indica presencia de agua dulce (unidad de medida Ohm•m).



Los trabajos se han llevado adelante con el apoyo logístico de la Unidad Técnica Ambiental de la Municipalidad de Benjamín Aceval.

Además han acompañado las tareas, profesionales de diferentes direcciones de la SEAM, profesionales de otras instituciones y estudiantes universitarios de diferentes carreras.





En base a estos datos obtenidos se ha podido elaborar un mapa de distribución de agua dulce y salada para Benjamín Aceval.

Fueron incluidas además las conductividades eléctricas de las aguas de 38 pozos y de varias nacientes.

Este mapa sirve de base para la planificación ambiental de Benjamín Aceval, es decir, la ubicación de pozos, de franjas de seguridad para prevenir la infiltración de agua salada, etc..

El Proyecto ORDAZUR (Ordenamiento ambiental de zonas urbanas) de la Cooperación Técnica Alemana/ BGR también hace uso de estos datos para la planificación urbana y la delimitación de zonas de protección.

Además se realizaron mediciones del campo geomagnético natural. En total se han hecho más de 113 km de secciones a pie con puntos de mediciones cada 10 m.

Con estas mediciones se pudo determinar la distribución espacial de los basaltos que ocurren en la zona. Se pudo comprobar que son intrusiones aisladas y no una formación continua. Debido a eso los basaltos no afectan la hidráulica de las aguas subterráneas. Varios nuevos yacimientos de basaltos fueron detectados.



LLUVIA NEGRA (04 abril de 2009)

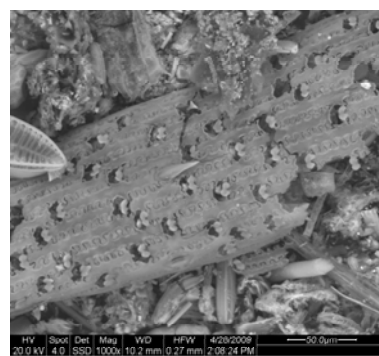
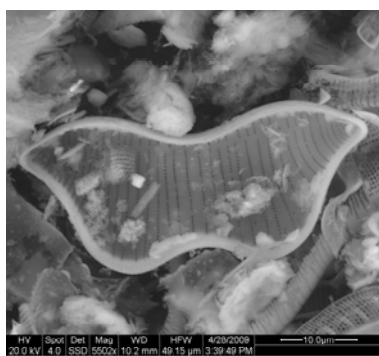
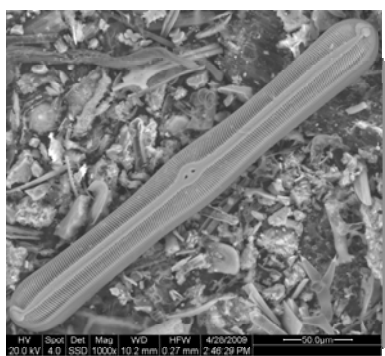
El 04 de abril del 2009 ocurrió algo muy peculiar en Asunción. Desde el sur se vino acercando una nube negra que prácticamente envolvió a la capital. Este evento fue acompañado de fuertes vientos con olor a quemado que soplaban a 60 km/h durante varias horas. Luego cayó una fuerte lluvia que precipitó el material suspendido en la nube negra dejando una capa delgada de polvo negro.



Foto gentileza del diario ABC Color

El proyecto analizó en los laboratorios de la BGR cinco muestras de dichos residuos. Sorpresivamente se hallaron diatomeas (algas de esqueleto silicio) de hábitat de agua dulce no profunda y restos de plantas quemadas (gramíneas). Según la dirección del viento y la composición de las muestras el material muy probablemente provino de zonas afectadas por la sequía y de las quemazones de los alrededores del Lago Ypoa.

Las fotos tomadas del microscopio electrónico muestran diatomeas (izquierda: género Pinnularia; centro: género Eunotia) y restos (fitolito) de plantas (derecha)



Muestras cortesía de Heidi Lechner-Wiens, Fabiola Adam (UCA) y Julián Báez (DINAC)



CONSEJOS DE AGUAS



ANTECEDENTES

Visto que el objetivo del proyecto está directamente ligado a los consejos de aguas como instancia activa para el mejoramiento, manejo sostenible y protección de las aguas subterráneas, se ha puesto mucho énfasis en fortalecerlos.

