



## **Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní**



**PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD**

**INFORME DE ACTIVIDADES**

**REVISION DE ANALISIS QUIMICOS REALIZADOS POR EL  
LABORATORIO DE LA UNL PARA LA EMPRESA PROINSA S.A.**



## INFORME DE ACTIVIDADES

ÁREA TEMÁTICA: Hidroquímica.

LUGAR: Montevideo - Uruguay.

PERÍODO: 03 AL 05 Abril 2008.

Preparado por:

Q.F. Gladys Alcaraz

10 ABRIL -2008



## Equipo del Proyecto

### Responsables Nacionales

Por Argentina	Fabián López
Por Brasil	João Bosco Senra
Por Paraguay	Alfredo Molinas
Por Uruguay	Víctor Rossi

### Coordinadores Nacionales:

Argentina	Miguel Ángel Giraut
Brasil	Julio Thadeu Kettelhut
Paraguay	Elena Benítez
Uruguay	Alejandro Arcelus

### Representantes de OEA:

Jorge Rucks  
Pablo González

### Representantes Banco Mundial:

Abel Mejía  
Duglas Olson  
Samuel Taffesse

### Integrantes de la Secretaría General:

Secretario General	Luiz Amore
Coordinador Técnico	Jorge Santa Cruz
Coordinador Técnico	Daniel García Segredo
Coord. Comunicación	Roberto Montes
Asistente técnico	Griselda Castagnino
Asistente técnico	Alberto Manganelli
Administración	Luis Reolón
Auxiliar Administrativa	Alejandra Griotti
Informática	Gabriel Menini
Secretaria Bilingüe	Mariángel Valdés

### Facilitadores proyectos piloto:

Concordia – Salto	Enrique Massa Segui
Rivera – Santana	Achylls Bassedas
Itapúa	Alicia Eisenkölbl
Ribeirão Preto	Heraldo Campos



La ejecución del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní es posible gracias al acuerdo de cooperación alcanzado entre los gobiernos de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, el aporte financiero del Global Environment Facility (GEF) y otros donantes, la cooperación técnica y financiera del Banco Mundial que es la agencia implementadora de los Fondos GEF y la Secretaría General de la Organización de Estados Americanos (SG/OEA) en su condición de agencia ejecutora regional.

Dentro de la Componente 1 destinada a la expansión y consolidación de la base de conocimiento científico y técnico existente acerca del Sistema Acuífero Guaraní se lleva adelante el Programa de Seguimiento y Control de Calidad de las actividades desarrolladas por las diferentes empresas adjudicatarias de las licitaciones correspondientes.

Las Empresas Participantes son:

Licitación SBCC/01/04 – 1/1018.1 Servicios de Hidrogeología General, Termalismo y Modelo Regional del Acuífero Guaraní.

**“Consorcio Guaraní”**

**(TAHAL; Hidrocontrol S.A.; Hidroestructuras S.A.; SEINCO; Arcadis hidroambiente S.A.)**

**Patria 566 – Tel/Fax.: (598-2) 7105133 - C.P. 11300 – Montevideo – Uruguay**

**Coordinador Proyecto: Ing. Jorge de los Santos**

**[jdelossantos@seinco.com.uy](mailto:jdelossantos@seinco.com.uy)**

Licitación LPI/03/05 Servicios de Inventario, Muestreo, Geología, Geofísica, Hidrogeoquímica, Isótopos e Hidrogeología localizada del Sistema Acuífero Guaraní

**SNC-Lavalin Internacional Inc.**

**(DH; PROINSA; P y T Consultora; LCV; GEODATOS)**

**2200 Lake Shore Blvd. W. Tel.: (416) 252-5311 Fax: (416) 231-5356**

**Toronto (Ontario) M8V 1A4 Canadá**

**Coordinador Proyecto: Ing. Andrew Gilchrist**

**[andrew.gilchrist@snclavalin.com](mailto:andrew.gilchrist@snclavalin.com)**

Los resultados, interpretaciones, conclusiones, denominaciones y opiniones vertidas en este informe y la forma en que aparecen son responsabilidad exclusiva del autor y no implican juicio alguno sobre las condiciones jurídicas de los países, territorios, ciudades o zonas, o de actividades diversas, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites, por parte de los países beneficiarios, ni de la Secretaría General de la OEA (SG/OEA), ni de la Secretaría General del Proyecto (SG-SAG).



