



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

Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

Proyecto SAG-PY

Informes

Cooperación Técnica



República del Paraguay - República Federal de Alemania

Secretaría del Ambiente SEAM Asunción

Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales BGR Hannover

SAG - PY



Región Oriental del Paraguay

2003 –2009

Gerhard.Schmidt@bgr.de www.sag-py.org

Secretaría del Ambiente - SEAM
Dirección General de Protección y Conservación
de los Recursos Hídricos

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe - BGR
Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales

Av. Madame Lynch 3500 Asunción

www.seam.gov.py

Stilleweg 2

D-30655 Hannover

www.bgr.bund.de

BGR Tgb. - Nr. 10 692 / 07



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung - BMZ
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

BMZ-PN 1994.2029.0



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

Proyecto SAG-PY : Informes

INDICE

Paginas

Volumen 1	Proyecto SAG-PY – Generalidades y Resumen	1 - 22
------------------	--	---------------

Nachhaltige Nutzung der grenzüberschreitende Grundwasservorkommen
des Guaraní-Aquifer-Systems

Environmental Protection and Sustainable Development
of the Guaraní Aquifer System

El Sistema Acuífero Guaraní	SAG	1
El Proyecto	SAG - GEF	2
El Proyecto	SAG - PY	3
Investigaciones previas		3
Recopilación de datos y censo de pozos		5
Hidrogeología		6
Dirección del flujo subterráneo		6
Química del agua subterránea		7
Isotopía del agua subterránea		9
Mapa digital		10
Modelo conceptual		11
Modelo numérico		12
Futuras actividades		15

Volumen 2	GEOLOGIA e HIDROGEOLOGIA	23 - 160
------------------	---------------------------------	-----------------

1.	Generalidades	1
2.	Clima	2
3.	Geomorfología	3
4.	Vegetación	4
4.1	Estratos de la vegetación	5
5.	Geología Regional del Paraguay Oriental	5
5.1	Cuadro estructural y tectónico de la Región Oriental del Paraguay	5
5.2	Geología histórica del Paraguay Oriental (Báez, 2004)	7
5.3	Estratigrafía de la zona de estudio del proyecto SAG-PY	8
5.3.1	Grupo Coronel Oviedo (Carbonífero)	8
5.3.2	Grupo Independencia (Pérmico)	9
5.3.3	Formación Misiones (Triásico/Jurásico) – Corresponde al acuífero Guaraní	10
5.3.4	Formación Alto Paraná – Cretácico	12
5.3.5	Formación Acaray (Cretácico superior)	14
5.4	Discusión	14
6.	Hidrogeología	15
6.1	Unidades hidrogeológicas presentes en el área del SAG-PY	15
6.2	Propiedades químicas del agua subterránea en el área del SAG-PY	20
6.3	Isotopía del agua subterránea en el área del SAG-PY	24
7.	Literatura	26

Volumen 3	MAPA DIGITAL	161 - 200
------------------	---------------------	------------------

1.	Resumen	01
2.	Área del Estudio	01
3.	Resultados Logrados	02
3.1	Mapa base digital	02
3.2	Leyenda Unificada, para la cartografía base como para el Mapa Hidrogeológico de la Región Oriental	02
3.3	Base de Datos	03
4.	Metodología	03
4.1	Cartografía Base	03
4.2	Mapa Hidrogeológico	04
5.	Descripción de los Resultados	05
5.1	Base Cartográfica Digital	05
5.2	Nivel de Información y Contenido	05
6.	Bibliografía	08

Anexos

A Mapas - Región Oriental del Paraguay		
1	Ortofotocartas (1:25.000) existentes en el Paraguay	09
2	Mapa de Cursos Hídricos	10
3	Mapa de Vías de comunicación con localidades	11
4	Mapa Topográfico	12
5	Mapa Capacidad Uso de la Tierra	13
6	Mapa Hidrogeológico	14
	Acuíferos Aluvión y Jurásico Misiones	
7	Mapa Hidrogeológico	15
	Acuíferos Carbonífero, Pérmico Independencia y Cretácico Basalto	

B	Símbolos y Especificaciones para el Mapa Base Digital	Escala 1:1.000.000
1	Elementos de Cuadrícula	16
2	Rasgos Topográficos	16
3	Especificaciones Topográficas	20
4	Información Marginal del Mapa Base	21
5	Ilustración de Colores de Fondo para Mapa Hidrogeológico	22
6	Ilustración de Colores de Fondo para Capacidad Uso de la Tierra	23
C	Datos Topográficos Vectoriales	
1	Atributos de los diversos cursos de agua	24
2	Atributos de la cobertura vías de comunicación	25
3	Atributos de la línea Ferroviaria	25
4	Atributos de las ciudades	25
5	Atributos de los límites internacionales y departamentales	26
6	Atributos de las curvas de nivel del terreno	26
7	Atributos de la Infraestructura puntual	26

Volumen 4	MODELO DE AGUAS SUBTERRANEAS	201 - 240
------------------	-------------------------------------	------------------

Generalidades	1
Modelo numérico	3
Construcción del modelo	3
Evaluación de los espesores de las unidades acuíferas	3
Definición del área del modelo	9
Generación de la malla	11
Distribución de las unidades hidrogeológicas	12
Cursos de agua superficiales	15
Fracturas	17
Características hidrogeológicas	17
Conductividad hidráulica	17
Porosidad	18
Recarga	18
Calibración del modelo	18
Características hidráulicas de los acuíferos	22
Isolíneas en los distintos acuíferos	22
Resultados	26
Mapas de nivel estático	26
Balance hidráulico	28
Perfiles a través del modelo numérico	29
Influencia del bombeo	32
Conos de depresión	32
Tiempos de permanencia	33
Conclusiones	36
Futuras actividades	36

Figuras	
1 Zona de estudio del proyecto SAG-PY.	1
2 Geología de la Región Oriental del Paraguay.	2
3 Ubicación de los pozos.	4
4 Interpolaciones - la superficie de la arenisca Guaraní y el basalto.	5
5 Ubicación de los pozos muestreados.	6
6 Clasificación geoquímica de las aguas subterráneas.	7
7 Resultados del muestreo efectuado en la zona de estudio.	8

8	Definición del borde oriental del modelo.	9
9	Área del modelo en comparación con la topografía de la región	10
10	Área del modelo numérico.	11
11	Malla utilizada en el modelo numérico.	12
12	Distribución de las unidades hidrogeológicas.	13
13	La superficie del terreno.	13
14	Construcción del modelo tridimensional.	13
15	Representación esquemática de un río efluente y un río afluente.	16
16	Ríos considerados en el modelo.	16
17	Rango de conductividades hidráulicas.	17
18	Ubicación de los pozos utilizados para calibrar el modelo.	19
19	Gráfico de los valores medidos (eje x) versus valores modelados (eje y).	20
20	Isolíneas de alturas piezométricas para el caso del basalto.	23
21	Isolíneas de alturas piezométricas para el caso del Guaraní.	24
22	Isolíneas de alturas piezométricas para las areniscas del pérmico.	25
23	Curvas de nivel estático en las distintas unidades hidrogeológicas.	26
24	Balance hidráulico.	28
25	Ubicación de los perfiles construídos en base al modelo numérico.	29
26	Perfil vertical en dirección norte-sur (sección A-A').	30
27	Sección B-B'.	30
28	Sección C-C'.	31
29	Sección D-D'.	31
30	Conos de depresión.	33
31	Tiempos de residencia del agua subterránea.	34
32	Las líneas de flujo.	35

Tablas

1	Valores de "model efficiency" obtenidos con el modelo	21
2	Descripción de los parámetros hidrogeológicos adoptados en el modelo	22
3	Población urbana en la zona de estudio según los datos publicados por la Dirección Nacional de Estadísticas y Censo en su Anuario Estadístico del Paraguay, 2005	32
4	Valores de porosidad total adoptadas en el modelo	35

Volumen 5	Comunidades Indígenas	241 - 268
------------------	------------------------------	------------------

1	Resumen	1
2	Introducción	2
3	La población indígena en el Paraguay	4
	Colonias de poblaciones indígenas en Paraguay	
4	Ejemplos de provisión de agua (2007)	5
5	Comienzos para un mejoramiento en la provisión de agua	6
6	Datos sociodemográficos	7
	de la población indígena de la Región Oriental del Paraguay	
7	Bibliografía	8
8	Tabla 1 : Población Total	
	Población indígena según familia lingüística, grupo étnico y sexo	
9	Tabla 2 : Familia Lingüística – Guaraní datos socioeconómicos	
10	Mapas : Familia Lingüística - Guaraní	
	Áreas de asentamientos de grupos étnicos:	
	Aché, Avá Guaraní, Mbyá, Pái-Tavyterá	



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

Este resumen es el resultado interino de cuatro años de trabajo de Cooperación Técnica entre la Secretaría del Ambiente (SEAM) y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) que fue financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

La extensión del proyecto está acoplada a la del “Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní” (SAG-GEF) del BM, GEF y OEA.

SAG-PY ha entregado sus resultados al proyecto SAG-GEF y trabajará apoyándolo y en común acuerdo con el mismo hasta el año 2009.

Todos los informes del Proyecto SAG-PY pueden obtenerse de la Cordinación Nacional en la Secretaría del Ambiente (SEAM) Asunción, así como de la Secretaría General del Proyecto del Sistema Acuífero Guaraní (SAG-GEF) Montevideo. Un resumen se encuentra también en la página web del proyecto: www.sag-py.org.

Volumen 1 :	Proyecto SAG-PY – Generalidades y Resumen	Gerhard Schmidt
Volumen 2 :	Geología e Hidrogeología	Sandra Fariña
Volumen 3 :	Mapa digital	Néstor Cabral Antúnez
Volumen 4 :	Modelo de aguas subterráneas	Sara Vassolo



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

VOLUMEN 1 **Proyecto SAG-PY – GENERALIDADES y RESUMEN**
Gerhard Schmidt

INDICE

Nachhaltige Nutzung der grenzüberschreitende Grundwasservorkommen
des Guaraní-Aquifer-Systems

Environmental Protection and Sustainable Development
of the Guaraní Aquifer System

El Sistema Acuífero Guaraní	SAG	1
El Proyecto	SAG - GEF	2
El Proyecto	SAG - PY	3
Investigaciones previas		3
Recopilación de datos y censo de pozos		5
Hidrogeología		6
Dirección del flujo subterráneo		6
Química del agua subterránea		7
Isotopía del agua subterránea		9
Mapa digital		10
Modelo conceptual		11
Modelo numérico		12
Futuras actividades		15



Nachhaltige Nutzung der grenzüberschreitenden Grundwasservorkommen des Guaraní-Aquifer-Systems

Das Guaraní-Aquifer-System belegt mit einer Fläche von fast 1,2 Millionen km² den Großteil des Paraná-Beckens und besteht aus Sandstein-Grundwasserleitern, die regional von Basalten überlagert sind. Mit einem geschätzten Volumen von über 25.000 km³ birgt das Guaraní-Aquifer-System im weltweiten Vergleich eines der größten zusammenhängenden Vorkommen an frischem Grundwasser. Teilhaber an diesem Grundwassersystem sind die Mercosur-Staaten Argentinien, Brasilien, Paraguay und Uruguay.

Zurzeit wird der Guaraní-Aquifer nur in den Gebieten für die Trinkwasserversorgung genutzt, in denen das Grundwasser relativ nah zur Oberfläche erschlossen werden kann. Bereits jetzt ist dieses weitgehend ungeschützte Grundwasser in seiner Qualität durch menschliche Einflüsse bedroht. In Folge der schnellen Entwicklung urbaner Siedlungsräume und des ansteigenden Wasserbedarfs ist ein verstärkter Zugriff auf die länderübergreifende Grundwasserressource vorhersehbar. Deshalb sind eine gemeinsame Bewirtschaftung und der Schutz des Guaraní-Aquifers unter Beteiligung aller Anrainerstaaten notwendig, bevor sich größere negative Folgen durch unkontrollierte Nutzung einstellen.

Das Guaraní-Aquifer-System besitzt strategische Bedeutung für die zukünftige Wasserversorgung der Region. Aus diesem Grund hat die Global Environment Facility (GEF) ein Projekt initiiert, das die Schaffung der institutionellen und technischen Voraussetzungen für ein gemeinsames Management und eine angemessene, nachhaltige Nutzung der Grundwasservorkommen unterstützt.

Im Auftrage des BMZ unterstützt die BGR das GEF-Projekt in zweierlei Hinsicht:

- Der am GEF Projekt beteiligte Staat Paraguay wird durch Beratung, Technologie- und Know-how-Transfer bei der Erfüllung seiner technisch-wissenschaftlichen Projektverpflichtungen unterstützt. Dazu wird für den in Paraguay gelegenen Teil des Guaraní-Aquifer-Systems eine Methodik für das Grundwassermanagement - von der Konzeptentwicklung und Schaffung einer adäquaten Datenbasis über die geohydraulische Modellierung bis hin zur Strategieentwicklung - erarbeitet. Die Ausweitung des Pilotgebietes auf angrenzende Bereiche in Brasilien und Argentinien dient dem notwendigen Übertragbarkeitsnachweis.
- Die BGR berät das GEF Projekt bei der Entwicklung einer Projektstrategie sowie durch das Einbringen der wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse aus der Pilotstudie. Weiterhin arbeitet die BGR im fachlich-technischen Steuerungs-Komitee von GEF mit und unterstützt das grenzüberschreitende Management durch die Verbreitung von methodischen Kenntnissen und Know-how, beispielsweise über Workshops.

Das Projekt SAG-PY „Nachhaltige Nutzung der grenzüberschreitenden Grundwasservorkommen des Guaraní Aquifers“ wird vom BMZ als Teilmaßnahme des Sektorvorhabens „TZ mit Überregional, Systematische Abdeckung von Know-how-Defiziten auf dem Geo-Sektor“ finanziert und ist in die Aktivitäten von GEF eingebunden.

Das Projekt hat eine Laufzeit von 6 Jahren und wurde im Mai 2003 in Asunción begonnen, zeitgleich mit dem GEF-Gesamtprojekt. Partner in Asunción ist die DGPCRH (Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos) im Umweltministerium SEAM (Secretaría del Ambiente).

Kontakt: Gerhard Schmidt

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Stilleweg 2
D-30655 Hannover

Phone: +49 511 643-2617
Fax: +49 511 643-3663



Environmental Protection and Sustainable Development of the Guaraní Aquifer System

Commissioned by: BMZ - Federal Ministry for Economic Cooperation and Development

Cooperation partner: Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH) of SEAM (Secretaría del Ambiente)

Period: 2003 – 2009

The Guaraní-Aquifer is probably one of the largest groundwater reservoirs of the planet with estimated water resources of up to 25.000 km³. It covers an area of some 1.2 million km² and almost the complete Paraná basin.

The aquifer is located in the Centre-South of South America and lies underneath four countries: Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. Growing industrialisation and urbanisation in the region lead to rapidly increasing groundwater extraction rates and also increasing contamination of the resource.

Sustainable groundwater management is therefore of urgent need to secure the resource for current and future generations. Its importance for the future water supply of that region led to the initiation of the multinational project "Environmental Protection and Sustainable Development of the Guaraní Aquifer System (SAG - Sistema Acuífero Guaraní)". It supports the four countries in jointly elaborating and implementing a common institutional and technical framework for managing the Guaraní Aquifer System.

OAS (Organisation of American States) is the executing agency acting on behalf of the four countries and is responsible to the World Bank and to GEF (Global Environment Facility) to assure that applicable rules and procedures are adhered to.

On behalf of the German Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ) the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) supports the SAG-PY-Project through

- assisting Paraguay to meet the requirements resulting from the SAG-PY-Project in the fields of hydrogeology and groundwater resources evaluation and prognosis and
- direct advice to the SAG-GEF-Project e.g. in the formulation of recommendations concerning the groundwater management of the complete aquifer system.

The basis of resource management is knowledge about the resource. Information about the extension of the groundwater aquifer, its water quality and the prognosis for future development is the starting point for exchange and discussion between the riparian states. Therefore the project developed maps and models for parts of the aquifer systems in Paraguay.

These results are brought into the discussion with all four countries through the Coordinating Council and the Project Steering Committee to arrive at a common view of information needed and the water situation in the region as a basis for the technical framework for management.

Contact: Gerhard Schmidt

Federal Institute for Geosciences and Natural Resources

Stilleweg 2
D-30655 Hannover

Phone: +49 511 643-2617
Fax: +49 511 643-3663

El Sistema Acuífero Guaraní

SAG

El acuífero Guaraní es quizás el reservorio subterráneo transfronterizo de agua dulce más grande del planeta. Se extiende desde la cuenca sedimentaria del Paraná a la cuenca Chaco-Paranaense. Está localizado en el centro-este de América del Sur, entre 12° y 35° de latitud sur y 47° y 65° de longitud oeste. Subyace cuatro países: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

El nombre Guaraní fue adoptado para unificar las distintas nomenclaturas utilizadas en los países para identificar la misma formación: Tacuarembó en Argentina, Piramboia/Botucatu en Brasil, Misiones en Paraguay y Buena Vista/Tacuarembó en Uruguay. El acuífero está compuesto por areniscas del triásico/jurásico de deposición fluvial lacustrina en la parte inferior y eólica en la superior. Está hidráulicamente conectado a otros acuíferos como las areniscas del pérmico por debajo y los basaltos jurásicos por encima.

Tiene una extensión aproximada de 1,2 millones de km², de los cuales 840.000 km² se encuentran en Brasil, 225.500 km² en el territorio Argentino, 71.700 km² en Paraguay y 58.000 km² en Uruguay. Se estima que las reservas permanentes del acuífero son del orden de los 25.000 km³.

Uno de los problemas existentes es el riesgo de deterioro del acuífero debido al aumento de los volúmenes explotados y al crecimiento de las fuentes de contaminación tanto puntuales como difusas. Esa situación exige un gerenciamiento adecuado sobre las condiciones de aprovechamiento de los recursos del acuífero por parte de las esferas de gobierno central, departamental y municipal.



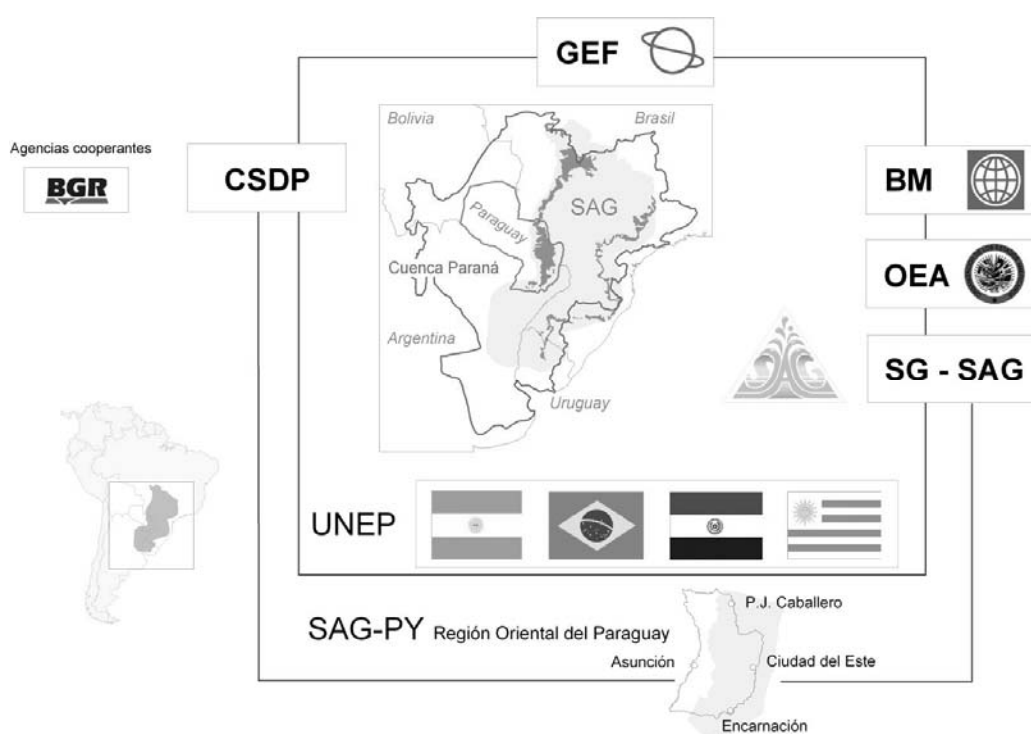
Ubicación del acuífero Guaraní

El Proyecto**SAG - GEF**

La finalidad del “Proyecto para la Protección Ambiental y el Desarrollo Sostenible del Acuífero Guaraní” es apoyar a los cuatro países en la elaboración e implementación de un marco común institucional, legal y técnico para manejar y preservar el SAG para las generaciones actuales y futuras.

La OEA, en calidad de Agencia Ejecutora, actúa en representación de los cuatro países y es responsable frente al Banco Mundial (la Agencia Implementadora) y al GEF (Global Environment Facility - Agencia del Medioambiente) en el cumplimiento de las medidas y procedimientos aplicables.

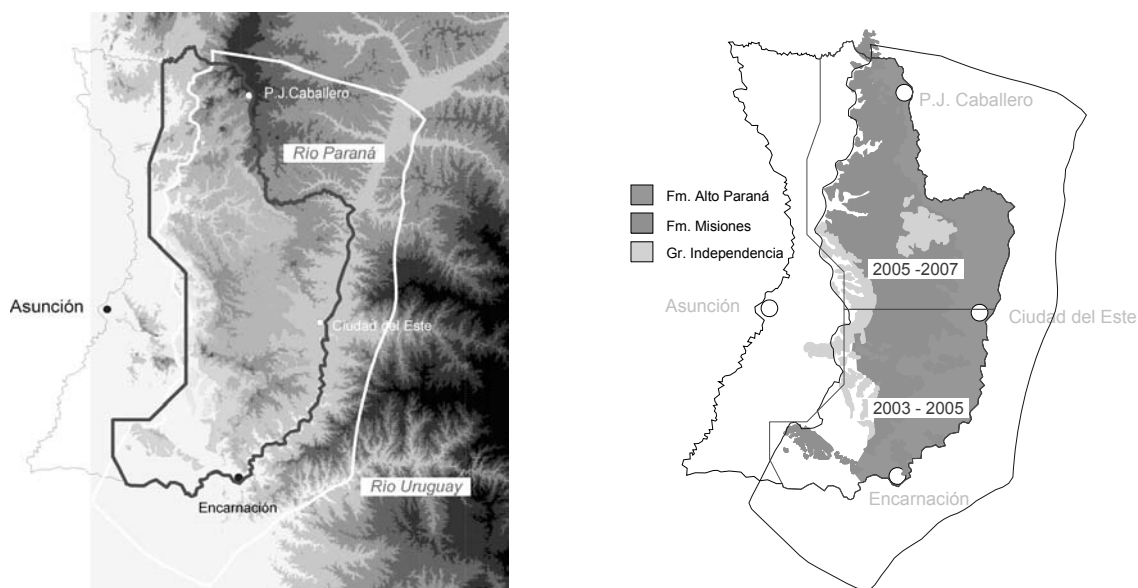
Todas las actividades están dirigidas por el Consejo Superior de Dirección del Proyecto (CSDP), mientras que los aspectos técnicos son responsabilidad del Consejo Coordinador (CC). Las actividades diarias son coordinadas por la Secretaría General bajo la dirección de la OEA y bajo control del CC. Las actividades dentro de cada país están coordinadas por las respectivas Unidades Nacionales de Ejecución del Proyecto (UNEP).



Dentro de las siete componentes previstas por el SAG-GEF, la componente (v) se encarga del desarrollo de medidas para la gestión de las aguas subterráneas y para la mitigación de daños, de acuerdo con las características de la región, en áreas críticas (“hot spots”) que incluyen Itapúa, Ribeirão Preto, Rivera-Santana y Concordia-Salto.

El Proyecto

SAG-PY



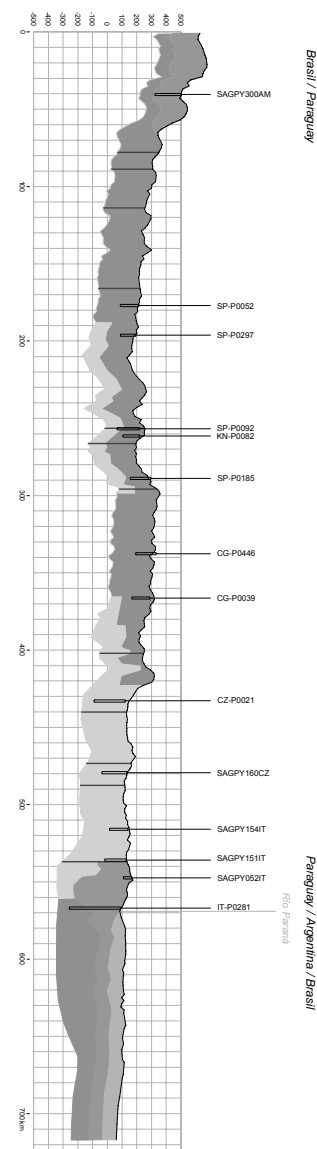
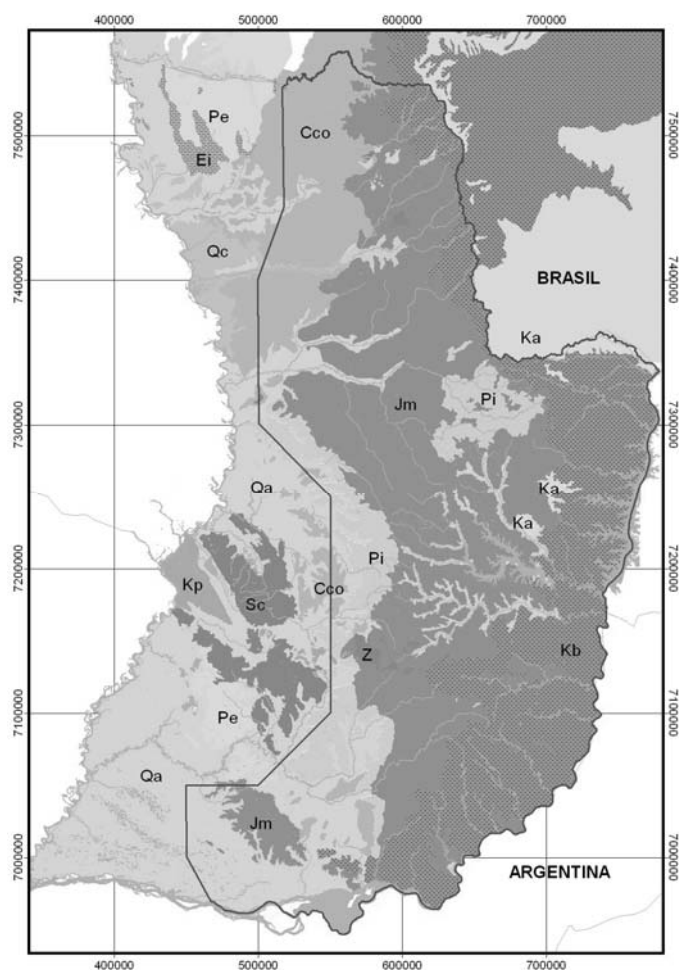
La zona de investigación del proyecto SAG-PY corresponde a la zonas de afloramiento de las areniscas pérmicas, las areniscas del Guaraní, el basalto y depósitos cuaternarios.

Con el fin de ahondar el conocimiento del acuífero Guaraní, mejorar la base de datos existente hasta ese momento y establecer una herramienta para el manejo del acuífero con la mayor rapidez posible, la Dirección General para la Conservación y Protección de los Recursos Hídricos (DGPCRH) de la Secretaría del Ambiente (SEAM) en Paraguay se asoció con el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) de Alemania. Así nació el proyecto bilateral SAG-PY, que se desarrolló de Mayo del 2003 a Abril del 2007 y cuyos resultados se describen en esta publicación.

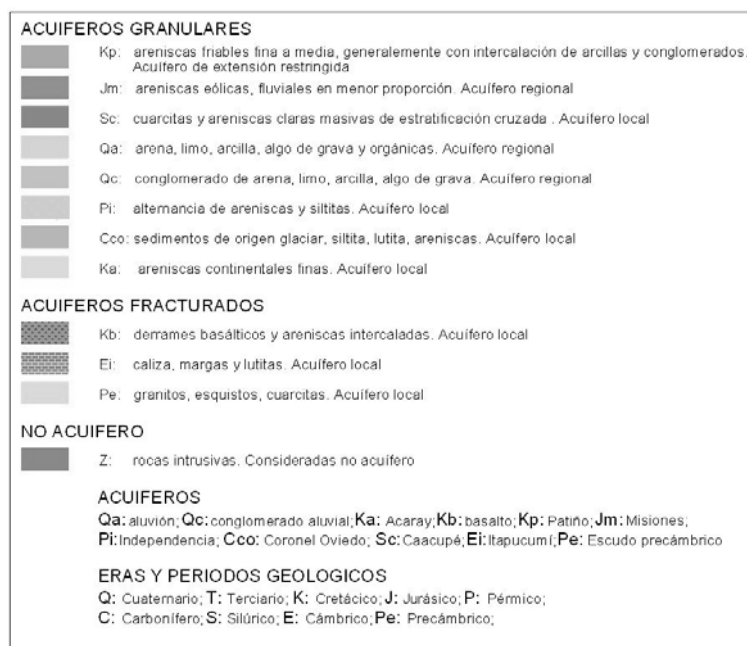
Investigaciones previas

Para cumplir las finalidades del proyecto, fue necesario ejecutar previamente las siguientes actividades:

- Recopilación de datos existentes (principalmente ubicación de pozos perforados en el acuífero con el correspondiente perfil litológico) de organizaciones estatales como SENASA y ERSSAN, así como de Itaipú y empresas privadas. La finalidad de esta tarea era el análisis de la geología e hidrogeología de la región.
- Censo de pozos en el campo para chequear la base de datos existente, evaluar la instalación de los pozos y decidir sobre cuáles deberían ser muestreados. Esta tarea no estaba prevista inicialmente, por lo que puede considerarse como adicional al proyecto inicial.
- Muestreo de pozos profundos, pozos someros y aguas superficiales distribuidos homogéneamente en la zona de estudio para hacer análisis químicos completos y tróceres metálicos con el fin de caracterizar las aguas de los acuíferos.
- Muestreo de pozos profundos para análisis de isótopos ambientales y carbono-14 para determinar la posición de la recarga, el origen del agua de recarga y la edad del agua subterránea.



Corte esquemático producido con descripciones litológicas de pozos y geometría del modelo.



Mapa hidrogeológico

La línea roja indica la ubicación de la zona de estudio del proyecto SAG-PY.

El acuífero Guaraní en el Paraguay corresponde a las areniscas de la Formación Misiones (Jm).

Recopilación de datos y censo de pozos

El proyecto se inició con una recopilación de datos existentes provenientes de organizaciones nacionales y privadas. Para mejorar esta base de datos, se llevó a cabo un censo de pozos.

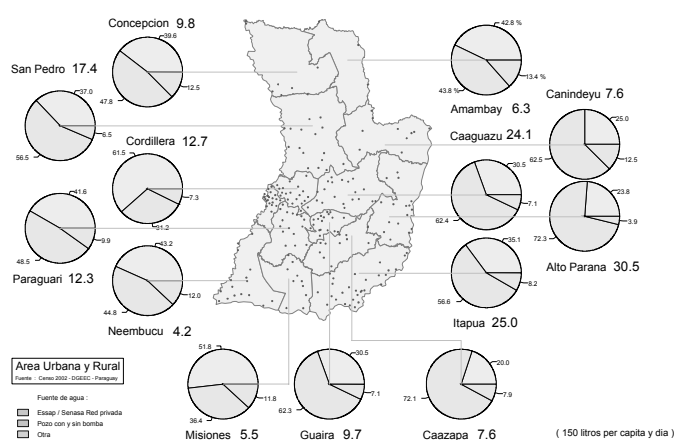
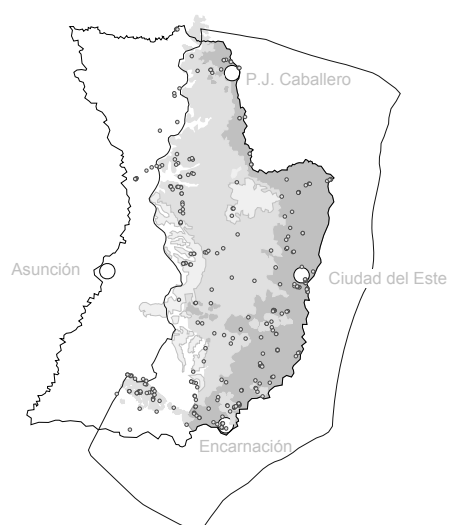
La excelente cooperación por parte de los responsables de las Juntas de Saneamiento, que son las encargadas de la gestión de los pozos así como del cobro de la provisión de agua, permitió obtener datos suficientes y de buena calidad. Durante el censo se localizaron 350 puntos hidrogeológicos.

Todos los datos obtenidos han sido documentados e introducidos en una base de datos digital.

La base de datos incluye:

Medición de coordenadas con GPS
Fotografía del pozo e instalación
Perfil litoestratigráfico del pozo
Medición del nivel estático
Medición in-situ de las propiedades químicas del agua

Se evaluó un total de 1.347 pozos incluyendo litología y niveles estáticos del agua subterránea.



La extracción total en la Región Oriental del Paraguay suma unos 173 mill. m³/a, de los cuales 135 mill. m³ corresponden a extracciones del Guaraní.

Ubicación de los pozos censados en la zona del sistema acuífero guaraní.

El uso doméstico en zonas urbanas es de aproximadamente 50 mill. m³/a.

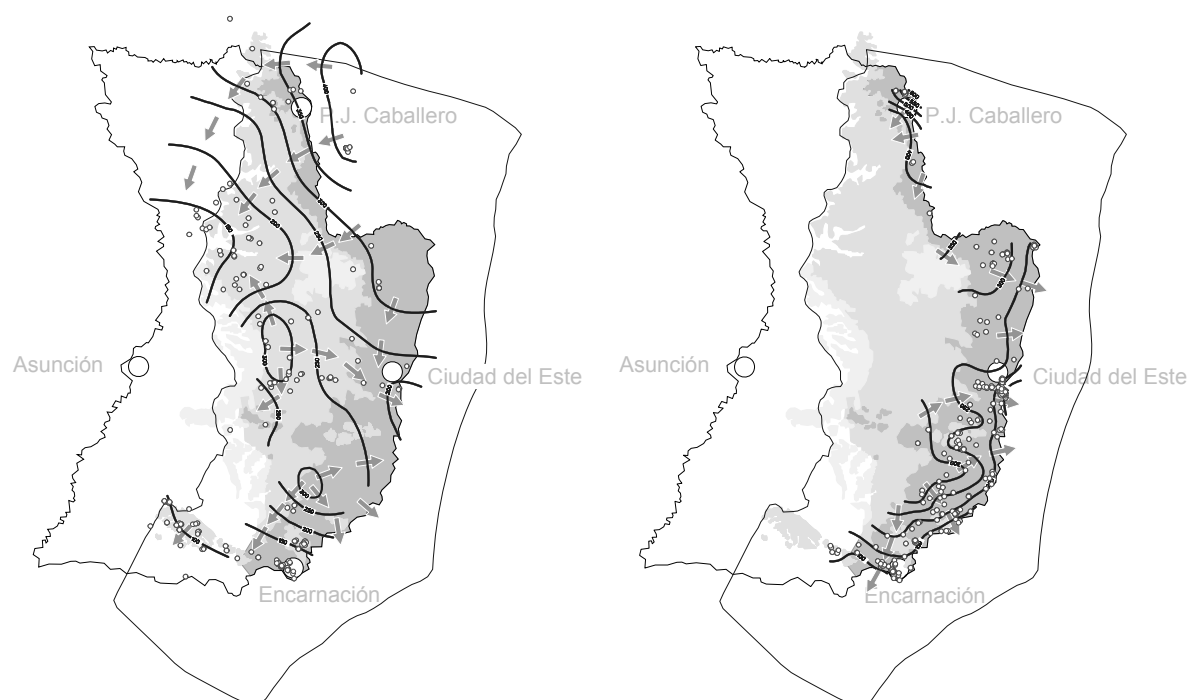
Todas estas investigaciones previas son herramientas comunes en estudios hidrogeológicos utilizadas para diseñar modelos conceptuales, o sea el modelo que explica el comportamiento hidrogeológico del acuífero. Los resultados obtenidos se describen en las secciones a continuación.

Hidrogeología

Dirección del flujo subterráneo

La dirección del flujo en un acuífero se determina con la ayuda de las curvas de nivel estático trazadas en base a la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea en pozos profundos perforados en ese acuífero. El flujo es perpendicular a estas curvas.

Las curvas de nivel y direcciones de flujo para el Guaraní y el basalto se muestran en la Figura a continuación.



Curvas de nivel estático y direcciones de flujo para el Guaraní (izquierda) y el basalto (derecha). Los círculos rojos indican los pozos profundos utilizados para el trazado de las curvas.

En el Guaraní existe un flujo regional hacia el suroeste en el norte de la zona de estudio, indicando una recarga en el Brasil. Más al sur aparecen “altos” coincidentes con afloramientos provocados por la recarga directa en esa región. Partiendo de estos altos el agua fluye en forma más o menos radial hacia el norte, oeste y hacia el Paraná.

En cuanto al basalto, existe un flujo hacia el sur-suroeste en la parte norte de la zona de estudio, indicando recarga en territorio Brasileiro. En la zona sur, el flujo es desde la recarga al oeste, dentro del territorio Paraguayo, hacia el Río Paraná.

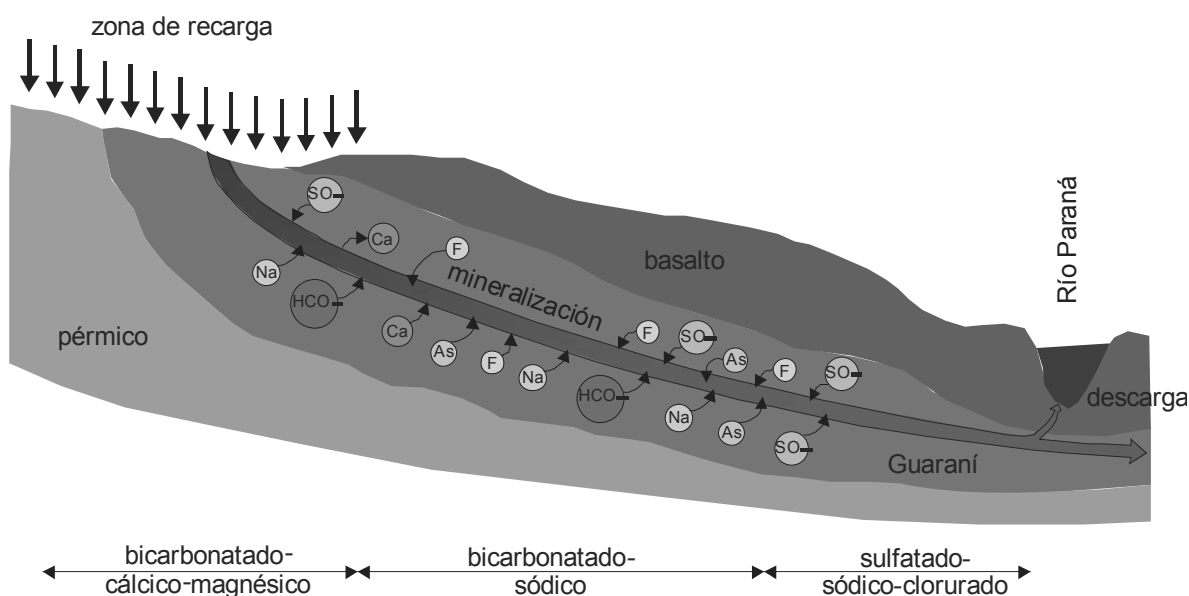
Química del agua subterránea

La composición química de las aguas subterráneas permite determinar, entre otras cosas:

- Zona de recarga y dirección del flujo.
- Existencia y tipo de contaminación.

A medida que el agua fluye en el subsuelo, sus características cambian de la siguiente manera:

- Aguas recientemente recargadas tienen al bicarbonato como catión más importante y al calcio y magnesio como aniones más importantes.
- A medida que las aguas circulan en el subsuelo los aniones calcio y magnesio van perdiendo importancia y son reemplazados por el sodio. Aguas de este tipo indican una velocidad de flujo lenta y por lo tanto un tiempo prolongado de permanencia en el subsuelo.
- Aguas que prácticamente carecen de movimiento o semi estancadas tienen al sulfato como catión principal y al sodio y cloro como aniones principales. Generalmente estas aguas han permanecido miles de años en el acuífero.



Tipos de agua subterránea en el acuífero según la posición de la recarga, la dirección de flujo y la descarga.

En la zona de estudio del proyecto SAG-PY se tomaron un total de 119 muestras para efectuar análisis químicos completos (12 muestras de aguas superficiales, 4 muestras de pozos someros y 103 muestras de pozos profundos).

Los resultados obtenidos indican que:

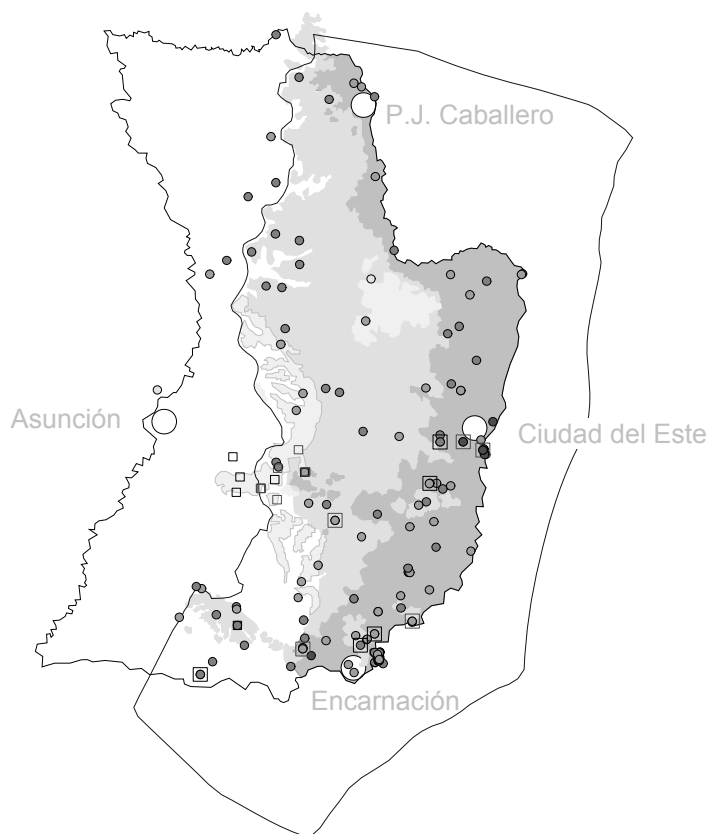
- Todos los acuíferos (pérmico, Guaraní y basalto) tienen recarga, ya que en las tres unidades se encontraron aguas del tipo bicarbonatado-cálcico-magnésico. Este tipo de agua aparece en la zona aflorante de los respectivos acuíferos.

- Todos los acuíferos tienen velocidades de flujo muy bajas, ya que en los tres se encontraron aguas del tipo bicarbonatado-sódico. Este tipo de agua aparece hacia el Río Paraná, indicando un flujo en este sentido y confirmando lo ya indicado por las curvas de nivel
- Existe una zona dentro del acuífero Guaraní en la que el agua está prácticamente estancada, como lo señala la presencia de aguas sulfatadas-sódicas-cloruradas. Esta zona se encuentra en las proximidades de Ciudad del Este.

Para analizar la posibilidad de contaminación del agua subterránea debido al uso intensivo de las tierras, se estudiaron las concentraciones de nitrato medidas. Se observa que sólo 2 pozos presentan una concentración mayor a 50 mg/l (concentración máxima permitida), uno en Pedro J. Caballero y otro en Capitán Bado. Ambos pozos presentan una contaminación directa, ya que están localizados próximos a posibles fuentes de contaminación (letrinas). Por lo tanto puede concluirse que aún no hay contaminación por uso agrícola intensivo.

Se midieron concentraciones de flúor muy por encima de la permitida (1.5 mg/l) en la zona de Ciudad del Este, midiéndose valores entre 8.3 mg/l y 11.1 mg/l. Esta “contaminación” es geogénica o natural debido a la composición del subsuelo en la zona.

Similarmenete existe una contaminación natural con arsénico en las aguas procedentes del pérmico. Mediciones de 50 a 53 µg/l fueron hechas en Toro Blanco, San Juan Nepomuceno y Coronel Bogado (el valor máximo permitido es 50 µg/l).



TSD en ppm	
●	TSD < 100
●	100 < TSD < 500
●	500 < TSD < 1000
●	TSD > 1000
□	Isotopia edad
□	C ¹⁴ > 5000

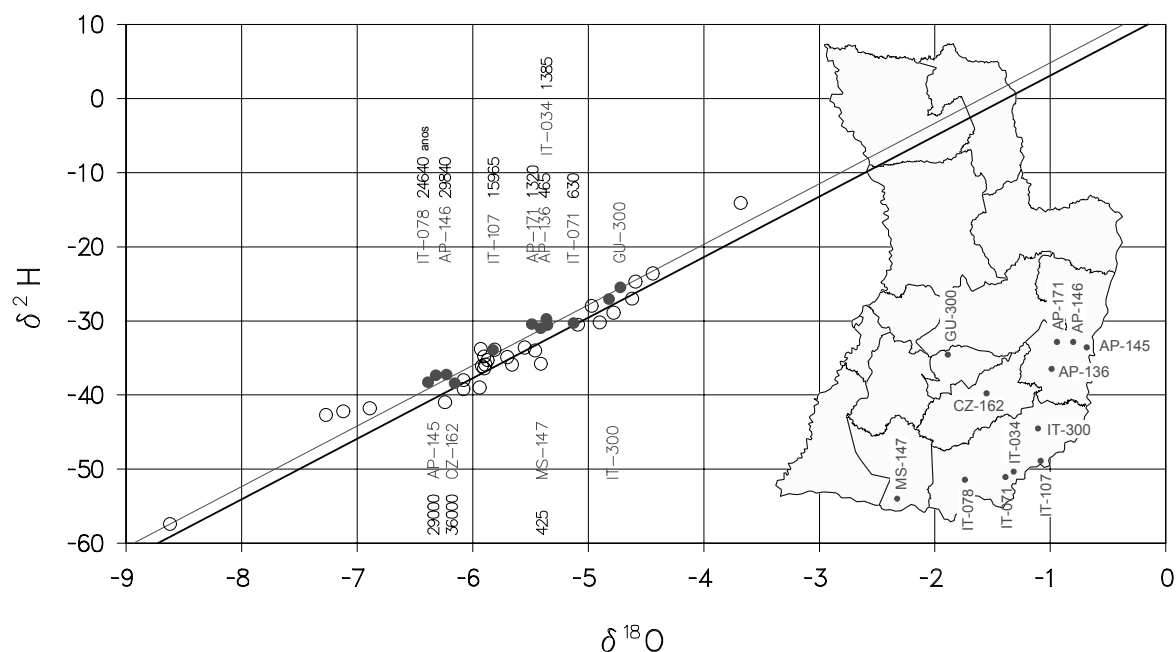
Ubicación de los puntos muestreados para análisis químicos completos (círculos) y carbono - 14 (cuadrados).

Los colores de los círculos indican rangos del total de sólidos disueltos (TSD), los cuadrados en negro edad del agua menor a 5.000 años y los cuadrados rojos edades mayores a 5.000 años.

