

Chuo Kaihatsu Corporation  
JNS Engenharia, Consultoria e Gerenciamento s/c Ltda..

**“ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS  
SUBTERRANEAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE  
ASUNCIÓN” (ACUÍFERO PATIÑO)**

**Informe técnico 2.14  
Capacitación y Talleres**

**Fecha:  
Mayo 2007**

**Preparado por:  
Hidrocontrol S.A.**

**Autor:  
Andrés Wehrle Martínez**

**Contrato:  
Cooperación Técnica ATN/JC - 8228 – PR – SENASA - BID**

CONSORCIO CKC-JNS



## 1. INTRODUCCION

El éxito en el desarrollo del Proyecto se fundamentara en una proactiva intervención de todos los agentes vinculados a los recursos hídricos, sean usuarios, proveedores de servicios de abastecimiento de agua, industriales, autoridades del sector de los recursos hídricos, autoridades regionales y/o municipales, para lo cual la ejecución de la Consultoría deberá tener una amplia difusión con vista a contar con el aporte del mayor caudal de información y participación en la Elaboración del Plan de Gestión.

En todas las actividades del proyecto se incluyo la difusión del conocimiento y de la experiencia de la empresa el Consorcio CKC JNS y el entrenamiento técnico del personal del SENASA, en las áreas de: manejo de la información hidrogeológica, modelos conceptuales y gestión integrada de recursos hídricos; a través de la ejecución conjunta del trabajo en las actividades previstas durante el desarrollo del proyecto.

De manera especial, también se coopero con el estamento universitario en al difusión del conocimiento, se asistió a estudiantes tanto en el nivel de grado como en el de postgrado en la realización de trabajos de investigación en el área del Acuífero Patiño.

## 2. TALLERES REALIZADOS POR EL PROYECTO

### 2.1 TALLER DE PRESENTACION

#### 2.1.1. PREPARACION DEL TALLER

Con dicho propósito se preparó un “Taller de Presentación del Proyecto” para el mes de Octubre en el que los especialistas extranjeros harán una presentación de la metodología en la ejecución del servicio, y participaran representantes de los organismos ambientales interesados juntamente con SENASA. Se procedió a la elaboración del programa de actividades a desarrollar en el Taller y a identificar a los potenciales participantes del evento.

A fines de Setiembre se definió con el SENASA la fecha de realización del Taller el cual quedo para el día 9 de Noviembre, fecha en la cual se contara con la presencia de la Ministra de Salud Dr. Marta León en la apertura del evento.

En la ultima semana de Octubre se repartieron las invitaciones para el Taller, las mismas fueron enviadas a Ministerios, Organismos Estatales, Municipios Instituciones Educativas, Industriales, Juntas de Saneamientos, proveedores privados de agua potable, Empresas perforadoras de pozos, Geólogos, etc.

Con relación al local para la realización de la actividad se tuvo en cuenta el fácil acceso, la seguridad, la facilidad del estacionamiento y el confort de los participantes; se optó por Carmelitas Center debido a que ésta, según los criterios de selección, conformaba las características necesarias para el mejor desarrollo del evento.

Establecido el lugar y la fecha se elaboró el Programa del Evento (ver Anexo), se definió el número de participantes en 200 personas, se confeccionó una lista preliminar de invitados que fue llevada a la Dirección General del SENASA para su aprobación. Una vez aprobado se redactaron las invitaciones a los participantes que fueron distribuidas en su totalidad.

### 2.1.2. DESARROLLO DEL TALLER

Según lo programado, las actividades se iniciaron a las 08:00 horas con la entrega de materiales e inscripción de los participantes.

El número de participantes inscriptos fue el de 165 sobre 200 previstos, sin incluir algunas autoridades y los funcionarios de SENASA y de las consultoras. El listado de participantes conteniendo el nombre de la institución a la que representa, el teléfono y la dirección electrónica; es presentada en Anexo.

### 2.1.3. PARTICIPANTES

El evento tuvo, entre los participantes, la presencia de connotados representantes del estamento oficial, no gubernamental, empresarial, consultores y académico, del sector de los Recursos Hídricos del Paraguay, entre los que se puede resaltar la presencia de: Ing. Elena Benítez Alonso – Directora de Recursos Hídricos de la SEAM; Econ. Eduardo Nery González – Presidente de Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN); Lic. Geol. Atilio Medina Said – Secretaria de Minas y Energía-MOPC; Prof. Ing. Alejandro Blanco – Decano de la FIUNA; Ing. Gustavo Volpe –UIP, Ing. Roger Monte Domecq –Presidente de la APRH, Ing. Oscar Mendez -ESSAP Heriberto Osnaghi-Secretario del Ambiente Gobernación de Central Sr. Eladio Rios –Intendente de Yaguarón, Ing. Optaciano Gomez Intendente de Limpio, Sr. Adalberto Morinigo- Intendente de Ypacarai.

### 2.1.4. PRESENTACIONES

Presidieron la mesa del Taller el Ing.. Marcelo Barros Representante Sectorial del BID, Dra. Teresa León – Ministra de Salud Pública y Bienestar Social; Ing. Genaro Cristaldo – Director de SENASA; Ing. Alfredo Molinas – Ministro de Medio Ambiente, Ing. Hugo Ruiz Consultor Local del Proyecto.

La serie de presentaciones se iniciaron con las palabras de bienvenida y una reseña de la importancia del Proyecto “Acuífero Patiño” a cargo del Director General del SENASA Ing. Genaro Cristaldo, el mismo además comentó las actividades realizadas, las proyecciones y metas trazadas por el SENASA, como así también el desafío que asume la Institución de trabajar con técnicos en aguas subterráneas de todos los sectores, sean públicos o privados, para encontrar una salida al problema que afecta al acuífero y que el trabajo se haga a tiempo para evitar que los acuíferos de las áreas metropolitanas sufran lo mismo que ha ocurrido con los bosques de Paraguay destacó el Director General del SENASA.

Seguidamente, la Dra. Teresa León, Ministra de Salud Pública destacó la necesidad de preservar las reservas acuíferas. Abogó por el trato correcto de los efluentes líquidos y sólidos para no contaminar las napas de agua, no ocultó su preocupación por la situación del Acuífero Patiño, principalmente por que si el agua está contaminada se corre el riesgo de aumento de afecciones diversas en los niños.

Luego el Ministro del Ambiente Ing. Alfredo Molina resaltó que la contaminación del Acuífero Patiño es un grave problema para casi la mitad de los habitantes del país, y que tenemos que hacer que este problema no sea solo de una institución, sino de todos, donde cada uno en nuestro ámbito podamos ayudar a encontrar la solución al Acuífero y que la SEAM apoyará al Ministerio de Salud Pública en la búsqueda de solución en lo que compete al organismo ambiental, que es la aplicación de las normas para evitar la contaminación.

Por su parte el Consultor Local Ing. Hugo Ruiz presentó una reseña de las actividades realizadas, las características del Proyecto exponiendo el contenido y los objetivos específicos perseguido en el presente Taller, como así también resaltó la importancia de la cooperación de las distintas entidades y empresas tanto del sector público y privado, en lo referente al uso del agua y éxito de los trabajos a ser realizados dentro del ámbito del Proyecto.

A continuación el Lic. Geol. Félix Carvallo realizó una reseña sobre los trabajos realizados en SENASA en los últimos 33 años, donde empezaron a realizar estudios sistemáticos sobre el acuífero Patiño. En el año 2000 Conjuntamente con TNO definieron un área Piloto de Estudio del acuífero que abarca 42 Km<sup>2</sup> realizándose entonces inventarios de pozos y de fuentes de contaminación se pudo llegar a un diagnóstico con características de los principales problemas que comprende el acuífero Patiño y seguidamente le ocupó la tarea de presentar la metodología adoptada para la ejecución de los trabajos, poniendo énfasis en los mecanismos de interacción de la Consultoría con SENASA.