PROYECTO ACUIFERO GUARANI

ZONA OPERATIVA SUR

**INFORME VERIFICACION DE RESULTADOS FINALES DE**  
**ANALISIS – EMPRESA PROINSA S.A.- SANTA FE**  
**3-4-5-Abril-2008**

- TOTAL DE MUESTRAS A COLECTAR POR CONTRATO:  
**216**
- TOTAL DE MUESTRAS EFECTUADAS: **219 (\*)**
- TOTAL DE MUESTRAS UTILIZADAS PARA EFECTUAR  
BALANCE IONICO : **208**

(\*) el total de muestras efectuadas aumenta a 221 considerando las dos muestras adicionales que fueron solicitadas por la SG-SAG (Maria Grande-remuestreo y Victoria-nuevo muestreo, Entre Ríos)

**A – TOTAL DE MUESTRAS ANALIZADAS COMPLETAS EN  
EL PROTOCOLO BASE: 208**

DE LAS CUALES:

- 145 MUESTRAS TIENEN UN BALANCE IONICO  $< 10$   
% (70%)
- 53 MUESTRAS TIENEN UN BALANCE IONICO ENTRE 10-  
15 % (25%)
- 10 MUESTRAS TIENEN UN BALANCE IONICO  $> 15$  %  
(5%)



## OBSERVACION:

CONSIDERANDO UNA ADMISIÓN DE MUESTRAS CON BALANCE IONICO  $< 12\%$  SE TENDRÍAN ACEPTABLES A 170 MUESTRAS (82%), Y A 28 MUESTRAS (13%) CON BALANCE ENTRE  $12\%$  Y  $15\%$ .

### **A.1 - MUESTRAS CON RESULTADOS DE BALANCE IONICO ENTRE 10-12 % - CANTIDAD: 25 MUESTRAS, CORRESPONDIENDO AL 12% DEL TOTAL**

#### EN DETALLE:

#### 1- MUESTRAS EN PILOTO SALTO-CONCORDIA – CANTIDAD: 6

- REF.S-008-AR-CONCORDIA (SOMERO)
- REF.S-S13-AR-CONCORDIA(VILLA ZORAQUIN TERMAL)
- REF. S-023-AR-CONCORDIA (SOMERO)
- REF.S-030-AR-CONCORDIA (EFLUENTE TERMAL A ARROYO AYUI)
- REF. EB-SALTO1 (CLUB REMEROS, ENSAYO DE BOMBEO)
- REF. EB-SALTO3 (CLUB REMEROS, ENSAYO DE BOMBEO)

#### 2- MUESTRAS EN URUGUAY – CANTIDAD: 1

- REF. S-055-UY-SALTO (TERMAS DE ARAPEY)



### 3- MUESTRAS EN ARGENTINA – CANTIDAD: 4

- REF. S-014-AR-MG (SOMERO – MARIA GRANDE, ENTRE RIOS)
- REF. S-015-AR-MG (SOMERO – MARIA GRANDE, ENTRE RIOS)
- REF. S-198-AR-FD (TERMAS DE FEDERACION, ENTRE RIOS. OBS. REMUESTREO EL 29-11-2007 REF S-275-AR-FD RESULTANDO CON BI <10%)
- REF. S-190-AR-IB (SUPERFICIAL, LAGUNA IBERA - CORRIENTES)

### 4- MUESTRAS EN PILOTO RIVERA SANTANA – CANTIDAD: 3

- REF. S-072-BR-SANTANA (POZO DAE)
- REF. S-075-BR-SANTANA(POZO DAE)
- REF S-S69-UY-RV (SUPERFICIAL, RIO CUÑAPIRU)

### 5- MUESTRAS EN PILOTO ITAPUA – CANTIDAD: 3

- REF. S-100-PY-IT (SOMERO)
- REF. S-101-PY-IT (NACIENTE)
- REF. S-105-PY-IT (SOMERO)

### 6- MUESTRAS EN PARAGUAY – CANTIDAD: 4

- REF. S-118-PY-MS (MISIONES - SAN IGNACIO)



- REF. S-126-PY-AP (ALTO PARANA - PUERTO PRESIDENTE FRANCO)
- REF. S-138-PY-KN (CANENDIYU - CATUETE)
- REF. S-162-PY-ÑB (ÑEEMBUCU - TACUARAS)

7- MUESTRAS EN BRASIL – CANTIDAD: 4

- REF.S-29-BR-EC (ERECHIM – RIO GRANDE DO SUL)
- REF. S-237-BR-SB (SEBERI– RIO GRANDE DO SUL)
- REF. S-272-BR-IT (ITAQUI– RIO GRANDE DO SUL)
- REF. S-224-BR-TT (PERFORACION TERMAL - TREZE TILLIAS, SANTA CATARINA)

OBSERVACIÓN:

CONSIDERANDO LO MENCIONADO ANTERIORMENTE, EL TOTAL DE MUESTRAS QUE PRESENTA BI ENTRE 10-12% SE REDUCE A 24 MUESTRAS, TENIENDO EN CUENTA EL REMUESTREO REALIZADO EN LAS TERMAS DE FEDERACION CON RESULTADO DE BI < 10%.

