

## **COMISIÓN ORGANIZADORA**

Presidente: Erik Daniel Zimmermann  
Vicepresidenta: Nora Elena Pouey  
Secretaria Ejecutiva: Adelma María Mancinelli  
Vocales: Pedro Abel Basile  
Gerardo Adrián Riccardi

## **COMISIÓN DIRECTIVA DE LA AIHGA**

Presidente: Eduardo Usunoff (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURAS, UNICEN)  
Vicepresidente: Norberto Gabriel Bucich (INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE)  
Secretario: Luis Vives (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURAS, UNICEN)  
Tesorero: Adolfo Fernández (PROFESIONAL INDEPENDIENTE)  
Vocales: Mónica Blarásín (UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO)  
Jorge Carlos Carrica (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR)  
Marta Paris (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL)  
Carlos Juan Schulz (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA)

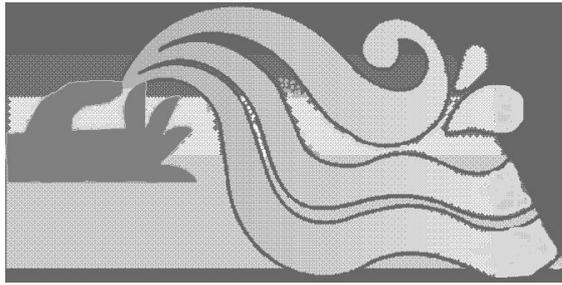
## **COMISIÓN DIRECTIVA DE LA ALHSUD**

Presidente: Mario Hernández (ARGENTINA)  
Vicepresidente: Joel Carrillo (MÉXICO)  
Vicepresidente: Ernani Da Rosa (BRASIL)  
Vicepresidente: Liubow González (CHILE)  
Vicepresidente: Carlos Molano (COLOMBIA)  
Secretario: Pablo Dacoud (URUGUAY)  
Secretario: Jorge Montaña (URUGUAY)

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

- Coordinadores:** Pedro Abel Basile (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO)  
Gerardo Adrián Riccardi (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO)
- Evaluadores:** Pedro Abel Basile (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO)  
Mónica Blarasín (UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO)  
Emilia Bocanegra (UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA)  
Guillermo Bonorino (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR)  
Norberto Gabriel Bucich (INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE)  
Jorge Carlos Carrica (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR)  
Eduardo Luis Díaz Ucha (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS)  
Alfredo Fuertes (UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA)  
Nilda González (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA)  
Mario A. Hernández (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA)  
Eduardo Kruse (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA)  
Daniel Emilio Martínez (UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA)  
Gerardo Adrián Riccardi (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO)  
Leticia Rodríguez (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL)  
Carlos Juan Schulz (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA)  
Ofelia Tujchneider (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL)  
Eduardo Usunoff (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURAS, UNICEN)  
Marcelo Varni (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURAS, UNICEN)  
Luis Vives (INSTITUTO DE HIDROLOGÍA DE LLANURAS, UNICEN)

*Los artículos impresos han sido sometidos a un proceso de evaluación por parte del Comité Científico. Ha sido responsabilidad de los autores realizar las eventuales correcciones sugeridas por los Evaluadores. Los editores no asumen responsabilidad alguna por eventuales errores tipográficos u ortográficos, por la calidad y tamaño de los gráficos e imágenes, por los errores gramaticales u ortográficos del Abstract, ni por los contenidos de los trabajos incluidos en esta publicación. Las contribuciones se publican tal como fueron enviadas en soporte informático y/o físico por parte de los respectivos autores, con leves adaptaciones de su formato con la finalidad de conferirles uniformidad con el resto, en un todo de acuerdo con las normas de edición previamente establecidas.*



III CONGRESO ARGENTINO DE HIDROGEOLOGÍA  
I SEMINARIO HISPANO-LATINOAMERICANO sobre  
TEMAS ACTUALES de la HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

---

ROSARIO - ARGENTINA – 2003

**TOMO I**

**III CONGRESO ARGENTINO DE HIDROGEOLOGÍA**

## **PREFACIO**

La Comisión Organizadora y el Comité Editorial se sienten complacidos en presentar estos dos volúmenes correspondientes a las Memorias del **III Congreso Argentino de Hidrogeología y I Seminario Hispano-Latinoamericano sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea**.

El Congreso Argentino de Hidrogeología reúne a profesionales de diferentes disciplinas vinculadas con la evaluación y gestión del recurso hídrico subterráneo. Este III Congreso Argentino de Hidrogeología tiene por antecedentes al I Congreso Nacional de Hidrogeología realizado en Bahía Blanca, en 1997, y al II Congreso Nacional de Hidrogeología realizado en Santa Fe, en 1999.