Es necesario recordar que un consejo de aguas es un órgano regional de carácter deliberativo y consultivo que se interesa en la gestión de las aguas superficiales, subterráneas y atmosféricas, las cuales constituyen los recursos hídricos. La figura de los Consejos de Aguas fue creada por la resolución N° 170/06 de la Secretaría del Ambiente SEAM, y se ajusta a la Ley 3239/07 de los Recursos Hídricos del Paraguay que establece la Política Nacional de los Recursos Hídricos, la cual delinea la gestión integral de los mismos, tomando como unidad de gestión a la cuenca hidrográfica.

La figura de los consejos de aguas es un instrumento nuevo que se comienza a aplicar en Paraguay a partir del año 2006. El proyecto toma esta figura de tal manera que las experiencias adquiridas sean aplicables a otros futuros consejos de aguas.



Los consejos de aguas se han creado bajo el principio de la participación activa y efectiva tanto de las instituciones gubernamentales nacionales, regionales y locales, así como de la sociedad civil organizada. Este involucramiento facilita la identificación de los problemas locales y sus potenciales soluciones, dado que las personas involucradas son las que mejor pueden referenciar las causas y efectos de los problemas que las afectan.

Es oportuno recordar que algunas de las competencias de los consejos de aguas según la resolución 170/06 de la SEAM son:

- Promover el debate de los temas de aguas y coordinar la actuación de las entidades públicas intervinientes
- Arbitrar en primera instancia administrativa los conflictos relacionados al agua
- Acompañar la ejecución y el seguimiento del Plan de Manejo de la Cuenca Hidrográfica
- Proponer a las autoridades competentes del Poder Ejecutivo las diferentes infraestructuras necesarias para el efecto de planificación de uso y mantenimiento del recurso de acuerdo a los dominios del área de su competencia

De las tres áreas prioritarias de trabajo del proyecto, la Cuenca Hídrica del Arroyo Capiibary es la única que ya contaba con un consejo de aguas, por lo cual el proyecto se encuentra apoyando el fortalecimiento del mismo.

La SEAM, con el apoyo del proyecto y el involucramiento de la Municipalidad de San Lorenzo han promovido el proceso para la conformación del Consejo de Aguas del Arroyo San Lorenzo (CACHASL). Asimismo se ha conformado el Consejo de Aguas de Benjamín Aceval (CABA), donde también la Municipalidad de Benjamín Aceval ha apoyado la iniciativa.

El proyecto se encuentra apoyando como facilitador al CACHASL, cuya conformación se concretó en fecha 07/08/08, siendo reconocido por resolución de la SEAM N° 1221/08. Cuenta con estatutos sociales.

A través de un taller participativo en el cual estuvieron referentes de instituciones gubernamentales, privadas, académicas y de la sociedad civil organizada han elaborado un diagnóstico participativo de la cuenca. En base al mencionado documento se ha realizado otro taller para la construcción de un plan operacional, el cual es la guía para el desarrollo de las actividades actuales y futuras.



En Benjamín Aceval el Consejo de Aguas fue conformado en fecha 09/10/08, y reconocido por resolución de la SEAM N° 677/08. Cuenta con estatutos sociales, los cuales están en proceso de aprobación por parte de la SEAM. A través de un taller participativo se ha realizado un diagnóstico de la zona y en base a ello se han delineado acciones para abordar la problemática identificada.

Tanto componentes del CACHASL como del CABA acompañan las tareas de campo para la colección de datos y muestras de aguas para el diagnóstico de las áreas prioritarias.

EXPERIENCIAS

El Consejo de la Cuenca Hídrica del Arroyo Capiibary se encuentra siendo fortalecido por el proyecto, tanto en capacitación para integrantes del consejo, como para la ciudadanía en general de la cuenca.

Componentes del consejo acompañan las salidas de campo a fin de participar activamente en la colección de datos para la elaboración del diagnóstico y el plan de manejo de la cuenca.