Isotopía del agua subterránea

Los isótopos son tracers naturales que se utilizan para evaluar el origen del agua de recarga, la zona donde se produce la misma, la posibilidad de la existencia de aguas de distintos orígenes (aguas mezcla) y también el tiempo de permanencia del agua en el subsuelo. Este último factor se determina a través del método del carbono-14. Los resultados muestran que:

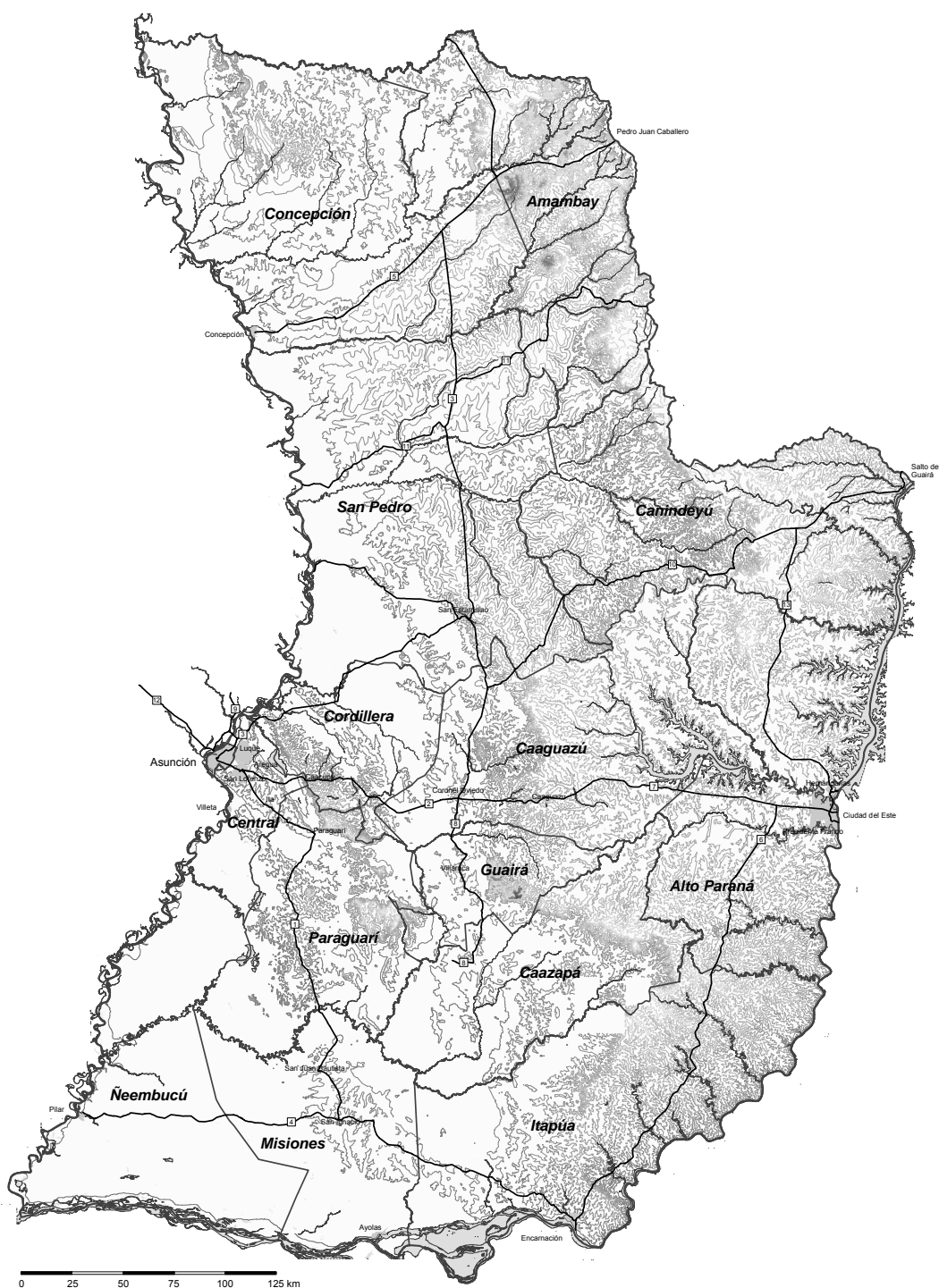
- Las aguas de las areniscas Guaraní aflorantes, como en el Departamento de Misiones, tienen edades entre 100 años (San Ignacio) y 350 años (San Patricio).
- El agua en las proximidades de Ciudad del Este es muy antigua con edades entre 29.000 y 30.000 años.
- El agua en Capitán Meza Puerto fue recargada hace unos 16.000 años.
- En Coronel Bogado el agua tiene unos 25.000 años (mezcla de aguas del Guaraní y del pérmico).
- En la zona correspondiente a las areniscas del pérmico el agua presenta altas edades, en general por encima de los 20.000 años (más de 36.000 años en San Juan Nepomuceno).



Mapa digital

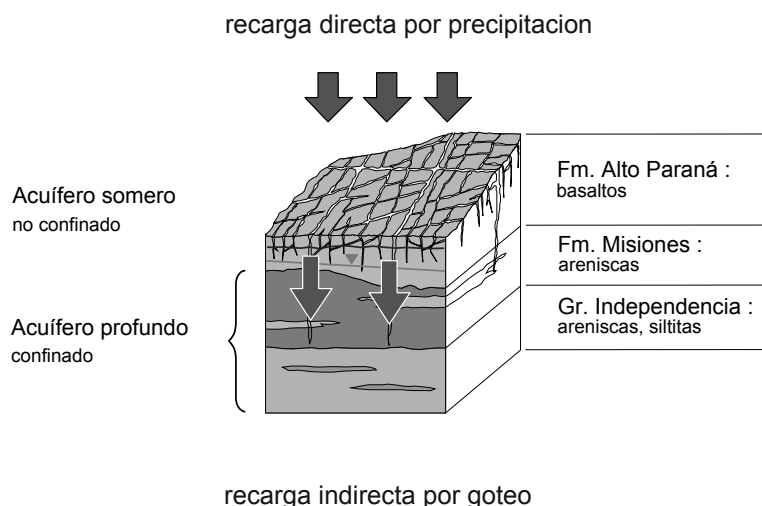
En el marco del proyecto se efectuaron también numerosos mapas para la Región Oriental en forma digital, entre ellos el mapa de división política, de vías de comunicación y ciudades principales, de cursos de agua, y de curvas de nivel superficial. Estos mapas fueron entregados por Paraguay como contrapartida al proyecto SAG.

También fueron digitalizados el mapa geológico y el mapa hidrogeológico producido en 1986 para la Región Oriental. De esta manera se tiene ahora ambos en forma digital.



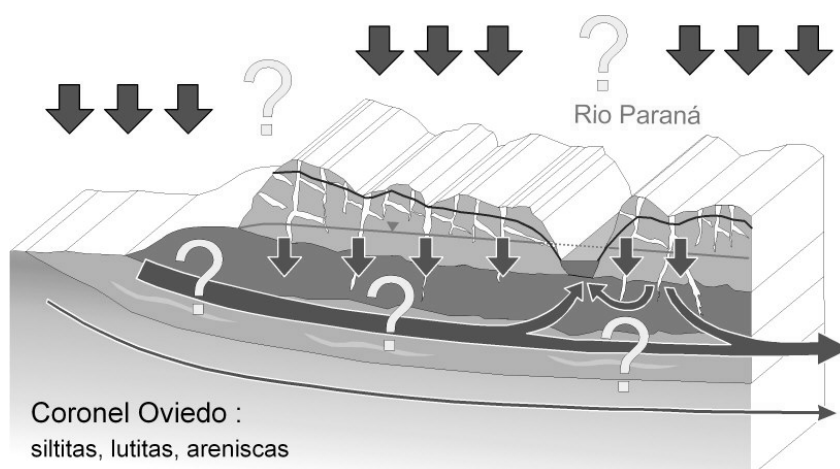
Modelo conceptual

Todas las herramientas detalladas hasta ahora fueron utilizadas para diseñar un modelo conceptual de los acuíferos que aparecen en la zona de estudio. Este modelo conceptual asume que existen 3 unidades regionales hidrogeológicamente interconectadas entre sí: el pérmico, el Guaraní y el basalto (Figura inferior). También supone que existe recarga por precipitación en todas ellas y que existe una cierta recarga indirecta o “goteo” del basalto al Guaraní por debajo.



Modelo conceptual para la región de cobertura basáltica.

El modelo en forma vertical para una sección desde Caaguazú pasando por Ciudad del Este y entrando en territorio Brasileiro (Figura inferior) muestra recarga directa en la zona de afloramiento del pérmico y Guaraní, así como en el basalto. Existe descarga del basalto al Paraná así como “goteo” del basalto al Guaraní. Los flujos subterráneos regionales del pérmico y del Guaraní son hacia el este o suroeste (al Río Paraná), pero se desconoce si existe flujo por debajo del Paraná hacia los países vecinos (Argentina y Brasil).

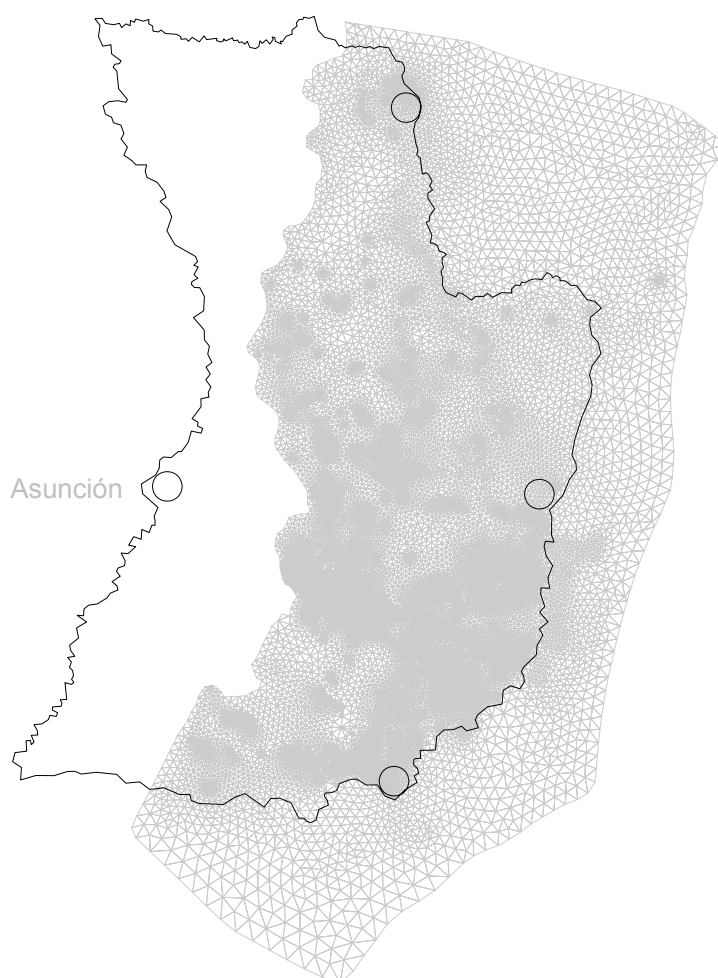


Modelo conceptual de la zona de estudio para un corte vertical de Caaguazú pasando por Ciudad del Este y entrando en territorio Brasileiro.

Modelo numérico

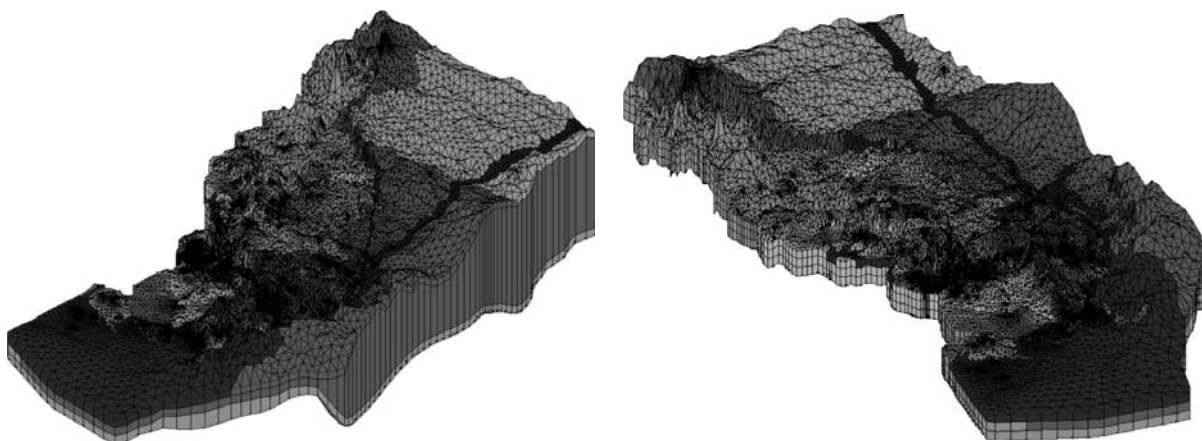
El modelo conceptual explica cómo interactúan las distintas unidades hidrogeológicas en la zona de estudio, pero no es posible cuantificar los flujos entre los acuíferos ni las recargas. Para ello se llevó a cabo un modelo numérico que incorpora todas las características consideradas en el modelo conceptual para obtener valores de recarga. El modelo numérico se extendió más allá de la zona de estudio hasta alcanzar límites hidrogeológicos en territorios Argentino y Brasileiro.

Para poder calcular las alturas piezométricas con la ayuda de un modelo numérico es necesario subdividir la zona de estudio en “elementos”. Debido a que se efectuó un modelo tridimensional, los elementos adoptados tienen forma prismática de bases triangulares de tamaño variable. Se hizo un refinamiento de la malla en torno a los pozos de extracción y a las fracturas regionales para poder obtener resultados más certeros.



Malla de elementos prismáticos con bases triangulares utilizada para resolver las ecuaciones. Se realizó un refinamiento de la malla en torno a los pozos de extracción y a las fracturas regionales para obtener resultados más certeros.

Para poder representar la zona a modelar en la profundidad, se consideraron 3 capas de diferente espesor. La Figura siguiente muestra la superposición de las distintas unidades hidrogeológicas consideradas en el modelo: el carbonífero (la base del modelo), el pérmico, el Guaraní, el basalto, las areniscas cretácicas y los depósitos cuaternarios.



Construcción del modelo tridimensional. En el gráfico se muestra cómo se superpusieron las distintas unidades hidrogeológicas consideradas en el modelo (carbonífero, areniscas pérmicas, Guaraní, basalto, areniscas cretácicas y depósitos cuaternarios).

Con un modelo numérico en estado estacionario (como el que se usó en esta oportunidad), se calcula la altura piezométrica partiendo de los valores de la conductividad hidráulica y de la recarga de cada una de las unidades hidrogeológicas. Estas dos características (conductividad hidráulica y recarga) pueden variarse para tratar de calcular alturas piezométricas similares a las medidas en el terreno, procedimiento que se conoce con el nombre de calibración.

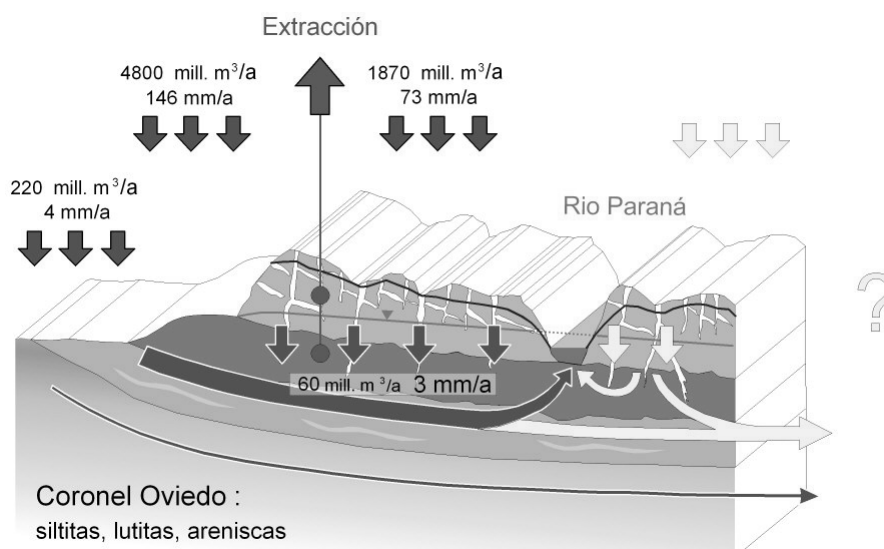
En el caso del modelo aquí descrito se adoptaron los valores de conductividades hidráulicas provistos por ensayos de bombeo (Guaraní y pérmico) o de la literatura (basalto, areniscas cretácicas y depósitos cuaternarios). Las recargas fueron estimadas a través de la calibración del modelo.

La calidad de la calibración puede evaluarse a través de un factor denominado “eficiencia del modelo”. La eficiencia del modelo es muy elevada en el Guaraní (90%), el basalto (94%) y el cuaternario (92%), indicando una calibración adecuada para estas tres unidades. Pero debe tenerse en cuenta que en el cuaternario sólo se cuenta con unas pocas mediciones, lo que le quita fuerza al significado de la eficiencia en esta unidad hidrogeológica. La calibración del pérmico no es tan buena (eficiencia del 41%). Ésto se debe principalmente a las características intrínsecas de la unidad (intercalación de areniscas, lutitas y siltitas).



Un cálculo del balance hidráulico en el modelo indica que:

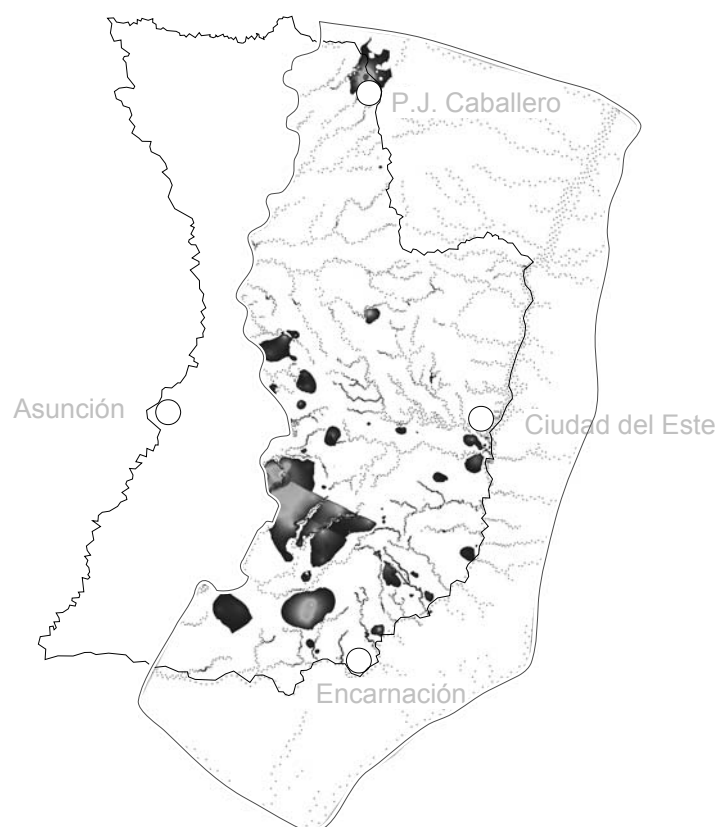
- El Guaraní es el acuífero que recibe la mayor recarga pluviométrica (146 mm/a) seguida por el cuaternario (77 mm/a) y el basalto (73 mm/a). Frente a estas recargas, las que reciben el pérmico y el carbonífero son prácticamente despreciables.
- El sistema recibe una recarga total anual de 10,4 km³.
- Existe un “goteo” de 0,18 km³/a del basalto al Guaraní.
- Si tenemos en cuenta el bombeo de pozos profundos para satisfacer la demanda doméstica, considerando que cada persona consume 150 l/d, se obtiene una extracción total de 0.05 km³/a (0.5% de la recarga). Se concluye entonces que, comparada con la recarga, la extracción es despreciable. Prácticamente la totalidad de la recarga descarga alimentando los numerosos ríos que recorren el área modelada.



Si bien la extracción es despreciable, una concentración de pozos en las proximidades de una ciudad puede ocasionar conos de depresión considerables con las consecuencias negativas correspondientes.

La Figura siguiente muestra las zonas, dentro del área de estudio, en las cuales la extracción para provisión de agua potable ocasiona conos de depresión medibles (se considera como depresión provocada por extracción aquella que supera los 2 m de descenso).

Los conos de depresión más extensos se aprecian en las areniscas pérmicas, pero también se miden conos de considerable extensión en las proximidades de Pedro Juan Caballero (basalto); Yukyrai, General Artigas y San Pedro del Paraná (carbonífero/pérmico); y San Ignacio, San Antonio y San Patricio (Guaraní).



Conos de depresión originados por la extracción para cubrir la demanda doméstica.



Futuras actividades

Los resultados obtenidos hasta el momento con el modelo numérico sólo incluyen datos ciertos y homogéneamente distribuidos para el territorio Paraguayo. Lamentablemente, no se cuenta ni con datos ciertos de la hidrogeología ni con mediciones del nivel de agua para la Argentina o el Brasil, por lo que es imposible calibrar el modelo en esas regiones.

Ya que la finalidad del proyecto es obtener un modelo numérico capaz de ser utilizado como herramienta de gestión tanto en el Paraguay como en las zonas aledañas, será necesario ajustar el modelo con los datos obtenidos por el proyecto SAG, principalmente en sus campañas de hidrogeología, geofísica y censo de pozos. Para cumplir con estos requisitos ha sido necesario prolongar el proyecto SAG-PY hasta Febrero del 2009.





Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

VOLUMEN 2

GEOLOGIA e HIDROGEOLOGIA

Sandra Fariña

INDICE

1.	Generalidades	1
2.	Clima	2
3.	Geomorfología	3
4	Vegetación	4
4.1	Estratos de la vegetación	5
5.	Geología Regional del Paraguay Oriental	5
5.1	Cuadro estructural y tectónico de la Región Oriental del Paraguay	5
5.2	Geología histórica del Paraguay Oriental (Báez, 2004)	7
5.3	Estratigrafía de la zona de estudio del proyecto SAG-PY	8
5.3.1	Grupo Coronel Oviedo (Carbonífero)	8
5.3.2	Grupo Independencia (Pérmico)	9
5.3.3	Formación Misiones (Triásico/Jurásico) – Corresponde al acuífero Guaraní	10
5.3.4	Formación Alto Paraná – Cretácico	12
5.3.5	Formación Acaray (Cretácico superior)	14
5.4	Discusión	14
6.	Hidrogeología	15
6.1	Unidades hidrogeológicas presentes en el área del SAG-PY	15
6.2	Propiedades químicas del agua subterránea en el área del SAG-PY	20
6.3	Isotopía del agua subterránea en el área del SAG-PY	24
7.	Literatura	26
Figuras		
1	Área de afloramiento del Grupo Independencia y la Formación Misiones	1
2	Isoyetas de evapotranspiración y temperatura	2
3	Mapa mostrando el promedio anual de exceso hídrico en el Paraguay	2
4	Isoyetas de precipitación media anual	3
5	Meteorización orbicular del basalto	4
6	Topografía suave y ondulada	4
7	Esquema de distribución de la vegetación	5
8	El cuadro estructural	6
9	Bosquejo inédito de la geología del Paraguay Oriental	8
10	Areniscas Triásicas/Jurásicas de la Formación Misiones	11
11	Mapa de diques de diabasa	12
12	Tipos de basaltos	13
13	Afloramiento de basalto	14
14	Mapa gravimétrico con diseño de lineamientos y estructuras	15
15	Unidades hidrogeológicas presentes en la Región Oriental del Paraguay	16
16	Curvas de nivel correspondientes al acuífero basalto Alto Paraná	17
17	Corte de la cuenca del Paraná en la Región Oriental del Paraguay	18
18	Curvas de nivel correspondientes al acuífero Guaraní	19
19	Puntos muestreados para efectuar análisis físico-químicos completos	21
20	Resultados del muestreo efectuado en la zona de estudio	22
21	Deuterio-oxígeno-18 en la zona de estudio	24
22	Tritio-carbono-14 en la zona de estudio	24
23	Edad de las aguas subterráneas en la zona de estudio - ¹⁴ C	25

1. Generalidades

El acuífero Guaraní posee un área de 1,2 millones de km² y se encuentra en la cuenca geológica sedimentaria del Paraná, abarcando gran parte del Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Constituye una importante reserva de agua subterránea para América del Sur. La población que vive en el área del acuífero está estimada en 29.9 millones de habitantes y es aquí donde se concentran las zonas agropecuarias más importantes de cada país (Boscardin et al., 2004).

El término “guaraní” fue sugerido por el geólogo Danilo Anton en una conversación informal con los colegas Jorge Montañó Xavier y Ernani Francisco da Rosa Filho, geólogos de la Universidad de Uruguay y Universidad Federal de Paraná, respectivamente, en una reunión que se realizó en Montevideo en 1994. Fue aprobado en forma oficial en una reunión realizada en Curitiba (PR) en mayo de 1996. El objetivo era unificar la nomenclatura de las formaciones geológicas que forman el acuífero que reciben distintos nombres según los países que lo comparten, Piramboia, Botucatu en Brasil; Misiones en Paraguay; Tacuarembó en Argentina y Buena Vista/Tacuarembó en Uruguay, y a la vez rendir un homenaje a los indios que habitaban estas tierras en la época del descubrimiento de América (Boscardin et al., 2004).

El Paraguay forma parte del Proyecto “Uso Sustentable del Acuífero Guaraní” financiado por el Fondo Mundial del Medio Ambiente del Banco Mundial a través de la OEA, ya que posee parte del Acuífero Guaraní (Figura 1). Los resultados obtenidos en el proyecto bilateral ejecutado por la Secretaría del Ambiente (SEAM) conjuntamente con el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) de Alemania son parte de la contrapartida del Paraguay al proyecto del Fondo Mundial.

El proyecto SAG-PY comenzó en mayo de 2003 e involucró actividades hidrogeológicas, básicamente un relevamiento de datos bibliográficos e informaciones sobre pozos existentes en la zona, un censo de pozos en el campo (Apéndice I) y la toma de muestra de agua para efectuar análisis físicoquímico completos (Apéndice II), análisis de isótopos ambientales oxígeno-18 (¹⁸O), tritio (³H) y deuterio (²H), así como ¹⁴C y ¹³C (Apéndice III).

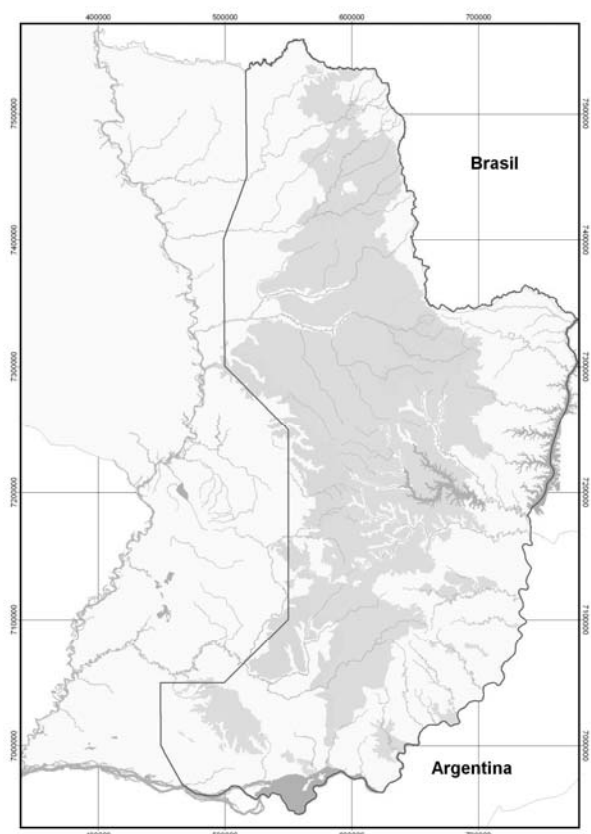


Figura 1.

Área de afloramiento del Grupo Independencia y la Formación Misiones en Paraguay. La línea roja representa el límite del área de estudio del proyecto SAGPY.

2. Clima

El Paraguay tiene un clima húmedo mesotermal de gran variabilidad, con índices máximos de humedad en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Canindeyú. La temperatura experimenta fuertes variaciones espaciales y temporales por efectos de continentalidad, siendo la media anual de 21°C (Figura 2). La mayor parte de las precipitaciones son de tipo convectivo producidas por tormentas aisladas o por líneas de turbonada especialmente en primavera y otoño. Los valores más bajos aparecen en la parte más noroccidental del Chaco, en el límite con Bolivia, para aumentar hacia el sureste, alcanzando los valores más altos en los alrededores de Encarnación. En la zona de estudio la precipitación promedio oscila entre los 1.500 mm a más de 1.700 mm por año en Encarnación. La temperatura promedio varía entre 21 y 22 °C.

La evapotranspiración real en la Región Oriental es menor que la precipitación alcanzando valores promedio de 1.050 mm por año. Por lo tanto las precipitaciones satisfacen en gran medida la demanda de agua de la atmósfera durante gran parte del año. Esto genera un excedente importante que se traduce en escurrimiento superficiales perennes (DINAC, 1992). El área del Proyecto se encuentra en la zona de mayor precipitación y exceso hídrico anual, y de menor evapotranspiración potencial (Figuras 2, 3 y 4, respectivamente).

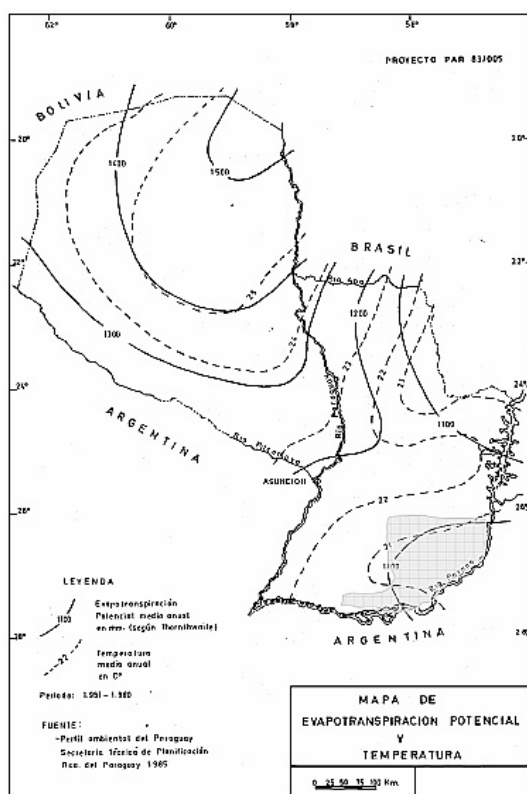


Figura 3.

Isoyetas de evapotranspiración y temperatura.
Fuente: Mapa Geológico, PAR/83 (1986).

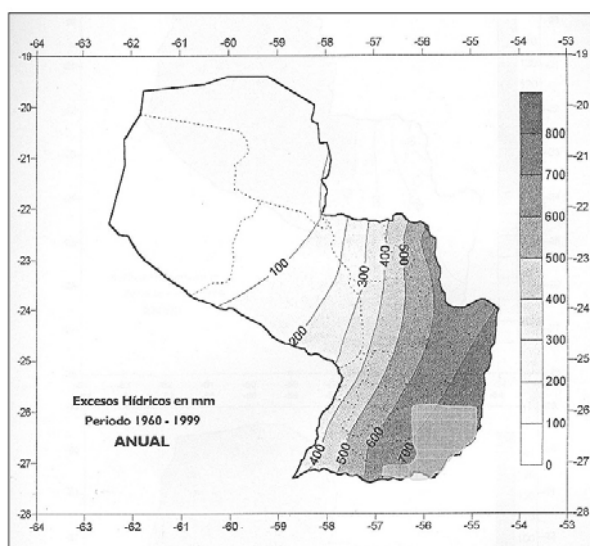


Figura 2.
Mapa mostrando el promedio anual de exceso hídrico en el Paraguay.

Fuente: Monte Domecq et al. (2000).

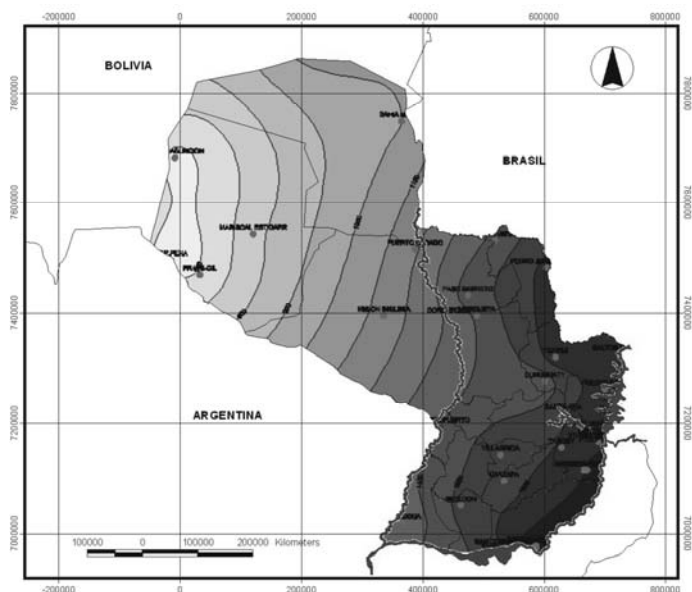


Figura 4.

Isoyetas de precipitación media anual calculada con datos de la red de estaciones meteorológicas de la Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH).

3. Geomorfología

Para el área de estudio del proyecto SAG-PY se adopta la geomorfología descrita por Medina Netto (1994).

La geomorfología fue desarrollada por grandes masas de agua en la cuenca del Paraná, las cuales escurrieron durante millares de años formando valles de gran envergadura en forma de “V”, abiertos y con una extensión aproximada de 1 kilómetro de talvegue a cada lado (FAO/UNESCO, 1964). Este proceso erosivo formó un plano inclinado que se desarrolló desde la parte alta de la vertiente del valle a 180 m sobre el nivel del mar (m snm), penetrando en el territorio paraguayo por más de 40 kilómetros. La altura máxima del bloque de 400 m se mide cerca de la Sierra de San Rafael. Quedan así descritas dos formas mayores: una correspondiente a vertiente del valle, con declividad de hasta 10%, y la otra al plano inclinado con declividad de extrema a suave de 1%, siendo este último fuertemente desecado por la erosión de los arroyos y ríos.

La acción geológica erosiva se desarrolló del noroeste al sureste, conformado una secuencia de colinas onduladas y predominantemente de forma convexas, con incremento de procesos erosivos en el fondo de las vertientes, próximo al lecho del río. Declives abruptos aparecen especialmente en los valles de los ríos Paraná y Capiibary.

Las correderas, en su mayoría, poseen fondo rocosos. El desgaste erosivo en vertical es muy reducido debido la resistencia de la roca y el basalto masivo aparece ya a 2 o 3 metros de profundidad, salvo en las planicies. Es normal encontrar núcleos de intemperización en la superficie o en la camada superficial (Figura 5). Estos núcleos son producto de una exfoliación concéntrica conocida como la meteorización “orbicular” que da lugar a la aparición de clastos u otras rocas en forma esferoidal.

Los trabajos erosivos de las aguas de lluvia actúan sobre diversos estratos del basalto determinando su ruptura a lo largo de las diaclasas desde la parte superior hasta la parte inferior, alcanzando el nivel base de la erosión en el fondo de las correderas.



Figura 5.
Meteorización orbicular del basalto.

Las planicies formadas en los bordes de estas correderas a modo de lecho mayor alcanzan amplitud media en las áreas de suelos arcillosos derivados del basalto. La gran mayoría de ellas es producto de material de deposición siltoso o arenoso provenientes de las frecuentes inundaciones o de depósitos aluviales de los suelos desarrollados en relieves más elevados. En la Figura 6 puede observarse un ladera suave con plantaciones de soja en la zona de Bella Vista, Itapúa.



Figura 6.
Topografía suave y ondulada, paisaje típico de zonas de basaltos con extensas plantaciones de soja.

4. Vegetación

Aquí se utiliza también la vegetación descrita por Medina Netto (1994) para el área de estudio del proyecto SAG-PY.

Fitogeográficamente el área pertenece a la Provincia Paranaense caracterizada por sierras y colinas de poca elevación con fotoecosistemas diferentes: desde el propio monte, denso y cerrado, hasta pantanales y cerrados, desarrollados tanto sobre suelos rasos como profundos.

4.1 Estratos de la vegetación

La vegetación predominante en el monte cerrado es de naturaleza subtropical, perenifolia, higrófila y cianófila con variedades de especies tropicales, en su mayoría latifoliadas.

Según las características edáficas, la vegetación se distribuye en estratos bien diferenciados (Figura 7):

- **Bosque Típico Alto:** desarrollado en los relieves más altos, en los toques de las colinas, donde los suelos son más arenosos, profundos y bien drenados. En estos lugares son abundantes las familias de las lauráceas y los géneros ocotea y nectandra, además de las leguminosas y gramíneas.
- **Bosque Bajo:** se localiza en las partes bajas de las laderas y constituye un bosque de menor porte que el anterior. Las especies vegetales abundantes están representadas por familias de pterodófitas y epífitas, así como por grandes variedades de tacuaras y algunas cactáceas. Algunos autores opinan que la presencia de estas especies evidencia un clima anterior semi-árido más seco que el presente.
- **Cerrado o Savana:** conocido comúnmente como “campo”. Su vegetación es de naturaleza gramínea de porte bajo, donde abundan los géneros andropogon, elionurus y aristida.
- **Fluvial Esporádica:** conocida localmente como un “desnudo” en lugares bajos, mal drenados y distribuidos principalmente sobre planicies aluviales de inundación frecuente o esporádica. Los estratos vegetales más característicos están representados por especies de porte palustre de la familia de las mayacaceae, xiridaceae.

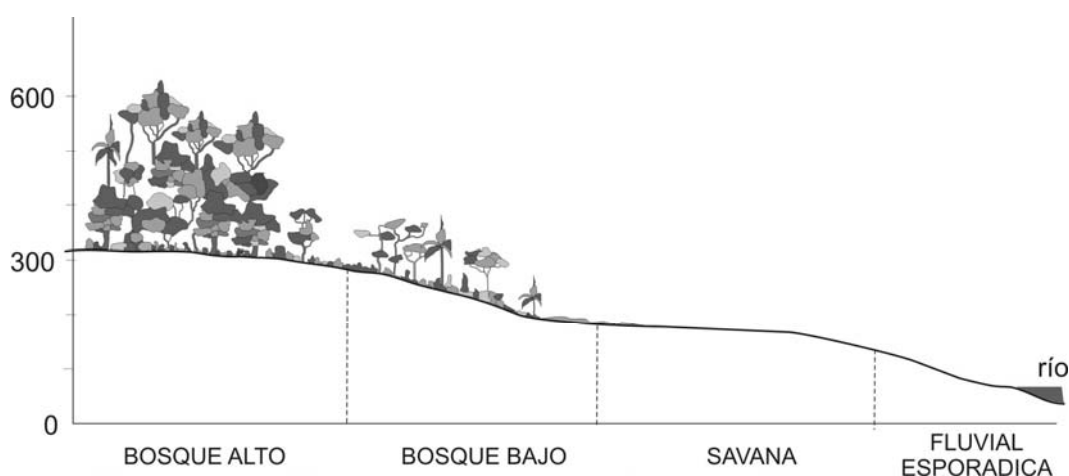


Figura 7.

Esquema de distribución de la vegetación. Fuente: Medina Netto (1994), modificado.

5. Geología Regional del Paraguay Oriental

5.1 Cuadro estructural y tectónico de la Región Oriental del Paraguay

El Paraguay está dividido estructuralmente en áreas de comportamiento tectónico con características propias. A nivel regional las orientaciones tectónicas predominantes son NW y NE, dando origen a altos y bajos estructurales (Figura 8).

El cuadro estructural regional corresponde en su origen al ciclo termotectónico Brasileño, (750 a 450 millones de años (Ma)) caracterizado por una tectónica compresional (Velázquez, 2003). Casi toda la sedimentación fanerozoica en la cuenca del Paraná está controlada por los lineamientos estructurales brasileños NW y NE con repetidas reactivación. La subsidencia de bloques en las zonas de debilidades ha dado lugar a depocentros y altos dentro de la cuenca, como así también la distribución de facies sedimentarias.

Hubo reactivación tectónica durante el mesozoico causada por el ciclo Sudatlántico (230 a 65 Ma) de tipo distensional. Los resultados más evidentes de este evento son los derrames basálticos regionales, acompañados por intrusivas alcalinas y carbonáticas. La parte más afectada por esta reestructuración fue la zona sur de la Región Oriental del Paraguay.

La última manifestación tectónica en Paraguay tuvo lugar durante el ciclo Andino (50 a 30 Ma), y afectó principalmente al bloque de Asunción. Fueron movimientos distensionales acompañados por reactivación de estructuras profundas con dirección NW, que causaron la inclinación del bloque de Asunción hacia el SW, el magmatismo basanítico terciario y la formación del valle del Ypacarai.

El actual cuadro estructural del Paraguay es de edad Cretácico/Terciario. Durante ese período hubo variadas épocas de reactivación tectónica. Cada una de las direcciones estructurales poseen una determinada génesis y su conocimiento es imprescindible para la interpretación de la evolución estructural.

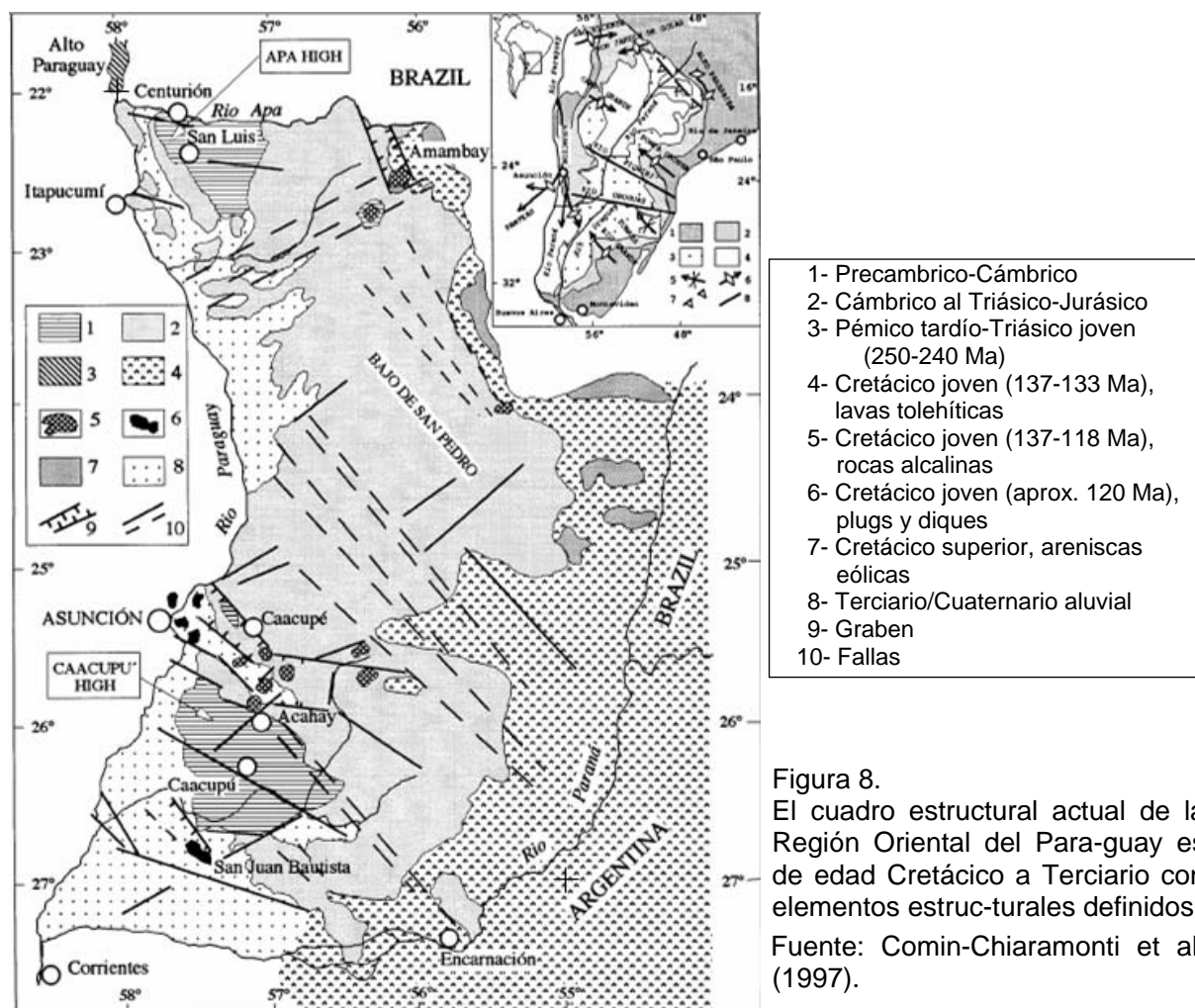


Figura 8.
El cuadro estructural actual de la Región Oriental del Paraguay es de edad Cretácico a Terciario con elementos estructurales definidos.
Fuente: Comin-Chiaramonti et al. (1997).

5.2 Geología histórica del Paraguay Oriental (Báez, 2004)

- I. Dos altos del Precámbrico, uno al norte “Alto del Río Apa” (con edades aparentes de 4.000 a 500-450 millones de años); y otro al sur “Alto del Río Tebicuary” con edades aparentes de 2.700 a 500 millones de años (Pc en Figura 9). Son estructuras de basamento antiguo compuestos por rocas del tipo gneises, granulitos, metasedimentos, esquistos, meta volcánicas, granitos entre otras rocas granulares y a la vez sedimentos clásticos y calcáreos.
- II. Más tarde, entre 500 a 400 Ma, relacionado al Alto del Río Tebicuary, se depositan sedimentos clásticos gruesos (conglomerados y areniscas) a finos (areniscas muy finas a lutitas) de origen continental a marino y hasta glacial – Grupos Caacupé e Itacurubí (Sc en Figura 9).
- III. Entre 300 a menos de 400 Ma comienza la deposición de la gran estructura conocida como cuenca del Paraná. En el territorio de la república del Paraguay tiene lugar, de N a S, la deposición de potentes sedimentos mayormente glaciares (C en Figura 9) seguida por la deposición de sedimentos continentales a marino costeros entre 250 a 300 Ma (Pi). Entre los 200 y 250 Ma se depositan sedimentos continentales generalmente de origen eólico propios de un ambiente desértico (Ms). Estos sedimentos fueron afectados por intensos fenómenos tectónicos (fallas y fracturas continentales a locales en la corteza terrestre de la Plataforma Sudamericana, como por ejemplo los rifts de Asunción, Santa Rosa y San Pedro, producto de la separación de América del Sur del continente Africano). Como respuesta a este mega fenómeno de ruptura y resquebrajamiento continental (fallas y fracturas de centenas a miles de kilómetros de profundidad) sobreviene (alrededor de 150 Ma atrás) un intenso e inmenso derrame de lavas continentales de colada (Mbv) dando lugar a basaltos y rocas relacionadas. Su principal eje y foco de emisión coincide con el lecho actual del Río Paraná, aunque también ocurren en áreas distantes del principal centro de emisión aprovechando otras fracturas y fallas, dando lugar a estructuras subvolcánicas longitudinales – diques (diabasas). Al mismo tiempo, entre colada y colada, se continuaron depositando mantos de sedimentos eólicos (areniscas) tipo Ms, conocidas como areniscas “intertrapp”.
- IV. Simultáneamente, la permanente separación continental produce mayor “stress” en los altos del Precámbrico (Pc) y en las rocas sedimentarias y volcánicas que lo cubren (Sc, C, Pi, Ms y Mbv) con lo que, en zonas de mayor debilidad, se producen fosas estrechas (hasta alrededor de 25 km) pero alargadas (hasta más de 100 km), como los rift de Asunción, Sta. Rosa y San Pedro. En áreas de influencia de estas “fosas” ocurren nuevos paquetes de sedimentos, lavas (rocas alcalinas mayormente potásicas) y otras estructuras volcánicas (pipes de lamprófidios y de lamproitos con o sin diamantes) a sub volcánicas (rocas gabroides a sienitoides) (Msy en el rift de Asunción). Ello tiene lugar entre 130 a menos de 150 Ma atrás.
- V. Finalmente, con mucha aproximación a lo que es el paisaje actual, sobre todo en lo que concierne a accidentes topográficos, se instala nuevamente un ambiente semi desértico – también coincidente con el actual eje del Río Paraná – que forma epósitos de sedimentos (areniscas entre otros) no muy espesos encima de las enfriadas lavas Mbv (Mc) (aparentemente alrededor de 80 Ma atrás). En las proximidades de Asunción, a su vez, el rift de Asunción se llena de sedimentos (K) y de lavas y sus piroclásticos (rocas nefeliníticas y afines), aparentemente alrededor de 60 Ma atrás. Ya mucho más tarde, aparentemente algunos millones de años atrás, y relacionado con el Río Paraná se depositaron sedimentos de diversas composiciones, continentales fluviales a lagunares (T). Desde aproximadamente 1 Ma atrás a la época actual, ha tenido lugar una profunda erosión que permitió, y aún permite, extensas acumulaciones de sedimentos (mayormente arenoso a arcillosos) poco consolidados (Q). El conjunto de rocas

sedimentarias C a Ms se depositó en forma concordante (un paquete encima del otro) a discordante (superficie irregular producto de la paleo erosión) según una inclinación regional al E a partir del centro regional que aparente está dado por el eje del Río Paraná.