Los objetivos de este III Congreso son:

- Actualizar y difundir el nivel de conocimiento científico y tecnológico inherente al recurso hídrico subterráneo y propiciar el intercambio de experiencias entre profesionales y especialistas en la materia.
- Promover el proceso de concientización sobre el valor estratégico del recurso hídrico subterráneo como reserva de agua dulce para la humanidad.
- Promover una visión integral de la situación del recurso hídrico subterráneo en Argentina y en la región.

En esta oportunidad, se han reunido trabajos provenientes de regiones diversas de la Argentina, referidos a aspectos de la hidrogeología nacional, y también se han recibido importantes contribuciones de profesionales de Uruguay, Colombia y Venezuela. Las temáticas que se han presentado incluyen mayoritariamente aspectos de la modelación y gestión de acuíferos, caracterizaciones regionales, poniendo énfasis en el acuífero Guaraní.

Los 30 trabajos que se publican en este volumen, representan avances científicos y/o tecnológicos de utilidad en concordancia con la temática general del Congreso y resultaron aprobados luego del proceso de evaluación efectuado por el Comité Científico.

De acuerdo a las normas establecidas, cada trabajo fue sometido a un proceso de evaluación basado en la jerarquía y trascendencia del mismo, su coherencia y claridad, la creatividad y la razonabilidad de las conclusiones. Cada trabajo fue calificado como aceptable, observado o no aceptable por dos evaluadores. En caso de disidencias se requirió la opinión de un tercer evaluador. Un conjunto de 19 evaluadores, correspondientes a distintas áreas disciplinares y de numerosas provincias argentinas, realizó la revisión de los trabajos. Los dictámenes de los evaluadores fueron considerados de carácter inapelable. Los trabajos que resultaron con dos evaluaciones aceptables fueron seleccionados para ser expuestos en el III Congreso y publicados en estas Memorias.

Finalmente, la Comisión Organizadora y el Comité Editorial desean agradecer a todas las personas e instituciones que han contribuido a este Congreso.

Rosario, 23 de septiembre de 2003.

### **Comité Editorial**

Pedro Abel Basile  
Adelma María Mancinelli  
Nora Elena Pouey  
Gerardo Adrián Riccardi  
Erik Daniel Zimmermann

## ÍNDICE

APROXIMACIÓN BAYESIANA PARA ESTIMACIÓN DE OCURRENCIAS DE LLUVIA APLICADA A BALANCES HÍDRICOS MENSUALES SERIADOS. Erik Zimmermann.....	1
APROXIMACIÓN ESTADÍSTICA PARA ESTIMAR LÁMINAS DE LLUVIA APLICADA A BALANCES HÍDRICOS MENSUALES SERIADOS. Erik Zimmermann.....	11
EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXTRACCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA CON DESTINO A RIEGO DEL ARROZ EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. Marcelo Rubén Mendieta, Eduardo Luis Díaz, Oscar Carlos Duarte y Gabriel Barral.....	21
ESTIMACIÓN DEL USO DE AGUA SUBTERRÁNEA EN EL CULTIVO DEL ARROZ. PROVINCIA DE ENTRE RÍOS. Gregorio Ariel Faisntein, Eduardo Luis Díaz y Oscar Carlos Duarte.....	31
USO DE AGUA PARA CULTIVO DE ARROZ (2000-2003, PROVINCIA DE ENTRE RÍOS), MEDIANTE TELEDETECCIÓN Y S.I.G. Griselda Elena Carñel y Emilia Corina Romero.....	41
SIMULACIÓN DE LLUVIAS PUNTUALES DESDE ESCALA HORARIA A SEMANAL. Gerardo Adrián Riccardi.....	49
EFFECTOS DE LA EXPLOTACIÓN INTENSIVA DE LOS ACUÍFEROS DEL NORTE DE LA CIUDAD DE SALTA – ARGENTINA. Verónica Rocha, Guillermo Baudino, Alfredo Fuertes, Rodolfo García, Carlos Manjarrés y Ariel Albornoz.....	59
SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ: UN RECURSO COMPARTIDO POR CUATRO PAÍSES. Ofelia Tujchneider, Marcela Perez, Marta Paris y Mónica D´Elía.....	71
EL SISTEMA ACUÍFERO GUARANÍ. LOS ESTUDIOS, LA EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN EN ENTRE RÍOS. Eduardo Luis Díaz, Oscar Abel Dalla Costa y José A. Sanguinetti.....	81
NUEVO ANÁLISIS PARA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HIDRÁULICOS EN POZOS DEL ACUÍFERO GUARANÍ (URUGUAY). DISCUSIÓN COMPARATIVA. Alejandro Oleaga y Jorge de los Santos.....	91
APROVECHAMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA CUBRIR LA DEMANDA DE LOS CULTIVOS. Igle C. Umbría Núñez.....	101
MODIFICACIONES HIDRODINÁMICAS EN EL ACUÍFERO COSTERO DEL ÁREA INDUSTRIAL DE BAHÍA BLANCA. Jorge Carrica, E. René Albouy y A. Guillermo Bonorino.....	113
UN MODELO CONSTITUTIVO PARA EL FLUJO DE AGUA EN ROCAS FRACTURADAS PARCIALMENTE SATURADAS. Daniel Millán, Luis Guarracino y Fernando Quintana.....	123
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE BORDE DE UN MODELO DE AGUA SUBTERRÁNEA A ESCALA REGIONAL EN EL CENTRO-OESTE DE SANTA FE. Romina C. Giampieri, Leticia B. Rodríguez y Carlos A. Vionnet.....	133
IMPACTO DE LA DISMINUCIÓN DE LA RECARGA NATURAL EN EL ACUÍFERO LIBRE EN LA PROVINCIA DE SANTA FE. María del Valle Venencio y Norberto O. García.....	143
ESTIMACIÓN DE LA RECARGA Y DEL ALMACENAMIENTO ESPECÍFICO A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE REGISTROS DE NIVEL FREÁTICO. María del Valle Venencio y Marcelo Varni.....	153
DETERMINACIÓN DE LA PERMEABILIDAD DEL PISO DE UNA POTENCIAL LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN. Julio Stampone, Winston Greco y Claudio Durante.....	161