Luego continuaron las presentaciones iniciándose las mismas con el alumno Jorge Ortiz del Colegio Nacional de la Capital, el cual dirigió algunas palabras expresando el resultado de su trabajo de investigación sobre el acuífero Patiño realizado en el año 2003 justamente en el año mundial del agua dulce donde realizó una encuesta a la población que se sirve del agua del acuífero Patiño, resaltando la falta de conciencia de la misma sobre el tema agua y el mal aprovechamiento de pozos por una gran mayoría de la gente.

Seguido de esto el Consorcio CKC-JNS presentó la Metodología de Trabajo a seguir dentro del Proyecto, la misma estuvo dividida en 3 componentes.

La primera parte fue presentada por el Ing. Hugo Ruiz Fleitas, el mismo explicó los trabajos que se realizarán en lo referente a recopilación de información existente como así también de los trabajos que se realizarán para aumentar el conocimiento que se tiene del Acuífero, como ser pozos exploratorios, sondeos geofísicos, perforación de piezómetros, etc.

Luego el M.Sc., Ph.D Walid Labaky de la empresa Waterloo Hydrogeologic. Inc hizo una descripción detallada del proceso de elaboración del Modelo Matemático del Acuífero, además una breve descripción de los distintos software y capacitación que será entregado por el Consorcio a los funcionarios del SENASA como así también de otras Instituciones vinculadas al Proyecto.

Por último el Ing. Tobías Jerolimsky de JNS presentó los trabajos a realizar en la elaboración del Plan de Gestión del Acuífero Patiño, mostrando sus objetivos específicos, principios básicos para el desarrollo del Plan y la metodología y legislación específica a ser utilizada para la elaboración de dicho Plan, resaltando la importancia de la participación de todos los Estamentos en la elaboración del mismo para lograr un producto consensuado

### **2.1.5. DEBATE**

Culminada las presentaciones se dio inicio a las preguntas y comentarios de los participantes sobre la experiencia de los mismos en proyectos o investigaciones dentro del Acuífero Patiño y del alcance y actividades del Proyecto en cuestión. Nuevamente aquí se remarco la importancia de la participación tanto de la sociedad civil como de las instituciones gubernamentales en la provisión de datos como así también en la elaboración del Plan de Gestión.

### 2.1.6. CONCLUSIONES

El Taller de presentación contó con afluencia de gran cantidad de personas, sin embargo lo más importante fue la calidad de los asistentes entre los cuales se encontraban connotados exponentes del sector de los recursos hídricos, contratistas de obras, consultores, especialistas en perforaciones de pozos y representantes de distinguidas empresas de explotación de agua, tanto públicas como privadas.

Se contó con la participación de las Instituciones Públicas del área del Acuífero (Gobernaciones, Municipalidades, Juntas de Saneamiento, etc.) como así también del Gobierno Central tanto del área de Medio Ambiente, Agua y Planificación (STP, ERSSAN, ESSAP, SENASA, DIGESA, SEAM, Ministerio de Salud, Poder Legislativo, Contraloría, entre otros.)

El contenido de las presentaciones fue muy ilustrativo lo que sirvió para que los participantes conozcan las actividades del proyecto y la importancia de la participación de todos los estamentos, tanto en la recopilación de informaciones y datos que tengan que ver con el uso y conocimiento del acuífero, como así también de la participación de todos en la elaboración del Plan de Gestión.

### 2.2 TALLERES ELABORACION DEL PLAN DE GESTION

Para la elaboración del Plan de Gestión del Acuífero Patiño se realizaron reuniones entre los representantes de los diferentes estamentos públicos y privados involucrados en la gestión del acuífero

El día 3 de mayo en las instalaciones del SENASA en San Lorenzo se realizó la primera reunión para la elaboración del Plan Gestión del acuífero, de la misma participaron tanto representantes de organismos públicos, asociaciones de usuarios, empresas privadas y Ongs, en el Anexo se presenta la lista de participantes. También se contó con la presencia del Supervisor del BID, el Ing. Américo Cáceres.

Primeramente se presentaron los avances que se tiene dentro del proyecto y luego el Ing. Tobías Jerzolinski presentó la metodología a seguir para la elaboración del Plan de Gestión del Acuífero Patiño. Terminadas las presentaciones se dio inicio a un Debate entre los participantes, los cuales dieron sus sugerencias e ideas al Plan de Gestión.

Entre las declaraciones de los participantes de la reunión se puede resaltar el interés y la importancia del estudio que se está realizando en el Acuífero Patiño para poder conocer mejor nuestro recurso hídrico y así poder aprovechar en forma sustentable el mismo. También se debatió sobre las nuevas resoluciones sobre el uso de los recursos hídricos dictadas por la SEAM, además de la evolución de la Ley de Aguas en el Congreso y como eso influiría en el Plan de Gestión del Acuífero. Los consultores del Consorcio explicaron al respecto que justamente desde la elaboración de la propuesta de Estudio hasta la fecha hubieron cambios en lo que se refiere al marco legal del agua pero aclararon que los mismos están al tanto de los mismos y que el Plan de Gestión y el Consejo de Gestión se adecuaran a las Normas vigentes actualmente.

Terminada la reunión se fijó como fecha para la realización de la siguiente reunión en la primera quincena del mes de julio

La segunda reunión se realizó también en las oficinas del SENASA en San Lorenzo, el día 13 de Julio y de la misma participaron representantes de instituciones públicas, representantes del SENASA, representantes del Consorcio CKC-JNS y representantes del BID.

Participaron de la misma por SENASA Msc. Félix Carvallo (SENASA), por el Consorcio CKC-JNS Ing. Hugo Ruiz Fleitas, Ing. Andrés Wehrle, Ing. Tobías Jerolimski, Ing. Koichi Sekita, Lic. Julián Báez, Ing. Roger Monte Domecq, por el BID Ing. Américo Cáceres, y representantes de las demás instituciones publicas, Ing. Miguel Ángel Santacruz (SEAM), Ing. Wilma Jiménez (ERSSAN), Ing. Sonia Chávez (ERSSAN), Lic. Ana Maria Castillo (MOPC), Lic. Ángel Spinzi (MOPC).

Se inicio la reunión con un cordial saludo del Msc. Félix Carvallo a los participantes agradeciendo su presencia, y a continuación el Ing. Hugo Ruiz expuso el objetivo de la misma, el cual es la prosecución de las reuniones para la conformación del Consejo de Gestión del Acuífero, a continuación el Ing. Andrés Wehrle actualizo a los presentes sobre los trabajos realizados, exponiendo el avance del informe sobre la disponibilidad y demandas hídricas en base a la dinámica social, además las proyecciones en lo que se refiere a la contaminación dentro del área del acuífero (sistemas de alcantarillado y basuras).

Luego de esto se inicio el debate entre los participantes.

En lo que se refiere a la demanda hídrica se resalta la preocupación de los participantes sobre el alto consumo por habitante que se tiene en el área del acuífero (220 lts./hab.) el cual es mucho mayor al promedio general de consumo, la situación descrita hace resaltar la imperiosa necesidad de una campaña de concienciación con la población sobre el valor del agua y el uso racional del mismo.

Además se trato el tema relacionado a la importancia de la infiltración de las lluvias para la recarga del acuífero y sobre la posibilidad del uso del modelo matemático para poder determinar dicha infiltración.

Posteriormente se paso a debatir los temas relacionados a la Creación del Consejo de Gestión del acuífero en el marco de la nueva legislación vigente a partir del presente año y la aprobación futura de la Ley de Agua por parte del Congreso Nacional.

En febrero de este año la SEAM a través de la Resolución 170/06 aprobó la reglamentación del Consejo de agua por Cuencas Hídricas, la cual en su Art. 5 reglamenta el área de jurisdicción de las mismas que en forma textual dice

Art. 5°: EL CONSEJO DE AGUAS POR CUENCAS, tendrá como área de jurisdicción

- 5.1. La Cuenca Hidrográfica determinada
- 5.2. Sub-cuencas hidrográficas de tributarios del curso de agua principal, de la cuenca y de otros tributarios de esta tributaria.
- 5.3. La totalidad de las Cuencas Acuíferas identificada en el área de influencia de la cuenca Hidrográfica determinada
- 5.4. Grupos de cuencas o sub-cuencas contiguas, a través de representaciones.