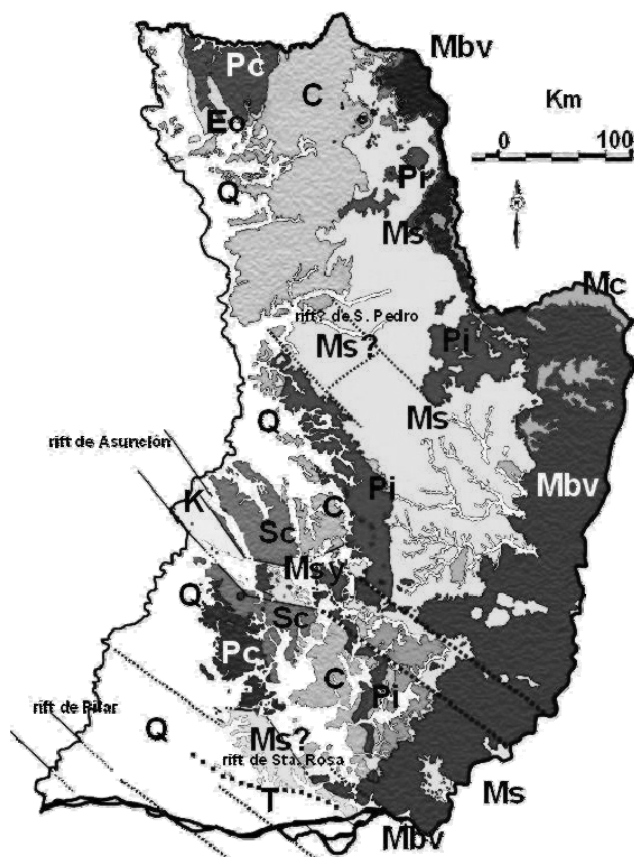


Figura 9. Bosquejo inédito de la geología del Paraguay Oriental.

Fuentes: ANSCHUTZ (1981); Degraff (1985) y Báez (2004).

5.3 Estratigrafía de la zona de estudio del proyecto SAG-PY

A continuación se describe la estratigrafía y litología de los Grupos y Formaciones que están presentes en el área de estudio del Proyecto SAG-PY. La base de estas descripciones litológicas está basada en datos de perforaciones realizadas por la Anschutz y en descripciones locales realizadas por la autora.

5.3.1 Grupo Coronel Oviedo (Carbonífero)

a) Formación Coronel Oviedo, localidad tipo de ocurrencia en la ciudad de Coronel Oviedo, Dpartament de Caaguazú. El espesor medio de esta unidad se estima en unos 670 m y se le atribuye un origen glacio-marino con influencia glacio:lagunal/fluviatil. Litológicamente esta Formación está compuesta por:

- *Lutitas y varvitas*: arcillitas siltíticas, gris oscuro a gris verdoso, con abundante materia orgánica, cristales de piritita algo de mica. Varvitas laminadas de color gris claro a gris oscuro; intercalaciones de areniscas siltíticas.

- *Diamictitas*: rocas sin estratificación, masivas, con gránulos y clastos subangulares y angulares de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, poseen matriz siltítica arenosa; los colores varían de gris medio, gris oscuro a amarillento, cementación y compactación alta, permeabilidad y porosidad baja.

- *Tillitas*: rocas conglomeráticas sin estratificación, sin clasificación, compuestas por fragmentos de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias de todos los tamaños, desde arcilla a arena gruesa, granulos, cantos a bloques.

- *Arenisca siltítica*: rocas gris verdoso claro, granulación fina a media o fina a gruesa; clasificación regular, granos subredondeados, cementación pobre; porosidad media; permeabilidad en parte alta; a veces se encuentran intercaladas con arcillitas y areniscas conglomeráticas.

b) Formación Aquidaban, localidad tipo de ocurrencia es el área del río Aquidaban (Paraguay nororiental). El espesor estimado para esta formación es de 300 a 500 m. La base de la Formación Aquidaban se halla en discordancia con el Eocámbrico y el Precámbrico en el norte de la Región Oriental del Paraguay. Hacia el sur se observa una transición lateral hacia la Formación Coronel Oviedo. Se le atribuye un origen fluvio-glacial continental. Litológicamente está compuesta por:

- *Arenisca basal* (preglacial): granulometría fina; color marrón violeta a rosado, con nódulos de diagénesis secundaria y finas capas de siltita roja ladrillo.

- *Secuencia glacial*: consiste en varios horizontes de tillitas, siltitas y varvitas, con intercalación de bancos de areniscas semejantes a las areniscas preglaciales, coloración también similar. La tillita tiene una matriz arenosa fina/arcillosa de color marrón oscuro, con numerosos cantos o fragmentos de cuarcitas, cuarzo de veta, pórfido, granito, pegmatita, etc. El horizonte más joven de la tillita contiene bloques redondeados de hasta 1 m³ de granito, gneis, cuarcita, esquisto, pórfido, arenisca, etc.

5.3.2 Grupo Independencia (Pérmico)

a) Formación San Miguel, localidad tipo de ocurrencia a unos 10 km al norte de Yuty; estancia San Miguel. Tiene un espesor estimado de 50 a 80 m y se le atribuye un origen marino-costero (deltaico-lagunar-marino). Esta formación se extiende a lo largo de una faja continua en dirección NS, con buzamiento hacia el oeste. Su límite norte se encuentra en Carayaó, al norte de Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú, y se extiende hacia el sur hasta Yuty, Departamento de Caazapá, pasando por Coronel Oviedo y Villarrica, Departamento de Guairá. Litológicamente se caracteriza por:

- *Arenisca calcárea*: principalmente formada con granos de cuarzo de granulometría fina a media, bien clasificados, angular a subangular; porosidad y permeabilidad baja; materia orgánica, generalmente es de color marrón oscuro; piritita; colores gris olivo claro, gris amarillento y marrón claro.

- *Siltita arcillosa y lutita*: abundante materia orgánica y poca piritita, algo calcáreo; permeabilidad media y porosidad baja; finas láminas que cambian de colores de gris oscuro a gris claro.

- *Areniscas siltíticas*: roca de color gris olivo claro; calcáreo con algo de piritita y limonita.

b) Formación Tacuary, localidad tipo a 20 km al noreste de Yute, Arroyo Tacuary. Se le atribuye un espesor promedio de 280 m y un origen marino-lacustre-fluvial. Ocupa una faja más o menos continua de unos 200 km de longitud y ancho variable, con una dirección NS. Tiene buzamiento hacia el SW. Su límite septentrional se encuentra en la ciudad de San Estanislao, Departamento de San Pedro y su límite meridional en pueblo de Yuty,

junto al Alto de Asunción, en la porción oriental. Se halla confinada en la localidad de Curuguaty, conocida en la literatura como Alto de Ygatimí, Departamento de Canindeyú. La litología corresponde a una superposición de:

- *Arenisca cuarzosa*: bien granulada y clasificada, subangular, permeabilidad y porosidad moderadamente bajas, principalmente calcárea; se encuentran algunos trazos de pirita; colores gris amarillento a gris olivo claro.
- *Siltita rosada*: fosilífera (vegetal); silicificada; cristales euhedrales; porosidad y permeabilidad bajas; pirita; colores gris claro, marrón amarillento y gris rosado claro. El color rosado se debe a la presencia de feldespatos.
- *Arenisca cuarzosa*: granos muy finos, bien clasificada, subredondeados a subangulares; principalmente cemento calcáreo; en parte estratificación cruzada; intercalaciones de bancos de calizas arenosas, eolíticas con lentes y nódulos de chert; horizontes de siltitas grises; abundante madera petrificada; colores gris amarillento, gris claro, gris medio, gris marrón claro y rojo.
- *Arenisca muy fina a siltítica*: pobremente clasificada, subredondeada a subangular; permeabilidad media; laminación alternando siltita gris oscura y siltita gris amarillenta oscura hacia bandas de areniscas; abundante pirita y trazos de sulfuro de manganeso.

c) Formación Tapyta y Formación Cabacua, algunos autores las definen como de edad Pérmica (Carlson, 1981). Otros como del Triásico/Jurásico (Andreis et al., 1992; Thornburg et al., 1993; Orué, 1996).

- Formación Tapytá, con localidad tipo a 20 km al sureste de San Juan Nepomuceno; Estancia Tapytá. Tiene un espesor promedio de 125 m y se le atribuye un origen continental fluvial con influencia eólica. Litológicamente se caracteriza por *areniscas masivas* con estratificación paralela a entrecruzada; generalmente de granulo-metría media, ocasionalmente fina a gruesa; característica resaltante es la presencia de lentes de resina orgánica; arenisca limpia de alta permeabilidad.
- Formación Cabacua, con localidad tipo a 20 km al SSE de San Juan Nepomuceno; Arroyo Cabacua. Se estima un espesor de 210 m y podría estar formada por una deposición en forma de abanico fluvial con influencia eólica. Litológicamente está compuesta por *areniscas alternadas con siltitas, lutitas y conglomerados* intraformacionales de clastos de arcillas, cuerpos arenosos tienen poca continuidad lateral.

5.3.3 Formación Misiones (Triásico/Jurásico) – Corresponde al acuífero Guaraní

Esta unidad sedimentaria de edad triásica/jurásica fue definida por primera vez por Harrington (1950), con el nombre de Formación Misiones, con localidad tipo en San Juan Bautista, Departamento de Misiones. Eckel (1959) indica que las rocas de esta unidad afloran en una franja con dirección norte-sur. Putzer (1962) propone un ambiente de sedimentación eólica mientras que Anónimo (1966) denomina Formación Misiones a las areniscas fluviales de los alrededores de Asunción. Hutchinson (1979) describe a las areniscas fluviales y eólicas como constituyentes de la Formación Misiones. El Proyecto PAR 83/003 (1986) adopta a las Formaciones Tapytá y Cabacua, definidas por Carlson (1981) como pertenecientes al Pérmico Superior, como base de las areniscas típicamente eólicas. La Formación Misiones es transgresiva sobre todas las demás unidades sedimentarias de la Cuenca del Paraná, inclusive sobre el basamento cristalino.

a) Localidad tipo 1: área del Departamento de Caaguazú (descripción de la Lic. Geól. María Eugenia González) compuesta por:

- *Areniscas macizas*: consisten en islas remanentes de areniscas claras, macizas o densamente estratificadas, localmente presentan estratificación cruzada, granulometría fina a media, con granos redondeados a sub redondeados, pobremente cementados, comúnmente friables y sacaroidales, en algunos casos se encuentran silicificadas por

intrusiones de diques, permitiendo así la permanencia de remanentes en forma de cerros aislados, en paisajes ampliamente arenosos. La mineralogía de estas rocas está constituida por un 90% de cuarzo, el 10% restante consiste en feldespatos y minerales arcillosos como matriz.

- *Areniscas con estratificación cruzada*: son areniscas con estratificación cruzada de gran ángulo planar y tangencial de 20° a 30°, pasando en una proyección lateral y vertical a areniscas macisas. Estas areniscas son de color claro, rosadas hasta rojas, de granulometría bimodal fina a media con los granos redondeados y muy bien seleccionados. En general son areniscas cuarzosas, homogéneas, con poco material arcilloso como matriz, poco cementados, fiables, sacaroidales y localmente silicificados.

b) Localidad tipo 2: unos 3 km al oeste de San Juan Bautista, Departamento de Misiones, compuesta por:

- *Arenisca roja oscura*: uniformemente coloreada, a veces pardo rojiza; granulometría media a gruesa, granos de cuarzo bien redondeados y lisos, subesféricos, poco cementados, alguna matriz arcillosa hematítica; localmente silicificada y/o columnares por influencia magmática. Son areniscas masivas y estratificadas en bancos gruesos; presentan buena estratificación en capas delgadas y laminación entrecruzadas. La parte inferior presenta localmente una secuencia basal conglomerática (cantos de distintos orígenes). El espesor de la Formación Misiones varía notablemente. En la Cordillera de Ybytyruzú alcanza los 150 a 250 m (Orué, 1996), pero esporádicamente se mencionan valores de hasta 450 m (Wiens, 1991). En general no sobrepasa los 200 m. Se le atribuye una deposición de origen continental eólico con influencia fluvial.

Cubre un área aproximada de 36.197 km². Aflora al este de la Región Oriental del Paraguay formando una faja en dirección NS con unos 525 km de longitud y un ancho promedio de 10 km (Figura 10). Sus sedimentos se extienden de forma continua por el borde del planalto basáltico, desde la cordillera de Amambay por lo menos hasta la ciudad de Encarnación, al extremo sur.



Figura 10.

Areniscas Triásicas/Jurásicas de la Formación Misiones, aparentemente de origen eólico. Las fotos superiores muestran exposiciones de la Formación sobre la ruta IV a la altura de Trinidad, Departamento de Itapúa. El Cerro Mbemby (foto inferior), Departamento de Concepción, es un cerro testigo donde se observa perfectamente la estratificación cruzada. Su resistencia total a la erosión está probablemente dada por la presencia de intrusiones ígneas que la afirma a la superficie.

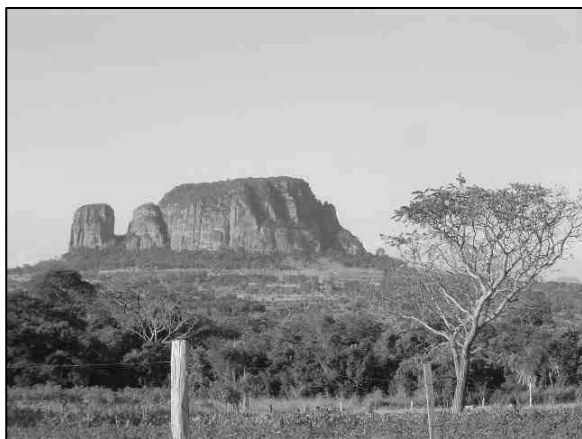


Figura 10.

5.3.4 Formación Alto Paraná – Cretácico

Autores como Harrington (1650) y posteriormente Putzer (1962), mencionan la existencia de extensos derrames de lavas basálticas que cubren una franja en dirección NS, a lo largo del Rio Paraná que están correlacionados con los basaltos de Formación Serra Geral en el Brasil. Anónimo (1966) propone la denominación de Formación Alto Paraná para las rocas similares a las del valle del Ypacaraí. El Proyecto PAR 83/005 (1986) caracteriza los derrames como toleíticos con edades entre 127 y 108 Ma.

Litológicamente la Formación está caracterizada por rocas basálticas que se presentan como coladas y cuerpos intrusivos en forma de sills en áreas de cruzamiento de estructuras y diques. Cortan los sedimentos de las formaciones Permocarboníferas a Triásicas en direcciones preferenciales noroeste-sureste (Figura 11).

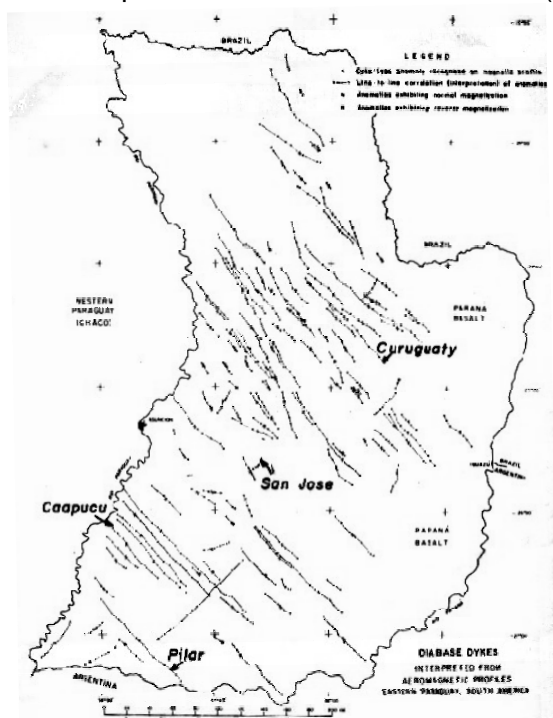


Figura 11.

Mapa de diques de diabasa producto de interpretaciones de perfiles aeromagnéticos de la Región Oriental del Paraguay.

Fuente: Aerial Geophysics, 1980. Archivo Dirección de Recursos Mineros, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, escala 1:1.000.000.

La localidad tipo para los derrames basálticos es el área de Itaipú en Ciudad del Este. Según la descripción de De Salvo (1991), los derrames basálticos tuvieron lugar en el Cretácico, a través de grandes fisuras. Fueron acumulados en sucesivos derrames y subderrames de espesor variable, con mínimo de 37 m y máximos de 90 m. Los derrames pueden clasificarse en tres grupos litológicos (Figura 12):

- *Brecha basáltica*: se trata de una roca mixta compuesta en parte por clastos de lava y en parte por rocas de origen sedimentario que fueron depositados sobre el derrame anterior y posteriormente englobados por la lava. En general no presenta fisuramiento, salvo que haya sufrido fracturamiento posterior a su deposición. Su espesor es variable, alcanzando los 20 m, pero en promedio tiene un espesor de 3 m.

- *Basalto vesicular-amigdaloidal*: forma la parte superior del derrame con espesor promedio de 3 m. Está caracterizado por vesículas de tamaño variable entre 5 y 10 mm de diámetro, originadas por los gases de la lava en superficie cuya forma permite determinar la dirección del flujo de la lava. Las amígdalas son las vesículas rellenas por algún mineral secundario, como sílice, calcita, zelolita, etc. Comparado con el basalto denso tiene un muy bajo grado de fracturamiento.

- *Basalto denso*: forma el 60 a 80% del derrame. Es un basalto masivo de textura porfírica y muy fracturado. Puede dividirse en tres partes según la disposición de las discontinuidades: en la parte inferior y superior predominan las discontinuidades del tipo horizontal. La parte central está caracterizada por discontinuidades verticales.

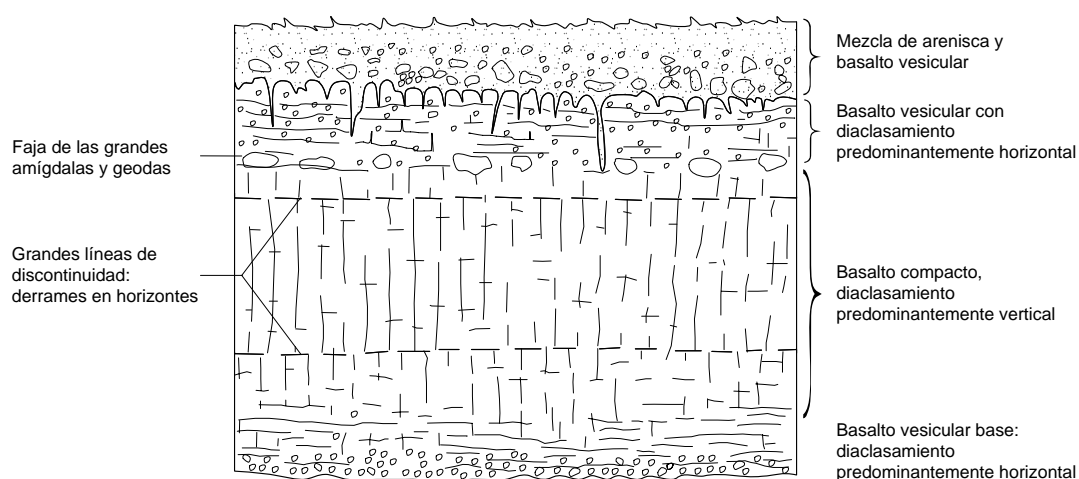


Figura 12. Tipos de basaltos. Fuente: De Salvo (1991), modificada.

Afloramientos de esta formación se encuentran a lo largo de toda la margen del Río Paraná en una faja con dirección NS, cuya extremidad norte sobrepasa los límites de Pedro Juan Caballero. Hacia el sur, con pequeñas interrupciones, el área de ocurrencia se extiende más allá de la frontera con Argentina (Figura 13). En Paraguay los derrames basálticos de la Formación Alto Paraná ocupan una superficie de unos 25.000 km².

El espesor de la Formación varía mucho dependiendo de la localidad y del paleo-relieve sobre el cual se depositaron los derrames. La variación de las profundidades a las que se alcanza la arenisca en pozos muy cercanos indica un relieve ondulado y bien pronunciado. En general se observa una disminución del espesor de este a oeste. Datos de un sondeo obtenido por la empresa Hidrogeom Perforaciones en el área de Hernandarias indican para esa unidad valores de espesor por encima de los 800 m.

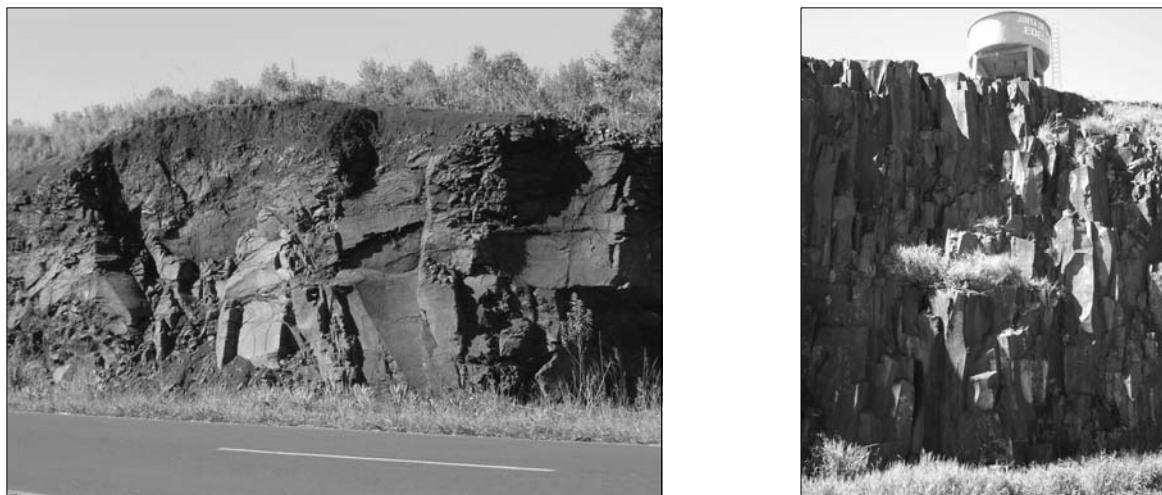


Figura 13.

Afloramiento de basalto alterado y diaclasado (foto izquierda) y totalmente diaclasado (foto derecha, en Edelira 28). Ambas fotos fueron tomadas en el Departamento de Itapúa.

5.3.5 Formación Acaray (Cretácico superior)

La localidad tipo ocurre en el área superior del río Acaray. Tiene un espesor promedio estimado de 40 a 80 m y un origen de deposición eólico continental pasando a fluvial-lacustrino en la parte superior. Litológicamente está caracterizada por *areniscas friables* que aparecen como conglomerados locales y en menor escala lutitas. La arenisca es de color pardo rojizo a rojo amarillento, frecuentemente decolorada; masiva; puede presentar estratificación entrecruzada.

Estos sedimentos de la Formación Acaray se encuentran depositados sobre derrames basálticos de la Formación Alto Paraná hacia el este. Hacia el oeste pasa gradualmente a sedimentos de la Formación Misiones hacia abajo, conformando la última fase de una sedimentación continental desde el Triásico al Terciario.

5.4 Discusión

El área del SAG-PY está caracterizado por “altos” y “bajos” estructurales formados antes y durante el evento tectónico del sudatlántico. Aparecen como intrusiones ígneas y rocas volcánicas efusivas que afectaron en diferentes medidas a las areniscas mesozoicas del acuífero Guaraní, evidenciándose con diques y sills como se muestra en la Figura 11. Si bien no intruyen totalmente las unidades existentes o no afloran, sí producen abultamientos de las areniscas haciéndolas más silicificadas y resistentes a la erosión. Es por ello que en algunas localidades han resistido y aparecen como cerros testigos o simplemente como pequeñas elevaciones. El Cerro Mbemby es un ejemplo de cerro testigo (foto inferior de la Figura 10). Este cerro recibe el nombre de “mbemby” (“hijo” en guaraní) por su forma conformada por un cerro grande y dos chicos, o dos “mbemby” (hijos).

En la Figura 14 se muestra un mapa de zonificación de valores de gravedad terrestre (bajado de Internet). En él se diseñan las estructuras mayores atendiendo los “altos” (colores naranja, amarillo y verde) y “bajos” (colores fucsia, azul y celeste) gravimétricos con

auxilio del mapa estructural (Figura 8), del mapa geológico (Figura 9) y de experiencia de campo de la autora. Esta interpretación sería un primer intento de “modelo de disposición de estructuras o lineamientos y unidades geológicas del Sistema Acuífero Guaraní en Paraguay”.

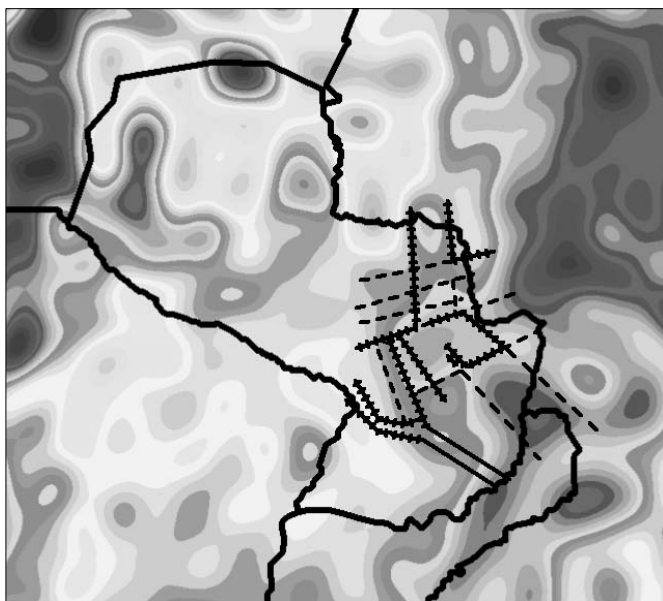


Figura 14.

Mapa gravimétrico con diseño de lineamientos y estructuras. Los colores naranja, amarillo y verde indican altos. Los colores fucsia, azul y celeste muestran bajos gravimétricos.

Fuente: www.itis.molinari.mi.it/Gravity.htm.

6. Hidrogeología

El acuífero Guaraní en Paraguay se extiende de norte a sur, a lo largo de todo el territorio de la Región Oriental. El límite occidental está representado por los sedimentos siltíticos y lutitas del Carbonífero. Hacia el este la formación carece de límites ya que continúa en el Brasil por debajo del Paraná. La zona de estudio del proyecto SAG-PY incluye toda la extensión del acuífero Guaraní dentro del Paraguay. Es decir que sus límites norte, este y sur coinciden con los límites políticos del país.

6.1 Unidades hidrogeológicas presentes en el área del SAG-PY

El acuífero Guaraní se encuentra mayormente confinado (un 90% de su superficie dentro del territorio Paraguayo) por los basaltos de la Formación Alto Paraná. El 10% restante tienen características de acuífero libre y constituye su principal área de recarga. En el área del proyecto se encuentran los siguientes acuíferos:

- a) libre, el *Basalto Alto Paraná*, el *Guaraní* y el *Acaray*;
- b) confinado, el *Guaraní*;
- c) semi confinado, *Coronel Oviedo* e *Independencia*.

a) Acuífero libre

- *Basalto Alto Paraná* (acuífero fracturado): Abarca unos 29.500 km² y forma una franja paralela al Río Paraná de unos 50 km de ancho en promedio (Figura 15). Los basaltos son rocas cristalinas generalmente compactas por lo que prácticamente no existe flujo de agua subterránea excepto cuando la roca se presenta como fracturada, en las brechas o en los basaltos vesiculares interconectados por diaclasas. Es por esto que los basaltos presentan características de medio anisotrópico y heterogéneo con conductividad hidráulica y caudales específicos muy variables (Rosa Filho et al., 2003).

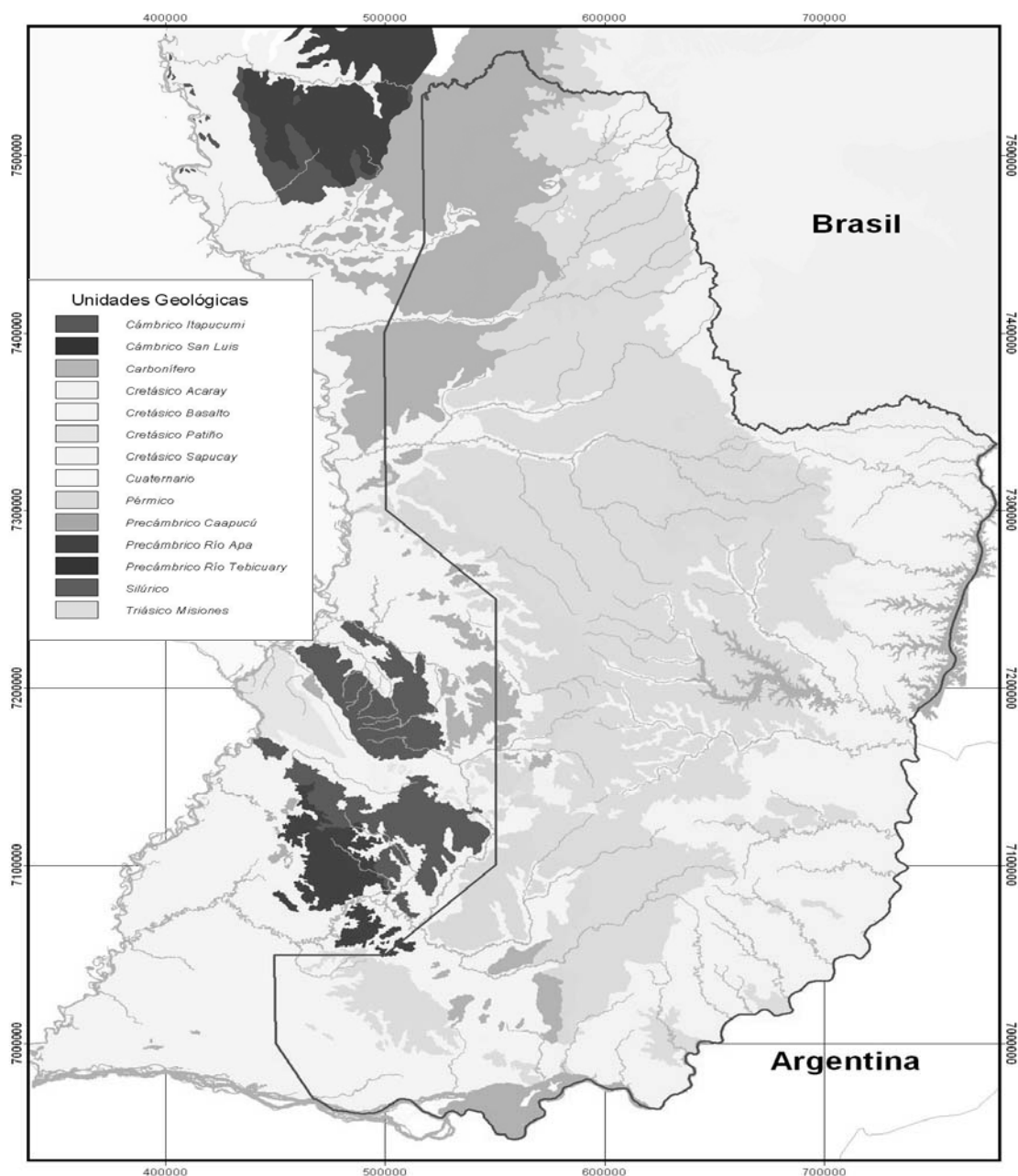


Figura 15.

Unidades hidrogeológicas presentes en la Región Oriental del Paraguay. La línea roja delimita la zona de estudio de SAG-PY.

El espesor del acuífero varía de 100 metros o menos en el norte (Departamento Amambay) hasta los 800 metros en la zona próxima a Ciudad del Este (Departamento Alto Paraná). El límite occidental de los basaltos al norte del territorio Paraguayo está representado por la cordillera del Amambay (OEA, 1975).

Las curvas de nivel correspondientes al basalto (Figura 16) fueron diseñadas teniendo en cuenta datos de pozos perforados solamente en el basalto. Se incluyeron tanto la base de datos de SENASA como datos obtenidos durante la ejecución del proyecto (Apéndice I). La dirección del flujo subterráneo regional en la zona sur del proyecto es hacia el este, en dirección al Río Paraná, mientras que en la zona norte el flujo tiene una dirección este-suroeste.



Figura 16.

Curvas de nivel correspondientes al acuífero basalto Alto Paraná. Para el trazado de las curvas se utilizaron niveles estáticos de la base de datos de SENASA y datos obtenidos durante la ejecución del proyecto. La línea roja delimita la zona de estudio de SAG-PY.

Se ha observado que el acuífero basalto actúa como recarga/descarga del acuífero Guaraní que le subyace. Hay regiones en las que el nivel potenciométrico de las areniscas se sobrepone al nivel freático de los basaltos (por ejemplo en la zona aledaña a Ciudad del Este). Allí también se presentan aguas mezclas, químicamente diferentes al que caracterizaría a un acuífero libre que recibe recarga por lluvia (bicarbonatada-cálcica-magnésica). La composición de las aguas varía de bicarbonatadas-cálcicas-sódicas pasando a bicarbonatadas-sódicas y llegando incluso a sulfatadas-cloruradas-sódicas), indicando una “descarga” del acuífero Guaraní en el basalto.

En general los pozos de abastecimiento perforados en basalto cuentan con profundidades entre 70 m y 250 m. Las conductividades eléctricas varían entre 25 y 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sin embargo existe un pozo de 230 m de profundidad en Ciudad del Este (Hotel Austria), cuya conductividad eléctrica es de 1.245 $\mu\text{S}/\text{cm}$, debido al aporte de agua del acuífero Guaraní. Ensayos de bombeo realizados en Itaipú con el fin de evaluar la conductividad hidráulica de las brechas y sus contactos dieron valores de conductividad hidráulica de 43 m/d para la brecha ubicada dentro de las coladas y de 3.500 m/d para las brechas ubicadas en el contacto entre coladas. Es decir que las mejores posibilidades hidrogeológicas del basalto está en la zona de contacto entre los derrames así como en las áreas con gran fracturamientos horizontales y verticales (Godoy, 1991; De Salvo, 1991).

El acuífero Alto Paraná es muy vulnerable a la contaminación por sus características de acuífero fracturado. Existen fracturas en contacto con la superficie a través del suelo laterítico que constituyen un paso preferencial para agua de recarga y con ello de contaminación.

- *Acuífero Guaraní* (acuífero granular): Corresponde a una formación geológica sedimentaria del Mesozoico, formado por de areniscas; siltitas arcillosas, granulometría de media a muy fina, granos mal seleccionados, (origen fluvial) y areniscas de granos bien seleccionados y con predominancia de arena fina con poca matriz (Figuras 10 y 15).

El espesor de esta unidad acuífera varía según su localización de unas pocas decenas de metros al oeste en el borde con el carbonífero a 250 m en Mallorquín, Departamento Alto Paraná (Figura 17). En promedio, el espesor del Guaraní es estimado en 200 metros.

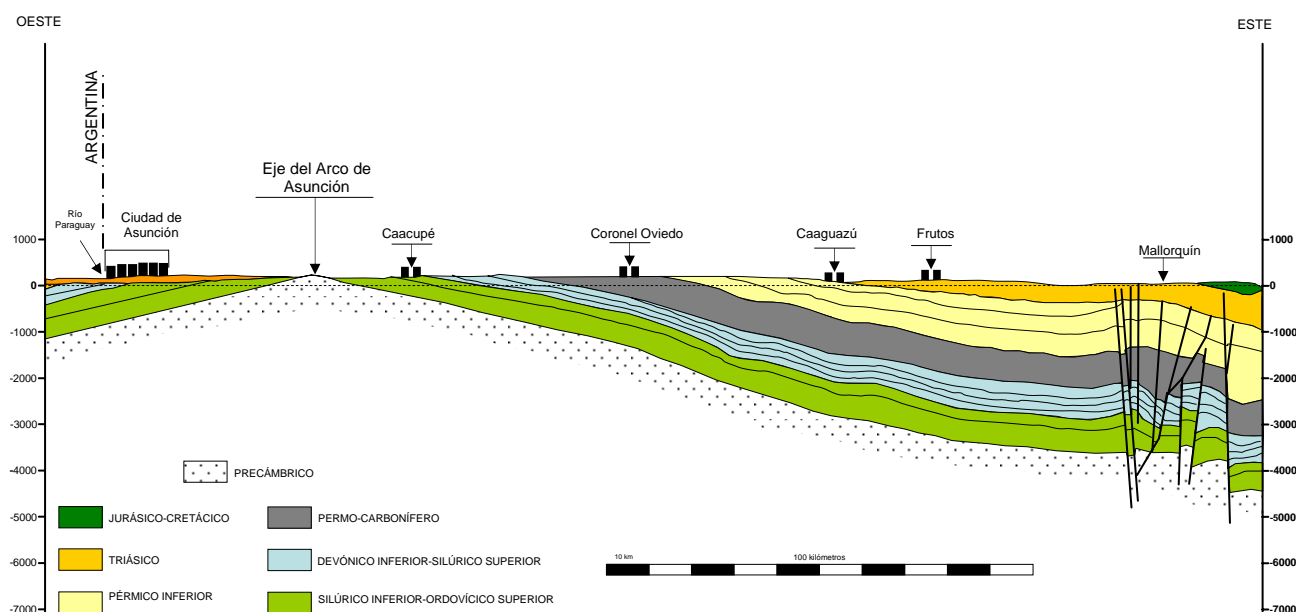


Figura 17. Corte de la cuenca del Paraná en la Región Oriental del Paraguay.
Fuente: Kovacs (1990), modificado

Como acuífero libre se lo encuentra en aquellas zonas donde aflora, principalmente en el Departamento de Misiones y en la zona sur del Departamento de Itapúa, en los Departamentos de Caaguazú y San Pedro (Figura 15).

Las curvas de nivel para el acuífero Guaraní fueron trazadas en base a datos de SENASA y datos obtenidos durante la ejecución del proyecto (Figura 18). En términos generales puede decirse que el flujo subterráneo tiene una dirección noreste-sudoeste en la parte norte de la zona de estudio, indicando que la recarga se originaría en territorio Brasileiro. En la parte sur de la zona de estudio la recarga tiene lugar dentro del territorio Paraguay dando lugar a “altos” de agua subterráneos. Aquí la dirección del flujo subterráneo es hacia el Río Paraná que actuaría como descarga.

Tanto el pH como la conductividad eléctrica muestran valores más bajos en coincidencia con las zonas de afloramiento del acuífero, mientras que los valores mayores de pH mayor se encuentran en áreas cubiertas por basaltos donde el Guaraní es confinado. El pH característico del acuífero libre es de 5 a 6,5, con una conductividad eléctrica muy baja (en general menor a 100 $\mu\text{S/cm}$).

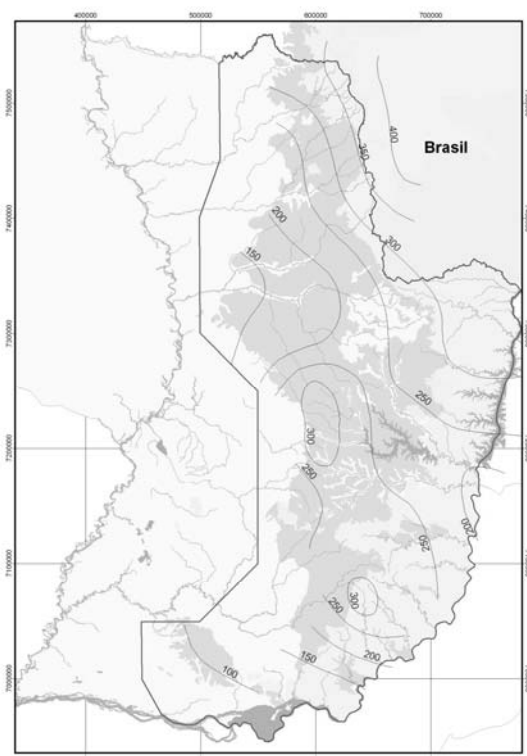


Figura 18.

Curvas de nivel correspondientes al acuífero Guaraní. Para el trazado de las curvas se utilizaron niveles estáticos de la base de datos de SENASA y datos obtenidos durante la ejecución del proyecto. La línea roja delimita la zona de estudio de SAG-PY.

El análisis de una prueba de bombeo efectuado en San Juan Bautista permitió estimar una transmisividad en la zona de $27 \text{ m}^2/\text{d}$. Este pozo, que fue perforado hace 26 años, aún sigue en funcionamiento y se bombea con un caudal promedio de 30 a $40 \text{ m}^3/\text{h}$. El agua tiene una conductividad eléctrica de $239 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$, un pH de 6,22 y presenta un cierto grado de contaminación humana indicada por una concentración de nitrato de $20 \text{ mg}/\text{l}$. A unos 100 metros de este pozo, en una zona de cota más baja (90 m), se encuentra otro pozo con las mismas características, pero surgente cuando se deja de bombear.

En el Departamento de Itapúa, específicamente en los distritos de Santa María, Hohenau, Obligado, Jesús y Trinidad, se tienen afloramientos de areniscas dentro del planalto basáltico. Los perfiles de los pozos perforados en Hohenau y en Jesús indican coladas de basalto de poco espesor por encima de las areniscas. No obstante ello, el acuífero se comporta como libre o semi-confinado como lo muestran los niveles estáticos. Las conductividades eléctricas en la zona varían entre $89 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ y $242 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$. Si bien estas conductividades eléctricas son mayores que las medidas en el Departamento de Misiones, se considera que estas areniscas aflorantes también reciben recarga directa de precipitación, ya que los pH medidos son bajos (entre 5 y 6), aunque esta recarga es muy puntual (el área de afloramiento es reducida).

Según datos de SENASA, en el Departamento de Caaguazú existen pozos surgentes cuyas aguas tienen conductividades eléctricas menores de $50 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ y pH 7. Es decir que aquí se tendrían áreas de recarga próxima a los pozos mencionados, pero en las perforaciones el acuífero tiene un cierto grado de confinamiento por lo que actúa con surgencia. Por otro lado, en la localidad de Juan León Mallorquín, al este de Caaguazú, la arenisca está cubierta por un estrato de arcilla y arena arcillosa de unos 40 m de espesor, que representa la zona de contacto con la Formación Alto Paraná. No obstante ello, el acuífero aquí es libre, el nivel estático está a los 61 m de profundidad, el agua tiene una conductividad eléctrica de $150 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ y el caudal promedio extraído es de $26 \text{ m}^3/\text{h}$.

En la ciudad de Caaguazú se realizaron pozos tubulares profundos hasta atravesar el acuífero Guaraní. Se encontró que el espesor de la arenisca varía entre 100 y 160 m y que el nivel de agua está entre 15 m y 20 m de la superficie del terreno (Acosta et al., 2006).

Datos de caudales específicos obtenidos del banco de datos de SENASA, de Itaipú y de colegas particulares demuestran una gran variabilidad de valores que podría ser deberse a diferentes tipos de sedimentación en diferentes unidades hidroestratigráficas. A pesar de la escasa densidad de datos disponibles, puede decirse que los mayores caudales específicos se encuentran en el área de San Pedro, Caaguazú y Misiones.

- *Acuífero Acaray* (acuífero granular). Corresponde a las areniscas de origen fluvial y eólico de la Formación Acaray. Dentro de la zona de estudio sólo aparece al norte de Saltos del Guairá, junto a la frontera con Brasil (Figura 15). Esta arenisca se encuentra sobrepuesta a los basaltos, tiene un espesor estimado de 100 m y presenta características de acuífero libre con muy buenos caudales (hasta 100 m³/h).

b) Acuífero confinado

- *Acuífero Guaraní* (acuífero granular). El confinamiento del acuífero Guaraní está dado por las coladas de basalto suprayacentes y aumenta con el espesor de los basaltos hacia el Río Paraná. De acuerdo con datos de perforaciones, los espesores mayores se han encontrado en los alrededores de Ciudad del Este donde perforaciones profundas han detectado casi 800 m de basalto. Los pozos perforados en esta zona presentan surgencia de aguas termales con temperaturas entre 30 y 33 °C, por lo que generalmente son usados con fines recreativos. Una excepción es el pozo perforado por Itaipú (abril del 2004) en Ciudad del Este destinado al abastecimiento humano. Las aguas tienen una elevada conductividad eléctrica (mayor a 3.000 µS/cm) y alto contenidos de sulfato y flúor.

Existe un pozo perforado hasta la arenisca Pérmica en Coronel Bogado, Departamento de Itapúa. Aquí se encontró un espesor de basalto de 348 m seguido por 157 m de areniscas del acuífero Misiones y otros 38 m de areniscas del Pérmico. En este caso la situación hidrogeológica es distinta a la del Departamento de Alto Paraná citado anteriormente. El acuífero Guaraní, si bien confinado, no presenta artesianismo. El agua tiene una conductividad eléctrica de 540 µS/cm y carecen tanto de sulfatos como de flúor.

c) Acuíferos semi confinados

- *Grupo Independencia* (acuífero granular). Son acuíferos de extensión limitada y bastante heterogéneo (Figura 15). Presentan elevada anisotropía y ocurren en forma libre a semi-confinada en la zona aflorante, hacia el oeste de la formación Misiones. Aparecen como semi-confinados a confinados por los sedimentos de la Formación Misiones en la región de Caaguazú. Dentro área del SAG-PY afloran como “ventanas pérmicas” en distintas localidades, por ejemplo en el departamento de Kanindeyu, distritos de Ygatimi-Curuguaty. Debido a su composición litológica con predominancia limo-arcillosa, el acuífero Independencia tiene una permeabilidad muy baja y como consecuencia un potencial regional poco significativo, aunque sus aguas son de buena calidad química.

- *Acuífero Coronel Oviedo* (acuífero granular). Está constituido por depósitos de origen glacial continental. En la zona de estudio aparece en forma muy reducida hacia el oeste (Figura 15). Aunque mayormente contienen agua de buena calidad, suele presentar agua con mayor mineralización.

6.2 Propiedades químicas del agua subterránea en el área del SAG-PY

En el marco del proyecto SAG-PY se llevaron a cabo muestreos de agua para efectuar análisis químicos completos tratando de cubrir en forma homogénea la totalidad de la zona

de estudio. Por razones de organización se efectuaron dos campañas mayores: una tomando toda la zona sur del proyecto en el 2004 y otra abarcando la zona norte en el 2005 (Figura 19).

En total se tomaron 120 muestras que fueron analizadas en el laboratorio del BGR (resultados en Apéndice II). Los resultados evaluados a través del diagrama Piper se muestran en la Figura 20, distribuidos según las unidades hidrogeológicas de las cuales se extrajo el agua. Los círculos con colores tenues corresponden a muestras extraídas de pozos en el norte y aquellos en colores oscuros a muestreos de pozos en el sur de la zona de estudio.