Curso - taller de capacitación “Para los consejos de aguas del Paraguay”

Debido a que la labor con los consejos de aguas de las áreas prioritarias es la base de la sostenibilidad de los trabajos abordados, se ha programado la realización de cursos de capacitación dirigidos a los consejos involucrados en el proyecto.

Atendiendo que es de gran interés para todos los consejos del país fijar conceptos y compartir experiencias, se ha replanteado llegar con un curso-taller a todos los consejos conformados y también a líderes y lideresas locales de zonas de Paraguay que no cuentan con consejos de aguas. Para ello se ha desarrollado el curso - taller de capacitación “Para los consejos de aguas del Paraguay” en el mes de agosto 2009, con la participación de 60 personas pertenecientes a consejos de aguas de todo el país, líderes y lideresas.

Entre los disertantes se encontraron profesionales de diferentes direcciones de la SEAM, representantes de los consejos de aguas y profesionales del Ministerio del Ambiente de Brasil; estos últimos compartieron las experiencias de Brasil que lleva varios años de trabajo con consejos de aguas. Para el curso se ha elaborado un material llamado “Guía para la conformación y fortalecimiento de consejos de aguas en Paraguay” que indica cómo trabajar en los consejos de aguas.



El objetivo del curso-taller fue analizar y reflexionar sobre los roles y competencias de los consejos de aguas e instalar el debate sobre el fortalecimiento de los consejos de aguas atendiendo al enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Según la evaluación por parte de participantes, han manifestado que el curso les ayudó a entender mejor que funciones tienen los consejos de aguas, clarificar sus roles y sus competencias.

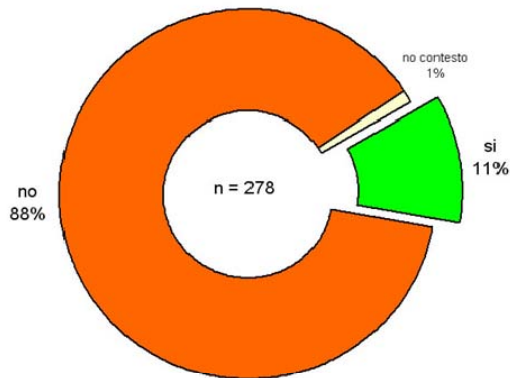


CONCIENCIACIÓN



ENCUESTAS

¿Sabe la cantidad de agua que usa?

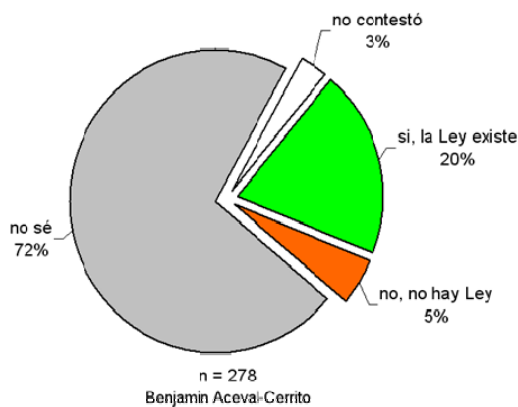


Se realizó una encuesta en Benjamín Aceval - Cerrito con una muestra de 278 domicilios representando alrededor de 1.250 personas a fin de analizar el nivel de conocimientos sobre temas de recursos hídricos y el medio ambiente. Las preguntas incluyeron temas económicos (gastos para provisión de agua, presencia o no de lavarropas y de baños modernos, etc.), interrupciones en la provisión, eliminación de residuos, leyes ambientales, gestión comunitaria del agua, etc. (Trabajo ejecutado por Alejandra Kemper, UCA).

También se realizó una encuesta que involucro a 275 domicilios sobre la gestión comunitaria del agua en el distrito de San Lorenzo. Se ha tomado como unidad de muestreo 100 metros a ambos lados del cauce del arroyo San Lorenzo y del arroyo Tayazuape. A demás se han realizado entrevistas a referentes de organizaciones locales relacionadas al tema. (Trabajo ejecutado por Alice Romero y voluntarios y voluntarias de la carrera de Ingeniería en Ecología Humana de la UNA).