En este contexto a partir del presente año se están realizando reuniones para la conformación del Consejo de Cuenca del Lago Ypacarai en cuya cuenca se encuentra parte de la cuenca acuífera del Acuífero Patiño, por lo que teniendo en cuenta la reglamentación, dichas aguas estarán en la jurisdicción del Consejo de referencia.

En el Consejo se encuentran representados la gran mayoría de los actores que estarían involucrados dentro del Consejo de Gestión del Acuífero por lo cual el mismo Consejo podrá llevar a cabo también el Plan de Gestión del Acuífero incorporando en el Consejo a los actores faltantes.

Se planteo proponer al consejo de la Cuenca del Lago la incorporación de los nuevos actores dentro del Consejo y ampliar el nombre del Consejo al de Consejo de la Cuenca del Lago Ypacarai y del Acuífero Patiño, teniendo en cuenta la importancia del acuífero en el aporte de agua a la cuenca del Lago y por ende al propio Lago Ypacarai. La propuesta también abarca la formación de un Comité Técnico dentro del Consejo el cual tendrá a su cargo el Plan de Gestión del acuífero, formándose inicialmente un grupo Impulsor de Gestión del Acuífero Patiño. Esta propuesta será llevada ante el consejo por el Msc. Félix Carvallo en representación del SENASA.

Con la información y discusiones planteadas en las reuniones del Plan de Gestión se elaboro el mismo teniendo en cuenta como punto principal la creación del Consejo de la Cuenca del Lago Ypacarai y del Acuífero Patiño. El Plan de Gestión fue presentado en el Taller Final del Proyecto

### **2.3 TALLER FINAL DEL PROYECTO**

El día lunes 14 de mayo se realizo la presentación final de las diferentes Etapas del proyecto. La misma se llevo a cabo en el Salón de Eventos del Hotel Villa Morra Suites.

El evento se inicio a las 8:30 horas con las palabras del Ing. Hugo Ruiz el cual invito al Ing. Genaro Cristaldo, Director de SENASA a dar la bienvenida oficial a los participantes y dirigir unas palabras a los participantes sobre la importancia del proyecto para el SENASA para el aprovechamiento sustentable de tan importante acuífero

Seguidamente dirigió unas palabras a los participantes la Ing. Elena Benítez, Directora de Recursos Hídricos de la SEAM, la cual también comento sobre la importancia de los recursos hídricos para el Paraguay y especialmente las aguas subterráneas y su importancia en la preservación de tan valioso recurso. Para concluir la primera parte dio unas palabras de bienvenida el representante del BID el Ing. Marcelo Barros.

Luego de un pequeño receso se iniciaron la serie de presentación de las diferentes Etapas en la cuales se trabajo en el transcurso del proyecto.

Primeramente se presentaron los trabajos de la etapa de recolección de Informaciones y datos por parte del Ing. Andrés Wehrle Martínez. Aquí se presentaron los diferentes trabajos realizados en el área del acuífero para recabar la información geológica, hidrogeológica e hidrológica. Entre estos trabajos se puede citar la realización de los sondeos eléctricos verticales, la perforación de los pozos piezómetros la perforación de los pozos exploratorios, ensayos de bombeo, montaje y toma de datos de redes hidrometeorológicas, entre otros. Todos estos datos se utilizaron para la elaboración del modelo conceptual del acuífero Patiño en el cual esta sustentado el Modelo Matemático.

Seguidamente se presento el Balance Hídrico Integrado del Acuífero Patiño, la misma estuvo a cargo del Ing. Roger Monte Domecq, el cual presento las metodología adoptada para la elaboración del balance, el montaje de las estaciones hidrometeorologicas y los datos obtenidos a través de ella.

Luego se presento la metodología seguida para la obtención de los valores en cada uno de los parámetros que influyen en el balance hídrico, como ser consumo humano, consumo industrial, precipitación, ETR, infiltración, retorno por fugas, etc. Al obtener los valores da cada uno de estos parámetros se elaboraron balances hídricos para diferentes escenarios, como ser Balance Hídrico Año 2005, Balance Hídrico Año 2035 y el balance Hídrico para un escenario de sequía. Todos estos

escenarios también fueron utilizados en la elaboración de escenario para la modelación

Posteriormente el Mcs. Sergio Iriarte realizó la presentación en representación de Waterloo Hydrogeologic del Modelo Matemático del Acuífero, el mismo presentó al metodología para la elaboración del modelo el cual consiste en primeramente la elaboración del Modelo Conceptual basado sobre Informaciones de Terreno luego se procede a la entrada de Datos en el Modelo Visual MODFLOW 4.2 posteriormente se calibra el Modelo para luego realizar la simulación de Escenarios de Flujo. Estos escenarios fueron los mismos que se analizaron en el Balance Hídrico del Acuífero. Posteriormente se presentó la simulación del Transporte por medio de la delineación de Zonas de Captura de Pozos.

Para concluir la serie de presentaciones el Ing. Tobias Jerozolimski presentó el Plan de Gestión del Acuífero Patiño. Primeramente se presentó la situación actual y futura del acuífero en relación al uso del agua y la situación socioeconómica del área asentada sobre el acuífero.

Seguidamente se presentaron las acciones e instrumentos a llevar a cabo dentro del Plan de Gestión el cual está dividido en:

1. Sistema de Derechos de Extracción de Agua Subterránea (Otorga)
2. Sistema de Permisos para Descarga de Aguas Residuales
3. Programa de Monitoreo del Agua Subterránea
4. Programa de Control y Reducción de Perdidas de Agua
5. Plan Maestro de Agua
6. Control y Protección Contra la Contaminación y Amenazas a la Calidad del Agua
7. Valorización del Agua por medio de la Participación
8. Cobro por los Recursos de Agua Subterránea
9. Cobro al Contaminador-Pagador

Luego de concluida las presentaciones se abrió al debate y consulta entre los presentes

### **3. CAPACITACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

Durante todo el desarrollo del Proyecto se trabajó en forma conjunta con los profesionales del SENASA.

Además dentro del Proyecto se respondieron las diferentes consultas de personas que están realizando trabajos de investigación en el área del acuífero Patiño tanto en los niveles escolares, secundario, universitarios y de postgrado, cuyos resultados serán introducidos al proyecto como insumos

Entre los trabajos de investigación más importantes en los cuales los consultores del Consorcio entregaron información y asesoramiento a los distintos grupos de Investigación se pueden citar:

Trabajo de Investigación de Grado Facultad de Ingeniería

Contaminación del Acuífero Patiño  
Saneamiento del Arroyo Ñemby

Trabajos de Investigación Maestría en Hidrogeología (FACEN UNA)

Caracterización Hidrogeológica del Municipio de Guarambare  
Isotropía ambiental y sus posibles aplicaciones a la hidrogeología del Paraguay  
Evaluación de Ensayo de bombeo Ita  
Vulnerabilidad de Acuíferos-Estudio de caso "Área Hospital Nacional de Itagua"

Trabajo de Investigación Maestría en Ingeniería Ambiental (FCyT UCA)  
Utilización de Agua en las Industrias- Caso Acuífero Patiño.

En los meses de Setiembre y Octubre realizo un pasantía en las oficinas del Consorcio el estudiante de la carrera de Ing. Civil de la Facultad de Ingeniería de la UNA, José Luis Britéz.

Además dentro de la Maestría en Hidrogeología se realizo una presentación del acuífero Patiño y del Proyecto dentro de la materia Hidrogeología del Paraguay, del mismo modo se propuso a los alumnos el acompañamiento de los trabajos de perforación y ensayos por bombeo que se van a realizar dentro del proyecto, para el efecto se programará con el Coordinador de la Maestría las fechas en las cuales los alumnos acompañaran dichos trabajos

Además los alumnos de la Maestría en Hidrogeología fueron invitados a observar la perforación de los pozos piezométricos y los mismos acompañaron los trabajos en el pozo del Colegio Nacional de San Lorenzo, y los mismos pudieron presenciar la perforación del pozo como así mismo de los trabajos de perfilaje geofísico realizado en el mismo.