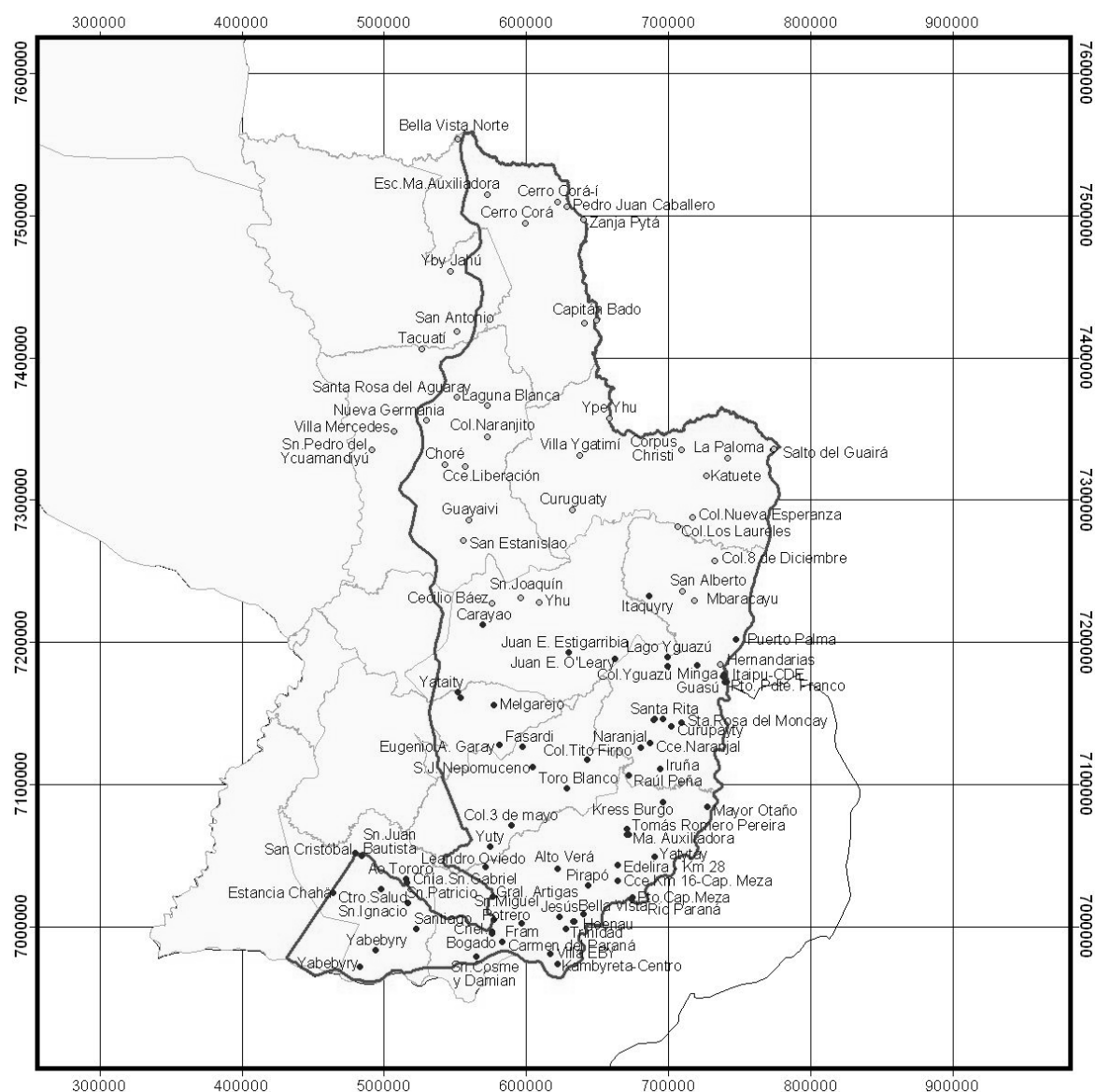


Figura 19.

Puntos muestreados para efectuar análisis físico-químicos completos. Los círculos oscuros muestran los puntos muestreados durante la primera campaña, los oscuros corresponden a la segunda.

En el caso de las aguas superficiales, el diagrama Piper indica que todas las muestras contienen agua bicarbonatado-cálcico-magnésico, típico para aguas que tienen contacto directo con la atmósfera y el agua de lluvia. Los diagramas correspondientes al Guaraní, el basalto y el pérmico/carbonífero muestran también aguas subterráneas “en contacto con el agua de lluvia”, es decir que son aguas recientemente recargadas. Esto indica que *todos los acuíferos reciben recarga*.

Las unidades acuíferas muestreadas presentan adicionalmente aguas bicarbonatadas-sódicas. Este tipo de agua aparece sólo si el tiempo de permanencia del agua en el acuífero es suficientemente largo como para que se produzca un enriquecimiento del catión sodio con consiguiente pérdida de calcio y magnesio. En otras palabras, debido a la baja velocidad de flujo el agua subterránea tiene tiempo de adquirir minerales de las rocas adyacentes.

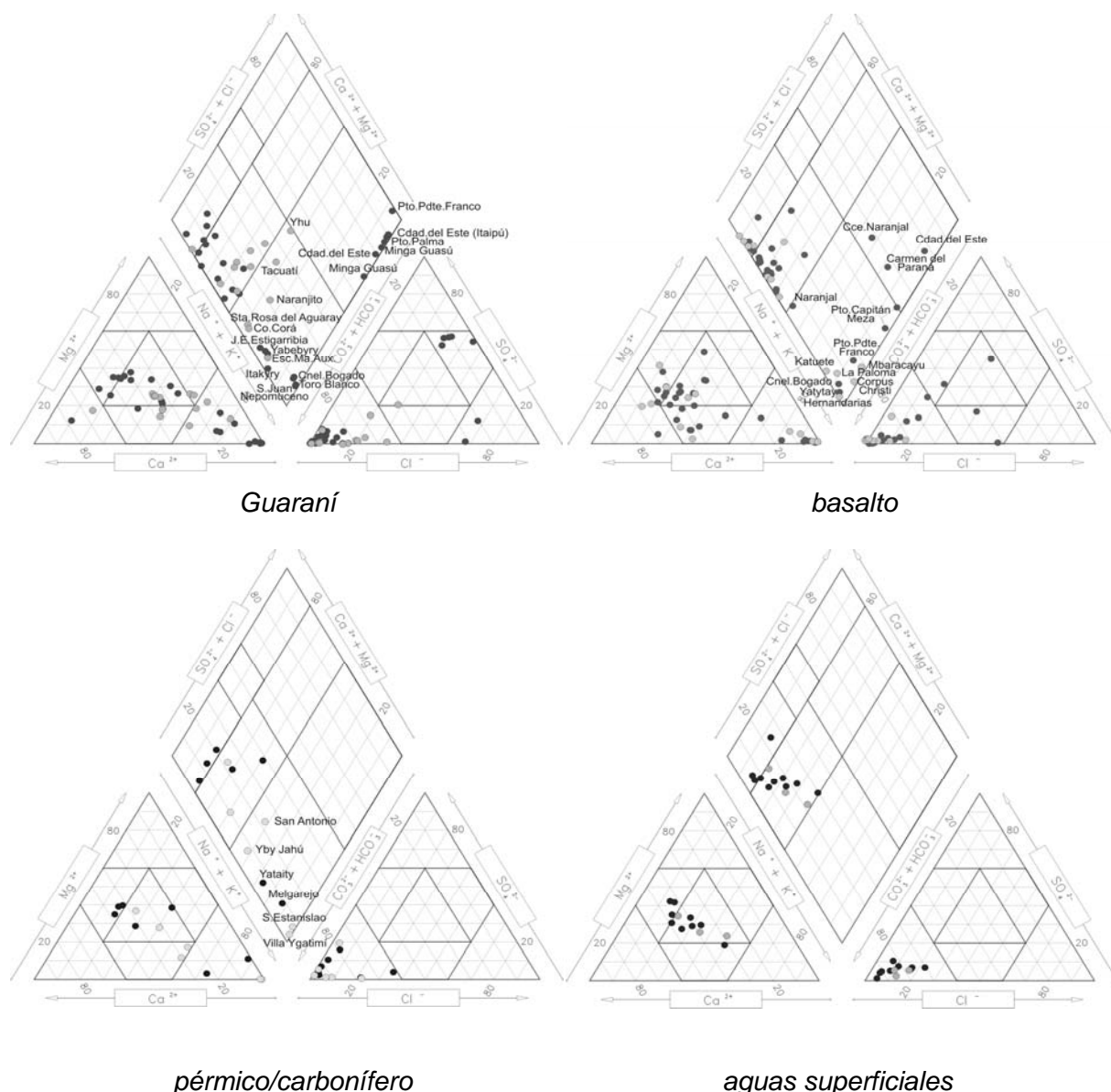


Figura 20.

Resultados del muestreo efectuado en la zona de estudio. Los colores oscuros corresponden al muestreo en el sur y los colores tenues al muestreo en el norte de la zona de estudio

Por último, el Guaraní y el basalto presentan aguas del tipo sulfatado-sódico, en todos los casos combinado con un alto contenido de flúor. Este tipo de agua aparece principalmente en la zona aledaña a Ciudad del Este, en las proximidades al eje de deposición del acuífero Guaraní, es decir donde el acuífero alcanza su mayor profundidad (500 a 1000 m bajo el nivel del mar). El agua del Guaraní en esta región sufre un gran confinamiento y su velocidad de flujo es casi nula – hablamos de una especie de estancamiento o un tiempo de permanencia muy largo que permite la difusión de aniones y cationes desde la roca al agua.

Debido al diseño inadecuado de los pozos perforados hasta alcanzar el Guaraní (sin encamisado que selle al basalto), y quizá también a fracturas en el basalto que llegan hasta el Guaraní, el agua del Guaraní es capaz de ascender en forma artesiana e inyectarse en las fisuras o fracturas del basalto. Es por eso que en esta región, las muestras extraídas de pozos perforados sólo en el basalto también muestran un alto contenido de minerales similar al encontrado en las aguas del Guaraní.

Una forma de evaluar polución por influencia de actividades humanas es por ejemplo a través de la concentración de nitrato, generalmente producto de contaminación con heces y urina, así como fertilizantes nitrogenados. Una concentración de 25 mg/l de nitrato medido como NO_3^- es considerada como normativa. Concentraciones por debajo de 25 mg/l carecen de importancia, pero aquellos pozos que presentan concentraciones por encima deben ser observados con asiduidad. Internacionalmente se considera que el valor límite permitido para el nitrato es de 50 mg/l. En la zona del proyecto SAG-PY, la concentración de nitrato sólo supera los 50 mg/l en dos muestras: 51 mg/l en un pozo en Capitán Bado y 53 mg/l en un pozo en Pedro J. Caballero, ambos en el basalto. De la misma manera, una concentración mayor de 25 mg/l se midió en dos pozos: 26.6 mg/l en un pozo en Ciudad del Este y 29 mg/l en un pozo en Puerto Presidente Franco, ambos en el basalto. Estas concentraciones son evidentemente debidas a contaminaciones puntuales, ya que pozos localizados en las inmediaciones no presentan nitrato. Pudier concluirse entonces que, en general, las aguas del sistema acuífero en la zona de estudio son de muy buena calidad.

Por otro lado, todos los pozos muestreados en la zona de Ciudad del Este presentan valores de flúor muy por encima del valor límite de 1.5 mg/l. Estas concentraciones son de origen geogénico, es decir debidas a las hidrogeología del lugar. En esta región las areniscas de la formación Misiones están cubiertas por espesores considerables de basalto (380 a 800 m) y por lo tanto sometida a grandes presiones. Todos los pozos que han sido perforados hasta alcanzar las areniscas Misiones presentan artesianismo y sus aguas son del tipo sulfatado-sódico-clorurado. Evidentemente las aguas en esta región circulan muy lentamente y por lo tanto están en condiciones de absorber los minerales de las rocas adyacentes. Utilizando PhreeqC-2 USGS (2005) y teniendo en cuenta la presencia de calcita (CaCO_3), fluorita (CaF_2), mirabilita ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) y halita en las rocas adyacentes, se pudieron modelar los procesos químicos que tienen lugar en el agua subterránea partiendo de Juan O'Leary hasta llegar a Ciudad del Este. Resultados similares han sido publicados para el estado de Sao Paulo, Brasil (Stracek & Hirata, 2000).

Es de mencionar la presencia de arsénico con concentraciones por encima del valor límite de 0.05 mg/l en 3 pozos que obtienen agua del pérmico. Un modelo de la situación hidroquímica demostró que estos altos valores, también de origen geogénico, se deben a procesos de reducción de goethita (hidróxido de hierro) enriquecida con arsénico.

6.3 Isotopía del agua subterránea en el área del SAG-PY

Paralelamente se muestrearon 7 pozos profundos del acuífero Misiones, 3 pozos profundos del acuífero Alto Paraná y 2 localidades de agua superficial para análisis isotópicos: tritio, deuterio, ^{18}O y ^{14}C (Apéndice III).

El gráfico de la Figura 21 muestra la relación entre oxígeno-18 (^{18}O) y deuterio (^2H). La línea en azul representa la línea meteórica local basada en unas pocas mediciones y muestra un leve enriquecimiento en ^2H . Esto se debe a procesos de evaporación que tienen lugar en las nubes, antes que se produzca la precipitación. Es de destacar que las aguas superficiales tienen un enriquecimiento de ^{18}O y ^2H comparadas con las de lluvia, mientras que las aguas subterráneas son aún más pesadas.

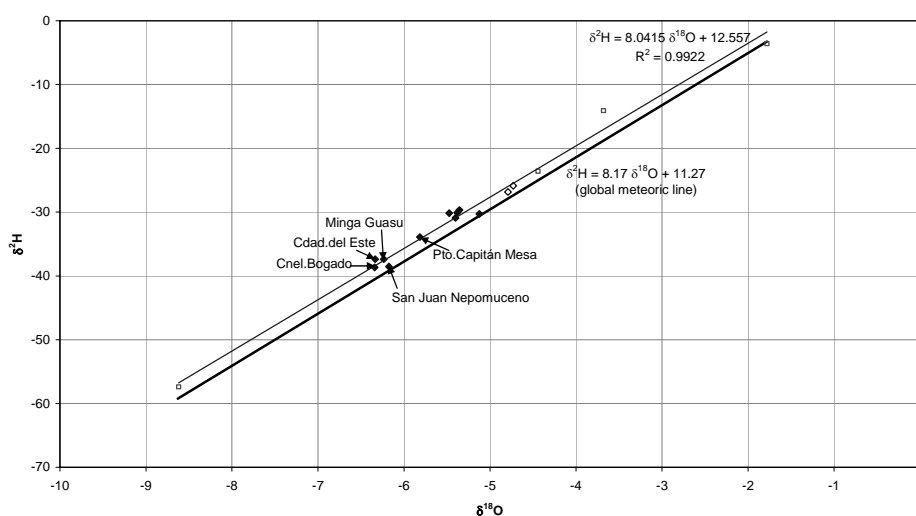


Figura 21. Deuterio-oxígeno-18 en la zona de estudio.

Similarmente se representaron los valores de tritio (^3H) y carbono-14 (^{14}C) (Figura 22). En este caso los pozos correspondientes a la zona de Ciudad del Este, San Juan Nepomuceno, Coronel Bogado y Puerto Capitán Mesa muestran aguas que carecen tanto de tritio como de ^{14}C y por lo tanto tienen mucha antigüedad. Los demás pozos extraen aguas que fueron recargadas en épocas más recientes y, si bien muestran relativamente bajos tenores de tritio, tienen una gran concentración en ^{14}C .

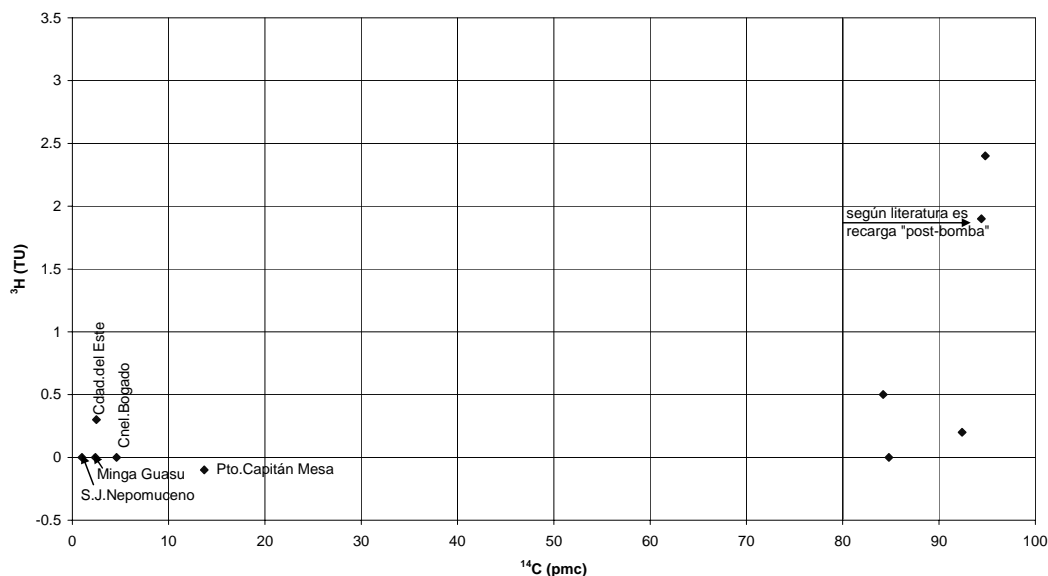


Figura 22. Tritio-carbono-14 en la zona de estudio.

Finalmente, la Figura 23 muestra las edades de las aguas subterráneas calculadas teniendo en cuenta el método del carbono-14 (^{14}C), así como la ubicación en la que se tomaron las muestras. Estos valores verifican los resultados descritos en las Secciones Hydrogeología y Química del agua subterránea.

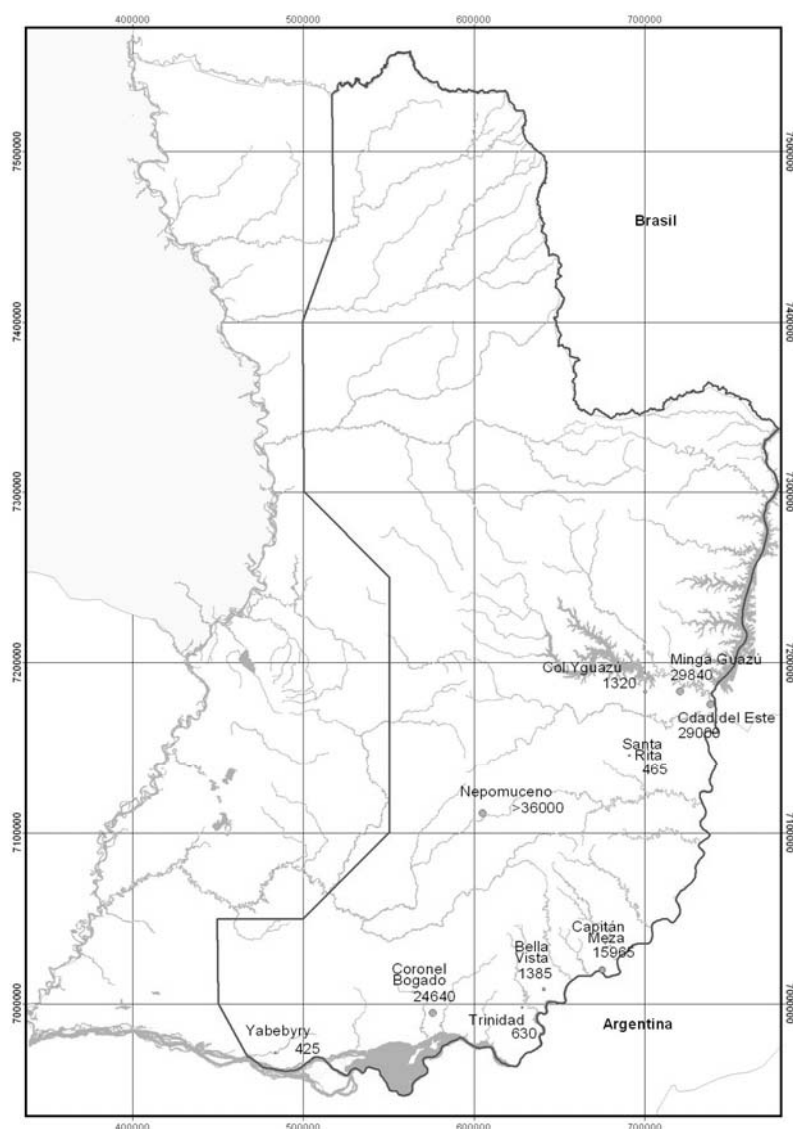


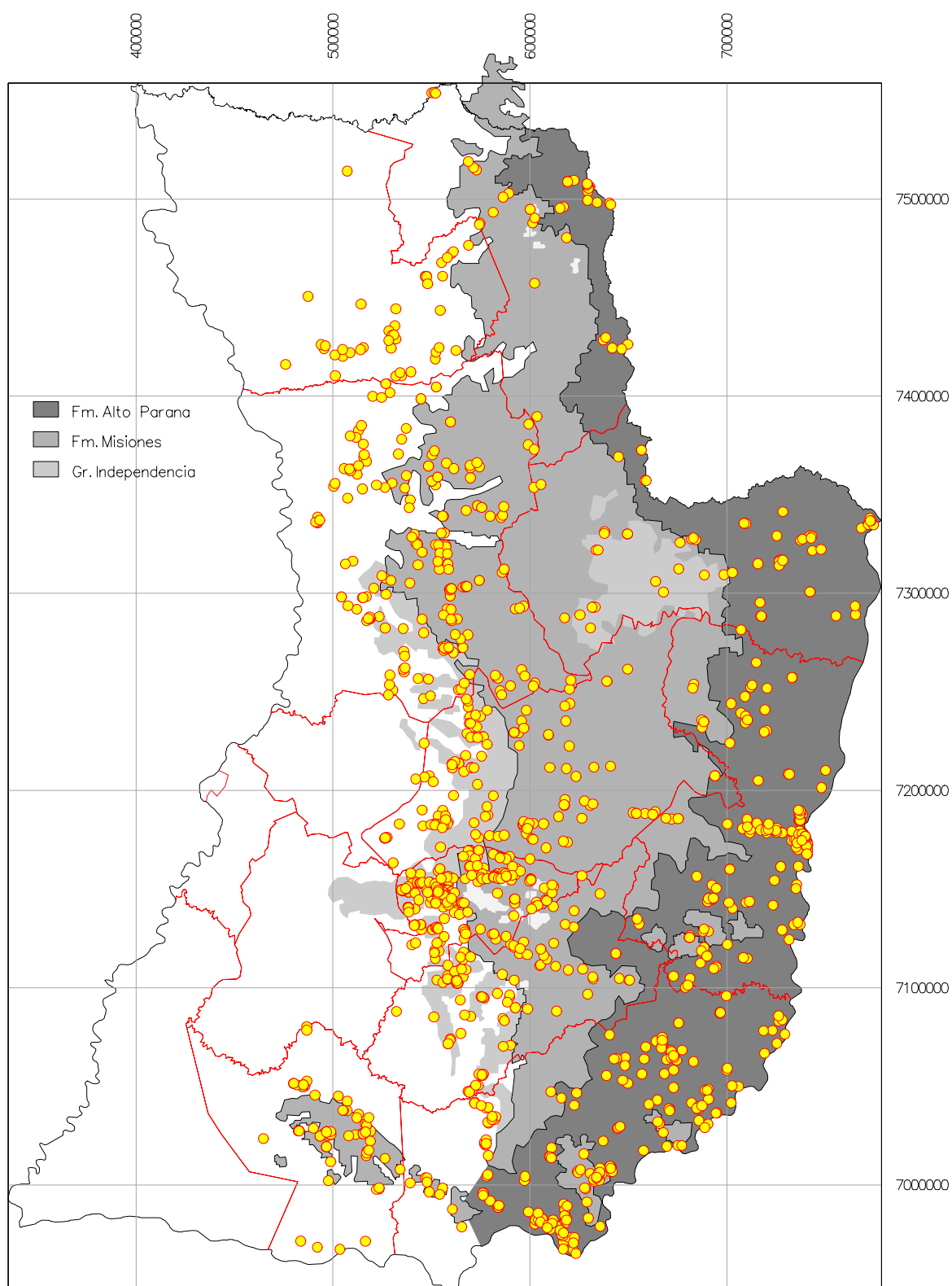
Figura 23.

Edad de las aguas subterráneas en la zona de estudio según el método del ^{14}C .

7. Literatura

- Aerial Geophysics, 1980. Composite map of aeromagnetic survey eastern Paraguay. Asunción, Archivo: Dirección de Recursos Mineros – Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, escala 1 : 1.000.000.
- Andreis, R.; Ferrando, L.; Herbst, R., 1991. Terrenos carboníferos y pérmicos de la República Oriental del Uruguay. 12° Congreso Internacional de la Estratigrafía y Geología del Carbonífero y Pérmico. El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay. Pre-impresión: 315-349, Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, Provincia de Córdoba, Argentina.
- ANSCHUTZ (T.A.C.), 1981. Geologic map of eastern Paraguay. Compiler: Wiens, F. - Anschutz Co., Denver, CO, 1 sheet, scale 1 : 500.000.
- Boscadin, N.; Borghetti, J.; Rosa Filho, E., 2004. Aquífero Guaraní: A Verdadeira Integração dos Países do Mercosul. – Patrocinio Fundação Roberto Marinho, Curitiba. 214 pp. ISBN 85-904385-1-1.
- Carlson, L. A., (1981). Proposed formation names. Anschutz Co., Denver, CO. Int. Rep. Archivo: Dirección de Recursos Mineros – Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Comin-Chiaramonti, P.; Cundari, A.; Piccirillo, E. M.; Gomes, C. B.; Castorina, F.; Censi, P.; De Min, A.; Marzoli, A.; Speziale, S.; Velázquez, V. F., (1997). Potassic and sodic igneous rocks from eastern Paraguay: their origin from the lithospheric mantle and genetic relationships with the associated Paraná flood tholeiites. J. Petrol.
- Degraf, J. M., 1985. Late Mesozoic crustal extension and rifting on the western edge of the Paraná basin, Paraguay. Geol. Soc. Am. Abstr.
- De Salvo, O.E., 1991. Contribución al Conocimiento Hidrogeológico de las Rocas Basálticas de la Formación Alto Paraná. 1er. Simposio sobre Aguas Subterráneas y Perforaciones de Pozos en el Paraguay. Pp 101-117.
- DINAC, 1992. Balance Hídrico Superficial del Paraguay – Programa Hidrológico Internacional (PHI) patrocinado por la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de la UNESCO. Memoria Descriptiva de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil.
- Eckel, E., 1959. Geology and mineral resources of Paraguay, a reconnaissance. United States Geological Survey, Professional Paper 327: 1-110, Washington.
- Godoy, E.V., 1991. Acuíferos Potenciales del Paraguay. 1er. Simposio sobre Aguas Subterráneas y Perforaciones de Pozos en el Paraguay. Pp 49-66.
- González, M.E., 2003. Geología de Caaguazú. Trabajo de Tesis (copia de CD).
- Harrington, H, 1950. Geología del Paraguay Oriental. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Contribuciones Científicas Serie E (Geología), 1: 1-82, Buenos Aires.
- Hutchison, D.S., 1979. Uranium exploration in the permocarboniferous sequence, south of latitude 25°. Results and recommendations. Anschutz Co., Denver, CO. Int. Rep. Archivo: Dirección de Recursos Mineros – Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
- Kovacs, J.S., 1990. Final Well Report TEXACO Mallorquín No. 1, Alto Paraná, Paraguay. Informe interno.
- Medina Netto, A., - 1994 – Ambiente e Uso da Terra em Itapúa Sul – Paraguai. Teses de Mestrado. Vinosa, Minas Gerais, Brasil. 111pp.

- Monte Domecq, R.; Baez, J. & Pérez, N., 2000. Variación Espacial de los Índices de Excesos y Déficits Hídricos del Paraguay- Dirección General de Investigación Científicas y Tecnológicas - Universidad Nacional de Asunción.
- OEA, 1975. Proyecto Aquidaban: Desarrollo de la Región Nororiental. Unidad Técnica, Gobierno del Paraguay - Departamento de Desarrollo Regional de la OEA. Washington, D.C.
- Orué, D., 1996. Síntese da geologia do Paraguai Oriental, com Ênfase para o Magmatismo Alcalino asociado. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências, 163 pp.
- PhreqC-2 (USGS) – Autores: Appelo, C.A.J. & Postma, D. (2005): Geochemistry, Groundwater and Pollution, 2nd edition, A.A. Balkema, The Netherlands, 649 p.
- Proyecto PAR 83/005, 1986. Mapa Hidrogeológico del Paraguay 1:1.000.000 – PNUD – CNDICH / MDN, mapa y texto explicativo inédito, Asunción, Paraguay.
- Proyecto PAR 83/005, 1986. Mapa Geológico del Paraguay 1:1.000.000 – PNUD – CNDICH / MDN, mapa y texto explicativo inédito, Asunción, Paraguay.
- Putzer, H., 1962. Geologie von Paraguay. Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde. Gebrüder Borntraeger. 182 pp., Berlin.
- Rosa Filho, E.F.; Hindi, E.; Pieres, S.; Fonseca, J.F.; Bittencourt, A.V.L., 2003. Sistema aquífero Guaraní – Consideraciones Preliminares sobre a Influencia do arco de Ponta Grossa no Fluxo das Águas Subterrâneas. Rev. da Associação Bras. de Agua Subt., Nº 17, pp. 91-111. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas 24.
- Stracek, O., Hirata, R., 2000. Geochemical and stable isotopic evolution of the Guaraní Aquifer System in the state of São Paulo, Brazil. Hydrogeology Journal 10: 643 – 655.
- Velázquez, V.F., 1992. Provincia Alcalina Central, Paraguai Centro Oriental: Aspectos Tectônicos, Petrográficos e Geocronológicos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto de Geociências, 119 pp.
- Wiens, F., 1991. Exploración Mineral en Paraguay Oriental: evaluación, resultados, recomendaciones. GEOCONSULTORES, 298 pp.



Apéndice I - Datos de pozos

ID	Nº Pozo	Localidad	Distrito	Departamento	Profundidad perforada	Fecha perforación	Coordenadas -UTM			Nivel
	Censo						X	Y	Z	Potenciometrico
					(m)					m s nm
1047	lit1	Corpus Cristy - Centro urbano	Corpus Cristy	Kanindeyú	211,5	2002	708692	7335499	401	303,44
175	SAGPY244AM	Capitan Bado		Amambay	41,7		641854	7424376	475	474,00
199	SAGPY243AM	Capitan Bado		Amambay	16		649656	7426194	514	
200	SAGPY245AM	Capitan Bado		Amambay	50		641754	7424390	472	472,00
237	CG-P0130	Tacuapii		Caaguazú	78	2003	595669	7235267	404	
977	GS 27	Corpua	Campichulo	Itapúa	220,0		621902	6967106	105	93,00
983	SAGPY239KN	Ypehu		Kanindeyú	100		658779	7357343	423	400,40
997	SAGPY240KN	Ypehu		Kanindeyú	130		658522	7357194	425	400,00
1023	SAGPY241KN			Kanindeyú			656585	7372669	383	377,63
1	SAGPY088AP	Minga Guazu	Minga Guazu	Alto Parana	133		725189	7179076	260	259,50
3	SAGPY142AP	Santa Rosa del Monday	Santa Rosa del Monday	Alto Parana	95		709792	7143141	302	292,00
5	SAGPY129AP	Iruna	Iruna	Alto Parana	234		694511	7111019	281	269,00
6	SAGPY130AP	Iruna	Iruna	Alto Parana	93		694625	7110472	284	272,00
7	SAGPY140AP	Curupayty	Santa Rosa del Monday	Alto Parana	80		702776	7140215	294	293,00
8	SAGPY132AP	Colonía San Alfredo	Naranjal	Alto Parana	80		688336	7120361	218	210,00
9	SAGPY085AP	Pdte. Franco	Pto. Pdte. Franco	Alto Parana	72		739620	7171816	201	180,00
10	SAGPY086AP	Minga Guazu	Minga Guazu	Alto Parana	122		725162	7179313	257	231,00
12	SAGPY203AP	Colonía Limoy II	Colonía Limoy	Alto Parana			712006	7252381	285	248,00
15	SAGPY127AP	Naranjal	Naranjal	Alto Parana	110		680929	7125475	260	254,00
16	SAGPY131AP	Raul Pena	Raul Pena	Alto Parana	135		672831	7105846	251	237,50
18	SAGPY141AP	Santa Rosa del Monday	Santa Rosa del Monday	Alto Parana	150		711382	7143711	284	280,00
22	AP-P0024	Irala	Irala	Alto Parana	234	Sep 95	733980	7132000	152	134,00
23	AP-P0028	Fronteras	Franco	Alto Parana	238	Jun 96	740685	7168529	204	132,50
24	AP-P0031	Fronteras	Franco	Alto Parana	166	Jul 98	740836	7167736	183	101,00
25	AP-P0044	I	Este	Alto Parana	148	Jul 00	736495	7184850	231	196,00
26	AP-P0023	Irala	Irala	Alto Parana	244	Jun 92	737150	7132100	181	169,00
27	AP-P0011	Los Cedrales	Los Cedrales	Alto Parana	237	Mai 92	727253	7161396	212	192,00
28	AP-P0017	Monday	Monday	Alto Parana	127	Feb 01	700978	7143141	282	261,00
29	AP-P0043	Francisco	Franco	Alto Parana	152	Aug 00	740835	7170058	178	110,00
30	AP-P0070	Bolanos	Franco	Alto Parana	247,2	Aug 00	740056	7171304	185	162,00
31	AP-P0034	Villa Aurora	Naranjal	Alto Parana	123	Jul 96	690539	7128617	233	218,00
32	AP-P0035	Domingo	Cristobal	Alto Parana	139	Jul 96	655400	7132304	313	298,00
33	AP-P0013	Alto Paranambu	Alto Paranambu	Alto Parana	300	Jul 92	731550	7124400	178	168,00
34	AP-P0032	Alfredo	Naranjal	Alto Parana	287	Aug 96	687050	7118700	221	219,00
35	AP-P0068	Naranjal	Naranjal	Alto Parana	99	Dez 95	681142	7126370	279	
37	AP-P0030	Fronteras	Franco	Alto Parana	202	Okt 96	740930	7167739	181	93,50

38	AP-P0012	Cedrales	Cedrales	Alto Parana	235	Jul 00	727255	7161400	212	201,00
40	AP-P0038	Jepopyhy	Irala	Alto Parana	102,8	Okt 96	723403	7141907	257	253,50
41	AP-P0069	I	Este	Alto Parana	157	Jul 00	740570	7173164	177	131,00
42	AP-P0224	Naranjal		Alto Parana	110		680929	7125475	260	251,00
44	AP-P0021	Iruna	Iruna	Alto Parana	280	Mai 98	693252	7109698	238	238,00
45	SAGPV311AP	Hernandarias_Centro Urbano	Hernandarias	Alto Parana			737200	7189400	234	212,00
46	AP-P0172	34	Guazu	Alto Parana	103	Jul 03	707889	7180704	247	217,00
47	AP-P0213	Mbarete	Nacunday	Alto Parana	171	Mai 03	710337	7114886	213	
48	AP-P0214	Mbarete	Nacunday	Alto Parana	171	Jun 03	710381	7114805	283	
49	AP-P0215	Mbarete	Nacunday	Alto Parana	151,5	Nov 03	708327	7115279	218	212,00
57	it47	3604	Península	Alto Parana	100		736218	7161546	208	196,00
58	it48	Irala	Irala	Alto Parana	222	2002	735961	7133088	212	172,00
59	it49	3606	Cedrales	Alto Parana	180	2002	724139	7154419	224	206,00
60	it50	3607	Miguel	Alto Parana	100		735490	7152349	182	160,00
61	it51	3605	Auxiliadora	Alto Parana	135		734974	7150187	201	201,00
62	it52	Guazu	Naranjal	Alto Parana	250	2002	678925	7100234	354	334,00
63	it53	Estigarribia	Naranjal	Alto Parana	200	2006	681242	7104716	303	
64	it54	Porá	Naranjal	Alto Parana	250	2006	680083	7101237	365	
65	it55	I	Iruña	Alto Parana	200	2002	689886	7116022	253	223,00
66	it56	5504	Asis	Alto Parana	103		711568	7178648	251	236,00
67	it58	Sales	Marcos	Alto Parana	100		710216	7185394	245	230,00
68	it59	5503	Acaray	Alto Parana	80		711870	7180233	234	224,00
69	it60	Jesús	Acaray	Alto Parana	215		715260	7183409	235	207,00
70	it61	ReservaPikyry	Pikyry	Alto Parana	150	2001	750113	7210216	240	215,00
71	it62	Paraná	Paraná	Alto Parana	100		730913	7208462	310	298,00
72	it63	Carlos	Guazu	Alto Parana	100		720134	7178374	258	234,00
73	it64	Sabio	Acaray	Alto Parana	100		717113	7179926	259	237,00
74	it65	P2	Guazu	Alto Parana	280	2004	725296	7179186	252	
75	it66	Lara	Monday	Alto Parana	114		732863	7174633	231	207,00
76	it68	Fabiola	Acaray	Alto Parana	200	2006	719679	7179722	256	252,00
77	it69	Pedro	Guazu	Alto Parana	78	2002	725233	7180880	250	229,00
78	it70	P1	Guazu	Alto Parana	300	2003	725357	7179090	252	
79	it71	Caacuperni	Hernandarias	Alto Parana	122	2003	737231	7185560	212	172,00
80	it72	Sn.Fco	Hernandarias	Alto Parana	80		737277	7184821	225	210,00
81	it73	Domingo	Hernandarias	Alto Parana	200	2002	736534	7189024	220	190,00
82	it74	855	Hernandarias	Alto Parana	180	2002	738273	7187826	222	187,00
83	it75	Pucu	Hernandarias	Alto Parana	238	2003	737025	7188109	222	183,14
84	it76	Mercedes	Hernandarias	Alto Parana	132	2002	737410	7188236	225	189,44
85	it77	Itaipu	Alberto	Alto Parana	250	2002	707040	7239331	328	288,50
86	it78	Deportiva	Alberto	Alto Parana	170	2002	709373	7237718	319	303,00
87	it79	9	Alberto	Alto Parana	150	2002	719283	7240908	319	289,00

88	it80	9	Porá	Alto Parana	150	2002	720354	7251852	285	250,00
89	it81	Limoy	Porá	Alto Parana	238	2002	712780	7253444	290	279,08
90	it82	Diciembre	Nacunday	Alto Parana	88	2002	727984	7129272	230	214,60
91	it83	Tavapyl	Rosa	Alto Parana	200	2002	701370	7160298	261	216,00
92	it84	Il	Iruña	Alto Parana	102	2005	686545	7112469	208	203,00
93	it85	Hache	Naranjal	Alto Parana	120	2004	700272	7121878	181	178,00
94	it86	I	I	Alto Parana	374	2004	701465	7160006	263	223,00
95	it87	UNE	Guazú	Alto Parana	102	2004	725676	7179349	251	213,50
96	it88	Nueva	Este	Alto Parana	102	2003	734153	7175250	240	222,00
97	it89	Nueva	Este	Alto Parana	200	2005	735008	7175245	229	209,00
98	it90	Tomás	Franco	Alto Parana	206	2002	738976	7172383	202	161,00
99	it91	Montada	Franco	Alto Parana	83	2004	736933	7171875	231	200,00
100	it92	Auxiliadora	Franco	Alto Parana	140	2003	740304	7172237	141	
101	it93	Antonio	Este	Alto Parana	200	2005	738467	7178271	172	
102	it94	Alegre	Este	Alto Parana	100	2005	737025	7174685	205	177,60
103	it95	Abuelos	Este	Alto Parana	240	2005	736828	7179497	205	165,00
104	it96	Amambay	Este	Alto Parana	108	2006	736563	7174899	219	201,00
105	it97	Milagrosa	Este	Alto Parana	120	2003	732905	7179298	220	180,00
106	it98	Blanca	Acaray	Alto Parana	186	2002	736390	7177738	208	190,00
107	it99	2	Este	Alto Parana	140	2003	740597	7174399	168	128,00
108	it100	7	Este	Alto Parana	150	2005	740796	7172118	144	126,00
109	it101	Pucú	Este	Alto Parana	220	2005	739489	7177401	173	
110	it102	H	Este	Alto Parana	150	2005	738435	7177546	175	141,00
111	it103	Miguel	Este	Alto Parana	240	2003	740375	7173593	171	133,00
112	it104	Remancito	Este	Alto Parana	171	2005	740956	7173143	181	90,70
113	it105	.Remansito	Este	Alto Parana	156	2004	741037	7172501	171	92,13
114	it106	Roque	Este	Alto Parana	250	2003	739791	7172985	168	128,00
115	it107	Monday	Franco	Alto Parana	150	2003	736780	7172199	221	217,00
116	it108	Monday	Franco	Alto Parana	112	2003	736017	7170072	222	192,00
117	it109	Monday	Franco	Alto Parana	240	2003	735132	7171245	231	208,00
123	SAGPY081AP	Este		Alto Parana	518		739828	7175858	192	
124	SAGPY084AP	Franco		Alto Parana	127		740358	7171757	167	
125	SAGPY126AP	Naranjal		Alto Parana	10,25		687806	7128552	281	271,13
128	SAGPY143AP	Franco		Alto Parana	300		740413	7171791	165	
129	AP-P0003	Minga Guazu	Minga Guazu	Alto Parana	160	jun-84	725188	7179084	254	252,40
130	AP-P0004	Minga Guazu	Minga Guazu	Alto Parana	141	nov-95	725107	7178882	255	
131	AP-P0006	Minga Guazu	Minga Guazu	Alto Parana	290	nov-95	725154	7179334	253	197,00
132	AP-P0008	San Francisco	Hernandarias	Alto Parana	150	feb-80	737169	7184913	225	
133	AP-P0029	Fronteras	Franco	Alto Parana	153	Sep 96	740669	7167831	180	112,50
134	AP-P0037	Maracamua	Hernandarias	Alto Parana	150		715934	7205106	262	
135	AP-P0063	Rita		Alto Parana	240	Nov 92	691093	7145454	291	

188	AM-P0005	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	Amambay	200	August-95	630332	7506158	655	650,00
208	SAGPY293AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero	Amambay	134		628989	7507426	655	650,00
209	SAGPY294AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero	Amambay	159		628999	7507106	652	649,00
210	SAGPY295AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero	Amambay	75		629354	7506186	642	636,00
211	SAGPY301AM	Aquidaban Nuevo		Amambay	126,5		619122	7508799	513	504,84
212	SAGPY364SP	P.J. Caballero - Pozo 4	P.J.Caballero	Amambay	150		629959	7505898	649	633,00
213	AM-P0002	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	Amambay	80	Oktober-86	629434	7506020	642	637,00
214	AM-P0004	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	Amambay	134	Oktober-86	628985	7507418	659	654,00
215	AM-P0071	Aquidaban Nuevo - P2	P.J.Caballero	Amambay	126,5	Aug 01	619122	7508799	514	
218	SAGPY365SP	1		Amambay	150		629765	7505840	651	635,00
219	SAGPY366SP	2		Amambay	150		629585	7505800	650	634,00
220	SAGPY367SP	7		Amambay	120		629373	7506014	651	633,00
221	SAGPY368SP	9		Amambay	150		629763	7505308	662	646,00
222	SAGPY369SP	12		Amambay	121,7		629005	7507111	673	658,50
223	SAGPY370SP	10		Amambay	123		628968	7507769	677	661,00
358	it26	Villa Moreira	Cnel.Oviedo	Caaguazu	98	2004	558549	7184004	181	
368	CZ-P0106	Colonía Tito Firpo	San Juan Nepomuceno	Caazapa	150	Okt 02	643698	7117244	402	362,00
431	SAGPY168CZ	Domingo		Caazapa	200		654427	7134863	322	
473	SAGPY283CN	Memby		Concepcion	150		555137	7467732	256	236,67
754	SAGPY052IT	Fram		Itapua	63		597199	7002209	171	171,00
758	SAGPY125IT	Otano		Itapua	120		726287	7082962	210	199,00
759	SAGPY124IT	Otano		Itapua	44		728046	7083692	212	200,00
766	SAGPY063IT	Bogado		Itapua			576165	6995899	115	84,20
767	SAGPY065IT	28		Itapua	153		664722	7043063	273	266,50
768	SAGPY123IT	Lopez		Itapua	65		723075	7078357	228	213,00
769	SAGPY107IT	Puerto		Itapua	195		675119	7019929	99	80,00
770	SAGPY045IT	Meza		Itapua	126		665724	7031143	255	
774	SAGPY064IT	Bogado		Itapua	160		576567	6995690	119	
775	SAGPY077IT	Bogado		Itapua	84		579721	6991927	99	81,50
779	SAGPY044IT	Meza		Itapua	61,6		664915	7032020	248	240,00
780	SAGPY043IT			Itapua	97		644284	7028578	129	120,00
781	SAGPY037IT			Itapua	85,5		640633	7006808	194	187,00
782	SAGPY040IT			Itapua	205		639948	7009040	172	163,00
784	SAGPY186IT	Pereira		Itapua	218		671340	7068251	341	339,00
786	SAGPY035IT			Itapua	130		641264	7008990	195	148,15
790	SAGPY103IT	Paz		Itapua	164		609962	7014451	212	202,00
793	IT-P0071	17	Obligado	Itapua	272,00	Sep 97	627407	7015688	216	210,00
798	IT-P0378	Baltazar	Pereira	Itapua	113,00	Okt 04	669363	7063503	242	242,00
799	IT-P0041	San Juan del Paraná	San Juan del Paraná	Itapua	184,00	Jul 92	602482	6980188	102	98,30
800	IT-P0083		Pirapo	Itapua	80,00	Nov 97	669533	7019562	124	114,00
802	IT-P0353	57	Pereira	Itapua	155,00	Okt 03	664044	7072859	321	

804	IT-P0380	II	Pereira	Itapua	145,00	Sep 04	688296	7129779	281	275,90
807	IT-P0118	Fermin	Lopez	Itapua	133,00	Nov 00	699690	7095891	284	271,00
808	IT-P0367	Linea	Pereira	Itapua	136,56	Sep 04	667512	7070980	362	
809	IT-P0092	Cue	Pereira	Itapua	151,00	Sep 97	683010	7062464	241	238,00
815	IT-P0068	San José Obrero	San Juan de Paraná	Itapua	80,00	Mai 98	603742	6981248	137	126,50
816	IT-P0077		Pirapo	Itapua	92,00	Dez 97	657670	7017349	146	143,00
817	IT-P0370	57	Pereira	Itapua	100,00	Nov 03	667155	7074794	315	
818	IT-P0388		Alto Parana	Itapua	222,00	Okt 03	602482	6983405	147	132,15
820	IT-P0042	San Juan del Paraná	Alto Parana	Itapua	100,00	Nov 96	602481	6980178	102	99,00
821	IT-P0070	65	Edelira	Itapua	80,00	Sep 97	648443	7064698	344	341,00
823	IT-P0366	Linea	Pereira	Itapua	82,79	Sep 04	667014	7070584	362	
826	IT-P0281	Paso)	Encarnacion	Itapua	200,00	Jan 03	606718	6982319	112	97,00
827	IT-P0357	45	Edelira	Itapua	178,00	Aug 97	668268	7056415	206	189,00
828	IT-P0379	Linea	Pereira	Itapua	200,00	Sep 04	666729	7069425	286	283,80
829	IT-P0368		Pereira	Itapua	222,02	Sep 04	677263	7068377	353	
830	IT-P0372	Alto Parana	Alto Parana	Itapua	162,00	Okt 04	599260	6986386	169	139,00
832	IT-P0133		Delgado	Itapua	85,00	Mai 01	555662	6998409	119	115,00
834	IT-P0120		Alto Parana	Itapua	103,00	Jan 01	705795	7049961	166	
835	IT-P0238	47	Poly	Itapua	150,00	Nov 02	649664	7051475	355	338,70
837	IT-P0039	San Rafael - Km 10	San Rafael del Paraná	Itapua	101,00	Nov 97	699975	7058131	240	227,00
838	IT-P0066	(Bonanza)	Yatyay	Itapua	200,00	Okt 97	702101	7041556	165	127,00
839	IT-P0076		Natalio	Itapua	200,00	Dez 97	685729	7032610	156	119,00
840	IT-P0078		Alborada	Itapua	134,00	Mirz 98	635679	6979000	162	138,50
841	IT-P0081		Lopez	Itapua	218,00	Nov 97	719037	7066720	218	193,00
842	IT-P0125		Encarnacion	Itapua	121,00	Feb 01	616997	6971054	131	123,00
843	IT-P0375	Auxiliadora	Pereira	Itapua	150,00	Okt 04	672896	7058227	261	257,60
847	IT-P0069	Rey	Bogado	Itapua	69,00	Okt 97	554201	6995224	133	128,00
849	IT-P0356	Renda	Pereira	Itapua	225,00	Nov 96	671833	7067666	352	
850	IT-P0082		Meza	Itapua	145,60	Okt 97	660348	7040859	275	256,50
852	IT-P0050	Edelira Km-49	Edelira	Itapua	140,00	Jul 95	656833	7056217	231	228,00
853	IT-P0291	20	Vista	Itapua	205,00	Apr 01	637219	7022217	228	200,00
857	IT-P0109	60	Edelira	Itapua	204,00	Aug 03	658793	7069934	345	
858	IT-P0142	(ESSAP)		Itapua	142,00	Sep 86	576119	6995840	114	83,21
859	IT-P0354	58	Pereira	Itapua	200,00	Jul 03	667172	7073345	416	
860	IT-P0056	7 de Agosto	Carlos Antonio LópezLopez	Itapua	104,00	Nov 97	725331	7071798	181	181,00
862	IT-P0374	35	Edelira	Itapua	152,00	Okt 04	672928	7049289	224	213,81
863	IT-P0072		Natalio	Itapua	133,00	Okt 97	681999	7041593	211	206,50
865	IT-P0377	60		Itapua	162,00	Jan 05	648172	7060555	358	338,48
867	IT-P0225	11	Lopez	Itapua	75,00	Nov 02	718600	7078168	297	280,40
868	IT-P0009	Yatyay	Yatyay	Itapua	152,50	Sep 89	690631	7043478	241	229,00
869	IT-P0038	San Rafael - Km 10	San Rafael del Paraná	Itapua	324,00	Mai 93	700208	7059116	218	207,00