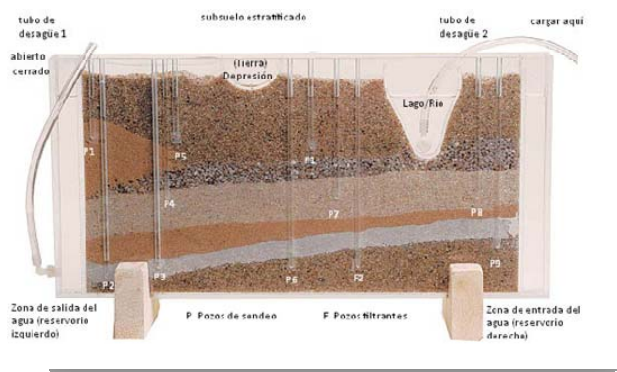


¿Conoce si existe una Ley de Aguas en Paraguay?



Como resultado general de ambas encuesta se ha identificado un bajo nivel de conocimiento por parte de los encuestados en relación al agua, por ejemplo la existencia de la "ley de agua". En Benjamín Aceval solo el 11% de encuestados sabe la cantidad de agua que usa y en San Lorenzo el 19%. Se menciona que en San Lorenzo de los domicilios encuestados sólo el 29% cuenta con medidores y el 90 % indica de que existen problemas de contaminación de agua en su comunidad.

Todos los gráficos son de la encuesta aplicada en Benjamín Aceval.



El proyecto cuenta con dos modelos interactivos (ECOVI, Suiza) que representan acuíferos que incluyen pozos, un río y una laguna, al cual se le puede llenar con agua y a través de una mini-bomba, simula el flujo del agua y por ende el ciclo hidrológico.

Dentro de las múltiples posibilidades que ofrece el modelo están:

- extracción de agua de pozos y sus efectos en otros pozos
- permeabilidad de diferentes formaciones y caudal de los pozos instalados en ellas
- interacción entre acuíferos y aguas superficiales
- visualización de la propagación de contaminantes (Ej. de pozos ciegos y vertederos), mediante colorantes no tóxicos
- la limpieza de acuíferos poluídos

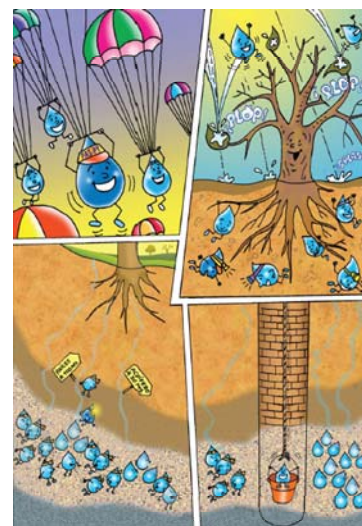
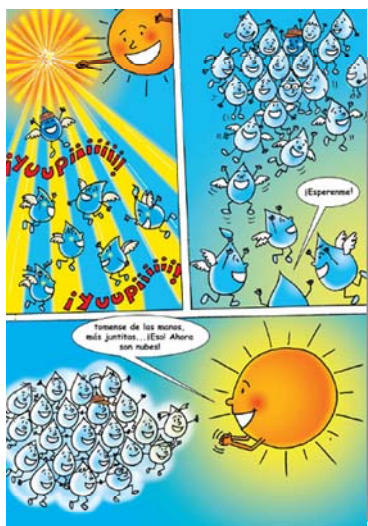


El modelo es adaptable a diferentes grupos etáreos (niños, niñas hasta adultos y adultas) con diversos grados de dificultad. Los modelos fueron presentados en todas las cuencas prioritarias en varias escuelas y colegios así como en universidades durante conferencias y charlas.

La presentación del modelo es interactiva y hace que la comprensión sea muy sencilla puesto que los participantes aprenden haciendo.

Las aventuras de YTYKY

La concienciación sobre los temas ambientales e hídricos debe ser iniciada en lo posible en la etapa de la niñez. El Proyecto elaboró materiales didácticos para tres grupos etáreos (6-11, 12-17 y 18-21 años) que incluyen guías para el docente. Dichos materiales son acompañados por materiales lúdicos.