### 3.1 CAPACITACION DEL MODFLOW.

Los días 13-14-15-16 de junio en las instalaciones del CITEC-FIUNA se realizo la capacitación en la utilización del software en el cual el modelo matemático fue realizado. De la misma participaron 3 técnicos del SENASA, 2 del CITEC-FIUNA y 1 de la SEAM, ERSANN y MOPC respectivamente. A todos los participantes se le entregaron los materiales a utilizar en el curso tanto en forma impresa como digital

La capacitación fue realizada por al empresa Waterloo Hydrogeologic, Inc. del grupo Schlumberger y fue dictada por el Doctor Nilson Guiguer

Primeramente se realizo una presentación de los conceptos básicos de hidrogeología para que todos los participantes tengan una base teórica, luego se presentaron los conceptos básicos de modelación y el modelo ModFlow.

Se realizaron ejercicios prácticos en clase guiados por el Prof. para la carga de datos e interpretación de los mismos con el ModFlow y seguidamente se hizo una presentación del Modelo Matemático del Acuífero Patiño.

#### Transferencia de Tecnología

Fueron entregados al SENASA al concluir los trabajos el equipo electromagnético que fue utilizado durante el proyecto y 2(dos) licencias del Software ModFlow con sus respectivas llaves y manuales de usuario. A la SEAM se procedió a entregar 2(dos) licencias del Software ModFlow con sus respectivas llaves y manuales de usuario

## 4. ANEXOS

## Anexo 1 Programa Taller Presentación



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL  
SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL  
(SENASA)

### TALLER DE PRESENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Cooperación Técnica ATN/JC 8228 PR  
SENASA - BID

9 DE NOVIEMBRE DE 2005

#### PROGRAMA

Lugar: "CARMELITAS CENTER"  
Dirección: Av. Molas López esq, Pastor Filártiga  
Hora: 8:00 a 12:30

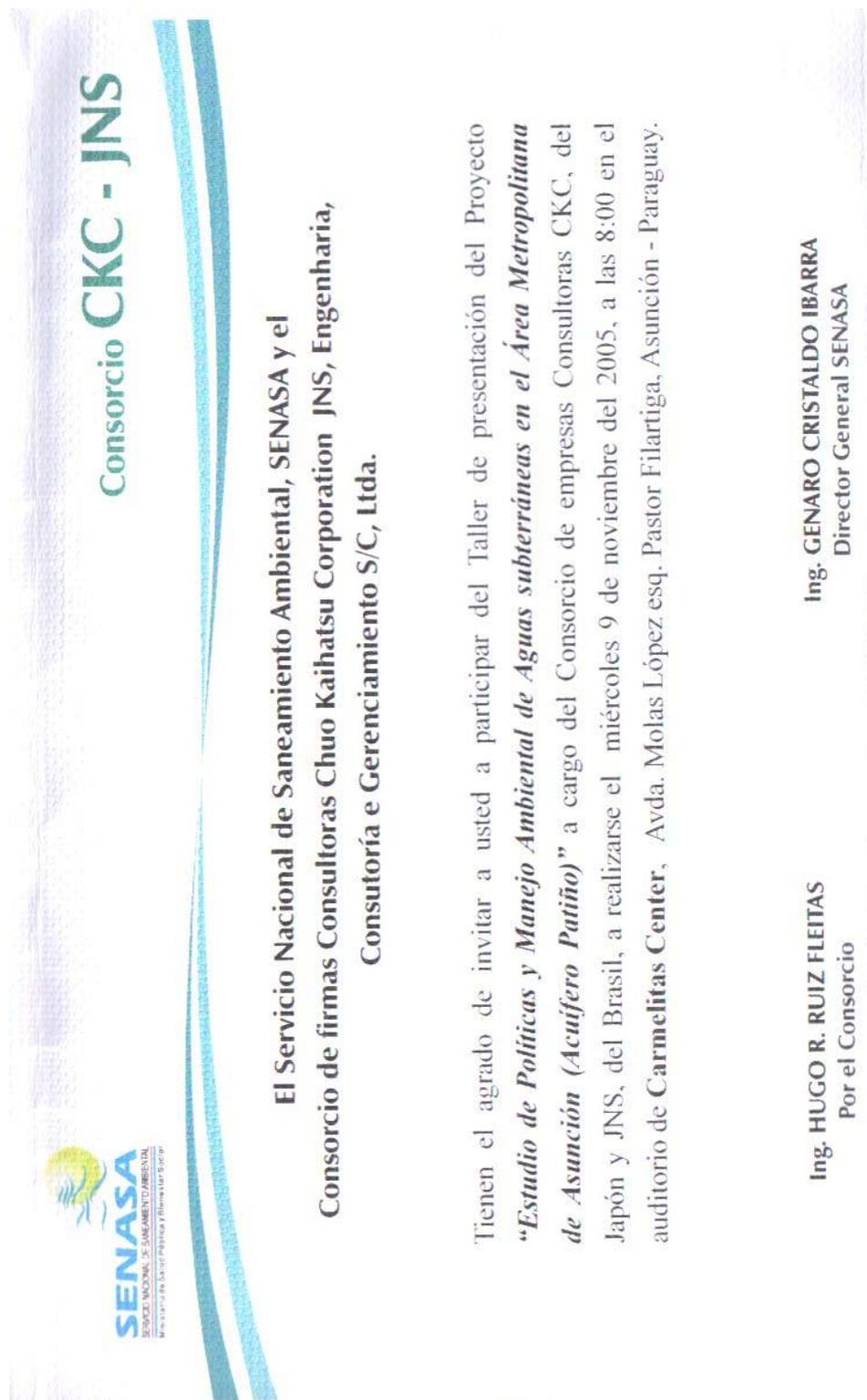
8:00 a 8:30	Acreditación
8:30 a 8:55	Apertura del Acto. Palabras de Bienvenida Director General del SENASA Ministra de Salud Pública y Bienestar Social
9:00 a 10:00	Presentación de Antecedentes del estudio a cargo de Especialistas del SENASA
10:00 a 10:20	Receso
10:20 a 11:45	Presentación de la "Metodología para el Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción" (Acuífero Patiño)
11:45 a 12:15	Intercambio de Experiencias. Fin del Evento.

*“Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas subterráneas  
en el Área Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño)”*

Consortio:  
**CKC - JNS**

## Anexo 2 Programa Taller Presentación

# INFORME TALLER PRESENTACION



## Anexo 3 Dptico Informativo

# INFORME TALLER PRESENTACION

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO  
BID

IDB FONDO FIDUCIARIO JAPONÉS PARA SERVICIOS DE CONSULTORÍA (JCF)

SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL  
SENASA

SECRETARIA DEL AMBIENTE  
SEAM

CONSORCIO CKC-JNS

PROYECTO

ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE  
AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA  
METROPOLITANA DE ASUNCION  
(ACUIFERO PATIÑO)

2005

### Actividades de cada etapa

#### 1-Recolección de datos

En esta etapa se recopilará toda la información existente del área de estudio como ser consumo de agua, habitantes, industrias, perforaciones, focos de contaminación etc.; además de la información a recabar con las actividades del proyecto que abarca estudios geofísicos, perforación de piezómetros, monitoreo de aguas superficiales y subterráneas.

Toda esta información será introducida al modelo matemático del acuífero.

#### 2-Modelo Matemático

Con toda la información recopilada se elaborará un Modelo Matemático Tridimensional que permitirá simular el flujo subterráneo y el transporte de contaminantes para poder interpretar distintos escenarios de uso del recurso hídrico.