871	IT-P0198	Itapua	Encarnacion	Itapua	91,20	Feb 01	616919	6967433	96	75,00
884	SAGPY188IT	Alto Parana		Itapua	73		583800	6988650	92	77,00
885	SAGPY039IT			Itapua	186		641410	7008277	177	143,72
886	SAGPY109IT	Robledo		Itapua	159		685400	7039697	265	
887	SAGPY101IT	Delgado		Itapua	128		546854	7003503	108	105,79
889	SAGPY114IT	Auxiliadora		Itapua	153		672928	7064225	325	
890	SAGPY115IT	Auxiliadora		Itapua	132		673480	7064715	331	
891	SAGPY036IT			Itapua	142		641045	7009274	197	147,72
892	SAGPY066IT	21		Itapua	116		670899	7038583	245	205,00
893	SAGPY038IT			Itapua	102		641829	7006796	185	172,62
894	SAGPY041IT			Itapua	102		644826	7028985	165	
895	SAGPY042IT			Itapua	102		644819	7028992	165	
898	SAGPY053IT	Kambyreta		Itapua			616306	6975472	109	79,00
899	SAGPY055IT	Kambyreta		Itapua	240		617131	6990335	192	
900	SAGPY056IT	Kambyreta		Itapua	240		617345	6980514	162	
901	SAGPY057IT	Kambyreta		Itapua	240		617064	6980743	152	
902	SAGPY058IT	Kambyreta		Itapua	240		617541	6980838	157	
903	SAGPY059IT	Kambyreta		Itapua	240		617624	6980503	154	
905	SAGPY068IT			Itapua	82		640715	7009468	199	
906	SAGPY069IT			Itapua	75		640714	7009468	199	180,55
907	SAGPY072IT	Kambyreta		Itapua			616362	6975132	125	
908	SAGPY075IT	Kambyreta		Itapua	136		616000	6974850	133	116,00
909	SAGPY104IT	Itaoua		Itapua	65		610866	7018790	208	
910	SAGPY108IT	Puerto		Itapua			667692	7026514	237	
911	SAGPY110IT	Yatyty		Itapua	200		688970	7047903	278	
912	SAGPY111IT	Yatyty		Itapua			690622	7048484	252	
913	SAGPY112IT	Auxiliadora		Itapua			671714	7064581	302	
914	SAGPY113IT	Auxiliadora		Itapua	60		673504	7065113	317	
915	SAGPY116IT	Auxiliadora		Itapua	60		674439	7063180	321	
916	SAGPY117IT			Itapua	150		675422	7082126	325	
917	SAGPY118IT	KIMEX		Itapua			696450	7087655	365	
918	SAGPY119IT	KIMEX		Itapua	200		696521	7087224	375	
919	SAGPY120IT	KIMEX		Itapua	200		696434	7087194	373	331,00
920	SAGPY121IT	KIMEX		Itapua	200		696497	7087130	374	
921	SAGPY122IT	KIMEX		Itapua	200		696648	7087317	377	
922	SAGPY149IT			Itapua	60		578048	7004428	139	121,00
923	IT-P0005	Alto Parana	Alto Parana	Itapua	94,00	Feb 75	583675	6988744	88	
924	IT-P0006	Alto Parana	Alto Parana	Itapua	73,00	Apr 81	583952	6988396	90	
925	IT-P0008	Yatyty	Yatyty	Itapua	208,00	Dez 95	689973	7047912	265	
926	IT-P0011			Itapua	115,00		617632	6987246	184	
927	IT-P0012			Itapua	122,00	Jul 96	617632	6987257	184	153,40

928	IT-P0019	Natalio	Natalio	Itapua	131,00	Sep 84	685761	7038829	224	211,00
929	IT-P0020	Natalio	Natalio	Itapua	133,00	Apr 01	685606	7038369	238	220,00
930	IT-P0021		Natalio	Itapua	85,00	Dez 74	685078	7038839	263	252,30
931	IT-P0023	General Delgado	General Delgado	Itapua			547752	7003493	107	
932	IT-P0052		Encarnacion	Itapua	282,00	Apr 97	605964	6983016	132	112,95
933	IT-P0063		Triunfo	Itapua	210,00	Jan 96	694935	7036455	172	
934	IT-P0064		Alto Parana	Itapua	103,00	Jan 96	675435	7082104	323	305,00
935	IT-P0096	(FF.AA)	Alto Parana	Itapua	170,00	Jan 92	604118	6981640	155	
936	IT-P0097	II	Encarnacion	Itapua	209,00	Jan 89	614155	6978912	125	
937	IT-P0098	Pereira	Pereira	Itapua	80,00		673181	7064630	352	
938	IT-P0106	Esperanza)	Encarnacion	Itapua	250,00		609343	6978830	101	
939	IT-P0107		Encarnacion	Itapua	172,00	Jan 88	613480	6979251	109	
940	IT-P0108	(FF.AA)	Alto Parana	Itapua	100,00		604116	6981606	155	
941	IT-P0110		Encarnacion	Itapua	122,00	Jan 82	611386	6979277	115	
942	IT-P0114	Poty	Poty	Itapua	67,00	Jan 84	647094	7053131	274	
943	IT-P0121		Alto Parana	Itapua	109,20	Jan 01	702575	7050273	171	
944	IT-P0202	Cambyreta)	Cambyreta	Itapua	165,00	Jan 80	619685	6973282	153	
945	IT-P0248	Esperanza	Encarnacion	Itapua	249,00	Jan 94	609228	6978802	97	
946	IT-P0255	Cae	Encarnacion	Itapua	66,00		610534	6977533	81	
947	IT-P0269		Natalio	Itapua	316,00	Jan 96	684677	7038891	244	225,00
948	IT-P0270		Triunfo	Itapua	180,00	Jan 96	694465	7036368	159	
949	IT-P0340		Alto Parana	Itapua	150,00	Feb 03	602854	6982162	169	
950	IT-P0348	21)	Edelira	Itapua	177,00		670458	7038530	229	203,64
951	IT-P0349	21)	Edelira	Itapua	171,00		670911	7037592	226	
952	IT-P0361	Salud	Pereira	Itapua	170,00	Apr 89	672861	7065544	336	
953	IT-P0363	Aerea)	Edelira	Itapua	150,00		658010	7063903	335	
966	GS 02	Comunidad	Mayor Otaño	Itapua	120,4		726208	7085701		
967	SE 091	Comunidad	Pto. Mayor Otaño	Itapua			729371	7076408		
968	GS 089	Magan Ingen	Natalio	Itapua	291,3		687266	7040158		
969	SE 1	Comunidad	Pto. Natalio	Itapua	85,0		690441	7030877		
970	SE 781	Comunidad	Antidia Matiauda	Itapua	115,9		688757	7029055		
971	GS 090	Conceisa	Capitan Meza	Itapua	160,0		677034	7019993		
972	CP pp1	Coop. Pirapo	Pirapo	Itapua	189,9		645701	7029627		
973	SE 092	Colonia	Col.Obligado	Itapua	60,0		630548	7005791		
984	SAGPY242KN	Itanara		Kanindeyu	80,4		656603	7372687	383	378,00
985	SAGPY212KN	La Paloma	La Paloma	Kanindeyu	111		742314	7329370	352	336,70
986	SAGPY213KN	La Paloma	La Paloma	Kanindeyu	124		743139	7328946	345	295,00
989	SAGPY219KN	Katute	Katuté	Kanindeyu	127		726552	7316704	355	306,00
992	SAGPY217KN	Salto del Guairá - Centro		Kanindeyu	135		773031	7335305	225	
995	SAGPY215KN	Salto del Guairá - Centro		Kanindeyu	188		773756	7335407	262	232,00
998	SAGPY211KN	Colonia Puente Kyha	Salto del Guairá	Kanindeyu	158		737355	7326919	362	348,00

1001	KN-P0092	San Jorge de Salto del Guairá	Guaira	Kanindeyu	130	Sep 03	771406	7334694	238	232,00
1003	KN-P0057	San Pedro de Salto del Guaira	Salto del Guairá	Kanindeyu	130		772568	7338012	242	235,00
1004	KN-P0049	Katueté	Katueté	Kanindeyu	213		727189	7316958	351	332,00
1005	KN-P0043	Colonia Puente Kyha	Francisco Caballero Alvarez	Kanindeyu	196	Okt 91	738375	7327475	345	326,00
1014	SAGPY207KN	Laureles		Kanindeyu			707103	7281466	269	269,00
1016	SAGPY214KN	Capilla Nuestra Senora Aparecida		Kanindeyu			768145	7333078	294	
1017	SAGPY209KN	3		Kanindeyu	127		727376	7316408	358	
1018	SAGPY210KN	1		Kanindeyu	213		727183	7316935	351	337,00
1019	SAGPY216KN	Salto del Guairá - Centro		Kanindeyu			773417	7335442	251	
1020	SAGPY218KN	Salto del Guairá - Centro		Kanindeyu			771759	7334864	248	
1021	SAGPY220KN	Katueté	Katueté	Kanindeyu			726430	7316120	354	
1024	SAGPY238KN	Ypehu		Kanindeyu			659053	7357094	419	
1031	It43	Puerto Adela -Centro Urbana	Puerto Adela	Kanindeyú	200	2002	765283	7289251	254	225,00
1032	It44	Puerto Adela-Barrio San Blas	Puerto Adela	Kanindeyú	160	2002	765068	7293544	333	
1033	It29	Colonia Pozuelo	Francisco Caballero Alvarez	Kanindeyú	162	2002	755381	7288572	277	246,90
1037	It32	Playita	Salto del Guairá	Kanindeyú	140	2003	774371	7334689	225	201,00
1038	It33	Barrio Industrial	Salto del Guairá	Kanindeyú	260	2002	773185	7336802	261	219,00
1039	It2	Colonia Anhái-Cruce Guarani	Corpus Cristy	Kanindeyú	136,5	2002	715718	7314982	364	340,74
1040	It30	Colonia Alborada	Francisco Caballero Alvarez	Kanindeyú	155	2002	728364	7341417	341	322,00
1041	It42	Barrio Primavera	Katueté	Kanindeyú	76	2002	726440	7314131	339	319,00
1042	It31	Colonia San Juan	Francisco Caballero Alvarez	Kanindeyú	150	2005	725291	7329167	334	294,00
1043	It39	Colonia Jamaica	La Paloma	Kanindeyú	150	2002	742716	7328038	351	323,00
1044	It34	Barrio Industrial -Escuela	Salto del Guairá	Kanindeyú	150	2002	772727	7336728	244	220,00
1045	It40	Colonia Mbaracayu	La Paloma	Kanindeyú	123	2002	743374	7321698	362	330,00
1046	It41	Barrio Ma. Auxiliadora	Katueté	Kanindeyú	200	2002	728294	7316758	363	323,00
1048	It67	San Clara	Paloma	Kanindeyú	190	2002	747767	7322344	352	306,00
362	SAGPY167CZ	Firpo		Caazapa	211		643645	7117319	430	372,70
372	CZ-P0134		Caazapa	Caazapa	158	Jul 05	569889	7085496	132	102,00
191	AM-P0038	Lopez	Bado	Amambay	208	Okt 92	646551	7423869	498	
173	SAGPY299AM	Cerro Corá I		Amambay	140		622356	7509422	534	501,00
204	SAGPY289AM	Norte		Amambay			550239	7553783	197	
205	SAGPY290AM	Norte		Amambay	300		551334	7554030	205	190,84
206	SAGPY291AM	Norte		Amambay	133		552099	7553602	211	188,57
207	SAGPY292AM	Auxiliadora		Amambay	130		572884	7514749	419	
496	CN-P0047	7	Horqueta	Concepcion	93	Jul 95	531415	7435629	313	252,00
1282	SP-P0004	Rosario	Rosario	San Pedro	206		512100	7291900	92	92,00
458	CI 086	Centro de salud	San j. Nepomuceno	Caazapa	45,0		604969	7111255	145	133,00
581	GR-P0016		Itape	Guaira	140	Dez 94	537988	7140804	109	61,00
582	GR-P0017	Numi	Numi	Guaira	95	Nov 85	567042	7129552	134	131,00
583	GR-P0020	Independencia	Independencia	Guaira	100	Sep 84	576476	7155070	132	123,37
743	CI 108	Sec.Colorada	Villarrica	Guaira	100,0		538430	7148534	169	154,00

744	CI 066	Est. Municipal	Villarrica	Guaira	80,0			538430	7148534	162	157,00
745	CI 067	Deleg. Gobierno	Villarrica	Guaira	128,0			538430	7148534	177	155,00
965	SE 1	Comunidad	Yuty	Itapua	95,3			576314	7056080	130	118,40
1135	SAGPY255SP	santa Librada		San Pedro	122			491826	7336115	80	
1140	SP-P0051	Aguerito	Lima	San Pedro	146	Aug 94		599100	7375300	261	203,90
1141	SP-P0057	Cristhi	Youmandiyu	San Pedro	120	Sep-95		512385	7360351	164	133,35
1142	SP-P0063	Roque	Germania	San Pedro	120	Sep 95		509500	7363150	188	150,90
240	CG-P0032			Caaguazu	70,3	Jun 92		568081	7228875	263	261,00
242	CG-P0044	Guazu	Mbutuy	Caaguazu	105,5	Dez 96		568696	7242445	152	152,00
320	CG-P0046		Oviedo	Caaguazu	180	Jul 97		578539	7187505	272	161,00
118	ii8	Colonia Paz del Chaco	J. L. Mallorquin	Alto Parana	150	2002		671867	7185551	272	224,00
234	CG-P0441		Oviedo	Caaguazu	150	Mrz 03		571552	7183678	238	238,00
248	SAGPY323CA	Torin	Estigarribia	Caaguazu	147			652382	7188720	110	82,50
250	CG-P0028	Lopez	Lopez	Caaguazu	104	Aug 96		693905	7207408	264	241,50
256	CG-P0036	Ari	Caaguazu	Caaguazu	128	35247		597237	7181048	310	290,00
265	CG-P0082	Ana	Yhu	Caaguazu	148	Dez 96		619873	7222494	339	315,00
295	CG-P0055	Rosa	Pastora	Caaguazu	156	Feb 97		548878	7207408	123	107,85
296	CG-P0050		Carayao	Caaguazu	246,3	Jun 97		567412	7217758	142	132,00
308	SAGPY177CA	Carayao		Caaguazu	200			570273	7211713	243	158,00
309	SAGPY179CA	Carayao		Caaguazu	270			564025	7213803	214	202,00
310	SAGPY180CA	Carayao		Caaguazu	90			564027	7213766	213	203,00
312	SAGPY227CA	Empalado		Caaguazu	137			571450	7227147	204	180,30
313	SAGPY229CA	Baez		Caaguazu				575983	7227349	195	
317	SAGPY236CA	Catalina		Caaguazu				630711	7282459	223	
359	SAGPY162CZ	Nepomuceno		Caazapa	183			605354	7111589	150	150,00
360	SAGPY163CZ	Nepomuceno		Caazapa	245			619492	7108958	163	148,00
363	CZ-P0112		Abai	Caazapa	100	Aug 05		612067	7122586	177	170,70
365	CZ-P0017	Mi	Caazapa	Caazapa	122	Aug 00		566049	7114439	156	132,00
369	CZ-P0016	Yajhapety	Caazapa	Caazapa	140	Mrz 01		561232	7106705	159	139,00
371	CZ-P0121		Maciel	Caazapa	92,4	Jul 05		558367	7111380	128	107,50
373	CZ-P0021	Maria	Nepomuceno	Caazapa	150,03	Nov 96		594561	7117274	137	
375	CZ-P0066		Caazapa	Caazapa	100	Mrz 01		564481	7106660	145	119,00
376	CZ-P0131		Vista	Caazapa	130,5	Jun 05		589634	7095200	162	140,05
392	CZ-P0025		Nepomuceno	Caazapa	110,6	Mai 97		592549	7089857	154	150,00
394	CZ-P0028	i	i	Caazapa	250	Mai 97		650187	7103897	193	193,00
396	CZ-P0032	Bertoni	Bertoni	Caazapa	182	Jun 93		551207	7085153	110	106,00
397	CZ-P0036			Caazapa	244,4	Dez 94		605642	7119540	151	151,00
398	CZ-P0039	Yuty	Yuty	Caazapa	140	Sep 93		575866	7055341	117	98,00
401	CZ-P0043	Pindoyu	Morinigo	Caazapa	149	Mai 97		598640	7116864	135	125,80
407	CZ-P0107		Caazapa	Caazapa	150	Dez 02		566119	7105609	122	117,00
412	CZ-P0119		Morinigo	Caazapa	150	Jun 05		591743	7120523	145	137,10

414	CZ-P0123		Nepomuceno	Caazapa	101	Aug 05	598794	7089220	151	137,63
416	CZ-P0125		Abai	Caazapa	162	Sep 05	608580	7114525	142	139,20
421	CZ-P0114		Abai	Caazapa	100		622248	7130768	274	
427	SAGPY161CZ			Caazapa			592551	7089858	145	
429	SAGPY165CZ	Enramadita		Caazapa			632078	7104505	165	
430	SAGPY166CZ			Caazapa			650567	7103856	212	
436	CZ-P0010	Caazapa	Caazapa	Caazapa	225	Mai 00	562775	7103983	124	94,00
438	CZ-P0013	Boqueron	Caazapa	Caazapa	175	Nov 97	576849	7094734	121	121,00
439	CZ-P0020	Teresita	Caazapa	Caazapa	146	Jun 00	566371	7118084	137	122,00
440	CZ-P0031			Caazapa	139	Jun 93	559551	7073634	115	107,80
441	CZ-P0034			Caazapa	103,7	Mai 86	591997	7103863	138	129,00
443	CZ-P0037	Yuty	Yuty	Caazapa	97	Okt 76	575001	7055760	135	123,38
444	CZ-P0040	Yuty	Yuty	Caazapa	116	Dez 98	574966	7055390	134	130,60
457	CI 131	Clud Aleman	Col. Independencia	Caazapa	115,0		538430	7148534	258	232,00
510	SAGPY176GU	Garay	Garay	Guaira	80	Apr 93	581578	7127290	149	147,80
511	GR-P0219		Botrell	Guaira	130	Jul 05	568645	7169433	182	144,70
512	GR-P0036	Linea	Independencia	Guaira	103,2	Jul 01	592334	7142832	292	276,00
519	GR-P0213			Guaira	171,1	Sep 02	612050	7151224	271	257,00
520	GR-P0002			Guaira	150	Jul 84	550342	7129622	121	112,78
526	GR-P0019	Independencia	Independencia	Guaira	157	Feb 96	573633	7155907	214	207,35
528	GR-P0023			Guaira	135,1	Jul 97	607949	7144527	266	245,00
529	GR-P0024			Guaira	150	Aug 97	608811	7144444	247	234,00
534	GR-P0033			Guaira	103	Feb 01	541346	7131639	112	100,00
535	GR-P0034	Alta	Independencia	Guaira	121,2	Jun 01	576463	7160697	175	163,00
538	GR-P0076	Martinez	Martinez	Guaira			538567	7150569	109	
543	GR-P0197		Martinez	Guaira	148	Feb 03	537606	7150315	107	103,00
552	GR-P0223	Panetey	Talavera	Guaira	268	Sep 05	574405	7156391	210	188,00
553	GR-P0224		Yobai	Guaira	100	Sep 05	603288	7143412	282	
554	GR-P0229	Roque	Yobai	Guaira	132	Jul 05	592399	7157237	207	
555	GR-P0231		Martinez	Guaira	170	Okt 05	538180	7150456	109	
556	GR-P0168	Carmen	Independencia	Guaira	121,2	Jul 01	590554	7154549	181	170,00
559	GR-P0199		Independencia	Guaira	150	Miz 03	592131	7144909	264	
564	GR-P0206		Independencia	Guaira	200	Miz 03	583497	7147913	177	166,40
566	GR-P0212	Urbana		Guaira	150	Okt 02	581528	7156326	238	208,00
568	SAGPY173GU	Independencia		Guaira	153		577956	7155546	172	163,37
569	SAGPY174GU	Independencia		Guaira	158		578646	7155896	165	158,35
571	SAGPY187GU	Yobai		Guaira			600375	7155330	185	
574	GR-P0003			Guaira	226	Jul 85	559856	7155788	148	145,37
584	GR-P0021	Salvador	Salvador	Guaira	110	Miz 81	552904	7130408	115	111,00
740	SE 2	Comunidad	Borga	Guaira	152,5		834423	6572869	102	91,00
748	CI 176	Esc. Agricola	Villarrica	Guaira	120,0		558495	7152151	163	157,40

785	SAGPY047II				Itapua	75		633766	7003352	139	114,00
870	IT-P0141	Guembe	Trinidad		Itapua	120,00	Feb 03	628911	6991372	203	127,50
987	SAGPY224KN	Curuguay			Kanindeyu	203		632084	7293156	204	189,00
988	SAGPY321KN	Il			Kanindeyu	150		663780	7306110	224	
990	SAGPY319KN	Po-u			Kanindeyu	93		633556	7321987	151	136,00
991	SAGPY320KN	Po-u			Kanindeyu	122		634557	7321959	162	140,00
994	SAGPY223KN	Curuguay			Kanindeyu	103		632237	7292872	213	183,00
996	SAGPY225KN	Curuguay			Kanindeyu	170		633102	7293073	218	140,00
999	SAGPY237KN	Y gatimi			Kanindeyu			637886	7331356	182	
1000	SAGPY322KN	Ybyaravana			Kanindeyu	180		682005	7327498	253	
1007	KN-P0007	Yjhovy	Cristhy		Kanindeyu	140	Feb 97	698475	7309450	311	311,00
1008	KN-P0015		Curuguay		Kanindeyu	183	Jul 99	631547	7292941	195	168,00
1009	KN-P0017	Ybyaravana	Cristhy		Kanindeyu	156	Dez 93	684110	7327165	276	241,00
1010	KN-P0018	Ybyaravana	Cristhy		Kanindeyu	176	Jan 94	682978	7328011	255	231,00
1011	KN-P0038	Cerrito	Curuguay		Kanindeyu	148	Okt 96	625393	7289079	184	147,00
1012	KN-P0005	Il	Curuguay		Kanindeyu	162	Sep 95	667800	7300600	178	148,04
1013	KN-P0082	Pacova	Curuguay		Kanindeyu	150	Okt 00	617534	7287594	248	217,45
1022	SAGPY221KN	Christy			Kanindeyu			709730	7335327	427	318,65
1133	SAGPY281SP	Estanislao			San Pedro	260		556370	7271840	169	145,00
1143	SP-P0031	Rey	Aquino		San Pedro	150		526964	7299512	115	
1144	SP-P0084	(ESSAP)	Estanislao		San Pedro	240	Mar-93	555850	7271987	148	145,00
1145	SP-P0086	Tacuara	Estanislao		San Pedro	300	Ene-97	561102	7269947	145	137,00
1146	SP-P0128	Union	Union		San Pedro	100		548420	7256410	122	
1148	SP-P0135	Maria	Union		San Pedro	66	Jun-03	543224	7256763	122	
1149	SP-P0159	Colorado	Norte		San Pedro	170	Jul-03	568415	7245381	173	
1150	SP-P0213	(ESSAP)	Estanislao		San Pedro	250,1	Sep 01	556313	7270976	165	
1153	SP-P0389	Agosto	Capibary		San Pedro	130	Sep 04	602580	7254566	372	333,05
1179	SP-P0092	Linea	Yrybucua		San Pedro	150	Feb 97	596735	7293445	217	173,00
1189	SP-P0205	Republicano	Estanislao		San Pedro	104	Nov-01	565934	7272489	197	174,00
1202	SP-P0367	Felipe	Estanislao		San Pedro	99	Mai 04	568413	7278945	264	219,97
1239	SP-P0386	Francisco	Estanislao		San Pedro	235	Aug 04	555975	7273043	142	
1240	SP-P0387	Anaretangué	Capibary		San Pedro	150	Okt 04	590101	7253100	304	268,70
1241	SP-P0388	Isidro	Norte		San Pedro	150	Sep 04	563788	7251126	155	115,35
1242	SP-P0390	Bosco	Diciembre		San Pedro	114	Sep 04	530431	7250885	113	103,25
1244	SP-P0392	Linea	Capibary		San Pedro	150	Sep 04	583011	7257203	310	281,25
1245	SP-P0393	Nueva	Diciembre		San Pedro	150	Nov 04	536128	7260054	125	
1246	SP-P0394	Rosa	Diciembre		San Pedro	150	Nov 04	528122	7248433	105	
1248	SP-P0400	Lourdes	Diciembre		San Pedro	110	Nov 04	535982	7270623	115	104,95
1262	SAGPY280SP	Estanislao			San Pedro			556931	7272102	151	151,00
52	AP-P0014	Mallorquin	Mallorquin		Alto Parana	122	Dez 81	675260	7185750	224	163,00
144	AP-P0015	Mallorquin	Mallorquin		Alto Parana	122	Okt 96	675200	7185700	241	180,05

241	CG-P0043	Mbutuy	Mbutuy	Caaguazu	50	Dez 96	569437	7237356	165	154,00
278	CG-P0447	Caaguy	Mbutuy	Caaguazu	150	Nov 04	584878	7250509	363	309,90
287	CG-P0064	Arroz	Oviedo	Caaguazu	232	Mai 97	555750	7189967	184	128,00
366	CZ-P0015	Regional	Caazapa	Caazapa	145	Mai 00	562529	7102951	135	100,00
374	CZ-P0113		Abai	Caazapa	144,5	Aug 05	617914	7132204	323	282,79
460	SE 2	Comunidad	Caazapa	Caazapa	196,0		563269	7102296	126	121,90
525	GR-P0018	Numi	Numi	Guaira	191	Jul 93	567029	7129202	133	119,80
541	GR-P0139	Genaro	Salvador	Guaira	80	Nov 01	554694	7123564	130	118,00
542	GR-P0187	Mayo		Guaira	122	Nov 01	561956	7139071	172	145,00
562	GR-P0202			Guaira	112,5	Mrz 03	540072	7121721	117	
578	GR-P0011	Iturbe	Iturbe	Guaira	226	Mrz 81	552041	7117710	116	111,50
579	GR-P0012	Talavera	Talavera	Guaira	145	Mrz 00	569665	7161241	178	138,00
1160	SP-P0039	Clara	Resquin	San Pedro	150	Nov 96	579800	7339100	205	171,73
1186	SP-P0185	Oeste	Capitbary	San Pedro	152	May-03	595679	7261280	308	276,15
1188	SP-P0196	Bias	Capitbary	San Pedro	152	May-03	597355	7258067	105	90,21
399	CZ-P0041	Morinigo	Morinigo	Caazapa	216	Mrz 93	590313	7122032	146	141,40
400	CZ-P0042	Morinigo	Morinigo	Caazapa	180	Jun 97	591662	7121358	148	134,00
1223	SP-P0362	Ignacio	Diciembre	San Pedro	126	Sep 04	536450	7268219	121	105,00
1247	SP-P0395	Zelador	Diciembre	San Pedro	120	Aug 04	535747	7261424	141	111,87
243	CG-P0059	2	Garay	Caaguazu	203	Mai 97	579420	7177184	240	196,00
459	SE 085	Comunidad	Itube	Caazapa	88,0		551680	7118958	99	92,90
461	SE 3	Comunidad	Caazapa	Caazapa	152,0		563269	7102296	130	120,00
462	CI 92	Esc. Agrícola	Caazapa	Caazapa	116,0		563269	7102296	142	130,00
476	CN-P0031	Jose	Horqueta	Concepcion	120	Jan 00	534863	7410290	185	132,00
508	CN-P0198	Sapucui	Yau	Concepcion	153	Aug 04	560080	7472237	206	179,50
1176	SP-P0083	Ypayere	Ycuamandiyu	San Pedro	150	Jul-97	552076	7354915	112	87,00
406	CZ-P0105		Nepomuceno	Caazapa	150	Nov 02	631844	7105426	158	129,00
382	CZ-P0003	Caazapa	Caazapa	Caazapa	120	Jan 73	563276	7102413	142	136,00
225	SAGPY228CA	Baez		Caaguazu	129		576419	7227166	193	158,00
239	CG-P0010	Chavez)		Caaguazu	110	Mrz 85	574843	7237652	155	143,00
284	CG-P0029	Pastora	Pastora	Caaguazu	140,3	Nov 92	546437	7206765	265	257,50
361	SAGPY160CZ	Mayo		Caazapa	206		590090	7070791	165	135,50
379	CZ-P0002	Maciel	Maciel	Caazapa	295	Nov 92	552781	7103930	122	117,00
380	CZ-P0047	Lima	Yuty	Caazapa	61	Jul 97	569245	7047048	135	116,77
402	CZ-P0051		Caazapa	Caazapa	80	Jan 00	560210	7105555	155	
530	GR-P0026	Gonzalez		Guaira	135	Dez 96	574773	7129734	167	155,20
560	GR-P0200	Liberal	Iturbe	Guaira	170	Nov 02	551950	7114690	122	114,00
561	GR-P0201	Mi	Iturbe	Guaira	101,5	Jul 03	553894	7118631	108	
1120	CI 54	Molino Arrocero	Santa Rosa	Misiones	136,0		516551	7026767		
1218	SP-P0038	Bias	Union	San Pedro	150	Nov 04	545971	7246580	189	146,80
1214	SP-P0001	Bernardo	Diciembre	San Pedro	220	Mrz 97	528900	7258550	85	40,00

1205	SP-P0297	Linea	Resquin	San Pedro	115	Nov-95	602045	7353767	195	157,50
174	SAGPY288AM	Cua		Amambay	55		581271	7493237	228	216,50
289	CG-P0066	Auxiliadora	Pastora	Caaguazu	232	Mai 97	541966	7205815	140	90,00
299	it20	Alemán Cue	Carayao	Caaguazu	100		573379	7203107	195	148,00
551	GR-P0221	Linea	Talavera	Guaira	290	Aug 05	572797	7156564	230	168,10
1136	SAGPY282SP	Estanislao		San Pedro	241		556931	7273066	135	118,00
1147	SP-P0132	Norte	Yrybucua	San Pedro	178	Sep-92	565040	7251416	149	149,00
1203	SP-P0065	Moreira	Germania	San Pedro	154	Oct-96	505670	7363232	163	123,00
1219	SP-P0081	Fatima	Estanislao	San Pedro	176	Mrz 05	558439	7271957	165	161,20
1238	SP-P0385	Pai	Estanislao	San Pedro	149,8	Sep 04	557156	7271782	147	142,00
268	CG-P0105	Insfran	Caaguazu	Caaguazu	75,4	Mrz 01	596354	7182769	328	325,00
377	CZ-P0019	Mi	Caazapa	Caazapa	73	Jul 00	564777	7115515	150	132,00
378	CZ-P0049	Teresa		Caazapa	220	Dez 96	635560	7147610	245	220,00
550	GR-P0218			Guaira	130	Jul 05	556489	7125914	148	138,50
177	SAGPY297AM	Potrero Sur-Zanja Pyta	Zanja Pyta	Amambay	140		640369	7497861	645	602,00
178	SAGPY296AM	Potrero Sur-Zanja Pyta	Zanja Pyta	Amambay	104		640992	7497148	635	607,00
238	CG-P0443	Invernada	Mbutuy	Caaguazu	126	Okt 03	572417	7238254	167	145,15
403	CZ-P0052		Caazapa	Caazapa	107	Mai 01	583466	7097101	126	116,00
515	GR-P0208	Mi		Guaira	150	Jul 03	566559	7124966	125	115,40
232	CG-P0081	Linea	Caaguazu	Caaguazu	225	Nov 96	583847	7176686	228	208,00
235	CG-P0110	Empalado	Baez	Caaguazu	136	Nov 00	570990	7227084	185	161,30
236	CG-P0045	12	Corrales	Caaguazu	162	Jul 97	578208	7191843	252	192,00
314	SAGPY231CA	Poty		Caaguazu			594261	7229280	348	348,00
381	CZ-P0001	Maciel	Maciel	Caazapa	70	Dez 97	555792	7102626	134	117,00
516	GR-P0222		Talavera	Guaira	109	Aug 05	571035	7162686	148	132,75
864	IT-P0080		Delgado	Itapua	63,00	Okt 97	548881	6996390	121	100,40
120	it46	Santa Librada	Itakyry	Alto Parana	150	2002	687261	7235757	228	224,50
465	SAGPY303CN	Antonio	Yau	Concepcion	150		551973	7418878	223	189,77
467	it24	Yau	Yau	Concepcion	138	2005	547088	7460612	158	134,00
2	SAGPY184AP	Oleary		Alto Parana			663268	7188059	230	220,00
4	SAGPY169AP	Hernandarias		Alto Parana	130		687332	7232037	209	209,00
11	SAGPY198AP	Mbaracayu		Alto Parana	98		718923	7229763	257	257,00
13	SAGPY171AP	Yguazu		Alto Parana	210		700240	7183019	235	235,00
14	SAGPY089AP	Guazu		Alto Parana	704		721008	7180125	242	242,00
17	SAGPY134AP	Rita		Alto Parana	220		692269	7144913	280	268,00
19	SAGPY145AP	Este		Alto Parana	446		738901	7175635	180	180,00
36	SAGPY310AP	Este		Alto Parana	452		739758	7176779	162	143,40
39	SAGPY144AP	Palma	Hernandarias	Alto Parana	880		747960	7201436	245	245,00
43	AP-P0221	Largo	Rita	Alto Parana	266	Mai 03	692342	7152067	269	
53	AP-P0223	Verde	Rita	Alto Parana	255	Okt 04	694593	7150365	284	257,90
119	it4	Caremaguazu	Ytakry	Alto Parana	150	2005	688178	7234852	218	

126	SAGPY136AP	Rita		Alto Parana			691100	7145453	291	
127	SAGPY137AP	Rita		Alto Parana		250	690580	7145170	310	
145	AP-P0009	Oleary		Alto Parana		96	663550	7189210	231	223,46
176	SAGPY300AM	Nuevo		Amambay		190	619120	7508775	513	383,00
179	SAGPY286AM	Cora		Amambay		150	600041	7494738	263	253,00
182	AM-P0113	Chiriguelo		Amambay	P.J.Caballero	75,3	617093	7496039	509	494,00
194	AM-P0015	Picada		Amambay	P.J.Caballero	108	601278	7487768	335	324,10
196	AM-P0024	Akague		Amambay	P.J.Caballero	60	571381	7515943	392	366,00
197	AM-P0058	Karapa		Amambay	Germania	150	603600	7389700	288	
201	SAGPY284AM	Chiriguelo		Amambay			615219	7495305	553	
202	SAGPY285AM	Picada		Amambay			602423	7490328	275	
203	SAGPY287AM	Cora		Amambay		100	600090	7494688	265	255,00
216	AM-P0008	7		Amambay	P.J.Caballero	180	589256	7502818	425	
217	AM-P0009	6		Amambay	P.J.Caballero	142	586386	7500887	335	300,00
224	SAGPY233CA			Caaguazu		73,2	609369	7228056	313	
226	SAGPY185CA	9		Caaguazu		146	630633	7192579	279	276,00
230	SAGPY235CA	Vista		Caaguazu		116	639077	7255393	273	261,00
253	CG-P0033			Caaguazu		106	601846	7183247	179	172,00
254	CG-P0034	Ari		Caaguazu		183	596761	7182611	320	308,00
255	CG-P0035	Ari		Caaguazu		70	597569	7183073	313	311,00
257	CG-P0037	Ari		Caaguazu		103	598073	7181425	304	294,00
258	CG-P0038	Gyuraungua		Caaguazu	Frutos	141	614521	7186800	304	300,40
260	CG-P0040	Bogarín		Caaguazu	Joaquin	99	594571	7222723	365	341,00
264	CG-P0078	Linea)		Caaguazu	Repatriacion	104	618998	7173787	268	260,90
266	CG-P0083			Caaguazu		144	598205	7178164	322	301,00
267	CG-P0085	Salud		Caaguazu		80	599075	7183250	335	323,00
269	CG-P0106	Setiembre		Caaguazu	Oviedo	121	632562	7211811	273	273,00
271	CG-P0109	Virginia)		Caaguazu	Ocampos	127	653967	7189444	268	257,00
272	CG-P0111	Correntina		Caaguazu	Febrero	160	618514	7211121	331	299,50
273	CG-P0113			Caaguazu	Yhu	116	649602	7261534	255	242,50
275	CG-P0176	Linea		Caaguazu	Yhu	100	620080	7251397	303	261,00
277	CG-P0442			Caaguazu		152	617811	7195330	352	324,00
298	SAGPY324CA	3		Caaguazu	Frutos	137,86	627671	7194723	110	91,80
304	it27	Asentamiento Ypekua		Caaguazu	J. E. Estigarribia	70	626348	7185942	229	205,00
305	it28	La Victoria		Caaguazu	O'Leary	150	669047	7185942	282	262,00
315	SAGPY230CA	Carmen		Caaguazu		102	591899	7229431	394	366,30
321	CG-P0011	Frutos		Caaguazu	Frutos	118	617534	7192461	304	291,00
322	CG-P0014	Jorge)		Caaguazu	Estigarribia	141	631928	7193190	313	288,00
323	CG-P0017	Repatriacion		Caaguazu	Repatriacion	124	601085	7175542	275	258,00
324	CG-P0027	Lopez		Caaguazu	Lopez	96	693897	7207424	264	249,00
325	CG-P0051	Manduaa		Caaguazu	Repatriacion	150	600075	7165248	284	

326	CG-P0073				Caaguazu	180	Feb 96	586900	7177300	220	133,00
327	CG-P0086	IPVU		Caaguazu	Caaguazu	81	1990	596842	7184268	348	
328	CG-P0087	(J.S.)		Caaguazu	Caaguazu	118	1979	598970	7181826	324	
329	CG-P0088	Caaguazu		Caaguazu	Caaguazu	82,35	1988	598776	7181465	315	
330	CG-P0089	Caaguazu		Caaguazu	Caaguazu	102,84	1988	599553	7183294	333	
331	CG-P0090	Caaguazu		Caaguazu	Caaguazu	104	1996	598691	7180711	295	
332	CG-P0103	Linea		Repatriacion	Caaguazu	111	1996	608227	7170914	316	
333	CG-P0112	Vista		Yhu	Caaguazu	116	Sep 01	639071	7255395	273	261,00
334	CG-P0433			Yhu	Caaguazu	73,2	Aug 85	609385	7228323	321	
391	CZ-P0022	Mi		Caazapa	Caazapa	151	Nov 96	567524	7109171	139	
514	GR-P0035	Guarani			Guaira	121,2	Jul 01	591781	7136486	326	296,00
540	GR-P0136				Guaira	116	Nov 01	552819	7130511	115	99,00
752	SAGPY102IT	Alto Parana			Itapua	367		583871	6988656	93	80,00
753	SAGPY034IT				Itapua	355,60	Jul 84	641003	7008418	199	193,00
755	SAGPY048IT				Itapua	167		634330	7003591	167	110,20
756	SAGPY049IT				Itapua	140		634130	7004664	173	103,70
757	SAGPY050IT				Itapua	140		623999	7006820	202	142,00
760	SAGPY071IT	Trinidad			Itapua	99		628295	6998029	137	119,00
761	SAGPY105IT	Vera			Itapua	130		622451	7040380	295	243,78
764	SAGPY073IT	Kambyreta			Itapua	146		616260	6974488	145	118,00
765	SAGPY054IT	Kambyreta			Itapua	226		622536	6973262	202	147,00
772	SAGPY074IT	Kambyreta			Itapua	140		616667	6974107	142	107,50
773	SAGPY106IT	Vera			Itapua	62		615966	7044021	248	238,00
776	SAGPY076IT	Kambyreta			Itapua	137		615990	6974849	133	106,10
783	SAGPY070IT				Itapua	100		636477	7005406	141	121,00
787	SAGPY060IT	Quiteria			Itapua	264,4		609722	6979461	98	98,00
788	SAGPY061IT	1			Itapua	410		604216	6982303	152	92,00
789	SAGPY078IT	Bogado			Itapua	542,7		576206	6994722	117	99,40
794	IT-P0087			Cambyreta	Itapua	152,00	Dez 97	618732	6983211	129	129,00
795	IT-P0051	Esperanza		Encarnacion	Itapua	228,00	Aug 96	609074	6979016	88	88,00
796	IT-P0278	Paso		Encarnacion	Itapua	286,00	Mrz 01	605962	6982771	132	102,00
797	IT-P0279	Paso		Encarnacion	Itapua	306,00	Mrz 02	606273	6982700	112	92,00
801	IT-P0124			Alto Parana	Itapua	152,00	Dez 00	604172	6985626	114	100,00
803	IT-P0389	Ytororo		Miranda	Itapua	190,00	Feb 03	617522	6984453	131	131,00
805	IT-P0086			Cambyreta	Itapua	158,00	Nov 97	618611	6982174	135	127,30
806	IT-P0088	Chaipe		Encarnacion	Itapua	117,00	Jul 97	615928	6977024	105	104,00
810	IT-P0037	Obligado		Obligado	Itapua	203,00	Sep 88	635439	7006670	201	161,00
811	IT-P0058	(Villa)		Hohenau	Itapua	99,00	Jul 95	632544	7001808	122	107,00
812	IT-P0091	Paz		Paz	Itapua	163,00	Sep 97	610151	7014315	200	194,95
813	IT-P0089	Chaipe		Encarnacion	Itapua	129,00	Jul 97	615252	6977057	99	94,80
814	IT-P0067	Campichuelo		Cambyreta	Itapua	218,00	Dez 97	623327	6965202	115	93,90

819	IT-P0073		Poty	Itapua	212,00	Okt 97	638871	7055450	284	284,00
822	IT-P0085		Alto Parana	Itapua	306,00	Mrz 98	605305	6981108	138	138,00
824	IT-P0090	Paz		Itapua	116,00	Aug 97	610820	7013649	175	175,00
825	IT-P0127		Vera	Itapua	86,00	Mrz 98	623700	7046600	295	237,00
831	IT-P0079		Encarnacion	Itapua	170,00	Mrz 98	622038	6970542	170	146,50
833	IT-P0055	(DIBEN)	Encarnacion	Itapua	264,40	Mrz 92	609038	6979348	84	84,00
836	IT-P0336		Hohenau	Itapua	103,00	Mrz 01	632195	7002841	144	115,00
844	IT-P0122	Buenaventura	Poty	Itapua	127,00	Dez 00	643913	7064067	360	348,00
845	IT-P0245	Curupaty	Encarnacion	Itapua	308,00	Jan 03	611707	6982106	133	
846	IT-P0047	Barrio San Juan	Cambyreta	Itapua	136,60	Jun 93	617027	6975622	109	99,00
848	IT-P0247	Ypecuru	Encarnacion	Itapua	232,00	Dez 02	611252	6980530	133	114,50
851	IT-P0025	General Delgado	General Delgado	Itapua	324,00	Feb 90	547752	7001403	114	54,02
854	IT-P0328		Obligado	Itapua	160,00	Okt 02	635482	7008464	160	
861	IT-P0117	Alborada	Alborada	Itapua	262,00	Jan 93	629546	6983228	252	
866	IT-P0376	1	Hoenau	Itapua	172,00	Nov 04	635239	7002296	195	118,06
872	IT-P0034	Trinidad	Trinidad	Itapua	78,00	Apr 86	627813	6998506	137	102,00
874	IT-P0373	II	Damian	Itapua	144,00	Nov 04	560658	6987612	133	101,00
888	SAGPY051IT			Itapua	122		624473	7006219	195	193,15
896	SAGPY046IT			Itapua	160		634964	7004731	195	125,70
897	SAGPY062IT	Alto Parana		Itapua	367		583855	6988650	167	130,00
904	SAGPY067IT	Damian		Itapua	90		565368	6978708	122	
954	IT-P0026			Itapua	77,00	Mrz 84	633779	7003373	140	109,53
955	IT-P0029			Itapua	159,00	Mai 00	634943	7004755	197	
956	IT-P0036	Obligado	Obligado	Itapua	60,00	Sep 79	635200	7005597	168	165,20
957	IT-P0123	Buenaventura	Poty	Itapua	187,00	Dez 00	642758	7063875	305	
958	IT-P0325		Obligado	Itapua	141,00	Aug 96	634867	7006014	185	134,00
959	IT-P0326		Obligado	Itapua	100,00	Nov 99	635425	7006430	187	177,00
974	SE 1	Comunidad	Hobornau	Itapua	103,7		633833	7003911	150	118,80
975	SE 2	Comunidad	Jesus	Itapua	140,3		625609	7007688	200	133,30
976	SE 094	Comunidad	Fran	Itapua	62,0		597481	7004248		0,00
1002	KN-P0036	Esperanza	Esperanza	Kanindeyu	157	Aug 00	717423	7288484	365	355,00
1006	KN-P0001	Christy	Christy	Kanindeyu	251		708690	7335500	403	294,65
1015	SAGPY208KN	Esperanza		Kanindeyu			717557	7288181	306	306,00
1034	It10	Kumanda-kai	kai	Kanindeyu	230	2002	716836	7295251	343	298,00
1035	It11	Esperanza	Esperanza	Kanindeyu	200	2005	717166	7288418	372	350,50
1036	It12	Esperanza	Esperanza	Kanindeyu	162	2002	717430	7288486	368	332,00
1050	It9	Cristy	LomaVaelitina	Kanindeyu	150	2002	688518	7309324	252	228,00
1051	SAGPY147MS	Ignacio		Misiones	57		483600	6971460	65	56,00
1052	SAGPY018MS			Misiones	92		498127	7025741	141	126,00
1053	SAGPY098MS	Maria		Misiones	110		507242	7042392	143	127,00
1054	SAGPY009MS	Bautista		Misiones	148,5		485851	7050186	99	81,00

1055	SAGPY001MS	Santiago		Misiones	155	523443	6998003	135	123,00
1056	SAGPY003MS	Misiones		Misiones	132	514781	7026104	190	162,00
1057	SAGPY005MS	Gabriel		Misiones	132	516431	7030866	182	157,00
1058	SAGPY008MS	Costa		Misiones	120	519150	7027287	123	
1059	SAGPY010MS	Bautista		Misiones	123	484811	7049527	100	81,30
1060	SAGPY011MS	Bautista		Misiones	103	484747	7049716	90	89,05
1061	SAGPY012MS			Misiones	120	480056	7051473	144	102,00
1062	SAGPY021MS			Misiones	114	479924	7051420	123	80,76
1063	SAGPY024MS	Ybate		Misiones	156	516913	7014812	125	99,00
1064	SAGPY026MS	Rojas		Misiones	110	511456	7025457	175	149,50
1065	MS-P0024	Rolon	Ignacio	Misiones	150	498802	7011753	145	
1067	SAGPY002MS	Patricio		Misiones	112	517082	7016899	150	141,70
	SAGPY096MS			Misiones	100	507259	7037542	139	
1068	SAGPY099MS	Santiago		Misiones	150	522085	6997788	104	60,03
1069	SAGPY017MS			Misiones		496840	7025283	137	
1070	SAGPY004MS	Misiones		Misiones	150	515192	7025884	171	171,00
1071	SAGPY006MS	Costa		Misiones		517031	7030143	182	
1072	SAGPY007MS	Costa		Misiones		517022	7030139	202	
1073	SAGPY013MS			Misiones		496844	7026946	142	
1074	SAGPY014MS			Misiones	150	496727	7026154	160	
1075	SAGPY015MS			Misiones		495776	7026272	163	
1076	SAGPY016MS			Misiones		495780	7026279	148	
1077	SAGPY019MS			Misiones	120	497496	7024936	135	
1078	SAGPY020MS			Misiones	150	498336	7025508	133	117,00
1079	SAGPY022MS			Misiones		481746	7050720	129	
1080	SAGPY023MS	Patricio		Misiones	8	517126	7016158	165	158,24
1081	SAGPY025MS	Francisco		Misiones		518962	7022206	170	
1082	SAGPY027MS	Reta		Misiones		490902	7045533	135	
1083	SAGPY028MS	Maria		Misiones		502733	7045067	145	
1084	SAGPY029MS	Rosa		Misiones		507963	7024870	171	
1085	SAGPY030MS			Misiones	18,93	498962	7025537	130	112,07
1086	SAGPY031MS	ABAY		Misiones	100	493505	7024621	152	128,42
1087	SAGPY032MS	Abay		Misiones	26	493421	7024699	153	128,83
1088	SAGPY033MS			Misiones		498869	7026993	135	
1089	SAGPY091MS			Misiones		482306	7027439	112	
1090	SAGPY092MS			Misiones	20,1	482916	7027497	113	93,88
1091	SAGPY093MS			Misiones	18,54	482810	7027342	111	95,20
1092	SAGPY094MS			Misiones	19,7	484673	7023534	71	55,35
1093	SAGPY095MS	Bautista		Misiones	16,9	480167	7051463	134	118,63
1094	SAGPY100MS	Santiago		Misiones		526360	7013362	155	
1095	SAGPY097MS			Misiones	104	505402	7037634	162	