Para los más pequeños se han creado unas historietas protagonizadas por una gota de agua llamada Ytyky (gota de agua en idioma guaraní). La gota, sus amigos y sus enemigos viven varias aventuras a través de las cuales se pretende transmitir informaciones sobre los recursos hídricos y pasos prácticos para mejorar el uso del agua y minimizar la contaminación.

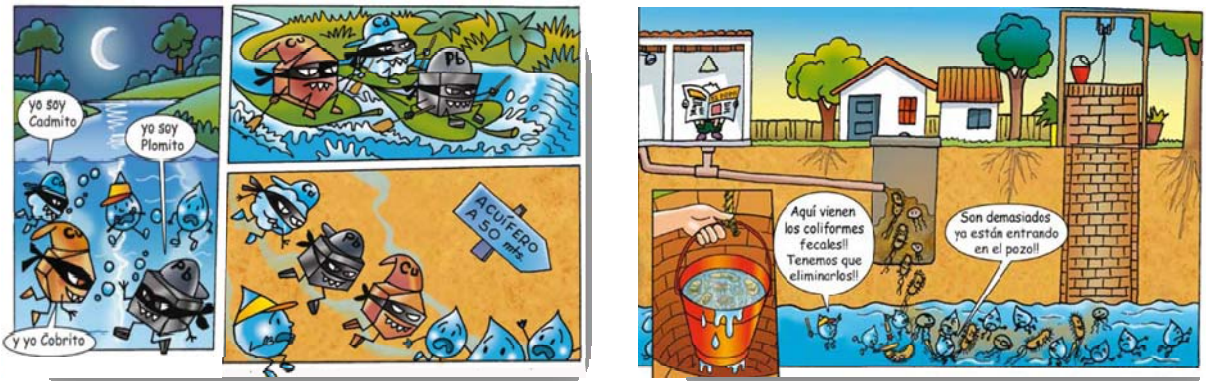
Las aventuras incluyen los siguientes temas:

- ciclo del agua
- derroche de agua
- contaminación (fecal y química)
- agua y agricultura
- agua y energía
- agua y cultura
- uso sostenible



Las aventuras de YTYKY

Para la parte de contaminación se han introducido caracteres negativos como por ejemplo bacterias fecales (coliformes), gotas de aceite y metales pesados, pero todas las historietas terminan con una solución positiva a los problemas.



Más materiales educativos

Para adolescentes y jóvenes se han elaborado materiales con abordajes más precisos para sus necesidades académicas, así como un planteamiento más apropiado enfocado a sus realidades y ligado a su entorno.

Resguardemos nuestras Cuencas Hidrográficas

Accompañemos la Gestión de los Cuencas de Cuencas

¿Qué sabemos sobre las Cuencas Hidrográficas?

Luego de observar el gráfico escribe en tu cuaderno y analiza la información:

- ¿Qué es la Cuenca Hidrográfica?
- ¿Puedes citar algunas cuencas?
- La República del Paraguay, ¿se que cuenca se encuentra?
- Las rios Paraguay y Uruguay, ¿a que continente pertenecen?
- Da el mapa hidrográfico escribe los nombres de los rios que aparecen.

La República del Paraguay se encuentra ubicada en la Cuenca del Rio de la Plata, cuyos principales tributarios son los rios Paraná y Uruguay. El rio Paraguay, ademas del rio Paraná, divide geográfica y politicamente, el mapa en dos zonas: la Oriental y la Occidental.

La Repùblica Oriental, está predominantemente regada por rios y arroyos afluentes de los grandes rios Paraná y Paraguay, mientras que en la Occidental se encuentran pequeños tributarios del rio Paraguay, que apenas da sequeja se cubren con las caudales secas.

CUENCA HIDROGRÁFICA

La Cuenca Hidrográfica es un área geográfica o porción de superficie dentro de la cual ocurre un sistema hidrológico formado por diversos aguas lluvias, vasa en sus de precipitación o de infiltración, que en su conjunto o separadamente fluyen hacia a regiones de los accidentes geográficos y por medio de colectoras (rios, arroyos, manantiales) hacia un curso principal ubicado en niveles de base.

Acatemos las Normas para evitar dificultades

Cumplamos las Leyes, no la Discutamos

Ayer, hoy y mañana

En la República del Paraguay los recursos hídricos - superficiales y subterráneos son bienes del dominio público del Estado.