Esta Herramienta será fundamental para definir los niveles aceptables de explotación, como así también las zonas vulnerables del acuífero, con lo cual se planificará la gestión del acuífero

#### 3-Plan de Gestión

El Plan de Gestión será un instrumento participativo, de planes, basado en fundamentos científicos, tecnológicos y legales, buscando promover las condiciones esenciales para el uso sostenible de los recursos hídricos, particularmente el agua subterránea. En dicho plan se definirán la disponibilidad y demanda de agua y la protección de áreas vulnerables para así poder evitar la salinización y contaminación del recurso

### INFORMES

SENASA-Dirección de Recursos Hídricos  
CONSORCIO CKC-JNS

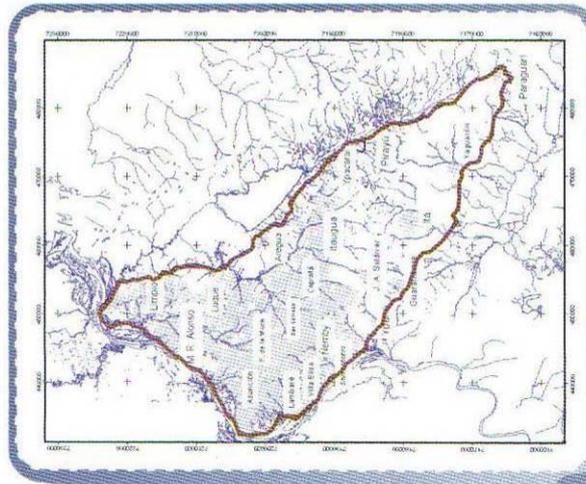
Dirección: Eugenio Garay 152 c/ Rosario  
(Ruta San Lorenzo-Luque)

Tel: 585809 Int. 137/139

Email: [agua\\_patino@telesurf.com.py](mailto:agua_patino@telesurf.com.py)

### Ubicación

El área que abarca el proyecto comprende el territorio de ocurrencia del Acuífero Patiño, abarcando una zona de 1173 km<sup>2</sup> de extensión. Esta área tiene una forma triangular, bordeada en el Noroeste y Oeste por el Río Paraguay, e incluye en su territorio la ciudad de Asunción y la zona conurbana constituida por las ciudades lindantes de San Lorenzo, M. R. Alonso, Luque, Fernando de La Mora, Lambaré, Nemby, Villa Elisa y Capiatá, además de otros municipios del Dpto. Central a saber: Limpio, Areguá, Itaguá, Ypané, San Antonio, J. A. Saldívar, Villeta, Itá, Yaguarón, Ypacarai y Pirayú y una pequeña parte del Dpto. De Paraguari.



### Importancia del Acuífero

El Acuífero Patiño, abarca los municipios más populosos del Paraguay, incluida la capital, Asunción. La población en conjunto en la región del acuífero alcanza los 2.000.000 de habitantes, que representa el 33 % de la población total del país. En consecuencia, el 33 % de la población habita el 0,28 % del territorio, lo cual representa una tremenda presión sobre el acuífero Patiño, considerando que el abastecimiento de agua potable es suministrado mayoritariamente por el acuífero.

Asimismo, en la región del Acuífero Patiño, se ubican una gran cantidad de industrias, que ejercen presión sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Hay posible preocupación por la potencial sobreexplotación del acuífero, así como por el transporte de contaminantes que podrían comprometer en el futuro el abastecimiento de agua potable. Otro aspecto relevante constituye el aparente avance de la salinización de las aguas subterráneas en el noroeste de la cuenca.

El acuífero Patiño, en consecuencia, adquiere singular importancia y, a los efectos de garantizar su sustentabilidad, se plantea mejorar el conocimiento de los procesos hidrológicos que intervienen en la recarga y descarga, para el establecimiento de un modelo conceptual y numérico que será el instrumento científico para la implementación de un **Plan de Gestión del Acuífero**.

### Objetivo del Proyecto

El objetivo de este Proyecto es la elaboración de un **Plan de Gestión del Agua Subterránea** para el **Aprovechamiento Sostenible del Acuífero Patiño**, basado en un modelo matemático hidrodinámico y de calidad.

Para el desarrollo del mismo, se lo dividió en 3 Etapas:

- 1- Recolección de datos e informaciones
- 2- Elaboración del Modelo Matemático
- 3- Elaboración del Plan de Gestión del Acuífero

Todos estos trabajos se realizaron en forma conjunta por especialistas del Consorcio de Consultores CKC-JNS con funcionarios del SENASA y SEAM, y de otros organismos, para así lograr la transferencia de tecnología y experiencia en el campo de las aguas subterráneas y de modelación asociado al recurso hídrico.

Los estudios se iniciaron en el mes de Agosto del 2005 y tendrán una duración de 18 meses.

Anexo 4 Listado Participantes Taller Presentación

INFORME TALLER PRESENTACION



"Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción (Acuífero patiño)"  
Lista de Participantes del Taller de Presentación



Nº	Nombres y Apellidos	Institución	Dirección	Teléfonos/s / Fax	celular	E-mail
1	Aldo Marcos	Hidrovia Consultores	Itapi y Saldívar Guarani	902158 / 904146	0961-902089	aldomarcos@webmail.com.py
2	Carlos Aquino Carmagnola	CAPAM(Cam. Py de Agua Mineral)	Ruta Gral Aquino,2997	671432/ 672810	0971-907920	caquino@higway.com.py
3	Juan Carlos Bóbeda	ICAP S.A	Concordia,328	211082/211082	0981-491422	icbobeda@gmail.com
4	Héctor Gómez	CAPAM (Cam. Pya. De Agua Mineral)	Ruta Gral Aquino,2997	944600/ 944600	0981-432295	
5	Andrés Eugenio González	COMYCSA	Cruz del defensor,1027	600014/ 614076	0981-406384	minismdn@hotmail.com
6	Elsa Desuats	Ministerio de Defensa Nacional	Mcal. Lopez C/ Vice Pte. Sanchez	210052 int164/203089	0991-716052	cescobar@allervida.org.py
7	Cristian Escobar	Alter Vida	Itapúa, 1372	283880/ 281271		
8	Wilfredo Javier Burján	Aguaysoda "Ysati"	11 de setiembre,336 c/14 de mayo	500182/505528	0961-738982	
9	Andrea Jera					
10	José Gabriel Nuñez Nuñez	Municipalidad de J. A. Saldívar	Ruta nº 1 Km 26	0295-20402	0981-961441	
11	Heriberto Osnaghi	Gob. Dpto Central (Sec. Md. Ambiente)	Avda. del lago y Playa Municipal	0291-32556/0291-32591	0991-842182	medioambiente@central.gov.py
12	Carlos Manuel Baruja Caceres	GECSA	Lamas Carísimo,625	504032 / 504032	0981-250377	gecsa@telesurf.com.py
13	César Andrés Rivaldi Chavéz	SELTZ S.A	Artigas,3473	291842 / 291842		cesar.rivaldi@selfz.com.py
14	Miguel Angel Vazquez	DMH - DINAC	Av. Mcal. Lopez y 22 de setiembre	202950/ 222139		mvazquez@cu.com.py
15	Eduardo N. Gonzalez M.	ERSSAN	Avda. Artigas, 192	283556/283557	0971-406110	presidencia@erssan.gov.py
16	Walberto Caballero	Diario ABC - PRENSA	yegros,745	491160	0971-223770	walberto@abc.com.py
17	Fernando Rubén Báez Artecona	Ministerio de Defensa Nacional	Mcal. Lopez esq. Vice Pte. Sanchez	203083 / 203083		
18	Félix Benjamin Villar	SENASA	Liberación 462 c/ Miraflores _SL	583414		villarpy@yahoo.com
19	Hideo Kawai	JICA	Av. Presidente Franco	491165		
20	Salvador Quenhan Hellmann	ERSSAN	Gral. Artigas, 1941	283557/ 283556	0981-456665	salvador@bia.net.py
21	Walid Labaky	Waterloo Hydrogeologic	Canadá			welabaky@alb.com
22	Carlos A. Figueredo	Hidrocontrol S.A	25 de mayo c/ Brasil	206840	0971-971835	cafigueredo@hotmail.com
23	Cesar Coniclaro Pérez	ESSAP	Jose Berges,516	514770	0971-908628	
24	Eligio R. Gamarra	CAPA (Cam. Pya del Agua)		940373		
25	Nemecio Gamarra					
26	Olivia O de Decoud	ESSAP S.A	Jose Berges,516	225001/3 int 282 7 204918	0981-412969	sismolog@facen.una.py
27	Ana María Gadea de Campos	Facultad de Ciencias Exactas y Nat.	Campus Universitario - SL	585602/585600		inconcor@nieder.net.py
28	Félix Soerensen	Camara Pya de consultores	Lopez Moreira,5852	662763/611089	0981-488707	
29	Marcelo Monges Kopper	GECSA	Mayor Lamas Carísimo,625	504032	0981-985777	gecsa@telesurf.com.py