1096	SAGPY148MS	Ignacio			Misiones	96		497706	7002095	82	76,00
1097	MS-P0006	Santiago			Misiones	120	ago-84	523410	6998573	126	107,70
1098	MS-P0061	Falcon)			Misiones	150		492126	6968359	64	
1103	SE 1/73	Comunidad			Misiones			563269	7102296	145	139,00
1109	RM 082				Misiones	123,0					0,00
1111	CI 084	3ra B. Militar			Misiones	61,8		486732	7052611		
1112	SE 088	Comunidad			Misiones	104,7		504970	7037852		
1114	CO 01	Corposana			Misiones	124,0		496690	7026778	150	136,50
1115	CI 083	Centro de salud			Misiones	60,0		496692	7019394	107	96,40
1116	CI 53	Minist. Agricultura			Misiones	146,0		496692	7019394	155	144,00
1117	CI 237	Col. R.Caballero			Misiones	80,0		496692	7019394	159	124,00
1118	CI 69	3ra R. Infantería			Misiones	143,0					
1121	CI 137	Municipalidad			Misiones	120,0		516551	7026767	191	155,00
1122	CI 790	A Migone			Misiones	120,0				170	146,00
1124	CI 64	Sr. Lichi			Misiones	157,0					
1128	OC 780	Hotel Turismo			Misiones	100,0		516478	6971392	68	55,70
1130	SAGPY251SP	Mercedes			San Pedro	150		507491	7348220	116	85,89
1131	SAGPY247SP	Germania			San Pedro	105		530039	7355884	124	102,00
1132	SAGPY248SP	Aguarav-mi			San Pedro	150		526379	7353714	122	96,90
1162	SP-P0042	Centro		Resquin	San Pedro	154,5	Ago-00	573316	7344531	187	164,70
1164	SP-P0044	Domingo		Guayaibí	San Pedro	150	Apr 96	566050	7303150	145	
1165	SP-P0046	Bertoni		Estanislao	San Pedro	150	Mrz 97	545259	7286867	186	159,40
1166	SP-P0047	Resto		Guayaibí	San Pedro	148	Jul 97	567500	7303200	186	148,55
1167	SP-P0052	Aguaray		Lima	San Pedro	125	Okt 94	602100	7373000	213	193,00
1169	SP-P0059	Barbara		Aguaray	San Pedro	140	Mai 96	569800	7358600	200	173,90
1170	SP-P0060	Barbara		Aguaray	San Pedro	150	Mrz 96	569800	7363600	175	
1172	SP-P0062	Barrial		Germania	San Pedro	120	a.m.	537150	7383600	174	151,50
1173	SP-P0068	Escobar)		Yrybucua	San Pedro	150	Okt 00	592532	7292159	180	156,10
1174	SP-P0078	Librada		Resquin	San Pedro	150	Jun 96	585292	7338458	229	181,00
1183	SP-P0151	Nandajara		Aquino	San Pedro	80	Aug 01	526578	7307692	179	167,00
1185	SP-P0172	Genes		Chore	San Pedro	150	May-03	541317	7329955	203	162,00
1187	SP-P0195	Loma		Capibary	San Pedro	124	Jul 97	585668	7248492	304	274,40
1197	SP-P0350	Lopez		Germania	San Pedro	150	Oct-96	515585	7369010	208	154,50
1198	SP-P0352	Lapachos		Tacuati	San Pedro	155	May-96	515384	7375724	193	151,37
1200	SP-P0365	Marcos		Guayaibí	San Pedro	138	Jun 04	557921	7291973	259	244,25
1201	SP-P0366	Domingo		Estanislao	San Pedro	150	Sep 04	583865	7256951	334	279,20
1216	SP-P0008	Jejuí		Chore	San Pedro	119	Mai 94	556499	7330603	181	150,65
1235	SP-P0382	Barbero		Germania	San Pedro	150	Jul 04	517086	7366930	204	157,40
1237	SP-P0384			Guayaibí	San Pedro	144	Jul 04	563161	7286970	220	193,98
1249	SAGPY249SP	Ypayere			San Pedro	147		522086	7354921	134	109,00
1250	SAGPY258SP	Lima			San Pedro	90		553085	7358961	125	106,47

1251	SAGPY259SP	3			San Pedro				550250	7356900	152	
1252	SAGPY260SP	Resquin			San Pedro				556106	7339082	142	
1253	SAGPY261SP	Resquin			San Pedro				555730	7339096	124	
1254	SAGPY262SP	Naranjito			San Pedro		154.5		573316	7344541	187	164,70
1255	SAGPY253SP	Ycuamandiyu			San Pedro		140		492206	7335656	83	
1263	SAGPY265SP	Liberacion			San Pedro		90		557192	7324358	193	151,35
1264	SAGPY266SP	Liberacion			San Pedro				557351	7323511	191	149,00
1265	SAGPY267SP	Chore			San Pedro				552186	7324634	181	
1266	SAGPY268SP	Chore			San Pedro		120		542504	7325539	181	160,09
1267	SAGPY269SP	Chore			San Pedro		120		543110	7324846	151	
1268	SAGPY270SP	Chore			San Pedro		120		541996	7325591	192	
1269	SAGPY271SP	Chore			San Pedro				542762	7324755	163	
1270	SAGPY272SP	Pyta			San Pedro				553578	7324573	215	
1271	SAGPY273SP	Jhu			San Pedro				558131	7314844	192	
1272	SAGPY274SP	Jhu			San Pedro				558377	7314844	188	
1273	SAGPY275SP	Pedro			San Pedro				559281	7301686	194	
1274	SAGPY276SP	Isidro			San Pedro				559489	7298702	228	
1275	SAGPY277SP	3			San Pedro				559959	7291815	262	
1276	SAGPY278SP	3			San Pedro				556149	7289063	284	
1277	SAGPY279SP	Guayaivi			San Pedro		80		560265	7286092	239	
1278	SAGPY302SP	Tacuati			San Pedro		82		526858	7406241	132	
1279	SAGPY307SP	Barbara			San Pedro		150		574407	7364228	218	
1280	SAGPY309SP	Ill			San Pedro				545274	7320831	215	
21	SAGPY170AP	Colonía Mariscal López		Hernandarias	Alto Parana		122		693905	7207404	265	243,00
50	AP-P0234	Oleary		Oleary	Alto Parana		192,25	Okt 02	662353	7187881	252	231,70
54	it7	Fulgencio R. Moreno		Santa Rita	Alto Parana		175	2002	684711	7156524	274	242,00
121	it57	Duarte		Marcos	Alto Parana		120	2004	710375	7181618	249	219,00
122	it45	Santo Domingo-Km 58 -Ruta 7		Ruta VII	Alto Parana		136	2002	738025	7174658	201	159,00
185	AM-P0016	Potrero Sur		P.J.Caballero	Amambay		114	April-97	634150	7498213	615	
195	AM-P0020	Ymoroti		P.J.Caballero	Amambay		60	März-97	602368	7457202	258	250,00
229	SAGPY183CA	Repatriacion			Caaguazu		127		601555	7175167	304	304,00
229	SAGPY234CA	Vaqueria			Caaguazu		114		618226	7235234	302	293,70
249	CG-P0012	Frutos		Frutos	Caaguazu		123	1997	617323	7192786	302	294,00
261	CG-P0042	Febrero		Febrero	Caaguazu		154	Jul 93	623379	7207068	308	295,00
274	CG-P0114	Onia Guayaibi		Oviedo	Caaguazu		82	Aug 01	620278	7244043	319	297,00
276	CG-P0178	Urbana		Yhu	Caaguazu		144	Jan 91	620723	7255961	225	187,00
279	CG-P0062	Canada		Baez	Caaguazu		150	Jul 97	578278	7223396	162	146,00
280	CG-P0446			Yhu	Caaguazu		150	Feb 03	610086	7211704	343	309,80
335	CG-P0074	Empalado		Baez	Caaguazu		111	Feb 96	569931	7227016	171	149,50
404	CZ-P0063			Caazapa	Caazapa		120	Nov 01	569877	7115620	126	116,00
517	GR-P0025	Planchada		Independencia	Guaira		70	Okt 99	593236	7160326	248	227,00

563	GR-P0203				Capitan Miranda	Guaira	150	Aug 03	541545	7139868	155	
856	IT-P0010				Capitan Miranda	Itapua	116,00		618851	6989244	192	167,50
993	SAGPY222KN				Yhovv	Kanindeyu			702692	7310464	389	
1113	CI 130				C.Martino	Misiones	130,0		490069	7028619		
1163	SP-P0043				Marzo	San Pedro	115,3	Jul 99	586150	7339500	216	171,00
1168	SP-P0055				Aguary	San Pedro	126	Dic-96	550400	7370200	204	186,00
1190	SP-P0244				Auxiliadora	Germania	150	May-04	555044	7330513	195	160,00
1194	SP-P0341				Patino	San Pedro	60	Feb-00	512933	7382639	165	148,00
1206	It13				Aguary	San Pedro	70	2005	548466	7364549	171	150,00
1210	SP-P0150				Pindoty	San Pedro	80	Jul 01	520735	7302603	96	84,00
1215	SP-P0003				Linea	San Pedro	121,2	Nov 01	594760	7292500	251	207,00
1229	SP-P0375				Francisco	San Pedro	80	Okt 04	529464	7306525	184	164,65
55	It5				Chino cue -Linea1	Alto Parana	64	2004	683204	7253954	315	297,00
56	It6				Chino cue Linea 2	Alto Parana	50	2004	682649	7251885	328	314,00
190	AM-P0013				Fortuna	Amambay	145	April-97	629284	7499281	522	518,00
263	CG-P0061					Caaguazu	102	Jul 97	591979	7229510	392	364,30
428	SAGPY164CZ				Nepomuceno	Caazapa	300		629311	7096740	130	130,00
193	AM-P0036				Apycayegua	Amambay	60	Nov 96	568728	7518994	350	341,50
20	SAGPY146AP				Guazu	Alto Parana	871		721106	7183130	242	242,00
245	CG-P0054				Villalba	Caaguazu	132	Jun 97	573044	7232264	156	148,00
247	CG-P0445				Curupicay	Caaguazu	150	Feb 03	617722	7242847	334	334,00
251	CG-P0030				Ocampos	Caaguazu	145	Nov 92	658386	7188429	122	108,00
252	CG-P0031				Oviedo	Caaguazu	101	Apr 93	640855	7212270	263	243,00
259	CG-P0039				Cue	Caaguazu	135	Jul 96	606846	7183115	304	298,60
262	CG-P0052				Peyupa	Caaguazu	112	Jul 97	598128	7240675	320	307,20
270	CG-P0108				Linea	Caaguazu	87	Okt 00	617015	7174250	373	371,55
281	CG-P0056					Caaguazu	180	Jul 97	573392	7226769	194	186,00
297	CG-P0048				Nupy	Caaguazu	73,2	Dez 97	569230	7234067	149	137,00
302	It18				Arroyo Guasu (Escuela)	Caaguazu	70	2004	575453	7217395	181	155,00
303	It19				Cerro Corá (Escuela)	Caaguazu	70	2004	566471	7209668	192	172,00
364	CZ-P0116					Caazapa	120	Jul 05	596719	7123203	223	199,90
395	CZ-P0030					Caazapa	196	Okt 85	559572	7074055	125	107,98
405	CZ-P0070				Riachuelo	Caazapa	158	Apr 01	564671	7093749	102	82,00
418	CZ-P0132				Linea	Vista	129	Jun 05	589768	7096334	152	135,90
472	SAGPY305CN				Yau	Concepcion	159		547502	7460761	161	161,00
518	GR-P0031				Agustin	Guaira	80	Apr 97	611849	7141171	243	236,00
1049	It3				Britezcue	Kanindeyu	150	2002	675428	7312419	284	244,00
1161	SP-P0040				Pancholo	San Pedro	150	Feb-97	586707	7343968	254	200,40
1184	SP-P0166				Diciembre	San Pedro	152	Abr-03	601714	7252919	382	332,65
1217	SP-P0034				Clara	San Pedro	159	Sep 00	517083	7298382	105	95,30
1236	SP-P0383				Fatima	San Pedro	150	Jun 04	504337	7298190	103	68,30

1243	SP-P0391	Linea	Capibary	San Pedro	150	Sep 04	582415	7258437	302	281,75
466	it23	Yau	YbyYau	Concepcion	256	2005	546800	7460796	157	93,00
791	SAGPY150IT	Potrero		Itapua	64		578572	7005187	135	113,65
792	SAGPY153IT	Artigas		Itapua	122		577434	7020129	128	122,00
873	IT-P0210		Alto Parana	Itapua	152,00	Feb 03	610692	7047234	213	186,37
1157	it15	Yvyra-petei	Lima	San Pedro	104	2004	539201	7347359	101	81,00
1159	SP-P0033	Clara	Aquino	San Pedro	65		515071	7297762	120	118,00
1180	SP-P0120	Norte	Tacuati	San Pedro	142	Dez 99	520136	7399891	212	199,00
1181	SP-P0124	1	Tacuati	San Pedro	122	Ene-91	524659	7399353	195	167,00
1211	SP-P0198	Miguel	Diciembre	San Pedro	150	Dic-02	528721	7253591	283	269,25
1222	SP-P0361	Cue	Diciembre	San Pedro	130	Sep 04	536593	7262182	138	105,80
1224	SP-P0368	Sur	Chore	San Pedro	140	Sep 04	543187	7314432	205	174,00
1225	SP-P0371	Oeste	Chore	San Pedro	150	Aug 04	554360	7320473	213	168,90
1226	SP-P0372	Antonio	Chore	San Pedro	136	Okt 04	540083	7328563	213	167,15
1227	SP-P0373	Jurujhei	Chore	San Pedro	130	Okt 04	539052	7305232	152	137,94
1228	SP-P0374	Vientos	Aquino	San Pedro	70	Sep 04	524742	7308890	173	155,43
1230	SP-P0376	Tigue	Aquino	San Pedro	152	Mai 04	507642	7293650	110	
1233	SP-P0379	Aguapey	Aquino	San Pedro	170	Jul 04	523504	7288221	118	
1152	SP-P0370	Barbero	Germania	San Pedro	150	Jul 04	512929	7364737	165	
415	CZ-P0124		Caazapa	Caazapa	107	Aug 05	585971	7106740	153	148,70
524	GR-P0014		Itape	Guaira	196	Aug 83	538345	7140823	116	114,73
1231	SP-P0377	Redondo	Aquino	San Pedro	150	Jun 04	504337	7298190	103	
1234	SP-P0380	Alfredo	Aquino	San Pedro	150	Jun 04	526436	7282369	125	
51	AP-P0233	Oleary	Oleary	Alto Parana	154	Jun 02	662353	7187891	252	230,80
198	AM-P0035	Itapaису	P.J.Caballero	Anambay	60	Dez 96	618630	7480342	333	317,00
282	CG-P0018	Londres	Londres	Caaguazu	104	Apr 84	545310	7190155	112	
283	CG-P0021	Carayao	Carayao	Caaguazu	202	Aug 90	560990	7213100	109	
285	CG-P0060	Itacurubi	Oviedo	Caaguazu	300	Jun 97	553366	7186991	172	166,00
290	CG-P0067		Pastora	Caaguazu	210	Mai 97	550918	7204472	143	123,00
291	CG-P0077	Garay	Oviedo	Caaguazu	80	Jan 96	573888	7176018	192	159,00
292	CG-P0107	Jhovy	Oviedo	Caaguazu	169,7	Okt 00	558116	7183036	170	162,30
293	CG-P0431	Arroyito	Carayao	Caaguazu	198	Jul 97	546290	7223942	102	100,20
294	CG-P0047	Nupy	Bolivar	Caaguazu	223	Jul 97	569808	7234032	155	
301	it22	Barrio Santa Lucia	Cnel.Oviedo	Caaguazu	120	2005	557073	7187186	144	137,00
306	it25	Asentamiento Nuevo Horizonte	Cnel.Oviedo	Caaguazu	150	2006	556282	7182012	142	107,00
307	SAGPY182CA	Carayao		Caaguazu			560590	7213524	107	
311	SAGPY181CA	Carayao		Caaguazu	75		560700	7212874	109	
316	SAGPY226CA	Carayao		Caaguazu			560675	7212862	109	
336	CG-P0001	(Iglesia)		Caaguazu	80	Jun 74	527406	7176197	115	
337	CG-P0002			Caaguazu	152	Sep 77	526226	7175654	128	124,62
338	CG-P0003			Caaguazu	99	Sep 82	526627	7176027	122	103,00

339	CG-P0005				Caaguazu	171	Dez 97	526472	7175978	124	112,00
340	CG-P0022	Carayao	Carayao		Caaguazu	208	Sep 90	560400	7213550	106	
341	CG-P0023	Carayao	Carayao		Caaguazu	100	Okt 90	561950	7214750	137	
342	CG-P0024	Carayao	Carayao		Caaguazu	135	Okt 90	560650	7211350	105	
343	CG-P0071				Arroyos	152	Jan 96	530520	7163325	132	119,65
344	CG-P0072	Agupety	Oviedo		Caaguazu	217	Feb 96	554634	7171286	162	155,80
345	CG-P0075	Capilita	Londres		Caaguazu	180	1997	545709	7182097	124	
346	CG-P0091	Martinez)	Oviedo		Caaguazu			550750	7182900	156	
347	CG-P0092	Apadem	Oviedo		Caaguazu	124	Ago-89	552424	7182935	156	
348	CG-P0093	Matto	Oviedo		Caaguazu			555400	7183300	162	
349	CG-P0094	SHELL	Oviedo		Caaguazu			551900	7183050	161	
350	CG-P0101	Salud	Oviedo		Caaguazu			557150	7185200	172	
351	CG-P0115	Espinillo	Oviedo		Caaguazu	105	1982	549792	7182670	331	
352	CG-P0246	Chircaty	Oviedo		Caaguazu	148,4	Nov 02	561193	7197504	127	112,00
353	CG-P0325	Garay	Oviedo		Caaguazu	90	Feb 96	572390	7177723	225	201,50
354	CG-P0444	Carayao	Carayao		Caaguazu	199	Sep 03	570282	7211666	243	158,00
355	CG-P0432		Oviedo		Caaguazu			577300	7186900	274	274,00
410	CZ-P0110		Maciel		Caazapa	150	Nov 02	558172	7104319	132	118,00
417	CZ-P0127	Ybate	Yuty		Caazapa	102	Jun 05	586476	7070274	133	113,60
420	CZ-P0137		Yuty		Caazapa	78	Jul 05	570615	7048008	115	108,30
426	SAGPY159CZ	Yuty	Yuty		Caazapa	160		574989	7055789	135	127,00
432	CZ-P0044	Lima	Yuty		Caazapa	251	Jul 97	568592	7047462	108	93,00
433	CZ-P0045	Lima	Yuty		Caazapa	43,4	Jul 97	569238	7047041	135	
434	CZ-P0046	Lima	Yuty		Caazapa	48,8	Jul 97	569240	7047045	135	
445	CZ-P0053		Nepomuceno		Caazapa	200		613442	7088129	192	192,00
477	CN-P0032	Caagata	Horqueta		Concepcion	133	Jan 00	531902	7410087	198	124,00
478	CN-P0041	4	Horqueta		Concepcion	96	Jan 00	532002	7428923	301	238,00
479	CN-P0043	6	Horqueta		Concepcion	108	Jan 00	529514	7424319	265	206,40
482	CN-P0016	Mbutu	Horqueta		Concepcion	108	Sep 97	514266	7446680	115	95,00
486	CN-P0027	Renda	Horqueta		Concepcion	179	Mrz 96	505030	7420109	215	160,00
488	CN-P0034		Horqueta		Concepcion	89	Jan 00	508694	7422026	236	221,00
490	CN-P0037		Horqueta		Concepcion	107	Sep 95	515428	7424628	278	201,00
491	CN-P0038	1	Horqueta		Concepcion	117	Sep 95	528370	7433132	315	251,45
492	CN-P0039	3	Horqueta		Concepcion	114,8	Mai 96	529952	7430841	319	239,00
493	CN-P0040	3	Horqueta		Concepcion	108	Jan 00	530963	7431015	335	245,00
494	CN-P0042	5	Horqueta		Concepcion	92	Dez 90	528302	7428239	265	260,00
497	CN-P0050		Horqueta		Concepcion	167	Apr 97	514025	7423528	245	198,00
503	CN-P0088		Yau		Concepcion	154	Mai 96	554481	7443472	345	276,00
505	CN-P0094	Yau	Yau		Concepcion	226	Jun 95	546866	7460562	162	161,90
506	CN-P0095	Yau	Yau		Concepcion	155	Jan 99	547551	7460551	158	152,00
521	GR-P0006	C.	C.		Guaira	65	Okt 99	547763	7152901	143	140,07

1213	SAGPY325SP	cue	Germania	San Pedro	152	537284	7359713	300	281,50
1220	SP-P0101	Antonio	Union	San Pedro	150	549557	7248021	62	20,90
192	AM-P0017	Tacuarity	Tacuarity	Amambay	60	568830	7476574	218	211,00
228	SAGPY232CA			Caaguazu	111	596914	7231612	332	311,00
231	SAGPY178CA	Carayao		Caaguazu	150	571614	7211536	244	231,00
246	CG-P0104	Corrales	Corrales	Caaguazu	157	581378	7197343	166	144,00
300	it21	Urbanización San Miguel	Cnel.Oviedo	Caaguazu	120	551721	7182374	164	154,00
393	CZ-P0027	mi	i	Caazapa	169	645406	7104657	208	199,00
408	CZ-P0108		Caazapa	Caazapa	150	566808	7086251	112	96,50
409	CZ-P0109		Maciel	Caazapa	150	558111	7106036	152	127,00
411	CZ-P0111	Isla	Maciel	Caazapa	150	558093	7104465	133	126,00
413	CZ-P0122		Abai	Caazapa	241	606910	7116390	151	137,41
422	it36	Colonia Corralito	San Miguel	Caazapa	220	532215	7088016	82	72,00
423	it37	Barrio Puesto Naranja	Yegros	Caazapa	56	558379	7071536	115	105,59
531	GR-P0027			Guaira	250	580999	7127272	151	131,00
539	GR-P0104	Guaira	Villarrica	Guaira	128,1	556144	7150168	171	156,00
558	GR-P0198		Villarrica	Guaira	70	551328	7149686	189	176,50
565	GR-P0209		Villarrica	Guaira	88	555955	7140781	125	103,50
762	SAGPY157II	Oviedo		Itapua	104	571964	7041456	107	104,50
771	SAGPY155II	Yapepo		Itapua	80	578828	7039224	155	130,00
777	SAGPY154II	Alto Parana		Itapua	110,5	580747	7033227	145	141,50
878	IT-P0112	Alto Parana	Alto Parana	Itapua	112,00	580879	7034679	184	180,05
1129	SAGPY246SP	Aguaray		San Pedro	98	551491	7372242	196	181,00
1137	SAGPY306SP	Jiménez		San Pedro	150	569662	7364855	197	167,40
1138	SP-P0228	Distrital	Estanislao	San Pedro	250,65	556503	7272316	187	154,00
1151	SP-P0369	Colorado	Norte	San Pedro	150	567726	7248414	162	
1154	it14	Piro y	Lima	San Pedro	120	538649	7343337	96	66,00
1155	it16	Tuna	Lima	San Pedro	100	536540	7353316	131	101,00
1156	it17	Ybyrapetey	Lima	San Pedro	80	550237	7356895	152	115,00
1158	SP-P0066	Rugua	Germania	San Pedro	150	500352	7354153	141	117,90
1175	SP-P0079	Librada	Germania	San Pedro	148	557625	7365963	179	142,50
1177	SP-P0090	Navidad	Estanislao	San Pedro	152	558657	7312202	196	164,84
1178	SP-P0091	Piru	Guayaibí	San Pedro	150	553936	7312215	224	178,85
1182	SP-P0127	Tacuati	Tacuati	San Pedro	82	526897	7406254	132	117,00
1191	SP-P0334	Il	Estanislao	San Pedro	150	553223	7316143	190	147,25
1193	SP-P0340	Rojas	Tacuati	San Pedro	138	508698	7379799	175	
1195	SP-P0342	Barbero	Tacuati	San Pedro	132	514381	7385078	178	148,00
1196	SP-P0348	Barbero	Germania	San Pedro	122	508786	7362110	194	149,00
1199	SP-P0353	Blas	Ycuamandiyu	San Pedro	128	501081	7355665	145	120,00
1204	SP-P0296	Linea	Resquin	San Pedro	110	605618	7355167	195	153,70
1221	SP-P0332	Fatima	Estanislao	San Pedro	303	558705	7272581	151	

1232	SP-P0378	Tuyango	Aquino	San Pedro	170	Sep 04	535699	7282100	132	
475	CN-P0092		Yau	Concepcion	152	Mai 96	552293	7422200	261	221,70
481	CN-P0055	Francisco	Horqueta	Concepcion	150	Jul 97	539601	7412268	210	152,00
483	CN-P0017		Horqueta	Concepcion	130	Sep 97	501034	7420921	165	153,40
485	CN-P0022	Lorenzo	Horqueta	Concepcion	130	Aug 97	495466	7424060	181	167,50
487	CN-P0030	Domingo	Horqueta	Concepcion	137	Mrtz 96	501187	7410342	135	120,00
489	CN-P0035	Gimenez	Horqueta	Concepcion	66	Dez 99	504881	7423595	165	162,00
495	CN-P0044	Cue	Horqueta	Concepcion	165	Jan 00	494012	7426116	177	153,00
233	CG-P0068	Cue	Oviedo	Caaguazu	191	Jun 97	533720	7183066	106	93,00
435	CZ-P0009	Caazapa	Caazapa	Caazapa	241	Aug 98	562820	7103756	124	112,00
480	CN-P0049	Domingo	Horqueta	Concepcion	130	Okt 95	534094	7411862	210	131,70
484	CN-P0021	Ybyraty	Horqueta	Concepcion	132	Aug 97	496125	7425451	203	169,80
577	GR-P0010	Iturbe	Iturbe	Guaira	134	Dez 80	551598	7117906	108	102,00
1171	SP-P0061	Barbero	Germania	San Pedro	114	Feb-00	508322	7363099	185	150,00
244	CG-P0053	Mi	Mbutuy	Caaguazu	112	Jun 97	578274	7240744	273	237,20
425	it35	Yegros - Centro urbano	Yegros	Caazapa	200	2005	559520	7073510	111	76,00
189	AM-P0012	Fortuna	P.J.Caballero	Amambay	145	April-97	629284	7499281	522	518,00
356	SAGPY326CA	Nacional	Oviedo	Caaguazu			555471	7181146	135	
367	SAGPY327CA	Saneamiento	Ocampos	Caaguazu			653970	7188442	267	
367	CZ-P0033	Silva	Caazapa	Caazapa	192	Aug 00	564671	7109529	145	145,00
370	CZ-P0120		Caazapa	Caazapa	135	Jun 05	561789	7108228	143	138,40
383	CZ-P0004	Caazapa	Caazapa	Caazapa	192	Okt 80	562821	7102223	132	127,00
384	CZ-P0005	Caazapa	Caazapa	Caazapa	152	Dez 80	562381	7102759	133	122,15
385	CZ-P0006	Caazapa	Caazapa	Caazapa	291	Nov 90	562666	7103772	126	111,00
386	CZ-P0007	Caazapa	Caazapa	Caazapa	238	Nov 90	563276	7102413	142	142,00
387	CZ-P0008	Caazapa	Caazapa	Caazapa	215	Aug 93	562853	7103492	126	104,70
388	CZ-P0011	Boqueron	Caazapa	Caazapa	336	Aug 97	575141	7095447	135	
389	CZ-P0014	Boqueron	Caazapa	Caazapa	164,7	Dez 97	576310	7095211	123	123,00
390	CZ-P0018	Silva	Caazapa	Caazapa	103,2	Jun 01	565290	7109431	160	148,00
419	CZ-P0136	Loma	Yuty	Caazapa	200	Sep 05	573743	7050350	101	99,00
424	it38	Yegros	Yegros	Caazapa	56	2005	564916	7076785	286	276,59
437	CZ-P0012	Boqueron	Caazapa	Caazapa	251	Aug 97	575616	7095418	133	
442	CZ-P0035		Caazapa	Caazapa	200	Dez 85	605400	7119545	152	
446	CZ-P0086	Yuty	Yuty	Caazapa	180	Jan 88	573954	7056181	113	
447	CZ-P0087	Yuty	Yuty	Caazapa	202	Jan 87	575571	7055770	124	
448	CZ-P0115		Abai	Caazapa	100		622433	7139005	275	
449	CZ-P0117		Nepomuceno	Caazapa	150		613027	7110860	139	
450	CZ-P0118	50	Morinigo	Caazapa	150		594989	7119819	155	
451	CZ-P0126		Nepomuceno	Caazapa	150		626793	7109440	216	
452	CZ-P0129	Yataity	Yuty	Caazapa	275	Jul 05	586162	7084469	175	
453	CZ-P0130	Yataity	Yuty	Caazapa	200	Sep 05	587039	7083323	175	

454	CZ-P0133	Linea	Vista	Caazapa	150		588485	7092626	178		
455	CZ-P0135	Loma	Yuty	Caazapa	300	Jul 05	572456	7050547	124		84,00
456	CZ-P0138			Caazapa	150		558478	7071633	114		
463	SE 2	Comunidad	San Pedro Alto Parana	Caazapa	123,0		518216	7034147	130		122,50
464	SAGPY156CZ	(Yapepó)	Florido	Caazapa			575231	7040238	56		
468	CN-P0207			Concepcion	150		562448	7423106	263		230,32
469	CN-P0205		Yau	Concepcion	150		553893	7424603	270		255,00
470	CN-P0209	22	Concepcion	Concepcion	150		475979	7416071	161		130,85
471	CN-P0200	Oro	Horqueta	Concepcion	144		531936	7444308	167		163,00
474	SAGPY304CN	Auxiliadora	Yau	Concepcion	148		548035	7456881	244		
498	CN-P0080	Lopez	Concepcion	Concepcion	39	Mrz 95	507235	7514080	218		
499	CN-P0081	Barreto	Barreto	Concepcion	154	Feb 92	487374	7450591	92		
500	CN-P0084		Yau	Concepcion	184	Mrz 97	561134	7473360	241		
501	CN-P0085		Yau	Concepcion	182	Mrz 97	574646	7487686	242		
502	CN-P0086		Yau	Concepcion	98	Jan 99	574340	7487100	247		
504	CN-P0089		Yau	Concepcion	173	Jun 96	555650	7460800	285		
507	CN-P0096		Yau	Concepcion			558000	7470300	180		
509	SAGPY175GU	Fassardi	Fassardi	Guaira	60	Apr 86	587846	7126053	165		163,06
513	GR-P0039		Villarrica	Guaira	170,8	Mai 02	555594	7148568	169		154,00
536	GR-P0038		Villarrica	Guaira	98	Okt 01	556543	7135013	129		115,00
567	GR-P0137			Guaira	120	Jan 74	552784	7130770	116		
570	SAGPY172GU	Yataity		Guaira	60		554351	7160349	149		
573	GR-P0001			Guaira	80	Mai 84	550486	7129347	122		
575	GR-P0004	Troche	Troche	Guaira	110	Okt 84	573230	7166327	149		
576	GR-P0005	Troche	Troche	Guaira	80	Nov 84	572199	7165495	139		
585	GR-P0040		Numi	Guaira		Jan 95	566484	7129409	131		
586	GR-P0041		Numi	Guaira		Jan 90	566479	7129412	131		
587	GR-P0042	MOPC	Numi	Guaira		Jan 85	567001	7128371	132		
588	GR-P0043	Terciada)		Guaira		Jan 94	567457	7127430	33		
589	GR-P0044		Garay	Guaira		Jan 92	581660	7127275	149		
590	GR-P0045	1)	Mbocay.	Guaira		Jan 98	556975	7153119	146		
591	GR-P0046	(A.G.)	Mbocay.	Guaira		Jan 00	558022	7153136	156		
592	GR-P0047	(A.G.)	Mbocay.	Guaira		Jan 97	558168	7153154	158		
593	GR-P0048	(A.G.)	Mbocay.	Guaira		Jan 87	558207	7153343	156		
594	GR-P0049	(Muni)	Mbocay.	Guaira		Jan 00	561048	7155534	147		
595	GR-P0051	2)	Mbocay.	Guaira		Jan 02	557901	7155941	151		
596	GR-P0052	1)		Guaira		Jan 00	554350	7160351	149		
597	GR-P0057	1)	Borja	Guaira		Jan 95	544956	7129476	120		
598	GR-P0058	2)	Borja	Guaira		Jan 85	544632	7131968	101		
599	GR-P0059	2)	Borja	Guaira		Jan 85	544551	7131977	100		
600	GR-P0060	2)	Borja	Guaira		Jan 85	541696	7131994	115		

601	GR-P0061				Guaira		Jan 99	541341	7131640	112	
602	GR-P0062	1)			Guaira		Jan 85	538477	7138304	112	
603	GR-P0063			Itape	Guaira		Jan 95	543570	7144541	131	
604	GR-P0064	(MAG)		Talavera	Guaira		Jan 84	569116	7161291	179	
605	GR-P0065	(VOC)		Talavera	Guaira			569694	7161519	197	
606	GR-P0066			Talavera	Guaira		Jan 01	573268	7161888	152	
607	GR-P0067	1000		Independencia	Guaira		Jan 99	573586	7153801	257	
608	GR-P0068			Villarrica	Guaira		Jan 99	549398	7143063	118	
609	GR-P0069			Villarrica	Guaira		Jan 99	549865	7145839	157	
610	GR-P0070	1)		Villarrica	Guaira		Jan 00	550923	7148693	182	
611	GR-P0071	2)		Villarrica	Guaira		Jan 96	551372	7149041	195	
612	GR-P0072	Guazu		C.	Guaira		Jan 99	549874	7149512	200	
613	GR-P0073	C.		C.	Guaira		Jan 02	547901	7152101	154	
614	GR-P0074			C.	Guaira		Jan 01	544290	7157521	140	
615	GR-P0075	Martinez		Martinez	Guaira		Jan 00	538158	7151190	122	
616	GR-P0077			Martinez	Guaira		Jan 85	535346	7149109	112	
617	GR-P0078			Martinez	Guaira		Jan 99	535675	7149144	111	
618	GR-P0079			Martinez	Guaira		Jan 00	535269	7149080	112	
619	GR-P0080			Martinez	Guaira		Jan 02	535303	7149201	112	
620	GR-P0081	1)		Martinez	Guaira		Jan 03	534972	7149800	111	
621	GR-P0082	1)		Martinez	Guaira		Jan 00	534976	7149528	112	
622	GR-P0083	Cardozo		Martinez	Guaira		Jan 00	536912	7150202	105	
623	GR-P0084			C.	Guaira		Jan 01	542759	7153347	132	
624	GR-P0085			C.	Guaira		Jan 99	544060	7153140	138	
625	GR-P0086			C.	Guaira		Jan 02	544389	7152807	142	
626	GR-P0087			C.	Guaira		Jan 02	544608	7153126	145	
627	GR-P0088			C.	Guaira		Jan 01	545493	7153346	131	
628	GR-P0089			C.	Guaira		Jan 00	547646	7149341	152	
629	GR-P0090			C.	Guaira		Jan 02	548123	7148374	164	
630	GR-P0091			C.	Guaira		Jan 88	549155	7153604	145	
631	GR-P0092			C.	Guaira		Jan 87	548859	7153550	146	
632	GR-P0093			C.	Guaira		Jan 98	551707	7152614	141	
633	GR-P0094			C.	Guaira		Jan 02	552406	7151025	146	
634	GR-P0095	1)		Villarrica	Guaira		Jan 88	556231	7144649	140	
635	GR-P0096	2)		Villarrica	Guaira		Jan 90	557363	7144403	161	
636	GR-P0097	1)		Villarrica	Guaira		Jan 90	557208	7144879	152	
637	GR-P0098	2)		Villarrica	Guaira		Jan 02	557631	7144742	152	
638	GR-P0099			Villarrica	Guaira		Jan 91	553807	7146868	141	141,00
639	GR-P0100			Villarrica	Guaira		Jan 88	553558	7146473	159	
640	GR-P0101	Baez		Villarrica	Guaira		Jan 02	552029	7142840	151	
641	GR-P0102	Guaira)		Villarrica	Guaira		Jan 98	552832	7144187	172	

642	GR-P0103		Villarrica	Guaira	55	Jan 99	556135	7149462	172	
643	GR-P0105	Guairado)	Villarrica	Guaira	102	Jan 98	556048	7150183	171	
644	GR-P0106	2)	Villarrica	Guaira	80	Jan 01	555592	7150031	169	
645	GR-P0107	3)	Villarrica	Guaira	100	Jan 70	555381	7149810	171	
646	GR-P0108	4)	Villarrica	Guaira	95	Jan 02	555477	7149196	172	
647	GR-P0109		Villarrica	Guaira	170	Jan 74	555777	7148887	157	
648	GR-P0110	1)	Villarrica	Guaira	120	Jan 02	555567	7148663	169	
649	GR-P0111	2)	Villarrica	Guaira	100	Jan 02	555573	7148713	169	
650	GR-P0112		Villarrica	Guaira	102	Jan 02	555577	7148195	167	
651	GR-P0113		Villarrica	Guaira	135	Jan 84	555743	7147824	161	
652	GR-P0114	3)	Villarrica	Guaira	91	Jan 01	555651	7147840	162	
653	GR-P0115	Colorada	Villarrica	Guaira	104	Jan 83	555818	7148358	162	
654	GR-P0117	Melgarejo	Independencia	Guaira	80	Jan 00	576128	7155364	182	
655	GR-P0129		Yobai	Guaira	100	Jan 00	608514	7144097	256	
656	GR-P0133		Independencia	Guaira	120	Jan 02	560105	7143468	139	
657	GR-P0134			Guaira	160	Jan 98	552182	7130453	114	
658	GR-P0135			Guaira	120	Jan 92	552333	7130604	114	
659	GR-P0138	(MOPC)		Guaira	90	Mrz 05	552910	7129995	116	
660	GR-P0140	(MUNI)	Iturbe	Guaira	50	Jan 82	551511	7117776	108	
661	GR-P0141	Verde	Villarrica	Guaira	120	Jan 00	554942	7148485	169	
662	GR-P0142		Villarrica	Guaira	110	Jan 98	555438	7148962	172	
663	GR-P0143	4)	Villarrica	Guaira	58	Jan 99	555955	7148935	156	
664	GR-P0144	(TEXACO)	Villarrica	Guaira	130	Jan 03	556097	7149149	167	
665	GR-P0145	5)	Villarrica	Guaira	80	Jan 01	556848	7149140	167	
666	GR-P0146	Bori	Villarrica	Guaira	116	Jan 00	558193	7149482	172	
667	GR-P0147	Bori	Villarrica	Guaira	90	Jan 98	558273	7149435	172	
668	GR-P0148		Villarrica	Guaira	74	Jan 03	560113	7148594	192	
669	GR-P0149		Villarrica	Guaira	104	Jan 02	561761	7148168	186	
670	GR-P0150		Villarrica	Guaira	90		556889	7148005	151	
671	GR-P0151	Potrero	Villarrica	Guaira	120	Jan 99	557200	7147077	160	
672	GR-P0152	Melgarejo	Independencia	Guaira	80	Jan 99	578226	7156827	182	
673	GR-P0153	Melgarejo	Independencia	Guaira	80	Jan 00	575856	7157814	174	
674	GR-P0154	Melgarejo	Independencia	Guaira	80	Jan 02	575174	7155992	180	
675	GR-P0155	Melgarejo	Independencia	Guaira	90	Jan 01	575867	7155151	181	
676	GR-P0156		Independencia	Guaira	60	Jan 02	578229	7155272	171	
677	GR-P0157	Alemana	Independencia	Guaira	70	Jan 01	570409	7157050	160	
678	GR-P0175			Guaira	104	Jan 02	574000	7169665	148	
679	GR-P0176	Justicia	Villarrica	Guaira	170	Jan 99	555882	7148387	159	
680	GR-P0177	Villarrica	Villarrica	Guaira	100	Jan 03	556716	7148829	150	
681	GR-P0178	Villarrica	Villarrica	Guaira	82	Jan 90	556484	7146567	150	
682	GR-P0179		Villarrica	Guaira	132	Jan 96	556679	7146349	151	

683	GR-P0180	Villarrica	Villarrica	70	Jan 98	556100	7147039	135	
684	GR-P0181	Villarrica	Villarrica	90	Jan 74	553990	7148937	169	
685	GR-P0182	Villarrica	Villarrica	100	Jan 99	553449	7149538	162	
686	GR-P0183	Villarrica	Villarrica	60	Jan 00	553390	7148571	161	
687	GR-P0184	Lemos	Villarrica	80	Jan 99	558569	7141871	151	
688	GR-P0185	Juana	Villarrica	140	Jan 00	552163	7142893	156	
689	GR-P0186		Villarrica	127	Jan 99	561690	7138119	162	
690	GR-P0188	Mi	Villarrica	80	Jan 00	564243	7137167	143	
691	GR-P0189	Mi	Villarrica	163	Jan 00	568396	7138331	179	
692	GR-P0190	Lemos	Villarrica	66	Jan 98	557955	7143306	161	
693	GR-P0191	Candea	Iturbe	80	Jan 95	552837	7122715	111	
694	GR-P0192		Iturbe	52	Jan 98	560190	7145358	170	
695	GR-P0193		Iturbe	80	Jan 98	565164	7143054	154	
696	GR-P0194		Iturbe	54	Jan 99	565691	7143045	157	
697	GR-P0195		Iturbe	60	Jan 99	566491	7143035	163	
698	GR-P0196			70	Jan 02	554908	7155374	153	
699	GR-P0204	Diciembre	Yobai	150		607243	7150484	292	
700	GR-P0217		Martinez	150		539475	7158143	119	119,00
701	GR-P0220		Troche	150		584679	7166070	176	176,00
702	GR-P0225		Yobai	120		595141	7159133	251	
703	GR-P0226		Yobai	150		611167	7148097	314	
704	GR-P0227		Yobai	150		591125	7161394	224	
705	GR-P0228	I	Yobai	100		602723	7141124	293	
706	GR-P0230	Linea	Yobai	100		604033	7141860	300	
707	GR-P0232	Punta)		150		581326	7167739	194	
708	GR-P0118		Independencia	60	Jan 93	583447	7157821	228	
709	GR-P0119		Independencia	114	Jan 88	583504	7157689	225	
710	GR-P0120	Pfanel	Independencia	70	Jan 01	586481	7158403	202	
711	GR-P0121	Pfanel	Independencia	90	Jan 99	586848	7157480	211	
712	GR-P0122	Pfanel	Independencia	90	Jan 95	587463	7157807	225	
713	GR-P0123	1)	Yobai	100	Jan 95	600405	7154341	190	
714	GR-P0124	1)	Yobai	70	Jan 92	600187	7154837	188	
715	GR-P0125	Yobai	Yobai	150	Jan 98	599733	7154087	206	
716	GR-P0126	3)	Yobai	105	Jan 92	600520	7154707	187	
717	GR-P0127		Yobai	120	Jan 02	611274	7152114	249	
718	GR-P0128	Francisco	Yobai	152	Jan 91	626304	7156742	242	
719	GR-P0130		Yobai	97	Jan 02	600855	7139970	265	
720	GR-P0131	1)	Independencia	110	Jan 97	592237	7145036	261	
721	GR-P0132	2)	Independencia	100	Jan 97	592292	7145016	258	
722	GR-P0158		Independencia	80	Jan 99	581958	7156734	211	
723	GR-P0159		Independencia	92	Jan 95	582215	7156665	213	

724	GR-P0160	COPACO	Independencia	Guaira	86	Jan 79	582157	7156163	226	
725	GR-P0161		Independencia	Guaira	185	Jan 79	582149	7156003	229	
726	GR-P0162		Independencia	Guaira	106	Okt 32	581558	7156073	246	
727	GR-P0163		Independencia	Guaira	136	Jan 80	581463	7156107	244	
728	GR-P0164		Independencia	Guaira	70	Jan 99	581445	7156081	243	
729	GR-P0165		Independencia	Guaira	82	Jan 00	581751	7156019	242	
730	GR-P0166	Bombilla	Independencia	Guaira	82	Jan 02	583913	7155427	175	
731	GR-P0167		Independencia	Guaira	100	Jan 80	585333	7155302	174	
732	GR-P0169	Roque	Yobai	Guaira	68	Jan 01	590938	7156956	178	
733	GR-P0170	Pfanel	Independencia	Guaira	90	Jan 98	588037	7156494	226	
734	GR-P0171	Pfanel	Independencia	Guaira	80	Jan 98	587958	7156591	221	
735	GR-P0172	Miguel		Guaira	170	Jan 03	589743	7166522	270	
736	GR-P0173	Miguel		Guaira	89	Jan 01	587878	7165289	188	
737	GR-P0174			Guaira	80	Jan 02	584795	7165832	202	
738	SE 1	Comunidad	Carayyas	Guaira	146,0		560441	7213044	120	103,30
741	SE 071	Comunidad	San Salvador	Guaira	100,6		553391	7130025	99	95,30
749	CI 173	I.P.S	Col. Independencia	Guaira	120,0		538430	71485534	260	228,00
855	IT-P0095	Paserini)	Poty	Itapua	230,00	Okt 96	640408	7076067	382	364,00
882	AP-P0222			Itapua	309	Okt 04	693071	7145442	361	295,05
979	SE 7	Comunidad	Encarnación	Itapua	52,0		608820	6978307	129	123,80
981	SE 2	Comunidad	Carmen Alto Parana	Itapua	73,0		584163	6989576	90	78,00
982	SE 1	Comunidad	Carmen Alto Parana	Itapua	94,0		584163	6989576	90	83,10
1025	SAGPY334KN	IBEL	Kanindeyu	Kanindeyu			742107	7300730	397	
1026	SAGPY335KN	IBEL	Kanindeyu	Kanindeyu			742107	7300730	397	
1027	SAGPY336KN	Bertoni	Ygatimi	Kanindeyu			637782	7330365	167	
1028	SAGPY337KN	Bertoni	Ygatimi	Kanindeyu			649483	7330092	173	
1029	SAGPY338KN	Bertoni	Ygatimi	Kanindeyu			649518	7330178	179	
1030	SAGPY339KN	Bertoni	Ygatimi	Kanindeyu			676221	7325675	255	
1104	CI 33	Hotel Turismo	Villa Florida	Misiones	33,0		486703	7080296	73	70,00
1107	CI 37	Gasolinera	Villa Florida	Misiones	42,0		486705	7078450	75	65,00
1108	CO 01	Corposana	San J.Baustista	Misiones	103,0		485076	7050763	99	99,00
1110	MSP 81	Del.Gobierno	San J.Baustista	Misiones	50,0		485076	7050763	110	91,40
1119	CI 110	Sr.Tellez	San Rosa	Misiones	121,0		516551	7026767	185	149,00
1123	SE 1	Comunidad	San Patricio	Misiones	122,0		518192	7017535	168	159,50
1256	SAGPY254SP	Ycuamandiyu		San Pedro	81,6		491801	7336081	79	
1257	SAGPY256SP	Ycuamandiyu		San Pedro	120		491197	7336127	76	
1258	SAGPY257SP	Aguaray		San Pedro			548466	7364561	172	
1259	SAGPY263SP	Diciembre		San Pedro			575488	7343578	183	
1260	SAGPY264SP	Gral.Resquin		San Pedro			567595	7341988	204	
1261	SAGPY252SP	Ycuamandiyu		San Pedro	120		493277	7337080	84	
1281	SAGPY308SP	Blanca		San Pedro			573130	7366262	208	208,00