**A.2 - MUESTRAS CON RESULTADOS DE BALANCE IONICO > 15 % - CANTIDAD: 10 MUESTRAS, CORRESPONDIENDO AL 5% DEL TOTAL**





## EN DETALLE:

### 1- MUESTRAS EN ARGENTINA - CANTIDAD: 4

-REF. S-009-AR-GCHU (PERFORACION TERMAL - GUALEGUAYCHU, ENTRE RIOS)

-REF. S-012-AR-VE (PERFORACION TERMAL - VILLA ELISA, ENTRE RIOS).

OBS. REMUESTREO EL 30-11-07 REF.S-277-AR-VE  
RESULTANDO CON BI <10%.

-REF. S-018-AR-MG (PERFORACION TERMAL - MARIA GRANDE, ENTRE RIOS).

OBS. REMUESTREO EL 03-04-08 REF.S-290-AR-MG  
RESULTANDO CON BI <10%.

-REF. S-022-AR-MG (EFLUENTE TERMAL - MARIA GRANDE, ENTRE RIOS).

### 2- MUESTRAS URUGUAY - CANTIDAD: 2

- REF. S-053-UY-RN (PASO ULLESTI-YOUNG, RIO NEGRO)  
POZO SURGENTE. ABANDONADO DENTRO DE UN PREDIO  
PRIVADO. EL PROPIETARIO ES EL SR. JUAN SURCO.  
TELEF.598 5672093/ 5672427.

EL MUESTREO PARA PROTOCOLO BASE SE REALIZO  
PORQUE EL ENCARGADO PERMITIO EL ACCESO, PERO EN  
UN CONTACTO POSTERIOR PARA MUESTREAR ISOTOPIA EL  
PROPIETARIO NO DIO LA AUTORIZACION  
CORRESPONDIENTE PARA EL INGRESO A SU PROPIEDAD.

- REF. S-054-UY-PDU (TERMAS DE ALMIRON, PAYSANDU).



### 3 - MUESTRAS EN PILOTO RIVERA SANTANA – CANTIDAD: 1

- REF. S-078-BR-SANTANA

OBS. REMUESTREO EL 10-11-07 REF. S-271-BR-SL

RESULTANDO CON BI <10%.

### 4- MUESTRAS EN PARAGUAY – CANTIDAD: 2

- REF. S-115-PY-IT (ITAPUA, CARMEN DEL PARANA)

- REF. S-132-PY-AP (ALTO PARANA, CIUDAD DEL ESTE)  
ITAIPU.

### 5- MUESTRAS EN BRASIL – CANTIDAD: 1

- REF. S-232-BR-ITA (SANTA CATARINA, TERMAS DE ITA)

#### OBSERVACIÓN:

CONSIDERANDO LO MENCIONADO ANTERIORMENTE, EL TOTAL DE MUESTRAS QUE PRESENTA BI > 15% SE REDUCE A 7 MUESTRAS, TENIENDO EN CUENTA LOS REMUESTREOS REALIZADOS EN VILLA ELISA, MARIA GRANDE Y PILOTO RIVERA SANTANA CON RESULTADOS DE BI < 10%

**A.3 - MUESTRAS CON RESULTADOS DE BALANCE IONICO ENTRE 12- 15 % - CANTIDAD: 28 MUESTRAS, CORRESPONDIENDO AL 13 % DEL TOTAL**



## EN DETALLE:

### 1- MUESTRAS EN ARGENTINA – CANTIDAD: 4

- REF. S-010-AR-CdeIU : ENTRE RIOS- CONCEPCION DEL URUGUAY, TERMAS AGUAS CLARAS.

- REF. S-017-AR-MG: ENTRE RIOS-MARIA GRANDE, POZO SOMERO.