Consortio:  
**CKC - JNS**

“Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área Metropolitana de Asunción (Acuífero patiño)”  
Lista de Participantes del Taller de Presentación



N°	Nombres y Apellidos	Institución	Dirección	Teléfonos / Fax	celular	E-mail
149	Petrona Ascención A. Cardozo	Municipalidad de Yaguarón	(Presidente Comisión de Md. Ambiente	0533-32214	0971-218321	
150	Ramón Insaurralde	Junta de Saneamiento Marín Cuupuy	Luque		0981-133063	
151	Aristides Mongelos	M2 Ingeniería SRL	Remansito - Villa Mayes	290434	0981-418342	m2ingenieria@rieder.net.py
152	Greselda Yelsi	EMCESA	Manuel O Guerrero y de las flores	585002		embcentral@emesa.com.py
153	Augusto Javier Martínez S.	Plásticos S.A.	Luis A. del Paraná,553	940807	0981-468989	
154	Sara N. Cantero Ruiz Diaz	Mun. De Villa Elisa - Dir. De Md. Ambiente	Tte. Ricco, 2575	940315/940316	0971-337342	arquidec.srl@yahoo.com
155	Faustino Correa Gonzalez	ARQUIDEC SRL	Isabel la Católica, 2262	423017	0981-402761	bbazonortesa@hotmail.com
156	Ricardo J. Arevalo G.	R.A.S.A	Zorrilla de San Martín,1757	300716	0971-285700	
157	Adalberto Morinigo Barrios	Municipalidad de Ypacarai - Intendente	Mcal. Estigarribia,338 c/ Yegros	0513-328566/32267		sekita@ckcnet.co.jp
158	Koichi Sekita	C.K.C - Consorcio	Senasa - San Lorenzo	585809 int. 139		
159	Carlos Antonio Ortiz Ibarra	Asoc. De Juntas de San. De Central	(AJUSADEC)	604910/4145243	0981-247418	
160	Licite Mª Samaniego	CONADERMA	Pacheco,6369	578014/213273/223738	0981-508017	lisa@ace.cnc.una.py
161	Gustavo Daniel Alvarez C.	Renacer Ambiental	Gral. Diaz, 182/ Teodoro Mongelos, 1833	578014/213273/223738	0971-961188	gablocaco2@hotmail.com
162	Juan Carlos Z. Cardozo	Renacer Ambiental	Gral. Diaz, 182/ Teodoro Mongelos, 1834	578014/213273/223739	0991-812569	jazonoth@caes.com.py
163	Lic. Mercedes Russo	SENASA	25 de mayo y Itacuary	444182/448408	0981-522190	
164	Lic. Cynthia de los Angeles R.	SENASA - Deptº de Licitación	Mcal. Estigarribia c/ Itacuary	453571/444182	0991-509520	
165	Alfredo Daigado	Bienes Raíces	Charlie de gaulle,601	607932/609183	0971-131052	
166						
167						
168						
169						
170						

**Anexo 5 Listado Participantes Reunión Plan de Gestión**

**Lista Participantes Primera Reunión Plan de Gestión**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
Ing. Oscar Silvero	DOSAPAS - SENASA
Lic. Félix Carvalho	SENASA
Ing. Américo Cáceres	BID
Ing. Andrés Wehrle	Consortio CKC-JNS
Ing. Hugo Ruiz Fleitas	Consortio CKC-JNS
Ing. Koichi Sekita	Consortio CKC-JNS
Ing. Tobias Jerozolimski	Consortio CKC-JNS
Ing. Rolando Gaal Vadas	Consortio CKC-JNS
Lic. Terecio Cáceres	C&V Geólogos Coronel
Lic. Atilio Medina	MOPC- D.R.M
Ing. Miguel Angel Santacruz	SEAM
Lic. Juan Luis Rios Otero	MOPC
Ing. Roger Monte Domecq	CITEC- FIUNA - APRH
Sr. Jorge Candia Cardozo	CAPA
Juan Reginaldo Reese Rinke	Asoperf
Lic. Marta Ayala	STP - DGPPP
Lic. Licie Samaniego	CONADERNA
Sr. Eligio Gamarra	CAPA - Presidente
Lic. Gustavo Daniel Alcaraz C.	Renacer Ambiental Soc. Civil
Sr. Heriberto Osnaghi	Gobernación Central
Dr. Juan Carlos Zanotti	Renacer Ambiental/ Universidad
Lic. Ana Maria Castillo	MOPC - Minas y Energia
Dr. Fernando Larrosa	SPAS

## Anexo 6 Programa Taller Final



*“Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas subterráneas en el Área  
Metropolitana de Asunción (Acuífero Patiño)”*

*“Estudio de Políticas y Manejo Ambiental de Aguas Subterráneas en el Área  
Metropolitana de Asunción” (Acuífero Patiño)*

**Cooperación Técnica ATN/JC – 8228  
SENASA – BID**

### **Taller de Presentación Plan de Gestión**

**Consortio CKC -JNS**

Hotel Villa Morra Suite (Mcal. López N° 3001 c/ Saraví)

Lunes 14 de Mayo – 8:00 a 12:30

8:00	Acreditación
8:30	Habilitación del Taller
8:50	Receso
9:00 a 9:30	Antecedentes, Recolección y Procesamiento de Datos
9:30 a 10:10	Presentación del Balance Hídrico Integrado del Acuífero Patiño
10:10 a 10:30	Receso
10:30 a 11:10	Presentación del Modelo Matemático
11:10 a 12:00	Presentación del “PLAN DE GESTION SUSTENTABLE” del ACUÍFERO

## Anexo 7 Invitación Taller Final

### MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL

SENASA  
Mcal. Estigarribia y Tacuary  
Asunción, Paraguay  
Telef.: 448-408/444-182  
Fax.: 449-262  
Email: jpereira@senasa.gov.py  
www.senasa.gov.py

8 de mayo de 2007

#### D.G. N° 511

**Srta. Natalia Spinzi Silvano**  
**Hydrogeom Perforaciones**  
**Asunción, Paraguay**

De nuestra consideración:

Tenemos a bien dirigirnos a Ud., para poner a su conocimiento que el SENASA a través del Consorcio CKC-JNS, se encuentra realizando el “**ESTUDIO DE POLÍTICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION” (ACUIFERO PATIÑO)**, gracias a una cooperación técnica no reembolsable, otorgada por el Gobierno del Japón, y administrada por el BID, cuyo producto final será la elaboración de un Plan de Gestión Sustentable del Acuífero, que con su posterior implementación permitirá garantizar la disponibilidad futura del Recurso Hídrico en su área de influencia.

El Acuífero Patiño abarca el municipio de Asunción, todos los del Departamento Central y parte del Departamento de Paraguari, en un área en la cual está concentrada el 33% de la población total del país, la que está utilizando hoy día las aguas de dicho acuífero para satisfacer sus necesidades de consumo, tanto para el abastecimiento de agua potable e industrias y otros usos. De su adecuado manejo y conocimiento, dependen las posibilidades de disponibilidad en el futuro.

En el marco de los trabajos, nos complace invitarla a participar de un Taller a realizarse el 14 de mayo del corriente, de 8:00 a 12:00, en el Auditorio del Hotel Villa Morra Suite (Mcal. López N° 3001 c/Saraví), en cuya oportunidad el Consorcio hará la presentación de los resultados del estudio y el Plan de Gestión Sustentable del Acuífero Patiño.