El uso y el aprovechamiento de los recursos hídricos son regulados por el Estado, dentro del marco de la Ley N° 3225/02, en función de la soberanía de la Nación y atendiendo los intereses sanitarios, sociales, ambientales y económicos del país, privilegiando la sustentabilidad de los recursos y respetando la predicción de usos de los mismos.

Todo lo que brinda la naturaleza usamos para satisfacer nuestras necesidades para vivir.

Usamos las plantas, animales, suelo, el agua, el aire, las rocas, la arena, los minerales, etc. Sin los recursos naturales nuestra vida sobre este planeta no sería posible. Sin embargo, tenemos una costumbre errada de destruir, porque nadie nos castiga por dañar el ambiente.

El Código Civil Paraguayo, Ley 1183/67 dispone en el Artículo 1208 que:

Son bienes del dominio público del Estado:

- las bahías, puertos y anchizanos;
- los rios y todas las aguas que corren por los cauces naturales, y otros cursos cauces.

Los bienes del dominio público del Estado son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

Además, en su Artículo 1899 establece que "...Las personas particulares tienen el uso y goce de los bienes públicos del Estado, pero estarán sujetas a las disposiciones de este Código Civil..."

El agua Sustancia Esencial para la Vida

El Agua: "principio de la existencia de la vida y su evolución"

Una Historia...El Agua Sustancia Esencial para la Vida

¿QUÉ ES LA HIDROSFERA?

La hidrosfera está compuesta por agua en sus tres estados: líquido, sólido y gaseoso. Su volumen total es de 1.400 millones de km³.

Los Océanos y mares comprenden 1.360 millones de km³. El resto se reparte entre el hielo de los polos, glaciares y montañas (29 millones de km³), las capas subterráneas (8 millones de km³), los rios, los lagos y el vapor de agua atmosférica (2 millones de km³).

Las reservas de agua en el planeta tienen la siguiente distribución:

- 97,2 % del total de agua pertenecen a los océanos;
- 2,15 % por glaciares,
- 0,62 % corresponde a agua subterránea,
- 0,007% por las aguas superficiales,
- 0,0009 % a humedad del suelo y el agua de la atmósfera.

La vida en nuestro Planeta se inició en el agua y las condiciones en la que debió desarrollarse fueron muy diferentes de las de hoy. Hace 1.600 millones de años surgieron formas vivientes - bacterias y algas, el combinarse moléculas sencillas.

Estos individuos, mediante la fotosíntesis, produjeron el oxígeno necesario para el desarrollo de formas de vida más complejas.

Ytyky informa...

El 97% del agua es salada y el 3% es agua dulce, el 70% del agua dulce se encuentra en forma de hielo.

La cantidad de agua subterránea es 80 veces superior a las aguas superficiales (de los rios, lagos, arroyos).

EVENTOS

El proyecto ha invertido esfuerzos y recursos para la organización y el acompañamiento de varios eventos a fin de aprovechar las oportunidades para hacer conocer las actividades que se llevan adelante.



Se ha participado del II Congreso Paraguayo de Recursos Hídricos en el año 2008 con la instalación de un stand y la exposición de avances del proyecto a través de presentaciones de trabajos por parte del Ing. José Silvero, Lic. Aída Olavarrieta y Alejandra Kemper.



El proyecto ha organizado cursos para fortalecer a municipios contrapartes y otros grupos meta. Entre los temas desarrollados se encuentran los siguientes:

- sistema de información geográfica (SIG)
- gestión integrada de recursos hídricos
- construcción de pozos
- curso básico para personal de juntas de saneamientos

También se han hecho varias presentaciones en escuelas, colegios, universidades y organizaciones de la sociedad civil con el fin de sensibilizar y capacitar a la ciudadanía en general.



Entrega de equipos

El proyecto, al estar enmarcado dentro de una cooperación técnica, también fortalece a las instancias contrapartes con equipamientos tecnológicos que ayudarán a hacer el seguimiento de las actividades planificadas.





PAS-PY

Manejo Sostenible y Protección de Aguas Subterráneas