- REF. S-041-AR-FEDERACION: ENTRE RIOS, FEDEDARACION- TERMAS DE FEDERACION 07-06-2007.  
OBS: REMUESTREO EL 29-11-2007 REF S-275-AR-FD  
RESULTADO CON BI <10%

- REF. S-042-AR-CHAJARI- ENTRE RIOS, CHAJARI - TERMAS DE CHAJARI – 05-10-2006  
OBS. REMUESTREO EL 29-11-2007 . REF. S-274-AR-CH  
RESULTANDO CON BI <10%

### 2- MUESTRAS EN PILOTO SALTO-CONCORDIA – CANTIDAD: 8

- REF. S-027-UY-SALTO: PILOTO SALTO CONCORDIA, CLUB REMEROS, SALTO- SUPERFICIAL RIO URUGUAY, DESCARGA EFLUENTE TERMAL.

- REF. S-028-UY-SALTO: PILOTO SALTO CONCORDIA- TERMAS DEL DAYMAN - POZO SOMERO

- REF. S38-UY-SALTO- PILOTO SALTO CONCORDIA –HOTEL HORACIO QUIROGA, SALTO- POZO TERMAL



- REF. S-199-AR-CD: PILOTO SALTO CONCORDIA TERMAS VERTIENTE DE LA CONCORDIA

- REF. EB-CONCORDIA1: PILOTO SALTO-CONCORDIA-MUESTREO EN ENSAYO DE BOMBEO POZO VILLA ZORRAQUIN

- REF. EB-CONCORDIA2: PILOTO SALTO-CONCORDIA-MUESTREO EN ENSAYO DE BOMBEO POZO VILLA ZORRAQUIN

- REF. EB-CONCORDIA3: PILOTO SALTO-CONCORDIA-MUESTREO EN ENSAYO DE BOMBEO POZO VILLA ZORRAQUIN

- REF. EB-SALTO2: PILOTO SALTO-CONCORDIA- MUESTREO EN ENSAYO DE BOMBEO POZO CLUB REMEROS.

### 3- MUESTRAS EN URUGUAY – CANTIDAD: 3

- REF. S-060-UY-ARTIGAS: URUGUAY- ARTIGAS

- REF. S-061-UY-ARTIGAS: URUGUAY-ARTIGAS

- REF. S-087-UY-TB: URUGUAY- TACUAREMBO-OBS: POZO QUE QUEDO FUERA DE OPERACION UNOS MESES POSTERIOR AL MUESTREO POR PROBLEMAS DE CONTAMINACION CON BACTERIAS DEL HIERRO

### 4- MUESTRAS EN PILOTO RIVERA SANTANA – CANTIDAD: 3

- REF. S-076-BR-SANTANA: PILOTO RIVERA SANTANA, POZO DAE



- REF. S-077-BR-SANTANA: PILOTO RIVERA SANTANA, POZO DAE

- REF.S-196-BR-SL: PILOTO RIVERA SANTANA-POZO DAE

5- MUESTRAS EN PILOTO ITAPUA – CANTIDAD: 1

- REF. S-102-PY-IT: PILOTO ITAPUA, BELLA VISTA – POZO INDUSTRIA OLEAGINOSA

6- MUESTRAS EN PARAGUAY – CANTIDAD: 8

-REF. S-114-PY-MS: PARAGUAY- MISIONES –SANTIAGO – POZO JUNTA DE SANEAMIENTO

- REF. S-112-PY-IT: PARAGUAY-ITAPUA - GENERAL DELGADO – POZO JUNTA DE SANEAMIENTO

- REF. S-111-PY-IT: PARAGUAY-ITAPUA - CORONEL BOGADO- POZO ESSAP S.A

- REF. S-110-PY-IT: PARAGUAY – ITAPUA - CORONEL BOGADO- POZO ESSAP S.A.

- REF. S-128-PY-AP: PARAGUAY- CIUDAD DEL ESTE- POZO EDIFICIO PANORAMA

- REF. S-135-PY-AP- PARAGUAY-ITAKYRY- HERNANDARIAS – POZO JUNTA DE SANEAMIENTO

- REF. S-142-PY-CG – PARAGUAY – CAAGUAZU- SANTA ROSA-POZO JUNTA DE SANEAMIENTO



- REF. S-164-PY-ÑB – PARAGUAY - ÑEEMBUKU TACUARAS-  
POZO SOMERO PRIVADO

7- MUESTRAS EN BRASIL – CANTIDAD: 1

- REF. S-228-BR-PB: BRASIL – SANTA CATARINA –  
PIRATUBA. POZO SOMERO

OBSERVACIÓN:

CONSIDERANDO LO MENCIONADO ANTERIORMENTE, EL TOTAL DE MUESTRAS QUE PRESENTA BI ENTRE 12-15% SE REDUCE A 26 MUESTRAS, TENIENDO EN CUENTA LOS REMUESTREOS REALIZADOS EN FEDERACION Y CHAJARI CON RESULTADOS DE BI < 10%.