1283	SP-P0099	Jhu	Estanislao	San Pedro	46,3	May-82	546086	7279959	158	
1284	SAGPY361SP	tractores)		San Pedro	80		559691	7386887	195	165,00
1285	SAGPY362SP	Nacional		San Pedro	*18		552409	7404622	196	182,80
1286	SAGPY363SP	Wolf		San Pedro	42		544696	7398610	249	236,00
1287	SAGPY350SP	Guyaibi		San Pedro			559467	7298704	235	213,00
1288	SAGPY351SP	Guayaibi		San Pedro			559256	7301710	208	
1289	SAGPY352SP	Guayaibi		San Pedro			559567	7302330	212	
1290	SAGPY353SP	Guayaibi		San Pedro			560156	7302370	219	
1291	SAGPY354SP	Guayaibi		San Pedro			560200	7302371	219	
1292	SAGPY355SP	Domingo		San Pedro	130		567385	7303685	201	161,00
1293	SAGPY356SP	Domingo		San Pedro	30		567981	7303516	216	191,60
1294	SAGPY357SP	Domingo		San Pedro			574298	7306530	237	
1295	SAGPY358SP	Luis		San Pedro	13		586864	7312247	169	156,40
1296	SAGPY359SP	Diciembre		San Pedro	23		575481	7343529	203	182,75
1297	SP-P0045	Bella	Guayaibi	San Pedro	148	Jan 97	585900	7310600	205	159,00
1298	SP-P0048		Guayaibi	San Pedro	80	Ene-82	559882	7286892	211	
1299	SP-P0049	Clara	Chore	San Pedro	90	Ene-85	558089	7320042	192	
1300	SP-P0050	Pedro	Guayaibi	San Pedro			559150	7302050	190	
1301	SP-P0053	Guarani	Lima	San Pedro	131,35	Jun 94	599400	7385800	265	251,50
1302	SP-P0054	Lima	Lima	San Pedro	90	May-82	553075	7358945	125	
1303	SP-P0094	10000	Estanislao	San Pedro	102	Ene-86	564802	7276854	314	
1304	SP-P0095	Defensores	Estanislao	San Pedro	90	Ene-82	562045	7279140	290	
1305	SP-P0111	Guapy	Pedro	San Pedro	93	Jul-93	534913	7378163	143	
1306	SP-P0337	Pedro	Pedro	San Pedro	114	Nov-89	515848	7370341	205	
1307	SP-P0069	Rosario	Rosario	San Pedro	98	Ene-84	518229	7287179	106	
1308	SP-P0072	Rosario	Rosario	San Pedro	290	Ene-84	517091	7286096	85	
1309	SP-P0073	Rosario	Rosario	San Pedro	85	Ene-94	519018	7287290	88	
1310	SP-P0074	Rosario	Rosario	San Pedro	80	Ene-94	518690	7287028	89	
1311	SP-P0075	Rosario	Rosario	San Pedro	85	Ene-94	518471	7287314	103	
1312	SP-P0076	Rosario	Rosario	San Pedro	80	Ene-94	518555	7287998	95	
1313	SP-P0077	Rosario	Rosario	San Pedro	80	Ene-94	517931	7287263	103	
1314	SAGPY340SP	Pedro	Guayaibi	San Pedro			559256	7301710	194	
1315	SAGPY341SP	Pedro	Guayaibi	San Pedro			559567	7302330	204	
1316	SAGPY342SP	Pedro	Guayaibi	San Pedro			560156	7302370	205	
1317	SAGPY343SP	Domingo	Guayaibi	San Pedro			567385	7303685	188	
1318	SAGPY344SP	Domingo	Guayaibi	San Pedro			567981	7303516	203	
1319	SAGPY345SP	Domingo	Guayaibi	San Pedro			574298	7306530	265	
1320	SAGPY346SP	Luis	Guayaibi	San Pedro			586864	7312247	139	
1321	SAGPY347SP	Verde	Verde	San Pedro			559691	7386887	241	
1322	SAGPY348SP		Verde	San Pedro			552409	7404622	173	
1323	SAGPY349SP	Clara	Verde	San Pedro			544696	7398610	233	

1324	SAGPY360SP	Blanca		San Pedro			561418	7363243	132		
1325	SP-P0032	Clara	Aquino	San Pedro	64	Jun 01	515259	7297810	112	110,00	
1326	SP-P0097	Linea	Tacuati	San Pedro	150	sep-05	528926	7401761	188	157,00	
1327	SP-P0102	Aguaray-mi	Tacuati	San Pedro	150	jun-05	533236	7370604	153	118,00	
1328	SP-P0103	Victoria	Aguaray	San Pedro	150	jul-05	644880	7369200	286	266,39	

ID	Nº Pozo	Localidad	Distrito	Nivel Estático	Caudal m3	Estratigrafía	Nombre del Acuífero	Fecha de censo
	Censo			metro				
1047	lit1	Corpus Cristy - Centro urbano	Corpus Cristy	97,56	14	Cretacico	Alto Parana	
175	SAGPY244AM	Capitan Bado		1,00	100	Cretacico	Acaray	17.12.2005
199	SAGPY243AM	Capitan Bado				Cretacico	Acaray	17.12.2005
200	SAGPY245AM	Capitan Bado		0,00		Cretacico	Acaray	17.12.2005
237	CG-P0130	Tacuapii			5,14	Cretácico-arenisca?	Acaray	
977	GS 27	Corpua	Campichulo	12,0	10,0	Cretacico	Acaray	
983	SAGPY239KN	Ypehu		22,60		Cretacico	Acaray	16.12.2005
997	SAGPY240KN	Ypehu		25,00	10	Cretacico	Acaray	16.12.2005
1023	SAGPY241KN			5,37		Cretacico	Acaray	16.12.2005
1	SAGPY088AP	Minga Guazu	Minga Guazu	0,50	10	Cretacico	Alto Parana	12.02.2004
3	SAGPY142AP	Santa Rosa del Monday	Santa Rosa del Monday	10,00	40	Cretacico	Alto Parana	09.03.2004
5	SAGPY129AP	Iruna	Iruna	12,00	8	Cretacico	Alto Parana	07.03.2004
6	SAGPY130AP	Iruna	Iruna	12,00		Cretacico	Alto Parana	08.03.2004
7	SAGPY140AP	Curupayty	Santa Rosa del Monday	1,00	26	Cretacico	Alto Parana	09.03.2004
8	SAGPY132AP	Colonía San Alfredo	Naranjal	8,00	30	Cretacico	Alto Parana	08.03.2004
9	SAGPY085AP	Pdte. Franco	Pto. Pdte. Franco	21,00	7,5	Cretacico	Alto Parana	11.02.2004
10	SAGPY086AP	Minga Guazu	Minga Guazu	26,00	7,2	Cretacico	Alto Parana	12.02.2004
12	SAGPY203AP	Colonía Limoy II	Colonía Limoy	37,0	4,6	Cretacico	Alto Parana	01.12.2005
15	SAGPY127AP	Naranjal	Naranjal	6,00		Cretacico	Alto Parana	07.03.2004
16	SAGPY131AP	Raul Pena	Raul Pena	13,50	14	Cretacico	Alto Parana	08.03.2004
18	SAGPY141AP	Santa Rosa del Monday	Santa Rosa del Monday	4,00	32	Cretacico	Alto Parana	09.03.2004
22	AP-P0024	Irala	Irala	18,00	9	Cretacico	Alto Parana	
23	AP-P0028	Fronteras	Franco	71,50	15	Cretacico	Alto Parana	
24	AP-P0031	Fronteras	Franco	82,00	7,5	Cretacico	Alto Parana	
25	AP-P0044	I	Este	35,00	8	Cretacico	Alto Parana	
26	AP-P0023	Irala	Irala	12,00	12	Cretacico	Alto Parana	
27	AP-P0011	Los Cedrales	Los Cedrales	20,00	30	Cretacico	Alto Parana	
28	AP-P0017	Monday	Monday	21,00	40	Cretacico	Alto Parana	
29	AP-P0043	Francisco	Franco	68,00	8	Cretacico	Alto Parana	
30	AP-P0070	Bolanos	Franco	23,00	6,5	Cretacico	Alto Parana	
31	AP-P0034	Villa Aurora	Naranjal	15,00	14	Cretacico	Alto Parana	
32	AP-P0035	Domingo	Cristobal	15,00	70	Cretacico	Alto Parana	
33	AP-P0013	Alto Paranambu	Alto Paranambu	10,00	9	Cretacico	Alto Parana	
34	AP-P0032	Alfredo	Naranjal	2,00	6	Cretacico	Alto Parana	
35	AP-P0068	Naranjal	Naranjal		20	Cretacico	Alto Parana	
37	AP-P0030	Fronteras	Franco	87,50	8	Cretacico	Alto Parana	

38	AP-P0012	Cedrales	Cedrales	11,00	24	Cretacio	Alto Parana	
40	AP-P0038	Jepopyhy	Irala	3,50	18	Cretacio	Alto Parana	
41	AP-P0069	I	Este	46,00	11	Cretacio	Alto Parana	
42	AP-P0224	Naranjal		9,00	40	Cretacio	Alto Parana	
44	AP-P0021	Iruna	Iruna	0,00	2	Cretacio	Alto Parana	
45	SAGPV311AP	Hernandarias_Centro Urbano	Hernandarias	22,00	18	Cretacio	Alto Parana	
46	AP-P0172	34	Guazu	30,00	50	Cretacio	Alto Parana	
47	AP-P0213	Mbarete	Nacunday		4,7	Cretacio	Alto Parana	
48	AP-P0214	Mbarete	Nacunday		4	Cretacio	Alto Parana	
49	AP-P0215	Mbarete	Nacunday	6,00	18	Cretacio	Alto Parana	
57	it47	3604	Península	12	3,2	Cretacio	Alto Parana	
58	it48	Irala	Irala	40	2,2	Cretacio	Alto Parana	
59	it49	3606	Cedrales	18	13,5	Cretacio	Alto Parana	
60	it50	3607	Miguel	22	9	Cretacio	Alto Parana	
61	it51	3605	Auxiliadora			Cretacio	Alto Parana	
62	it52	Guazu	Naranjal	20	6	Cretacio	Alto Parana	
63	it53	Estigarribia	Naranjal		5	Cretacio	Alto Parana	
64	it54	Porá	Naranjal		3	Cretacio	Alto Parana	
65	it55	I	Iruña	30	2,5	Cretacio	Alto Parana	
66	it56	5504	Asis	15	4,5	Cretacio	Alto Parana	
67	it58	Sales	Marcos	15	4,5	Cretacio	Alto Parana	
68	it59	5503	Acaray	10	3	Cretacio	Alto Parana	
69	it60	Jesús	Acaray	28	20	Cretacio	Alto Parana	
70	it61	ReservaPikyry	Pikyry	25	18	Cretacio	Alto Parana	
71	it62	Paraná	Paraná	12	40	Cretacio	Alto Parana	
72	it63	Carlos	Guazu	24	6,5	Cretacio	Alto Parana	
73	it64	Sabio	Acaray	22	4,5	Cretacio	Alto Parana	
74	it65	P2	Guazu			Cretacio	Alto Parana	
75	it66	Lara	Monday	24	2,4	Cretacio	Alto Parana	
76	it68	Fabiola	Acaray	4	2,1	Cretacio	Alto Parana	
77	it69	Pedro	Guazu	21	18	Cretacio	Alto Parana	
78	it70	P1	Guazu			Cretacio	Alto Parana	
79	it71	Caacupemi	Hernandarias	40	2,6	Cretacio	Alto Parana	
80	it72	Sn.Fco	Hernandarias	15	18	Cretacio	Alto Parana	
81	it73	Domingo	Hernandarias	30	9	Cretacio	Alto Parana	
82	it74	855	Hernandarias	35	9	Cretacio	Alto Parana	
83	it75	Pucu	Hernandarias	38,86	8	Cretacio	Alto Parana	
84	it76	Mercedes	Hernandarias	35,56	14,4	Cretacio	Alto Parana	
85	it77	Itaipu	Alberto	39,5	1,5	Cretacio	Alto Parana	
86	it78	Deportiva	Alberto	16	7	Cretacio	Alto Parana	
87	it79	9	Alberto	30	29	Cretacio	Alto Parana	

88	it80	9	Porá		35	6,5	Cretacio	Alto Parana	
89	it81	Limoy	Porá		10,92	6	Cretacio	Alto Parana	
90	it82	Diciembre	Nacunday		15,4	6	Cretacio	Alto Parana	
91	it83	Tavapyl	Rosa		45	11	Cretacio	Alto Parana	
92	it84	Il	Iruña		5	12	Cretacio	Alto Parana	
93	it85	Hache	Naranjal		3	35	Cretacio	Alto Parana	
94	it86	I	I		40	35	Cretacio	Alto Parana	
95	it87	UNE	Guazú		37,5	18	Cretacio	Alto Parana	
96	it88	Nueva	Este		18	8	Cretacio	Alto Parana	
97	it89	Nueva	Este		20	36	Cretacio	Alto Parana	
98	it90	Tomás	Franco		41	4	Cretacio	Alto Parana	
99	it91	Montada	Franco		31	12	Cretacio	Alto Parana	
100	it92	Auxiliadora	Franco				Cretacio	Alto Parana	
101	it93	Antonio	Este				Cretacio	Alto Parana	
102	it94	Alegre	Este		27,4	12	Cretacio	Alto Parana	
103	it95	Abuelos	Este		40	1	Cretacio	Alto Parana	
104	it96	Amambay	Este		18	24	Cretacio	Alto Parana	
105	it97	Milagrosa	Este		40	7	Cretacio	Alto Parana	
106	it98	Blanca	Acaray		18	9	Cretacio	Alto Parana	
107	it99	2	Este		40	24	Cretacio	Alto Parana	
108	it100	7	Este		18	35	Cretacio	Alto Parana	
109	it101	Pucú	Este				Cretacio	Alto Parana	
110	it102	H	Este		34	12	Cretacio	Alto Parana	
111	it103	Miguel	Este		38	10	Cretacio	Alto Parana	
112	it104	Remancito	Este		90,3	10	Cretacio	Alto Parana	
113	it105	.Remansito	Este		78,87	21	Cretacio	Alto Parana	
114	it106	Roque	Este		40	4	Cretacio	Alto Parana	
115	it107	Monday	Franco		4	32	Cretacio	Alto Parana	
116	it108	Monday	Franco		30	1,8	Cretacio	Alto Parana	
117	it109	Monday	Franco		23	4,5	Cretacio	Alto Parana	
123	SAGPY081AP	Este					Cretacio	Alto Parana	11.02.2003
124	SAGPY084AP	Franco					Cretacio	Alto Parana	11.02.2004
125	SAGPY126AP	Naranjal			9,87		Cretacio	Alto Parana	07.03.2004
128	SAGPY143AP	Franco					Cretacio	Alto Parana	10.03.2004
129	AP-P0003	Minga Guazu	Minga Guazu		1,60	22	Cretacio	Alto Parana	
130	AP-P0004	Minga Guazu	Minga Guazu			40	Cretacio	Alto Parana	
131	AP-P0006	Minga Guazu	Minga Guazu		56,00	8	Cretacio	Alto Parana	
132	AP-P0008	San Francisco	Hernandarias			10	Cretacio	Alto Parana	
133	AP-P0029	Fronteras	Franco		67,50	8	Cretacio	Alto Parana	
134	AP-P0037	Maracamua	Hernandarias			2,5	Cretacio	Alto Parana	
135	AP-P0063	Rita				10	Cretacio	Alto Parana	

136	AP-P0064	Rita				33	Cretacio	Alto Parana	
137	AP-P0065	Antonio	Este			20	Cretacio	Alto Parana	
138	AP-P0066	Naranjal	Naranjal				Cretacio	Alto Parana	
139	AP-P0067	Naranjal	Naranjal			20	Cretacio	Alto Parana	
140	AP-P0110	Librada)	Este	10,00		40	Cretacio	Alto Parana	
141	SAGPY328AP	Alberto	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
142	SAGPY329AP	Alberto	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
143	SAGPY330AP	Guazú					Cretacio	Alto Parana	
146	SAGPY079AP	Austria	Este	18,6			Cretacio	Alto Parana	
147	SAGPY080AP	Imperial	Este				Cretacio	Alto Parana	
148	SAGPY082AP	7	Guasú	16			Cretacio	Alto Parana	
149	SAGPY083AP	7	Guasú				Cretacio	Alto Parana	
150	SAGPY087AP	16	Guasú				Cretacio	Alto Parana	
151	SAGPY090AP		Guasú	10,42			Cretacio	Alto Parana	
152	SAGPY128AP	Iruña	Iruña				Cretacio	Alto Parana	
153	SAGPY133AP	2	Naranjal				Cretacio	Alto Parana	
154	SAGPY135AP	1	Rita				Cretacio	Alto Parana	
155	SAGPY138AP	Sur	Rita	16,57			Cretacio	Alto Parana	
156	SAGPY139AP	Alejandro	Rita				Cretacio	Alto Parana	
157	SAGPY189AP	Amistad	Hernandarias	12			Cretacio	Alto Parana	
158	SAGPY190AP	Asís	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
159	SAGPY191AP	Marco	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
160	SAGPY192AP	Salud	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
161	SAGPY193AP	Paraverá	Hernandarias	12			Cretacio	Alto Parana	
162	SAGPY194AP	Domingo	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
163	SAGPY195AP	Centro	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
164	SAGPY196AP	Independiente	Hernandarias				Cretacio	Alto Parana	
165	SAGPY197AP	escuela	Coronel				Cretacio	Alto Parana	
166	SAGPY199AP	Indio	Mbaracayu				Cretacio	Alto Parana	
167	SAGPY200AP	2	Alberto				Cretacio	Alto Parana	
168	SAGPY201AP	2	Alberto				Cretacio	Alto Parana	
169	SAGPY202AP	colonia	60)				Cretacio	Alto Parana	
170	SAGPY204AP		Lorenzo				Cretacio	Alto Parana	
171	SAGPY205AP	Caacupe	Diciembre				Cretacio	Alto Parana	
172	SAGPY206AP		Diciembre	12			Cretacio	Alto Parana	
180	AM-P0018	Asentamiento Tavytera - P1	Capitan Bado	6,50	0,5		Cretacio	Alto Parana	
181	AM-P0019	Asentamiento Tavytera - P2	Capitan Bado	6,00	0,6		Cretacio	Alto Parana	
183	AM-P0072	Aquidaban Nuevo - P1	P.J.Caballero	25,00	5		Cretacio	Alto Parana	
184	AM-P0006	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	3,00	29,3		Cretacio	Alto Parana	
186	AM-P0003	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	11,00	80		Cretacio	Alto Parana	
187	AM-P0001	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero	6,00	66		Cretacio	Alto Parana	

188	AM-P0005	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero		5,00	20	Cretacico	Alto Parana	
208	SAGPY293AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero		5,00		Cretacico	Alto Parana	07.01.2006
209	SAGPY294AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero		3,00		Cretacico	Alto Parana	07.01.2006
210	SAGPY295AM	P. J. Caballero- Centro urbano	P.J.Caballero		6,00		Cretacico	Alto Parana	07.01.2006
211	SAGPY301AM	Aquidaban Nuevo			8,16		Cretacico	Alto Parana	07.01.2006
212	SAGPY364SP	P.J. Caballero - Pozo 4	P.J.Caballero		16,00	45	Cretacico	Alto Parana	
213	AM-P0002	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero		5,00	25	Cretacico	Alto Parana	
214	AM-P0004	P. J. Caballero- Centro urbano-ESSAP	P.J.Caballero		5,00	12	Cretacico	Alto Parana	
215	AM-P0071	Aquidaban Nuevo - P2	P.J.Caballero				Cretacico	Alto Parana	
218	SAGPY365SP	1			16,00	45	Cretacico	Alto Parana	
219	SAGPY366SP	2			16,00	23	Cretacico	Alto Parana	
220	SAGPY367SP	7			18,00	2	Cretacico	Alto Parana	
221	SAGPY368SP	9			16,00	28	Cretacico	Alto Parana	
222	SAGPY369SP	12			14,50	45	Cretacico	Alto Parana	
223	SAGPY370SP	10			16,00	38	Cretacico	Alto Parana	
358	it26	Villa Moreira	Cnel.Oviedo			9		Alto Parana	
368	CZ-P0106	Colonía Tito Firpo	San Juan Nepomuceno		40,00	9		Alto Parana	
431	SAGPY168CZ	Domingo						Alto Parana	30.05.2004
473	SAGPY283CN	Memby			19,33	6,5		Alto Parana	04.01.2006
754	SAGPY052IT	Fram			0,00	30		Alto Parana	03.12.2003
758	SAGPY125IT	Otano			11,00	16		Alto Parana	06.03.2004
759	SAGPY124IT	Otano			12,00	35		Alto Parana	06.03.2004
766	SAGPY063IT	Bogado			30,80	60		Alto Parana	04.12.2003
767	SAGPY065IT	28			6,50	22		Alto Parana	17.12.2003
768	SAGPY123IT	Lopez			15,00	18		Alto Parana	06.03.2004
769	SAGPY107IT	Puerto			19,00	12		Alto Parana	04.03.2004
770	SAGPY045IT	Meza				12		Alto Parana	02.12.2003
774	SAGPY064IT	Bogado				7		Alto Parana	04.12.2003
775	SAGPY077IT	Bogado			17,50	36		Alto Parana	22.12.2003
779	SAGPY044IT	Meza			8,00	25		Alto Parana	02.12.2003
780	SAGPY043IT				9,00	30		Alto Parana	02.12.2003
781	SAGPY037IT				7,00	5		Alto Parana	02.12.2003
782	SAGPY040IT				9,00	5,5		Alto Parana	02.12.2003
784	SAGPY186IT	Pereira			2,00	8		Alto Parana	21.07.2004
786	SAGPY035IT				46,85			Alto Parana	02.12.2003
790	SAGPY103IT	Paz			10,00	15		Alto Parana	03.03.2004
793	IT-P0071	17	Obligado		6,00	10,00		Alto Parana	
798	IT-P0378	Baltazar	Pereira		0,00	7,00		Alto Parana	
799	IT-P0041	San Juan del Paraná	San Juan del Paraná		3,70	4,60		Alto Parana	
800	IT-P0083		Pirapo		10,00	35,00		Alto Parana	
802	IT-P0353	57	Pereira			SECO		Alto Parana	

804	IT-P0380	II	Pereira		5,10	11,12		Alto Parana	
807	IT-P0118	Fermin	Lopez		13,00	24,00		Alto Parana	
808	IT-P0367	Linea	Pereira			0,00		Alto Parana	
809	IT-P0092	Cue	Pereira		3,00	18,00		Alto Parana	
815	IT-P0068	San José Obrero			10,50	20,00		Alto Parana	
816	IT-P0077		Pirapo		3,00	72,00		Alto Parana	
817	IT-P0370	57	Pereira			24,00		Alto Parana	
818	IT-P0388		Alto Parana		14,85	8,44		Alto Parana	
820	IT-P0042	San Juan del Paraná	Alto Parana		3,00	35,00		Alto Parana	
821	IT-P0070	65	Edelira		3,00	70,00		Alto Parana	
823	IT-P0366	Linea	Pereira			0,00		Alto Parana	
826	IT-P0281	Paso)	Encarnacion		15,00	10,13		Alto Parana	
827	IT-P0357	45	Edelira		17,00	7,50		Alto Parana	
828	IT-P0379	Linea	Pereira		2,20	3,10		Alto Parana	
829	IT-P0368		Pereira			2,50		Alto Parana	
830	IT-P0372	Alto Parana	Alto Parana		30,00	7,97		Alto Parana	
832	IT-P0133		Delgado		4,00	40,00		Alto Parana	
834	IT-P0120		Alto Parana			6,00		Alto Parana	
835	IT-P0238	47	Poly		16,30	7,00		Alto Parana	
837	IT-P0039	San Rafael - Km 10	San Rafael del Paraná		13,00	25		Alto Parana	
838	IT-P0066	(Bonanza)	Yatyay		38,00	8,00		Alto Parana	
839	IT-P0076		Natalio		37,00	10,00		Alto Parana	
840	IT-P0078		Alborada		23,50			Alto Parana	
841	IT-P0081		Lopez		25,00	13,00		Alto Parana	
842	IT-P0125		Encarnacion		8,00	38,00		Alto Parana	
843	IT-P0375	Auxiliadora	Pereira		3,40	12,00		Alto Parana	
847	IT-P0069	Rey	Bogado		5,00	32,00		Alto Parana	
849	IT-P0356	Renda	Pereira			9,00		Alto Parana	
850	IT-P0082		Meza		18,50	12,00		Alto Parana	
852	IT-P0050	Edelira Km-49	Edelira		3,00	40,00		Alto Parana	
853	IT-P0291	20	Vista		28,00	6		Alto Parana	
857	IT-P0109	60	Edelira			9,00		Alto Parana	
858	IT-P0142	(ESSAP)			30,79	30,00		Alto Parana	
859	IT-P0354	58	Pereira			SECO		Alto Parana	
860	IT-P0056	7 de Agosto	Carlos Antonio LópezLopez		0,00	28,00		Alto Parana	
862	IT-P0374	35	Edelira		10,19	11,90		Alto Parana	
863	IT-P0072		Natalio		4,50	10		Alto Parana	
865	IT-P0377	60			19,52	16,00		Alto Parana	
867	IT-P0225	11	Lopez		16,60	8		Alto Parana	
868	IT-P0009	Yatyay	Yatyay		12,00	15,00		Alto Parana	
869	IT-P0038	San Rafael - Km 10	San Rafael del Paraná		11,00	10,00		Alto Parana	

871	IT-P0198	Itacua	Encarnacion	21,00	15,00		Alto Parana	
884	SAGPY188IT	Alto Parana		15,00			Alto Parana	10.08.2004
885	SAGPY039IT			33,28	4,5		Alto Parana	02.12.2003
886	SAGPY109IT	Robledo			4		Alto Parana	04.03.2004
887	SAGPY101IT	Delgado		2,21	8,8		Alto Parana	03.03.2004
889	SAGPY114IT	Auxiliadora			12		Alto Parana	05.03.2004
890	SAGPY115IT	Auxiliadora			6		Alto Parana	05.03.2004
891	SAGPY036IT			49,28			Alto Parana	02.12.2003
892	SAGPY066IT	21		40,00	20		Alto Parana	18.12.2003
893	SAGPY038IT			12,38			Alto Parana	02.12.2003
894	SAGPY041IT						Alto Parana	02.12.2003
895	SAGPY042IT						Alto Parana	02.12.2003
898	SAGPY053IT	Kambyreta		30,00			Alto Parana	04.12.2003
899	SAGPY055IT	Kambyreta					Alto Parana	04.12.2003
900	SAGPY056IT	Kambyreta					Alto Parana	04.12.2003
901	SAGPY057IT	Kambyreta					Alto Parana	04.12.2003
902	SAGPY058IT	Kambyreta					Alto Parana	04.12.2003
903	SAGPY059IT	Kambyreta					Alto Parana	04.12.2003
905	SAGPY068IT						Alto Parana	18.12.2003
906	SAGPY069IT			18,45			Alto Parana	18.12.2003
907	SAGPY072IT	Kambyreta					Alto Parana	20.12.2003
908	SAGPY075IT	Kambyreta		17,00			Alto Parana	22.12.2003
909	SAGPY104IT	Itaoua					Alto Parana	03.03.2004
910	SAGPY108IT	Puerto					Alto Parana	04.03.2004
911	SAGPY110IT	Yatyty					Alto Parana	04.03.2004
912	SAGPY111IT	Yatyty					Alto Parana	04.03.2004
913	SAGPY112IT	Auxiliadora					Alto Parana	05.03.2004
914	SAGPY113IT	Auxiliadora					Alto Parana	05.03.2004
915	SAGPY116IT	Auxiliadora					Alto Parana	05.03.2004
916	SAGPY117IT						Alto Parana	05.03.2004
917	SAGPY118IT	KIMEX					Alto Parana	05.03.2004
918	SAGPY119IT	KIMEX					Alto Parana	05.03.2004
919	SAGPY120IT	KIMEX		42,00			Alto Parana	05.03.2004
920	SAGPY121IT	KIMEX					Alto Parana	05.03.2004
921	SAGPY122IT	KIMEX					Alto Parana	05.03.2004
922	SAGPY149IT			18,00			Alto Parana	27.06.2004
923	IT-P0005	Alto Parana	Alto Parana	18,67			Alto Parana	
924	IT-P0006	Alto Parana	Alto Parana	6,90			Alto Parana	
925	IT-P0008	Yatyty	Yatyty				Alto Parana	
926	IT-P0011						Alto Parana	
927	IT-P0012			30,60	40,00		Alto Parana	

928	IT-P0019	Natalio	Natalio	13,00	10,00		Alto Parana	
929	IT-P0020	Natalio	Natalio	18,00	6,00		Alto Parana	
930	IT-P0021		Natalio	10,70	1,20		Alto Parana	
931	IT-P0023	General Delgado	General Delgado				Alto Parana	
932	IT-P0052		Encarnacion	19,05	10,00		Alto Parana	
933	IT-P0063		Triunfo				Alto Parana	
934	IT-P0064		Alto Parana	18,00	3		Alto Parana	
935	IT-P0096	(FF.AA)	Alto Parana		4		Alto Parana	
936	IT-P0097	II	Encarnacion		18		Alto Parana	
937	IT-P0098	Pereira	Pereira				Alto Parana	
938	IT-P0106	Esperanza)	Encarnacion		3		Alto Parana	
939	IT-P0107		Encarnacion		2		Alto Parana	
940	IT-P0108	(FF.AA)	Alto Parana		3		Alto Parana	
941	IT-P0110		Encarnacion		10		Alto Parana	
942	IT-P0114	Poty	Poty		8		Alto Parana	
943	IT-P0121		Alto Parana				Alto Parana	
944	IT-P0202	Cambyreta)	Cambyreta		3		Alto Parana	
945	IT-P0248	Esperanza	Encarnacion				Alto Parana	
946	IT-P0255	Cae	Encarnacion				Alto Parana	
947	IT-P0269		Natalio	19,00	8,00		Alto Parana	
948	IT-P0270		Triunfo				Alto Parana	
949	IT-P0340		Alto Parana		SECO		Alto Parana	
950	IT-P0348	21)	Edelira	25,36	8,00		Alto Parana	
951	IT-P0349	21)	Edelira		12,00		Alto Parana	
952	IT-P0361	Salud	Pereira		4,50		Alto Parana	
953	IT-P0363	Aerea)	Edelira		3,00		Alto Parana	
966	GS 02	Comunidad	Mayor Otaño	11,0	1,4		Alto Parana	
967	SE 091	Comunidad	Pto. Mayor Otaño				Alto Parana	
968	GS 089	Magan Ingen	Natalio	109,40	2,1		Alto Parana	
969	SE 1	Comunidad	Pto. Natalio	10,70	1,2		Alto Parana	
970	SE 781	Comunidad	Antidia Matiauda	40,0	20,0		Alto Parana	
971	GS 090	Conceisa	Capitan Meza	18,50	0,5		Alto Parana	
972	CP pp1	Coop. Pirapo	Pirapo	24,0	30,0		Alto Parana	
973	SE 092	Colonia	Col.Obligado	2,80	21,0		Alto Parana	
984	SAGPY242KN	Itanara		5,00	18	Cretacico-arenisca	Alto Parana	16.12.2005
985	SAGPY212KN	La Paloma	La Paloma	15,30	36		Alto Parana	02.12.2005
986	SAGPY213KN	La Paloma	La Paloma	50,00	20		Alto Parana	02.12.2005
989	SAGPY219KN	Katute	Katueté	49,00	11		Alto Parana	03.12.2005
992	SAGPY217KN	Salto del Guairá - Centro			40		Alto Parana	03.12.2005
995	SAGPY215KN	Salto del Guairá - Centro		30,00			Alto Parana	03.12.2005
998	SAGPY211KN	Colonia Puente Kyha	Salto del Guairá	14,00	30		Alto Parana	02.12.2005

1001	KN-P0092	San Jorge de Salto del Guairá	Guaira		6,00	8		Alto Parana	
1003	KN-P0057	San Pedro de Salto del Guaira	Salto del Guairá		7,00	40		Alto Parana	
1004	KN-P0049	Katueté	Katueté		19,00	14		Alto Parana	
1005	KN-P0043	Colonia Puente Kyha	Francisco Caballero Alvarez		19,00	18		Alto Parana	
1014	SAGPY207KN	Laureles			0,00			Alto Parana	01.12.2005
1016	SAGPY214KN	Capilla Nuestra Senora Aparecida						Alto Parana	02.12.2005
1017	SAGPY209KN	3			48,60			Alto Parana	02.12.2005
1018	SAGPY210KN	1			14,00			Alto Parana	02.12.2005
1019	SAGPY216KN	Salto del Guairá - Centro						Alto Parana	03.12.2005
1020	SAGPY218KN	Salto del Guairá - Centro						Alto Parana	03.12.2005
1021	SAGPY220KN	Katueté	Katueté					Alto Parana	03.12.2005
1024	SAGPY238KN	Ypehu						Alto Parana	16.12.2005
1031	It43	Puerto Adela -Centro Urbana	Puerto Adela		29	6		Alto Paraná	
1032	It44	Puerto Adela-Barrio San Blas	Puerto Adela			4		Alto Paraná	
1033	It29	Colonia Pozuelo	Francisco Caballero Alvarez		30,1	28		Alto Paraná	
1037	It32	Playita	Salto del Guairá		24	6		Alto Paraná	
1038	It33	Barrio Industrial	Salto del Guairá		42	7		Alto Paraná	
1039	It2	Colonia Anhái-Cruce Guaraní	Corpus Cristy		23,26	14,4		Alto Paraná	
1040	It30	Colonia Alborada	Francisco Caballero Alvarez		19	6		Alto Paraná	
1041	It42	Barrio Primavera	Katueté		20	14		Alto Paraná	
1042	It31	Colonia San Juan	Francisco Caballero Alvarez		40	12		Alto Paraná	
1043	It39	Colonia Jamaica	La Paloma		28	12		Alto Paraná	
1044	It34	Barrio Industrial -Escuela	Salto del Guairá		24	120		Alto Paraná	
1045	It40	Colonia Mbaracayu	La Paloma		32	14		Alto Paraná	
1046	It41	Barrio Ma. Auxiliadora	Katueté		40	8		Alto Paraná	
1048	It67	San Clara	Paloma		46	11		Alto Paraná	
362	SAGPY167CZ	Firpo			57,30	3,15	Permico	Alto Parana/Independencia	29.05.2004
372	CZ-P0134		Caazapa		30,00	50	Permico?	Alto Parana/Independencia	
191	AM-P0038	Lopez	Bado				Cretacico	Alto Parana?	
173	SAGPY299AM	Cerro Corá I			33,00	12	Triasico	Alto Parana Guarani	07.01.2006
204	SAGPY289AM	Norte						Oviedo	06.01.2006
205	SAGPY290AM	Norte			14,16			Oviedo	06.01.2006
206	SAGPY291AM	Norte			22,43			Oviedo	06.01.2006
207	SAGPY292AM	Auxiliadora						Oviedo	06.01.2006
496	CN-P0047	7	Horqueta		61,00	3		Oviedo?	
1282	SP-P0004	Rosario	Rosario		0,00	7		Oviedo?	
458	CI 086	Centro de salud	San J. Nepomuceno		12,0	4,0		Cretacico_Terciario?	
581	GR-P0016		Itape		48,00	20		Cretacico_Terciario?	
582	GR-P0017	Numi	Numi		3,00	5,5		Cretacico_Terciario?	
583	GR-P0020	Independencia	Independencia		8,63	31,2		Cretacico_Terciario?	
743	CI 108	Sec.Colorada	Villarrica		15,0	2,5		Cretacico_Terciario?	

744	CI 066	Est. Municipal	Villarrica	5,0	3,5				
745	CI 067	Deleg. Gobierno	Villarrica	22,0	3,8				
965	SE 1	Comunidad	Yuty	11,60	15,5				
1135	SAGPY255SP	santa Librada			30	Cuaternario			18.12.2005
1140	SP-P0051	Aguerito	Lima	57,10	18				
1141	SP-P0057	Cristhi	Youamandiyu	30,65	7,5				
1142	SP-P0063	Roque	Germania	37,10	5,5				
240	CG-P0032			2,00	12	Permico?			
242	CG-P0044	Guazu	Mbutuy	0,00	20	Permico?			
320	CG-P0046		Oviedo	111,00	7	Permico_Jurasico			
118	ii8	Colonia Paz del Chaco	J. L. Mallorquin	48	25	Permico			
234	CG-P0441		Oviedo		8				
248	SAGPY323CA	Torin	Estigarribia	27,50	6,545	Permico			
250	CG-P0028	Lopez	Lopez	22,50	15	Permico			
256	CG-P0036	Ari	Caaguazu	20,00	24	Permico			
265	CG-P0082	Ana	Yhu	24,00	8	Permico			
295	CG-P0055	Rosa	Pastora	15,15	36	Permico?			
296	CG-P0050		Carayao	10,00	8	Carbonifero			
308	SAGPY177CA	Carayao		85,00		Permico			17.07.2004
309	SAGPY179CA	Carayao		12,00		Permico			17.07.2004
310	SAGPY180CA	Carayao		10,00		Permico			17.07.2004
312	SAGPY227CA	Empalado		23,70		Permico			14.12.2005
313	SAGPY229CA	Baez				Permico			14.12.2005
317	SAGPY236CA	Catalina				Permico			15.12.2005
359	SAGPY162CZ	Nepomuceno		0,00	60	Permico			28.05.2004
360	SAGPY163CZ	Nepomuceno		15,00	35	Permico			29.05.2004
363	CZ-P0112		Abai	6,30	7,053	Permico			
365	CZ-P0017	Mi	Caazapa	24,00	12	Permico			
369	CZ-P0016	Yajhapety	Caazapa	20,00	13	Permico?			
371	CZ-P0121		Maciel	20,50	2,118	Permico			
373	CZ-P0021	Maria	Nepomuceno		18	Permico			
375	CZ-P0066		Caazapa	26,00	16	Permico			
376	CZ-P0131		Vista	21,95	5	Permico			
392	CZ-P0025		Nepomuceno	4,00	35	Permico			
394	CZ-P0028	i	i	0,00	50	Permico			
396	CZ-P0032	Bertoni	Bertoni	4,00	5	Permico			
397	CZ-P0036			0,00	32	Permico			
398	CZ-P0039	Yuty	Yuty	19,00	12	Permico?			
401	CZ-P0043	Pindoyu	Morinigo	9,20	25	Permico			
407	CZ-P0107		Caazapa	5,00	7	Permico			
412	CZ-P0119		Morinigo	7,90	3,795	Permico			

414	CZ-P0123		Nepomuceno	13,37	6,215	Permico	Independencia	
416	CZ-P0125		Abai	2,80	3,99	Permico	Independencia	
421	CZ-P0114		Abai		2,476	Permico	Independencia	
427	SAGPY161CZ					Permico	Independencia	28.05.2004
429	SAGPY165CZ	Enramadita				Permico	Independencia	29.05.2004
430	SAGPY166CZ					Permico	Independencia	29.05.2004
436	CZ-P0010	Caazapa	Caazapa	30,00	40	Permico	Independencia	
438	CZ-P0013	Boqueron	Caazapa	0,00		Permico	Independencia	
439	CZ-P0020	Teresita	Caazapa	15,00	24	Permico	Independencia	
440	CZ-P0031			7,20	30	Permico	Independencia	
441	CZ-P0034			9,00	60	Permico	Independencia	
443	CZ-P0037	Yuty	Yuty	11,62	6	Permico	Independencia	
444	CZ-P0040	Yuty	Yuty	3,40	25	Permico	Independencia	
457	CI 131	Clud Aleman	Col. Independencia	26,0	14,4	Permico	Independencia	
510	SAGPY176GU	Garay	Garay	1,20	50	Permico	Independencia	16.07.2006
511	GR-P0219		Botrell	37,30	4,5	Permico	Independencia	
512	GR-P0036	Linea	Independencia	16,00	20	Permico	Independencia	
519	GR-P0213			14,00	3,272	Permico	Independencia	
520	GR-P0002			8,22	5	Permico	Independencia	
526	GR-P0019	Independencia	Independencia	6,65	5	Permico	Independencia	
528	GR-P0023			21,00	5	Permico	Independencia	
529	GR-P0024			13,00	7	Permico	Independencia	
534	GR-P0033			12,00	48	Permico	Independencia	
535	GR-P0034	Alta	Independencia	12,00	8	Permico	Independencia	
538	GR-P0076	Martinez	Martinez		4	Permico	Independencia	
543	GR-P0197		Martinez	4,00	6,4	Permico	Independencia	
552	GR-P0223	Panetey	Talavera	22,00	4,8	Permico	Independencia	
553	GR-P0224		Yobai		3,5	Permico	Independencia	
554	GR-P0229	Roque	Yobai			Permico	Independencia	
555	GR-P0231		Martinez		4	Permico	Independencia	
556	GR-P0168	Carmen	Independencia	11,00	48	Permico	Independencia	
559	GR-P0199		Independencia			Permico	Independencia	
564	GR-P0206		Independencia	10,60	9	Permico?	Independencia	
566	GR-P0212	Urbana		30,00	5,14	Permico	Independencia	
568	SAGPY173GU	Independencia		8,63			Independencia	15.07.2004
569	SAGPY174GU	Independencia		6,65			Independencia	15.07.2004
571	SAGPY187GU	Yobai					Independencia	09.08.2004
574	GR-P0003			2,63	8		Independencia	
584	GR-P0021	Salvador	Salvador	4,00	10		Independencia	
740	SE 2	Comunidad	Borga	11,0			Independencia	
748	CI 176	Esc. Agrícola	Villarrica	5,6	7,0		Independencia	

785	SAGPY047II				25,00	60	Permico?	Independencia	03.12.2003
870	IT-P0141	Guembe	Trinidad		75,50	3	Triasico_Permico?	Independencia	
987	SAGPY224KN	Curuguaty			15,00	60	Permico	Independencia	03.12.2005
988	SAGPY321KN	II						Independencia	01.12.2004
990	SAGPY319KN	Po-u			15,00	12	Permico	Independencia	01.12.2004
991	SAGPY320KN	Po-u			22,00	15	Permico	Independencia	01.12.2004
994	SAGPY223KN	Curuguaty			30,00		Permico	Independencia	03.12.2005
996	SAGPY225KN	Curuguaty			78,00	70	Permico	Independencia	03.12.2005
999	SAGPY237KN	Y gatimi					Permico	Independencia	16.12.2005
1000	SAGPY322KN	Ybyrarovana					Permico	Independencia	20.03.2006
1007	KN-P0007	Yjhovy	Cristhy				Triasico-Jurásico	Independencia	
1008	KN-P0015		Curuguaty		27,00	50	Permico	Independencia	
1009	KN-P0017	Ybyrarovana	Cristhy		35,00	18	Triasico_Permico?	Independencia	
1010	KN-P0018	Ybyrarovana	Cristhy		24,00	8	Triasico_Permico?	Independencia	
1011	KN-P0038	Cerrito	Curuguaty		37,00	4,2	Permico	Independencia	
1012	KN-P0005	I	Curuguaty		29,96	6	Permico	Independencia	
1013	KN-P0082	Pacova	Curuguaty		30,55	12	Permico	Independencia	
1022	SAGPY221KN	Christy			108,35			Independencia	03.12.2005
1133	SAGPY281SP	Estanislao			24,00	50	Permico	Independencia	19.12.2005
1143	SP-P0031	Rey	Aquino				Permico	Independencia	
1144	SP-P0084	(ESSAP)	Estanislao		3,00	50	Permico	Independencia	
1145	SP-P0086	Tacuara	Estanislao		8,00	20	Permo_carbonifero	Independencia	
1146	SP-P0128	Union	Union				Permico?	Independencia	
1148	SP-P0135	Maria	Union			8	Permico?	Independencia	
1149	SP-P0159	Colorado	Norte			6,614	Permico	Independencia	
1150	SP-P0213	(ESSAP)	Estanislao			s/prod	Permico	Independencia	
1153	SP-P0389	Agosto	Capibary		38,95	5,395	Permico?	Independencia	
1179	SP-P0092	Linea	Yrybucua		44,00	8	Permico	Independencia	
1189	SP-P0205	Republicano	Estanislao		23,00	30	Permico	Independencia	
1202	SP-P0367	Felipe	Estanislao		44,03	4,3	Permico	Independencia	
1239	SP-P0386	Francisco	Estanislao			12	Permico	Independencia	
1240	SP-P0387	Anaretangué	Capibary		35,30	3,94	Permico	Independencia	
1241	SP-P0388	Isidro	Norte		39,65	3,6	Permico	Independencia	
1242	SP-P0390	Bosco	Diciembre		9,75	4,54	Permico?	Independencia	
1244	SP-P0392	Linea	Capibary		28,75	5,919	Permico	Independencia	
1245	SP-P0393	Nueva	Diciembre			4,8	Permico	Independencia	
1246	SP-P0394	Rosa	Diciembre				Permico	Independencia	
1248	SP-P0400	Lourdes	Diciembre		10,05		Permico	Independencia	
1262	SAGPY280SP	Estanislao						Independencia	19.12.2005
52	AP-P0014	Mallorquin	Mallorquin		61,00	28	Permico?	Independencia?	
144	AP-P0015	Mallorquin	Mallorquin		60,95	55	Permico?	Independencia?	

241	CG-P0043	Mbutuy	Mbutuy	11,00	90	Permico?	Independencia?	
278	CG-P0447	Caaguy	Mbutuy	53,10	5	Permico?	Independencia?	
287	CG-P0064	Arroz	Oviedo	56,00	6	Permico?	Independencia?	
366	CZ-P0015	Regional	Caazapa	35,00	12	Permico?	Independencia?	
374	CZ-P0113		Abai	40,21	4,937	Permico?	Independencia?	
460	SE 2	Comunidad	Caazapa	4,1	10,0	Permico?	Independencia?	
525	GR-P0018	Numi	Numi	13,20	6	Permico?	Independencia?	
541	GR-P0139	Genaro	Salvador	12,00	24	Permico?	Independencia?	
542	GR-P0187	Mayo		27,00	10	Permico?	Independencia?	
562	GR-P0202				8	Permico?	Independencia?	
578	GR-P0011	Iturbe	Iturbe	4,50	1		Independencia?	
579	GR-P0012	Talavera	Talavera	40,00	3		Independencia?	
1160	SP-P0039	Clara	Resquin	33,27	11	Permico?	Independencia?	
1186	SP-P0185	Oeste	Capitbary	31,85	14	Permico?	Independencia?	
1188	SP-P0196	Bias	Capitbary	14,79	15	Permico?	Independencia?	
399	CZ-P0041	Morinigo	Morinigo	4,60	5,6	Permo_carbonifero?	Independencia_carbonifero?	
400	CZ-P0042	Morinigo	Morinigo	14,00	12	Permo_carbonifero?	Independencia_carbonifero?	
1223	SP-P0362	Ignacio	Diciembre	16,00	4,451	Permo_carbonifero?	Independencia_carbonifero?	
1247	SP-P0395	Zelador	Diciembre	29,13	3,616	Permo_carbonifero?	Independencia_carbonifero?	
243	CG-P0059	2	Garay	44,00	5	Permico-diabasa	Independencia_Cco?	
459	SE 085	Comunidad	Itube	6,1	4,7	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
461	SE 3	Comunidad	Caazapa	10,0	4,8	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
462	CI 92	Esc. Agrícola	Caazapa	12,0	3,2	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
476	CN-P0031	Jose	Horqueta	53,00	18	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
508	CN-P0198	Sapucal	Yau	26,50	5,5	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
1176	SP-P0083	Ypayere	Youmandiyu	25,00	5	Permico_Triasico?	Independencia_Misiones?	
406	CZ-P0105		Nepomuceno	29,00	10	Permo-carbonifero	Independencia_Oveido?	
382	CZ-P0003	Caazapa	Caazapa	6,00	10	Permo_carbonifero	Independencia_Ovied?	
225	SAGPY228CA	Baez		35,00	30	Triasico_Carbonifero?	Independencia_Oviedo?	14.12.2005
239	CG-P0010	Chavez)		12,00	25	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
284	CG-P0029	Pastora	Pastora	7,50	15	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
361	SAGPY160CZ	Mayo		29,50		Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	28.05.2004
379	CZ-P0002	Maciel	Maciel	5,00	2	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
380	CZ-P0047	Lima	Yuty	18,23	5	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
402	CZ-P0051		Caazapa		3	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
530	GR-P0026	Gonzalez		11,80	15	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
560	GR-P0200	Liberal	Iturbe	8,00	2,8	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
561	GR-P0201	Mi	Iturbe		5	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
1120	CI 54	Molino Arrocero	Santa Rosa	12,0	24,0		Independencia_Oviedo?	
1218	SP-P0038	Bias	Union	42,20	5	Permo_carbonifero	Independencia_Oviedo?	
1214	SP-P0001	Bernardo	Diciembre	45,00	8	Permico?	Independencia-Cco?	