PROCESOS EN LA ZONA NO SATURADA: INTERCAMBIO CATIÓNICO EN EL AGUA DEL SUELO. Olga S. Heredia, J. N. Santa Cruz y A. Fernández Cirelli.....	169
DEFINICIÓN DE LA FRANJA CAPILAR EN UN ACUÍFERO LOÉSSICO SOMERO. Claudio Lexow y A. Guillermo Bonorino.....	179
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS AL NIVEL DE LOS MUNICIPIOS BONAERENSES. Eduardo Usunoff.....	189
RECURSOS HÍDRICOS: GESTIÓN PARTICIPATIVA Y SUSTENTABILIDAD CASO MAR DEL PLATA Mirta Malvares Miguez.....	199
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN BÁSICA PARA LA GESTIÓN DEL ACUÍFERO QUE ABASTECE A GENERAL PICO, LA PAMPA, ARGENTINA. Eduardo E. Mariño y María G. Dalmaso.....	209
ESTUDIO, PLANIFICACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA. UNA TRILOGÍA UTÓPICA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA. Carlos J. Schulz y Eduardo C. Castro.....	219
ASPECTOS HIDROGEOLÓGICOS EN EL MANEJO INTEGRAL DE LA CUENCA DEL RÍO QUEQUÉN GRANDE (PROVINCIA DE BUENOS AIRES). ANÁLISIS PRELIMINAR. E. Kruse, L. Varela, L. B. Teruggi, H. Massone, D. Martínez, P. Laurencena y M. Deluchi .....	227
CARACTERIZACIÓN GEOHIDROLÓGICA REGIONAL DE LA CUENCA DEL Ao. TANDILEOFÚ, BUENOS AIRES, ARGENTINA. María Marta Trovatto, Nilda González y Mario A. Hernández.....	237
COMPORTAMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA EN RELACIÓN AL CANAL 16 – PROVINCIA DE BUENOS AIRES. E. Kruse, A. Rojo, P. Laurencena y M. Deluchi.....	245
COMPORTAMIENTO DE NIVELES FREÁTICOS EN ZONAS RURALES: CUENCA INFERIOR DEL RÍO SALADO, SANTA FE. Gustavo Ferreira, Germán P. Farías y Leticia B. Rodríguez.....	255
CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL BASAMENTO CRISTALINO DEL DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO, URUGUAY. Ernesto Pecoits y Natalie Aubet.....	263
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN EN SUELOS ARCILLOSOS DERIVADOS DE CENIZAS VOLCÁNICAS DE LA REGIÓN ANDINO PATAGÓNICA. Daniel Aníbal Pelaez y Martín Cruz Giménez Suárez.....	271
UNA APROXIMACIÓN AL PROBLEMA INVERSO EN EL ESTUDIO DE LA HIDRODINÁMICA SUBTERRÁNEA. Federico Fragala, Nelson Obregón y Oscar J. García-Cabrejo.....	281