Sin otro particular, hacemos propicia la ocasión para saludarla muy atentamente,



*J. Ibarra*  
**Ing. Genaro Cristaldo Ibarra**  
**Director General**

**Anexo 8 Listado Participantes Taller Final**

LISTA DE PARTICIPANTES					
TALLER FINAL ACUÍFERO PATIÑO					
MAYO/2007					
Nº	NOMBRE Y APELLIDO	EMPRESA Y/O ENTIDAD	LINEA BAJA	CELULAR	CORREO ELECTRONICO
1	Ing. Elena Isabel Benitez	SEAM	615 811	0981-428614	<a href="mailto:dgpcrhp@seam.gov.py">dgpcrhp@seam.gov.py</a>
2	Dario Ayala	Radio Nacional	390 377	0971-226 280	
3	Patricia Cañete	Ultima Hora	450 742	0971-257 282	<a href="mailto:patricia@uhora.com.py">patricia@uhora.com.py</a>
4	Zunilda Vera	SEAM- Prensa		0981- 476 566	
5	Ing. Carlos Tatton	CAPACO	295 424		
6	Federico Palacios	C.G.R.	6200 331	0971-376961	<a href="mailto:fpalacios-py@yahoo.com">fpalacios-py@yahoo.com</a>
7	Hugo Cáceres	Radio 1re. De marzo	300 380	0971-270890	<a href="mailto:hugocaceres_750@hotmail.com">hugocaceres_750@hotmail.com</a>
8	Aparicio Gustavo Araujo Lezcano	ERSSAN - Dir. Supervision/control	283 556	0981-426322	
9	Feliz Raul Ayala Godoy	CITEC -FIUNA	646 150	0981-646467	<a href="mailto:frayala@gmail.com">frayala@gmail.com</a>
10	Silvana Bogarin	La Nación	512 520	0981-155883	<a href="mailto:utopiadivina@gmail.com">utopiadivina@gmail.com</a>
11	Guillermo Riveros	ESSAP	294 982	0981-474020	
12	Anibal Emory	Radio ñanduti	604 308	0981-441059	<a href="mailto:anibal@hotmail.com">anibal@hotmail.com</a>
13	Miguel Pomillo	MOPK Construcciones	873 220	0981-286401	<a href="mailto:goluk@rieder.net.py">goluk@rieder.net.py</a>
14	Felix Villar	APRH	583 414	0981-294888	<a href="mailto:villarpy@yahoo.com">villarpy@yahoo.com</a>
15	Silvia Spinzi	Consejo de Aguas CLY y AC	609 970	0991-710850	<a href="mailto:sspinzi@altervida.org.py">sspinzi@altervida.org.py</a>
16	Primo A. Cano C.	9 de Junio S.A.	603 297	0991-306040	<a href="mailto:pcano@tigo.com.py">pcano@tigo.com.py</a>
17	Jorge Zarate	Diario La Nación	512 520	0971-146768	<a href="mailto:jdzarate@hotmail.com">jdzarate@hotmail.com</a>
18	Ing. Manuel Lopez Cano	Director de ESSAP			
19	Ing. Juan Amarilla M.	UNICEF	611 007	0981-411385	<a href="mailto:juanamarilla@highway.com.py">juanamarilla@highway.com.py</a>
20	Ing. Daniel Aguade	F.G.E. - Ministerio Publico	498 920		
21	Ing. Pedro R. Achinelli	ESSAP	280 400	0981-431692	
22	Aristides Ortiz	ABC Color	440 617		<a href="mailto:aristidesortizpy@yahoo.com">aristidesortizpy@yahoo.com</a>
23	Ing. Eduardo Dacak Florentin	AIDIS	608 574	0981-447310	
24	Dr. Carlos Centurión	Dirección de recursos	0491 32275		<a href="mailto:circl@telesurf.com.py">circl@telesurf.com.py</a>
25	Ing. Heriberto Osnaghi Doria	Gobernación central	0291 32591	0991-842182	<a href="mailto:herios@telesurf.com.py">herios@telesurf.com.py</a>
26	Gladys Carmen Alcaraz	ESSAP	298 620	0981-520455	
27	Heriberto Meza	ESSAP	280 400	0981-420475	
28	José Ferreira		573 125	0981-630250	
29	Jacqueline Benitez	Radio 970	450 280	0971-192417	<a href="mailto:jackita113@hotmail.com">jackita113@hotmail.com</a>
30	Ing. Francisco Martinez	AIDIS - Py	296 633	0981-410161	<a href="mailto:frming@flash.com.py">frming@flash.com.py</a>
31	Kamin Fozel	Consultor SEAM	214 499	0981-414105	<a href="mailto:ceri@cmm.com.py">ceri@cmm.com.py</a>
32	Roger Monte Domecq	Consultor Hidrocontrol	646 152		<a href="mailto:romonte@foroagua.org.py">romonte@foroagua.org.py</a>
33	Angel Rafael Chavez	ARA Consultoria	905 228	0981-946588	<a href="mailto:ara_consultoria@hotmail.com">ara_consultoria@hotmail.com</a>
34	Miguel A. Vazquez	DMH - DINAC			
35	Juan R. Reese	Ypoti de PyS.A. /ASOPERF	662 296	0981-446539	<a href="mailto:asoperf@hotmail.com">asoperf@hotmail.com</a>
36	Walberto Caballero	Diario ABC	491 160	0971-223770	<a href="mailto:walberto@abc.com.py">walberto@abc.com.py</a>
37	Americo Cáceres	BID	203 676	0971-222441	<a href="mailto:decosrl@gmail.com">decosrl@gmail.com</a>
38	Ramón B. Henry F.	Habitad - TV	611 641		
39	Elvio Acosta	Telefuturo	618 414	0971-775027	<a href="mailto:elviocosta@hotmail.com">elviocosta@hotmail.com</a>
40	Ing. Ricardo Sitjar	ESSAP	298 620	0981-536256	<a href="mailto:crsitjar@telesurf.com.py">crsitjar@telesurf.com.py</a>
41	Lic. David C. Espinola Osorio	Contraloria Gral Republica	620 0332	0961-709357	
42	Astrid Bruneth	Paraguay Refrescos	959 1287	0971-158167	<a href="mailto:abrunetti@py.kopolar.com">abrunetti@py.kopolar.com</a>
43	Elias Diaz Peña	Sobrevivencia	480 182		<a href="mailto:ambiental@sobrevivencia.org.py">ambiental@sobrevivencia.org.py</a>
44	Ing. Victor Godoy	ESSAP	280 400	0981-573002	
45	David Cardozo	Sobrevivencia	480 182	0981-445067	<a href="mailto:biodiversi@sobrevivencia.org.py">biodiversi@sobrevivencia.org.py</a>
46	Aristides Muñoz	CEMIT-UNA	585 540	0981-999865	<a href="mailto:agonzalez@rec.una.py">agonzalez@rec.una.py</a>
47	Julian Baez	DMH - DINAC	222 139	09941-818994	<a href="mailto:jbaez@foroagua.org.py">jbaez@foroagua.org.py</a>
48	Christian Cuandú	Municipalidad de Asunción	663 369	0981-406276	<a href="mailto:agrocuandu@gmail.com">agrocuandu@gmail.com</a>

### Anexo 9 Galería Fotográfica



Ing. Hugo Ruiz –CKC-JNS y demás integrantes de la Mesa Ing. Marcelo Barros-BID; Dra. Teresa León- Ministra de Salud; Ing. Genaro Cristaldo – Director de SENASA; Ing. Alfredo Molinas – Ministro del Ambiente.