**B - INFORME DE MUESTRAS CON ANALISIS PARCIAL  
DEL PROTOCOLO BASE : 11 (ONCE):**

1- MUESTRA OSE-SALTO /REF.S-005-UY-SALTO:

LA MUESTRA CORRESPONDIENTE A ESTE PUNTO TIENE COMPLETO EL LISTADO DE PARAMETROS CORRESPONDIENTE AL PROTOCOLO BASE, EFECTUADO EL 17-08-2006, A EXCEPCIÓN DEL VALOR DE ALCALINIDAD. DICHO PARÁMETRO NO SE EFECTUÓ EN ESA OPORTUNIDAD POR HABER SIDO EL PRIMER MUESTREO Y AUN EL EQUIPAMIENTO DE CAMPO NO ESTABA COMPLETO. HABIENDOSE ADVERTIDO DE ESTE HECHO, IGUALMENTE SE DECIDIO REALIZAR EL MUESTREO, POR LO QUE EL PARAMETRO ALCALINIDAD NO FUE MEDIDO. EL 26-03-07, SE VOLVIO AL SITIO EN EL MARCO DEL ENSAYO DE BOMBEO, Y SE PRETENDIÓ REALIZAR EL ANALISIS DE ALCALINIDAD QUE FALTABA, PERO EL POZO



QUE ESTA FUERA DE OPERACIÓN NO PUDO SER PUESTO EN FUNCIONAMIENTO PARA TAL FIN.

2- CUATRO (4) POZOS SOMEROS, UBICADOS EN:

- SALTO CONCORDIA : 1 / REF.S-037-UY-SALTO
- VILLA ELISA: 2 /REF. S-046-AR-VE y S-051-AR-VE
- URUGUAY: 1 /REF. S-065-UY-SALTO

OBSERVACION: SE TIENEN RESULTADOS PARCIALES DE DICHOS ANALISIS PUES LOS MISMOS FUERON SUSPENDIDOS POR DECISIÓN DE LA SG-SAG EL 02/11/2006. SE DEJA CONSTANCIA DE ESTE HECHO EN EL CORREO DE LA FECHA 02-11-06 (ENVIADO POR ANDREW GILCHRIST). POSTERIORMENTE, el 23-08-07 LA SG-SAG DECIDIÓ CONTABILIZAR ESAS MUESTRAS EN EL ESTADO QUE ESTUVIERAN, A PESAR QUE EL PROTOCOLO BASE NO SE HABIA ANALIZADO POR COMPLETO DEBIDO A SU PREVIA ANULACION.

3- SEIS (6) MUESTREOS SUPERFICIALES DE EFLUENTES, UBICADOS EN :

- SALTO CONCORDIA: 2 /REF. S-036-UY-SALTO y S-039-UY-SALTO
- VILLA ELISA: 4 /REF.S-045-AR-VE, S-044-AR-VE, S-049-AR-VE y S-050-AR-VE

OBSERVACION: SE TIENEN RESULTADOS PARCIALES DE DICHOS ANALISIS PUES LOS MISMOS FUERON SUSPENDIDOS POR DECISIÓN DE LA SG-SAG EL 02/11/2006.



SE DEJA CONSTANCIA DE ESTE HECHO EN EL CORREO DE LA FECHA 02-11-06 (ENVIADO POR ANDREW GILCHRIST). POSTERIORMENTE, el 23-08-07 LA SG-SAG DECIDIÓ CONTABILIZAR ESAS MUESTRAS EN EL ESTADO QUE ESTUVIERAN, A PESAR QUE EL PROTOCOLO BASE NO SE HABIA ANALIZADO POR COMPLETO DEBIDO A SU PREVIA ANULACION.

## **C - CONCLUSIONES**

PROINSA MANIFIESTA UNA BUENA PREDISPOSICIÓN PARA SOLICITAR AL LABORATORIO LA REPETICIÓN DE ANÁLISIS CON MUESTRA DE RESERVA QUE DISPONGAN Y LA REALIZACIÓN DE NUEVOS REMUESTREOS PARA QUE CON AMBAS ACCIONES SE POSIBILITE MEJORAR SUSTANCIALMENTE EL CUADRO DE SITUACIÓN MENCIONADO EN EL PRESENTE INFORME REFERENTE A LOS BALANCES IONICOS.