Intervención del Director General del SENASA Ing. Genaro Cristaldo

















Reunión Plan de Gestión (Segunda)



Reunión Plan de Gestión (Segunda)



Talle Final Mesa integrada por Ing. Hugo Ruiz Coordinador del Proyecto, Ing. Elena Benitez Dir. De Recursos Hídricos SEAM, Ing. Enaro Coronel Director de SENASA y Ing. Marcelo Barros Representante del BID



Talle Final Participantes

INFORME TALLE PRESENTACION









**ANEXO 10: Publicaciones en los Periódicos**

Domingo 6 de noviembre de 2005

LOCALES

abc ■ 29

SOBREEXPLORACION Y CONTAMINACION DEL RECURSO HIDRICO

# Peligra un gran abastecedor de agua al país: el acuífero Patiño

*El acuífero Patiño es una gran reserva de agua subterránea que abarca Asunción, el departamento Central y parte del departamento de Paraguari. El 33% de la población nacional está justamente sobre este recurso hídrico. La explotación masiva y descontrolada, así como la contaminación, pone en riesgo el futuro de este gran abastecedor de agua potable para el país.*

**Walberto Caballero Achucarro**  
walberto@abc.com.py

Se estima que más de 2 millones de habitantes están sobre el acuífero Patiño, que en su mayoría se abastecen de agua potable de este recurso.

El uso doméstico del agua extraída por sistemas con perforaciones profundas y distribuidas por redes de las aguaterías, además de la gran cantidad de industrias que también se sirven del acuífero, constituyen una tremenda presión a esta reserva, a tal punto que compromete su vida útil.

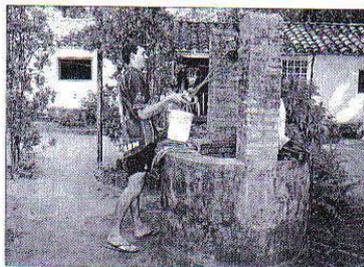
El acuífero Patiño está en un área de 1173 kilómetros cuadrados, en forma triangular, cuyos vértices los conforman Asunción, Limpio y Paraguari.

El problema afecta directamente a pobladores de Asunción, San Lorenzo, Mariano Roque Alonso, Luque, Fernando de la Mora, Lambaré, Nemby, Villa Elisa, Capiatá, Limpio, Areguá, Itauguá, Ypané, San Antonio, J. Augusto Saldívar, Villeta, Itá, Yaguarón, Ypacarai, Pirayú y Paraguari.

**EXPLORACION MASIVA**

A excepción de una parte de Asunción, las demás ciudades citadas se abastecen de agua potable directamente extraída del acuífero Patiño, que, conforme con algunos datos preliminares, desciende de nivel a un promedio de medio metro por año.

Azucareras, destilerías, curtiembre, mataderos, industrias embotelladoras de bebidas alcohólicas y gaseosas son algunos de los establecimientos que contribuyen a la preocupante sobreexplotación, que podría comprometer en el futuro el abastecimiento de agua po-



La extracción del agua del acuífero Patiño se realiza en forma masiva. El recurso hídrico está en un área que abarca Asunción, Limpio y Paraguari.

table. Incluso, estudios recientes han demostrado que, debido a la bajante del nivel del acuífero Patiño, está penetrando agua salubre (salinización), proveniente del Chaco y que cruza por debajo del río Paraguay para ocupar espacio bajo el suelo, en forma paralela al río Paraguay, en zonas como Mariano Roque Alonso, Asunción, Itá Enramada, Lambaré. En estas zonas ribereñas es prácticamente difícil conseguir agua potable del acuífero Patiño.

**CONTAMINACION DEL ACUIFERO**

Además de la sobreexplotación, el acuífero Patiño sufre la contaminación, principalmente por infiltraciones (ingresa en el agua a través de la tierra).

En algunos puntos del departamento Central fueron levantadas muestras de agua y se detectaron microorganismos, como bacterias provenientes de efluentes cloacales. Estos estudios fueron realizados por expertos internacionales con participación de técnicos nacionales



del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (Senasa). La presencia de los coliformes fecales se debe a la falta de un sistema de alcantarillado sanitario. Las poblaciones del acuífero Patiño utilizan letrinas, cuyos pozos ciegos dejan escapar los efluentes que penetran bajo tierra y llegan al agua subterránea.

También son grandes contribuyentes los vertederos de basura. Estos desechos, principalmente los orgánicos, despiden un líquido negro conocido como "lixiviados" que son altamente contaminantes. Este "lixiviado" también penetra bajo suelo y llega al acuífero.

**A TOMAR MEDIDAS**

Actualmente, un equipo de expertos nacionales trabaja con sus pares de Japón y

Brasil para elaborar e implementar un proyecto de estudio de la problemática del acuífero, que tendrá como resultado la recomendación de las medidas que se deberán adoptar para salvar a este

gran abastecedor de agua potable para el país.

Paralelamente, urge una campaña de concienciación para evitar que la población siga contaminando el área del acuífero.





ESTUDIAN PLAN DE GESTION PARA PRESERVACION Y MANEJO DEL RECURSO

## Si se desagota el acuífero Patiño será catastrófico, dicen expertos

El acuífero Patiño, si llega a desagotarse por el exceso de explotación, dejará sin agua a más de 2 millones de habitantes, lo que sería catastrófico, según advirtieron expertos en recursos hídricos reunidos ayer en el Carmelitas Center. Fue en el marco de un taller donde se presentó el proyecto de lograr un plan de gestión de dicho recurso. Asistieron unas 200 personas.



Marcelo Barros, del BID; la ministra de Salud, Dra. Teresa León; el ministro del Ambiente, Ing. Alfredo Molinas; consultor local, Ing. Hugo Fleitas, y el director de Senasa, Ing. Genaro Cristaldo, presiden la mesa del taller sobre el acuífero Patiño.

"Tenía que estar en Ayolas entregando víveres a los pescadores, pero me quedé a participar de este encuentro porque considero que el tema es vital, ya que estamos hablando de un problema grave para casi la mitad de los habitantes del país, y tenemos que hacer que este problema no sea solo de una institución, sino de todos, donde cada uno dentro de nuestros recursos podamos ayudar a encontrar la solución al acuífero Patiño", indicó el ministro del Ambiente, Ing. Alfredo Molinas.

Dijo que la SEAM apoyará al Ministerio de Salud Pública en este emprendimiento de la búsqueda de solución, y que en lo que compete al organismo ambiental, aplicará las normas para evitar la contaminación. "Seremos severos, por el bien de gran parte de la población", indicó.

La ministra de Salud, Teresa León, tampoco ocultó su preocupación por la situación del acuífero Patiño, principalmente porque si el agua que se consume está contaminada, se corre el riesgo de un aumento de la morbilidad de niños por causa de diarreas y otras afecciones.

### AUNAR ESFUERZOS

El director del Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (Senasa), Ing. Genaro Cristaldo, dijo que el organismo -dependiente del Ministerio de Salud Pública- asume el desafío y el compromiso de trabajar con técnicos en aguas subterráneas de todos los sectores, sean públicos y privados, para encontrar una salida al problema que afecta al acuífero Patiño.

El presidente del Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), Econ. Eduardo Nery González Martínez, dijo que es preocupante la situación del acuífero Patiño, y que la institución que preside cuenta con datos sobre aguateros y pozos perforados en la zona que servirán para los estudios. Acordó con el director de Senasa, en un momento de la pausa, la participación técnica de ERSSAN en el proyecto. "Hay que trabajar en conjunto para lograr el mejor resultado", dijo González Martínez.

### OBJETIVOS DEL PROYECTO

El consultor nacional para el proyecto, Ing. Hugo Ruiz Fleitas, dijo que el proyecto de estudio de políticas y manejo ambiental del acuífero Patiño cuenta con una financiación no reembolsable del Japón que está siendo administrada por el BID, y que la ejecución de la misma se realiza a través de los consorcios CKC - JNS, del Japón y Brasil, respectivamente, representados en el país por la consultora paraguaya Hidrocontrol SA. El Senasa es la contrapartida nacional.

Los estudios enmarcados dentro del proyecto se iniciaron en agosto último y en 18 meses deberán estar culminados. Durante ese tiempo se recolectarán datos e informaciones del acuífero Patiño, se elaborará el modelo matemático y se tendrá un plan de gestión, conforme con el cronograma.