1205	SP-P0297	Linea	Resquin	37,50	5	Permico-Triasico	Independencia-Misiones?	
174	SAGPY288AM	Cua		11,50	0,5	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	05.01.2006
289	CG-P0066	Auxiliadora	Pastora	50,00	30	Permico	Independencia-Oviedo?	
299	it20	Alemán Cue	Carayao	47	5	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	
551	GR-P0221	Linea	Talavera	61,90	2,571	Permico?	Independencia-Oviedo?	
1136	SAGPY282SP	Estanislao		17,00	40	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	19.12.2005
1147	SP-P0132	Norte	Yrybucua	0,00	16	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	
1203	SP-P0065	Moreira	Germania	40,00	7	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	
1219	SP-P0081	Fatima	Estanislao	3,80	3,128	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	
1238	SP-P0385	Pai	Estanislao	5,00	24	Permico-carbonifero	Independencia-Oviedo?	
268	CG-P0105	Insfran	Caaguazu	3,00	20	Permico	Independencia	
377	CZ-P0019	Mi	Caazapa	18,00	26	Permico	Independencia	
378	CZ-P0049	Teresa		25,00	20	Permico	Independencia	
550	GR-P0218			9,50	2,4	Permico	Independencia	
177	SAGPY297AM	Potrero Sur-Zanja Pyta	Zanja Pyta	43,00	3		Intertrapp_Alto Parana	07.01.2006
178	SAGPY296AM	Potrero Sur-Zanja Pyta	Zanja Pyta	28,00	12		Intertrapp_Alto Parana	07.01.2006
238	CG-P0443	Invernada	Mbutuy	21,85	6,5	Permico_Cretacico?	Intrusiva basaltica	
403	CZ-P0052		Caazapa	10,00	18	Permico_Cretacico?	Intrusiva basaltica	
515	GR-P0208	Mi		9,60	5	Permico_Cretacico?	Intrusiva basaltica	
232	CG-P0081	Linea	Caaguazu	20,00	8	Jurasico_Cretacico	Intrusiva magmatica	
235	CG-P0110	Empalado	Baez	23,70	10	Jurasico_Cretacico	Intrusiva magmatica	
236	CG-P0045	12	Corrales	60,00	18,5	Jurasico_Cretacico	Intrusiva magmatica	
314	SAGPY231CA	Poty				Jurasico_Cretacico	Intrusiva magmatica??	14.12.2005
381	CZ-P0001	Maciel	Maciel	17,00	16	Cretacico-diabasa	Intrusivo basaltico	
516	GR-P0222		Talavera	15,25	6	Permico?	Intrusivo basaltico	
864	IT-P0080		Delgado	20,60	70,00	Triasico	Misiones	
120	it46	Santa Librada	Itakyry	3,5	36	Triasico_Cretacico	Misiones_Acaray	
465	SAGPY303CN	Antonio	Yau	33,23	8		Misi/Oviedo	08.01.2006
467	it24	Yau	Yau	24	15	Triasico_Carbonifero?	Misi/Oviedo	
2	SAGPY184AP	Oleary		10,00		Triasico	Misiones	19.07.2004
4	SAGPY169AP	Hernandarias		0,00	7	Triasico_Cretacico?	Misiones	30.05.2004
11	SAGPY198AP	Mbaracayu		0,00		Triasico	Misiones	30.11.2005
13	SAGPY171AP	Yguazu		0,00		Triasico	Misiones	31.05.2004
14	SAGPY089AP	Guazu		0,00		Triasico	Misiones	12.02.2004
17	SAGPY134AP	Rita		12,00	25	Triasico	Misiones	09.03.2004
19	SAGPY145AP	Este		0,00	270	Triasico	Misiones	11.05.2004
36	SAGPY310AP	Este		18,60	6	Triasico	Misiones	
39	SAGPY144AP	Palma	Hernandarias	0,00		Triasico	Misiones	
43	AP-P0221	Largo	Rita		8	Triasico	Misiones	
53	AP-P0223	Verde	Rita	26,10	20,033	Triasico	Misiones	
119	it4	Caremaguazu	Ytakry		11	Triasico	Misiones	

126	SAGPY136AP	Rita							Triasico	Misiones	09.03.2004
127	SAGPY137AP	Rita							Triasico	Misiones	09.03.2004
145	AP-P0009	Oleary			7,54		18		Triasico	Misiones	
176	SAGPY300AM	Nuevo			130,00		10		Triasico?	Misiones	07.01.2006
179	SAGPY286AM	Cora			10,00		5,6		Triasico?	Misiones	05.01.2006
182	AM-P0113	Chiriguelo			15,00		35		Triasico?	Misiones	
194	AM-P0015	Picada			10,90		18		Triasico-Jurásico	Misiones	
196	AM-P0024	Akague			26,00		2,4		Triasico?	Misiones	
197	AM-P0058	Karapa					7,7			Misiones	
201	SAGPY284AM	Chiriguelo								Misiones	05.01.2006
202	SAGPY285AM	Picada								Misiones	05.01.2006
203	SAGPY287AM	Cora			10,00				Triasico	Misiones	05.01.2006
216	AM-P0008	7					3,5		Triasico	Misiones	
217	AM-P0009	6			35,00		4		Triasico	Misiones	
224	SAGPY233CA								Triasico-Jurásico	Misiones	15.12.2005
226	SAGPY185CA	9			3,00				Triasico-Jurásico	Misiones	19.07.2004
230	SAGPY235CA	Vista			12,00		12		Triasico-Jurásico	Misiones	15.12.2005
253	CG-P0033				7,00		40		Triasico?	Misiones	
254	CG-P0034	Ari			12,00		18		Triasico?	Misiones	
255	CG-P0035	Ari			2,00		15		Permico_Triasico?	Misiones	
257	CG-P0037	Ari			10,00		8,5		Permico_Triasico?	Misiones	
258	CG-P0038	Guyraungua			3,60		35		Triasico	Misiones	
260	CG-P0040	Bogarín			24,00		22		Triasico	Misiones	
264	CG-P0078	Linea)			7,10		26		Triasico-Jurásico	Misiones	
266	CG-P0083				21,00		9,2		Triasico	Misiones	
267	CG-P0085	Salud			12,00		15		Triasico	Misiones	
269	CG-P0106	Setiembre					30		Triasico	Misiones	
271	CG-P0109	Virginia)			11,00		30		Triasico	Misiones	
272	CG-P0111	Correntina			31,50		18		Triasico	Misiones	
273	CG-P0113				12,50		15		Triasico-Jurásico	Misiones	
275	CG-P0176	Linea			42,00		4,5		Triasico	Misiones	
277	CG-P0442				28,00		5		Triasico?	Misiones	
298	SAGPY324CA	3			18,20		10,286		Triasico	Misiones	
304	it27	Asentamiento Ypekua			24		4		Triasico	Misiones	
305	it28	La Victoria			20		12		Triasico-Jurásico	Misiones	
315	SAGPY230CA	Carmen			27,70				Triasico	Misiones	14.12.2005
321	CG-P0011	Frutos			13,00		24		Triasico	Misiones	
322	CG-P0014	Jorge)			25,00		22		Triasico	Misiones	
323	CG-P0017	Repatriacion			17,00		22		Triasico	Misiones	
324	CG-P0027	Lopez			15,00		12		Triasico	Misiones	
325	CG-P0051	Manduaa					6		Triasico	Misiones	

326	CG-P0073				87,00	4,95	Triasico	Misiones	
327	CG-P0086	IPVU	Caaguazu			15	Triasico	Misiones	
328	CG-P0087	(J.S.)	Caaguazu			12	Triasico	Misiones	
329	CG-P0088	Caaguazu	Caaguazu			25	Triasico	Misiones	
330	CG-P0089	Caaguazu	Caaguazu			8	Triasico	Misiones	
331	CG-P0090	Caaguazu	Caaguazu			30	Triasico	Misiones	
332	CG-P0103	Linea	Repatriacion			12	Triasico	Misiones	
333	CG-P0112	Vista	Yhu		12,00	20	Triasico	Misiones	
334	CG-P0433		Yhu				Triasico	Misiones	
391	CZ-P0022	Mi	Caazapa			16	Triasico-Jurasico	Misiones	
514	GR-P0035	Guarani			30,00	24	Triasico	Misiones	
540	GR-P0136				16,00	25	Triasico-Jurasico?	Misiones	
752	SAGPY102IT	Alto Parana			13,00	30	Triasico	Misiones	03.03.2004
753	SAGPY034IT				6,00	10		Misiones	02.12.2003
755	SAGPY048IT				56,80	38	Triasico	Misiones	03.12.2003
756	SAGPY049IT				69,30	30	Triasico	Misiones	03.12.2003
757	SAGPY050IT				60,00	5	Triasico	Misiones	03.12.2003
760	SAGPY071IT	Trinidad			18,00	20	Triasico-Jurasico	Misiones	18.12.2003
761	SAGPY105IT	Vera			51,22	15	Triasico	Misiones	03.03.2004
764	SAGPY073IT	Kambyreta			27,00	30	Triasico	Misiones	22.12.2003
765	SAGPY054IT	Kambyreta			55,00	30	Triasico	Misiones	04.12.2003
772	SAGPY074IT	Kambyreta			34,50	30	Triasico	Misiones	22.12.2003
773	SAGPY106IT	Vera			10,00	25	Triasico	Misiones	03.03.2004
776	SAGPY076IT	Kambyreta			26,90	50	Triasico	Misiones	22.12.2003
783	SAGPY070IT				20,00	15	Triasico	Misiones	18.12.2003
787	SAGPY060IT	Quiteria			0,00	5,4	Triasico	Misiones	04.12.2003
788	SAGPY061IT	1			60,00	6	Triasico	Misiones	04.12.2003
789	SAGPY078IT	Bogado			17,60		Triasico	Misiones	22.12.2003
794	IT-P0087		Cambyreta			15	Triasico	Misiones	
795	IT-P0051	Esperanza	Encarnacion		0,00	20	Triasico	Misiones	
796	IT-P0278	Paso	Encarnacion		30,00	8	Triasico	Misiones	
797	IT-P0279	Paso	Encarnacion		20,00	8,80	Triasico	Misiones	
801	IT-P0124		Alto Parana		14,00	25,00	Triasico?	Misiones	
803	IT-P0389	Ytororo	Miranda		0,00	9,70	Triasico	Misiones	
805	IT-P0086		Cambyreta		7,70	40,00	Triasico	Misiones	
806	IT-P0088	Chaipe	Encarnacion		1,00	70,00	Triasico	Misiones	
810	IT-P0037	Obligado	Obligado		40,00	35	Triasico	Misiones	
811	IT-P0058	(Villa)	Hohenau		15,00	60,00		Misiones	
812	IT-P0091	Paz	Paz		5,05	16,00		Misiones	
813	IT-P0089	Chaipe	Encarnacion		4,20	41,00	Triasico	Misiones	
814	IT-P0067	Campichuelo	Cambyreta		21,10	40,00	Triasico	Misiones	

819	IT-P0073		Poty	0,00	9,00		Misiones	
822	IT-P0085		Alto Parana	0,00	28,80	Triasico	Misiones	
824	IT-P0090	Paz		0,00	40,00		Misiones	
825	IT-P0127		Vera	58,00	7,00	Triasico	Misiones	
831	IT-P0079		Encarnacion	23,50	25,00	Triasico	Misiones	
833	IT-P0055	(DIBEN)	Encarnacion	0,00	15,30	Triasico	Misiones	
836	IT-P0336		Hohenau	29,00	20,00	Triasico	Misiones	
844	IT-P0122	Buenaventura	Poty	12,00	6		Misiones	
845	IT-P0245	Curupayty	Encarnacion			Triasico	Misiones	
846	IT-P0047	Barrio San Juan	Cambyreta	10,00	35,00	Triasico	Misiones	
848	IT-P0247	Ypocuru	Encarnacion	18,50	10,10	Triasico	Misiones	
851	IT-P0025	General Delgado	General Delgado	59,98	8,53	Triasico	Misiones	
854	IT-P0328		Obligado		19	Triasico	Misiones	
861	IT-P0117	Alborada	Alborada			Triasico	Misiones	
866	IT-P0376	1	Hoenau	76,94	10,17	Triasico	Misiones	
872	IT-P0034	Trinidad	Trinidad	35,00	12	Triasico-Jurasico	Misiones	
874	IT-P0373	II	Damian	32,00	10,06	Triasico	Misiones	
888	SAGPY051IT			1,85			Misiones	03.12.2003
896	SAGPY046IT			69,30			Misiones	03.12.2003
897	SAGPY062IT	Alto Parana		37,00	24		Misiones	04.12.2003
904	SAGPY067IT	Damian					Misiones	18.12.2003
954	IT-P0026			30,47	40,00		Misiones	
955	IT-P0029				30,00		Misiones	
956	IT-P0036	Obligado	Obligado	2,80	40,00		Misiones	
957	IT-P0123	Buenaventura	Poty				Misiones	
958	IT-P0325		Obligado	51,00	20,00		Misiones	
959	IT-P0326		Obligado	10,00	24		Misiones	
974	SE 1	Comunidad	Hobornau	31,20			Misiones	
975	SE 2	Comunidad	Jesus	66,70			Misiones	
976	SE 094	Comunidad	Fran	0,00	16,5		Misiones	
1002	KN-P0036	Esperanza	Esperanza	10,00	28	Triasico	Misiones	
1006	KN-P0001	Christy	Christy	108,35	14	Triasico-Jurasico	Misiones	01.12.2005
1015	SAGPY208KN	Esperanza					Misiones	
1034	It10	Kumanda-kai	kai	45	8	Triasico	Misiones	
1035	It11	Esperanza	Esperanza	21,5	18	Triasico	Misiones	
1036	It12	Esperanza	Esperanza	36	20	Triasico	Misiones	
1050	It9	Cristy	LomaVaelntina	24	12	Triasico	Misiones	
1051	SAGPY147MS	Ignacio		9,00			Misiones	26.05.2004
1052	SAGPY018MS			15,00		Triasico	Misiones	07.11.2003
1053	SAGPY098MS	Maria		16,00		Triasico-Jurasico	Misiones	02.03.2004
1054	SAGPY009MS	Bautista		18,00	60	Triasico	Misiones	07.11.2003

1055	SAGPY001MS	Santiago			12,00			Triasico	Misiones	06.11.2003
1056	SAGPY003MS	Misiones			28,00			Triasico-Jurásico	Misiones	06.11.2003
1057	SAGPY005MS	Gabriel			25,00				Misiones	06.11.2003
1058	SAGPY008MS	Costa						Triasico	Misiones	06.11.2003
1059	SAGPY010MS	Bautista			18,70			Triasico	Misiones	07.11.2003
1060	SAGPY011MS	Bautista			0,95			Triasico-Jurásico	Misiones	07.11.2003
1061	SAGPY012MS				42,00			Triasico-Jurásico	Misiones	07.11.2003
1062	SAGPY021MS				42,24			Triasico-Jurásico?	Misiones	18.11.2003
1063	SAGPY024MS	Ybate			26,00			Triasico	Misiones	19.11.2003
1064	SAGPY026MS	Rojas			25,50			Triasico-Jurásico	Misiones	19.11.2003
1065	MS-P0024	Rolon	Ignacio			5,8		Triasico	Misiones	
1067	SAGPY002MS	Patricio			8,30	50			Misiones	06.11.2003
	SAGPY096MS								Misiones	02.03.2004
1068	SAGPY099MS	Santiago			43,97				Misiones	03.03.2004
1069	SAGPY017MS								Misiones	07.11.2003
1070	SAGPY004MS	Misiones							Misiones	06.11.2003
1071	SAGPY006MS	Costa							Misiones	06.11.2003
1072	SAGPY007MS	Costa							Misiones	06.11.2003
1073	SAGPY013MS								Misiones	07.11.2003
1074	SAGPY014MS								Misiones	07.11.2003
1075	SAGPY015MS								Misiones	07.11.2003
1076	SAGPY016MS								Misiones	07.11.2003
1077	SAGPY019MS								Misiones	07.11.2003
1078	SAGPY020MS				16,00				Misiones	07.11.2003
1079	SAGPY022MS								Misiones	18.11.2003
1080	SAGPY023MS	Patricio			6,76				Misiones	19.11.2003
1081	SAGPY025MS	Francisco							Misiones	19.11.2003
1082	SAGPY027MS	Reta							Misiones	21.11.2003
1083	SAGPY028MS	Maria							Misiones	21.11.2003
1084	SAGPY029MS	Rosa							Misiones	21.11.2003
1085	SAGPY030MS				17,93				Misiones	22.11.2003
1086	SAGPY031MS	ABAY			23,58				Misiones	22.11.2003
1087	SAGPY032MS	Abay			24,17				Misiones	22.11.2003
1088	SAGPY033MS								Misiones	22.11.2003
1089	SAGPY091MS								Misiones	01.03.2004
1090	SAGPY092MS				19,12				Misiones	01.03.2004
1091	SAGPY093MS				15,80				Misiones	01.03.2004
1092	SAGPY094MS				15,65				Misiones	01.03.2004
1093	SAGPY095MS	Bautista			15,37				Misiones	02.03.2004
1094	SAGPY100MS	Santiago							Misiones	03.03.2004
1095	SAGPY097MS								Misiones	02.04.2004

1096	SAGPY148MS	Ignacio			6,00				Misiones		26.05.2004
1097	MS-P0006	Santiago	Santiago		18,30	7,2			Misiones		
1098	MS-P0061	Falcon)	Ayolas			2			Misiones		
1103	SE 1/73	Comunidad	Caazapa		6,0	7,5			Misiones		
1109	RM 082		San J. Baustista		0,0				Misiones		
1111	CI 084	3ra B. Militar	San J. Baustista		18,4	6,0			Misiones		
1112	SE 088	Comunidad	Santa Maria		1,8	30,5			Misiones		
1114	CO 01	Corposana	San Ignacio		13,5	12,0			Misiones		
1115	CI 083	Centro de salud	San Ignacio		10,6	3,9			Misiones		
1116	CI 53	Minist. Agricultura	San Ignacio		11,0	24,0			Misiones		
1117	CI 237	Col. R. Caballero	San Ignacio		35,0	10,0			Misiones		
1118	CI 69	3ra R. Infantería	San Ignacio		20,5	25,0			Misiones		
1121	CI 137	Municipalidad	Santa Rosa		36,0	18,0			Misiones		
1122	CI 790	A Migone	Santa Rosa Isla Pucu		24,0	4,6			Misiones		
1124	CI 64	Sr. Lichi	San Patricio		8,0	2,5			Misiones		
1128	OC 780	Hotel Turismo	Ayolas		12,3	7,5			Misiones		
1130	SAGPY251SP	Mercedes			30,11	8,5		Triasico			18.12.2005
1131	SAGPY247SP	Germania			22,00	15		Triasico			17.12.2005
1132	SAGPY248SP	Aguaray-mi			25,10	5		Triasico			18.12.2005
1162	SP-P0042	Centro	Resquin		22,30	9,6		Triasico?			
1164	SP-P0044	Domingo	Guayaibi			14		Triasico			
1165	SP-P0046	Bertoni	Estanislao		26,60	2		Triasico-Jurasico			
1166	SP-P0047	Resto	Guayaibi		37,45	6,2		Triasico			
1167	SP-P0052	Aguaray	Lima		20,00	15		Misiones?			
1169	SP-P0059	Barbara	Aguaray		26,10	4		Triasico			
1170	SP-P0060	Barbara	Aguaray			18		Triasico			
1172	SP-P0062	Barrial	Germania		22,50	20		Misiones_Carbonifero?			
1173	SP-P0068	Escobar)	Yrybucua		23,90	15		Triasico			
1174	SP-P0078	Librada	Resquin		48,00	12		Triasico_Permico?			
1183	SP-P0151	Nandajara	Aquino		12,00	34		Triasico			
1185	SP-P0172	Genes	Chore		41,00	5,33		Triasico?			
1187	SP-P0195	Loma	Capibary		29,60	17		Triasico			
1197	SP-P0350	Lopez	Germania		53,50	13		Triasico_Carbonifero?			
1198	SP-P0352	Lapachos	Tacuati		41,63	6,6		Triasico			
1200	SP-P0365	Marcos	Guayaibi		14,75	6,12		Triasico			
1201	SP-P0366	Domingo	Estanislao		54,80	5,956		Triasico			
1216	SP-P0008	Jejuí	Chore		30,35	20		Triasico			
1235	SP-P0382	Barbero	Germania		46,60	4,1		Triasico-Jurásico			
1237	SP-P0384		Guayaibi		26,02	4,666		Triasico			
1249	SAGPY249SP	Ypayere			25,00						18.12.2005
1250	SAGPY258SP	Lima			18,53						18.12.2005

1251	SAGPY259SP	3							Misiones	18.12.2005
1252	SAGPY260SP	Resquin							Misiones	18.12.2005
1253	SAGPY261SP	Resquin							Misiones	18.12.2005
1254	SAGPY262SP	Naranjito		22,30					Misiones	18.12.2005
1255	SAGPY253SP	Ycuamandiyu							Misiones	18.12.2005
1263	SAGPY265SP	Liberacion		41,65					Misiones	19.12.2005
1264	SAGPY266SP	Liberacion		42,00					Misiones	19.12.2005
1265	SAGPY267SP	Chore							Misiones	19.12.2005
1266	SAGPY268SP	Chore		20,91					Misiones	19.12.2005
1267	SAGPY269SP	Chore							Misiones	19.12.2005
1268	SAGPY270SP	Chore							Misiones	19.12.2005
1269	SAGPY271SP	Chore							Misiones	19.12.2005
1270	SAGPY272SP	Pyta							Misiones	19.12.2005
1271	SAGPY273SP	Jhu							Misiones	19.12.2005
1272	SAGPY274SP	Jhu							Misiones	19.12.2005
1273	SAGPY275SP	Pedro							Misiones	19.12.2005
1274	SAGPY276SP	Isidro							Misiones	19.12.2005
1275	SAGPY277SP	3							Misiones	19.12.2005
1276	SAGPY278SP	3							Misiones	19.12.2005
1277	SAGPY279SP	Guayaivi							Misiones	19.12.2005
1278	SAGPY302SP	Tacuatí							Misiones	08.01.2006
1279	SAGPY307SP	Barbara							Misiones	09.01.2006
1280	SAGPY309SP	Ill							Misiones	09.01.2006
21	SAGPY170AP	Colonía Mariscal López	Hernandarias	22,00	50			Triasico-Jurásico?	Misiones?	30.05.2004
50	AP-P0234	Oleary	Oleary	20,30	14			Permico_Triasico?	Misiones?	
54	It7	Fulgencio R. Moreno	Santa Rita	32	4			Triasico?	Misiones?	
121	It57	Duarte	Marcos	30	15			Triasico?	Misiones?	
122	It45	Santo Domingo-Km 58 -Ruta 7	Ruta VII	42	10			Triasico?	Misiones?	
185	AM-P0016	Potrero Sur	P.J.Caballero					Triasico	Misiones?	
195	AM-P0020	Ymoroti	P.J.Caballero	8,00	2			Indeterminado	Misiones?	
227	SAGPY183CA	Repatriacion		0,00	12			Triasico?	Misiones?	18.07.2004
229	SAGPY234CA	Vaqueria		8,30	15			Triasico?	Misiones?	15.12.2005
249	CG-P0012	Frutos	Frutos	8,00	20			Triasico?	Misiones?	
261	CG-P0042	Febrero	Febrero	13,00				Triasico-Jurascio	Misiones?	
274	CG-P0114	Cnia.Guayaibi	Oviedo	22,00	7			Triasico?	Misiones?	
276	CG-P0178	Urbana	Yhu	38,00	5			Triasico?	Misiones?	
279	CG-P0062	Canada	Baez	16,00	50			Triasico	Misiones?	
280	CG-P0446		Yhu	33,20	9			Triasico	Misiones?	
335	CG-P0074	Empalado	Baez	21,50	11,47			Triasico	Misiones?	
404	CZ-P0063		Caazapa	10,00	18			Triasico?	Misiones?	
517	GR-P0025	Planchada	Independencia	21,00	28			Triasico?	Misiones?	

1243	SP-P0391	Linea	Capibary	20,25	4,521	Triasico_Permico?	Misiones_Independencia?	
466	it23	Yau	YbyYau	64	9	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
791	SAGPY150IT	Potrero		21,35	24	Triasico-Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	27.05.2004
792	SAGPY153IT	Artigas		6,00		Triasico-Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	27.05.2004
873	IT-P0210		Alto Parana	26,63	5,00	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1157	it15	Yvyra-petei	Lima	20	5	Triasico-Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1159	SP-P0033	Clara	Aquino	2,00	20	Triasico	Misiones_Oviedo?	
1180	SP-P0120	Norte	Tacuati	13,00	18	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1181	SP-P0124	1	Tacuati	28,00	30	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1211	SP-P0198	Miguel	Diciembre	13,75	8	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1222	SP-P0361	Cue	Diciembre	32,20	3,05	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1224	SP-P0368	Sur	Chore	31,00	7,129	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1225	SP-P0371	Oeste	Chore	44,10	6,548	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1226	SP-P0372	Antonio	Chore	45,85	5,908	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1227	SP-P0373	Jurujhei	Chore	14,06	5,888	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1228	SP-P0374	Vientos	Aquino	17,57	5,888	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1230	SP-P0376	Tigue	Aquino		3,6	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1233	SP-P0379	Aguapey	Aquino		4,3	Triasico_Carbonifero?	Misiones_Oviedo?	
1152	SP-P0370	Barbero	Germania		7,2	Triasico-Jurásico	Misiones-Alto Parana	
415	CZ-P0124		Caazapa	4,30	3,29	Misiones?	Misiones-Independencia	
524	GR-P0014		Itape	1,27	16	Misiones?	Misiones-Independencia	
1231	SP-P0377	Redondo	Aquino		4,2	Misiones-Carbonifero?	Misiones-Oviedo?	
1234	SP-P0380	Alfredo	Aquino		2,5	Misiones-Carbonifero?	Misiones-Oviedo?	
51	AP-P0233	Oleary	Oleary	21,20	10,7	Triasico-Jurásico	Misiones	
198	AM-P0035	Itapaису	P.J.Caballero	16,00	3,6	Carbonifero	Oviedo	
282	CG-P0018	Londres	Londres		4,2	Carbonifero	Oviedo	
283	CG-P0021	Carayao	Carayao			Carbonifero	Oviedo	
285	CG-P0060	Itacurubi	Oviedo	6,00	5	Carbonifero	Oviedo	
290	CG-P0067		Pastora	20,00	9,5	Permo_carbonifero	Oviedo	
291	CG-P0077	Garay	Oviedo	33,00	4,5	Carbonifero	Oviedo	
292	CG-P0107	Jhovy	Oviedo	7,70	14	Carbonifero	Oviedo	
293	CG-P0431	Arroyito	Carayao	1,80	25	Carbonifero	Oviedo	
294	CG-P0047	Nupuy	Bolivar		2,5	Carbonifero	Oviedo	
301	it22	Barrio Santa Lucia	Cnel.Oviedo	7	18	Carbonifero	Oviedo	
306	it25	Asentamiento Nuevo Horizonte	Cnel.Oviedo	35	8	Carbonifero	Oviedo	
307	SAGPY182CA	Carayao				Carbonifero	Oviedo	17.07.2004
311	SAGPY181CA	Carayao				Carbonifero	Oviedo	17.07.2004
316	SAGPY226CA	Carayao				Carbonifero	Oviedo	14.12.2005
336	CG-P0001	(Iglesia)			4		Oviedo	
337	CG-P0002			3,38	3,8		Oviedo	
338	CG-P0003			19,00	24		Oviedo	

339	CG-P0005					12,00	7		Oviedo	
340	CG-P0022	Carayao					3,6		Oviedo	
341	CG-P0023	Carayao					3		Oviedo	
342	CG-P0024	Carayao					3,5		Oviedo	
343	CG-P0071					12,35	3,6		Oviedo	
344	CG-P0072	Aguapety				6,20	5,7		Oviedo	
345	CG-P0075	Capilita					10		Oviedo	
346	CG-P0091	Martinez)							Oviedo	
347	CG-P0092	Apadem					6		Oviedo	
348	CG-P0093	Matto							Oviedo	
349	CG-P0094	SHELL							Oviedo	
350	CG-P0101	Salud							Oviedo	
351	CG-P0115	Espinillo					2		Oviedo	
352	CG-P0246	Chircaty				15,00	11		Oviedo	
353	CG-P0325	Garay				23,50	11,8		Oviedo	
354	CG-P0444	Carayao				85,00	18		Oviedo	
355	CG-P0432								Oviedo	
410	CZ-P0110				Maciel	14,00	8		Carbonifero	
417	CZ-P0127	Ybate			Yuty	19,40	1,2		Permo_carbonifero	
420	CZ-P0137				Yuty	6,70	6		Permo_carbonifero	
426	SAGPY159CZ	Yuty			Yuty	8,00	7		Oviedo	28.05.2004
432	CZ-P0044	Lima			Yuty	15,00	5		Oviedo	
433	CZ-P0045	Lima			Yuty				Oviedo	
434	CZ-P0046	Lima			Yuty				Oviedo	
445	CZ-P0053				Nepomuceno		3		Oviedo	
477	CN-P0032	Caagata			Horqueta	74,00	30		Oviedo	
478	CN-P0041	4			Horqueta	63,00	18		Oviedo	
479	CN-P0043	6			Horqueta	58,60	14		Oviedo	
482	CN-P0016	Mbutu			Horqueta	20,00	20		Oviedo	
486	CN-P0027	Renda			Horqueta	55,00	15		Oviedo	
488	CN-P0034				Horqueta	15,00	20		Oviedo	
490	CN-P0037				Horqueta	77,00	5		Oviedo	
491	CN-P0038	1			Horqueta	63,55	18		Oviedo	
492	CN-P0039	3			Horqueta	80,00	10		Oviedo	
493	CN-P0040	3			Horqueta	90,00	14		Oviedo	
494	CN-P0042	5			Horqueta	5,00	30		Oviedo	
497	CN-P0050				Horqueta	47,00	8		Oviedo	
503	CN-P0088				Yau	69,00	30		Oviedo	
505	CN-P0094	Yau			Yau	0,10	16		Oviedo	
506	CN-P0095	Yau			Yau	6,00	12		Oviedo	
521	GR-P0006	C.			C.	2,93	15		Permo_carbonifero	

522	GR-P0007	Talavera		1,00	9	Carbonifero?	Oviedo	
523	GR-P0013	Talavera		9,00	30	Carbonifero?	Oviedo	
527	GR-P0022			12,80	7,2	Carbonifero?	Oviedo	
532	GR-P0029			35,40	11	Carbonifero	Oviedo	
533	GR-P0030	Botrell		6,00	11	Carbonifero	Oviedo	
537	GR-P0050	Mbocay.		6,00	13	Permo-carbonifero	Oviedo	
544	GR-P0205	Villar		4,50	2,88	Permo-carbonifero	Oviedo	
545	GR-P0210			2,50	9,986	Carbonifero?	Oviedo	
546	GR-P0211		Villarrica	0,00	9,4	Permo_carbonifero	Oviedo	
547	GR-P0214	Jhugua		7,40	2,88	Permo-carbonifero	Oviedo	
548	GR-P0215			4,70	4,8	Permo-carbonifero	Oviedo	
549	GR-P0216			24,50	3,6	Permo-carbonifero	Oviedo	
557	GR-P0207	Mbocaya		13,40	8	Permo_carbonifero	Oviedo	
572	GR-P0053	1)	Borja		3		Oviedo	
580	GR-P0015		Itape	24,00	14		Oviedo	
751	SAGPY152IT	Artigas		30,00		Carbonifero?	Oviedo	27.05.2004
763	SAGPY158IT	Oviedo		6,10	4,5	Carbonifero	Oviedo	27.05.2004
778	SAGPY151IT	Artigas		13,00	5	Carbonifero	Oviedo	27.05.2004
875	IT-P0043	Oviedo					Oviedo	
876	IT-P0046	Oviedo					Oviedo	
877	IT-P0075	Yapepo			1,80		Oviedo	
879	IT-P0113	Alto Parana		18,00	20,00	Carbonifero?	Oviedo	
880	IT-P0212	Alto Parana		7,60		Carbonifero	Oviedo	
881	IT-P0093			0,00	14,00	Carbonifero?	Oviedo	
883	IT-P0371	Delgado		27,80	9,45	Carbonifero	Oviedo	
960	IT-P0003	Artigas		16,00			Oviedo	
961	IT-P0213	Alto Parana					Oviedo	
963	SE 2	Comunidad		7,20	37,5		Oviedo	
964	SE 1	Comunidad		27,20	11,2		Oviedo	
1066	MS-P0018	Ramon			6	Triásico-Jurásico	Oviedo	
1099	MS-P0019	Geronimo			3		Oviedo	
1100	MS-P0020	Maria			3		Oviedo	
1101	MS-P0025	Salud		30,00	35		Oviedo	
1102	MS-P0022	Coratei		5,00	25		Oviedo	
1134	SAGPY250SP	Naranja-Ty		26,60	7	Permo_carbonifero	Oviedo	18.12.2005
1139	SP-P0158	Barrerena				Carbonifero	Oviedo	
1192	SP-P0339	Urbano)		20,00	5	Carbonifero	Oviedo	
1207	SP-P0346	Rosario		7,06	2	Carbonifero	Oviedo	
1208	SP-P0347	Rosario		9,00	18	Carbonifero	Oviedo	
1209	SP-P0360				4,7	Carbonifero?	Oviedo	
1212	SP-P0107	Curupaty		10,00	8	Permo-carbonifero	Oviedo	

1213	SAGPY325SP	cue	Germania	18,50	10	Permo-carbonifero	Oviedo	
1220	SP-P0101	Antonio	Union	41,10	5	Permico	Oviedo	
192	AM-P0017	Tacuarity	Tacuarity	7,00	0,7	Carbonifero?	Oviedo?	
228	SAGPY232CA			21,00	60	Triásico-Jurásico?	Oviedo?	14.12.2005
231	SAGPY178CA	Carayao		13,00	15	Carbonifero?	Oviedo?	17.07.2004
246	CG-P0104	Corrales	Corrales	22,00	20	Permo-carbonifero	Oviedo?	
300	it21	Urbanización San Miguel	Cnel.Oviedo	10	5,5	Carbonifero?	Oviedo?	
393	CZ-P0027	mi	i	9,00	18	Permo_carbonifero	Oviedo?	
408	CZ-P0108		Caazapa	15,50	14	Permo_carbonifero	Oviedo?	
409	CZ-P0109		Maciel	25,00	5,5	Carbonifero	Oviedo?	
411	CZ-P0111	Isla	Maciel	7,00	9,6	Carbonifero?	Oviedo?	
413	CZ-P0122		Abai	13,59	4,498	Permo_carbonifero	Oviedo?	
422	it36	Colonia Corralito	San Miguel	10	2,9	Carbonifero?	Oviedo?	
423	it37	Barrio Puesto Naranja	Yegros	9,41	8	Carbonifero	Oviedo?	
531	GR-P0027			20,00	4,5	Carbonifero	Oviedo?	
539	GR-P0104	Guaira	Villarrica	15,00	16	Permo_carbonifero	Oviedo?	
558	GR-P0198		Villarrica	12,50	5,143	Permo_carbonifero	Oviedo?	
565	GR-P0209		Villarrica	21,50	13,9	Permo_carbonifero	Oviedo?	
762	SAGPY157II	Oviedo		2,50	3,5	Carbonifero?	Oviedo?	27.05.2004
771	SAGPY155II	Yapepo		25,00	18	Permo_carbonifero	Oviedo?	27.05.2004
777	SAGPY154II	Alto Parana		3,50	45	Carbonifero?	Oviedo?	27.05.2004
878	IT-P0112	Alto Parana	Alto Parana	3,95	15,00	Permo-carbonifero	Oviedo?	
1129	SAGPY246SP	Aguaray		15,00	55	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1137	SAGPY306SP	Jiménez		29,60		Permo_carbonifero	Oviedo?	17.12.2005
1138	SP-P0228	Distrital	Estanislao	33,00	7	Permo_carbonifero	Oviedo?	09.01.2006
1151	SP-P0369	Colorado	Norte		7,1	Carbonifero?	Oviedo?	
1154	it14	Piro'y	Lima	30	7	Carbonifero?	Oviedo?	
1155	it16	Tuna	Lima	30	6	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1156	it17	Ybyrapetel	Lima	37	9	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1158	SP-P0066	Rugua	Germania	23,10	16,5	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1175	SP-P0079	Librada	Germania	36,50	5	Permo-carbonifero?	Oviedo?	
1177	SP-P0090	Navidad	Estanislao	31,16	13	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1178	SP-P0091	Piru	Guayaibi	45,15	15,5	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1182	SP-P0127	Tacuati	Tacuati	15,00	10	Permo-carbonifero	Oviedo?	
1191	SP-P0334	Il	Estanislao	42,75	9,9	Permo-carbonifero?	Oviedo?	
1193	SP-P0340	Rojas	Tacuati		20	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1195	SP-P0342	Barbero	Tacuati	30,00	18	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1196	SP-P0348	Barbero	Germania	45,00	15	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1199	SP-P0353	Blas	Youamandiyu	25,00	32	Carbonifero?	Oviedo?	
1204	SP-P0296	Linea	Resquin	41,30	5	Permo_carbonifero	Oviedo?	
1221	SP-P0332	Fatima	Estanislao		2	Permico	Oviedo?	

1232	SP-P0378	Tuyango	Aquino			7	Perno. carbonifero	Oviedo?	
475	CN-P0092		Yau		39,30	8,4		Oviedo_Cuaternario?	
481	CN-P0055	Francisco	Horqueta		58,00	8		Oviedo_Cuaternario?	
483	CN-P0017		Horqueta		11,60	7,5		Oviedo_Cuaternario?	
485	CN-P0022	Lorenzo	Horqueta		13,50	12,5		Oviedo_Cuaternario?	
487	CN-P0030	Domingo	Horqueta		15,00	32		Oviedo_Cuaternario?	
489	CN-P0035	Gimenez	Horqueta		3,00	12		Oviedo_Cuaternario?	
495	CN-P0044	Cue	Horqueta		24,00	4		Oviedo_Cuaternario?	
233	CG-P0068	Cue	Oviedo		13,00	7	Carbonifero_Misiones?	Oviedo_Misiones?	
435	CZ-P0009	Caazapa	Caazapa		12,00	38		Oviedo_Misiones?	
480	CN-P0049	Domingo	Horqueta		78,30	22		Oviedo_Misiones?	
484	CN-P0021	Ybyraty	Horqueta		33,20	8,9		Oviedo_Misiones?	
577	GR-P0010	Iturbe	Iturbe		6,00	7		Oviedo_Misiones?	
1171	SP-P0061	Barbero	Germania		35,00	18	Carbonifero_Misiones?	Oviedo_Misiones?	
244	CG-P0053	Mi	Mbutuy		35,80	11,5	Carbonifero?	Oviedo-Independencia?	
425	it35	Yegros - Centro urbano	Yegros		35	4,5	Pernico	Pernico	
189	AM-P0012	Fortuna	P.J.Caballero		4,00	20	Triásico-Cretacico	Triásico-Acaray?	
356	SAGPY326CA	Nacional	Oviedo						
357	SAGPY327CA	Saneamiento	Ocampos						
367	CZ-P0033	Silva	Caazapa			4			
370	CZ-P0120		Caazapa		4,60	4			
383	CZ-P0004	Caazapa	Caazapa		5,00	10			
384	CZ-P0005	Caazapa	Caazapa		10,85	4,8			
385	CZ-P0006	Caazapa	Caazapa		15,00	24			
386	CZ-P0007	Caazapa	Caazapa			24			
387	CZ-P0008	Caazapa	Caazapa		21,30	41			
388	CZ-P0011	Boqueron	Caazapa						
389	CZ-P0014	Boqueron	Caazapa		0,00	8			
390	CZ-P0018	Silva	Caazapa		12,00	12			
419	CZ-P0136	Loma	Yuty		2,00	2,8			
424	it38	Yegros	Yegros		9,41	8			
437	CZ-P0012	Boqueron	Caazapa						
442	CZ-P0035					8			
446	CZ-P0086	Yuty	Yuty			3			
447	CZ-P0087	Yuty	Yuty			5			
448	CZ-P0115		Abai			5,338			
449	CZ-P0117		Nepomuceno			1,974			
450	CZ-P0118	50	Morinigo			3,481			
451	CZ-P0126		Nepomuceno			2,117			
452	CZ-P0129	Yataity	Yuty			2,4			
453	CZ-P0130	Yataity	Yuty			3,2			

454	CZ-P0133	Línea	Vista						
455	CZ-P0135	Loma	Yuty	40,00	2,476				
456	CZ-P0138				2,48				
463	SE 2	Comunidad	San Pedro Alto Parana	7,50	4,5				
464	SAGPY156CZ	(Yapepó)	Florido						
468	CN-P0207			32,68	1,2				
469	CN-P0205		Yau	15,00	2,25				
470	CN-P0209	22	Concepcion	30,15	2,571				
471	CN-P0200	Oro	Horqueta	4,00	9				
474	SAGPY304CN	Auxiliadora	Yau		5				08.01.2006
498	CN-P0080	Lopez	Concepcion		5				
499	CN-P0081	Barreto	Barreto		31				
500	CN-P0084		Yau		SECO				
501	CN-P0085		Yau		SECO				
502	CN-P0086		Yau		SECO				
504	CN-P0089		Yau		60				
507	CN-P0096		Yau						
509	SAGPY175GU	Fassardi	Fassardi	1,94	20				16.07.2006
513	GR-P0039		Villarrica	15,00	12				
536	GR-P0038		Villarrica	14,00	10				
567	GR-P0137				10				
570	SAGPY172GU	Yataity							15.07.2004
573	GR-P0001				3				
575	GR-P0004	Troche	Troche		3				
576	GR-P0005	Troche	Troche		5				
585	GR-P0040		Numi		3				
586	GR-P0041		Numi		3				
587	GR-P0042	MOPC	Numi		9				
588	GR-P0043	Terciada)			8				
589	GR-P0044		Garay		5				
590	GR-P0045	1)	Mbocay.		8				
591	GR-P0046	(A.G.)	Mbocay.		10				
592	GR-P0047	(A.G.)	Mbocay.		5				
593	GR-P0048	(A.G.)	Mbocay.		5				
594	GR-P0049	(Muni)	Mbocay.		15				
595	GR-P0051	2)	Mbocay.		3				
596	GR-P0052	1)			8				
597	GR-P0057	1)	Borja		10				
598	GR-P0058	2)	Borja		5				
599	GR-P0059	2)	Borja		8				
600	GR-P0060	2)	Borja		10				

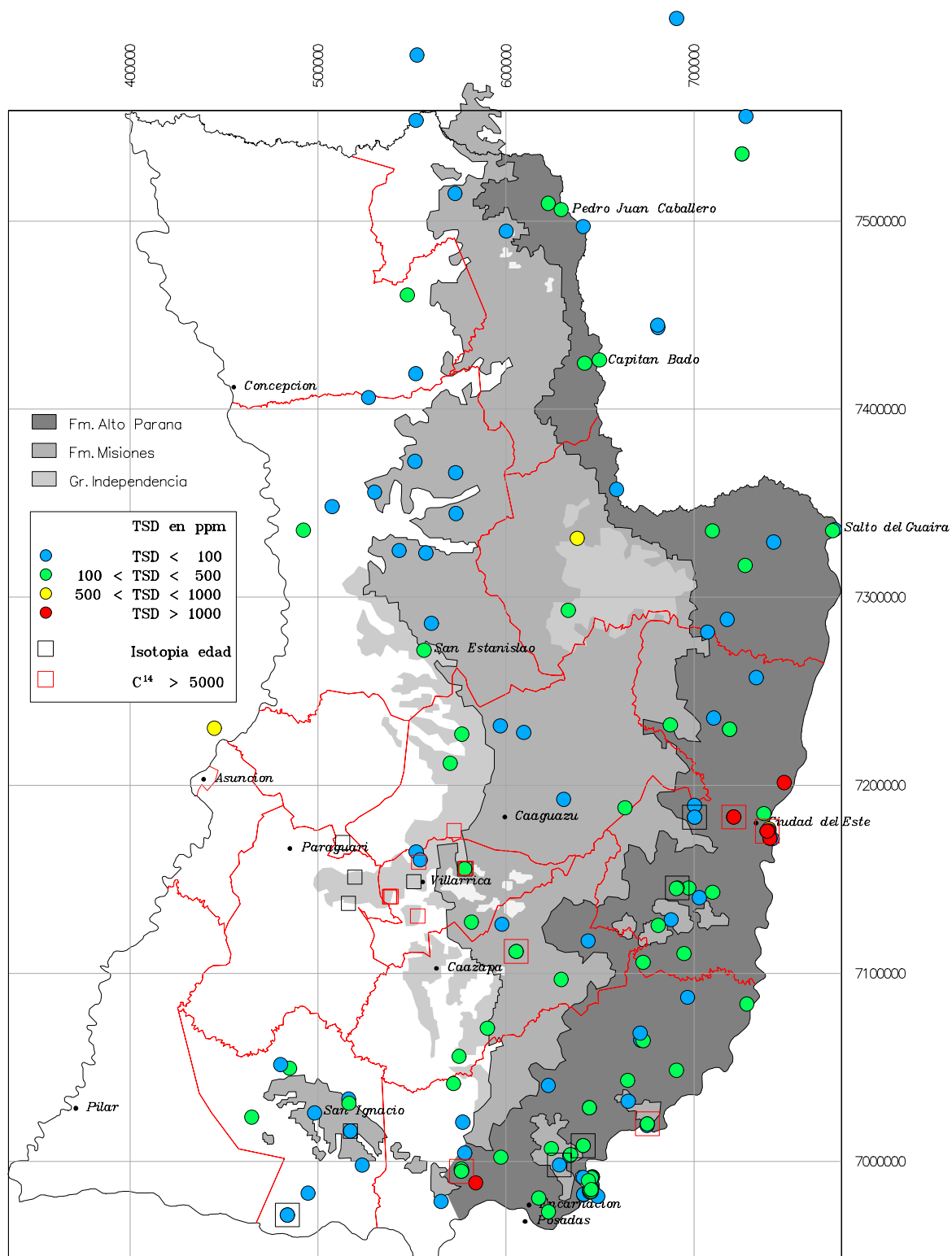
642	GR-P0103		Villarrica			5			
643	GR-P0105	Guairaado)	Villarrica			10			
644	GR-P0106	2)	Villarrica			10			
645	GR-P0107	3)	Villarrica			8			
646	GR-P0108	4)	Villarrica			5			
647	GR-P0109		Villarrica			8			
648	GR-P0110	1)	Villarrica			10			
649	GR-P0111	2)	Villarrica			8			
650	GR-P0112		Villarrica			5			
651	GR-P0113		Villarrica			6			
652	GR-P0114	3)	Villarrica			5			
653	GR-P0115	Colorada	Villarrica						
654	GR-P0117	Melgarejo	Independencia			4			
655	GR-P0129		Yobai			3			
656	GR-P0133		Independencia			10			
657	GR-P0134					8			
658	GR-P0135					6			
659	GR-P0138	(MOPC)				6			
660	GR-P0140	(MUNI)	Iturbe			3			
661	GR-P0141	Verde	Villarrica			10			
662	GR-P0142		Villarrica			10			
663	GR-P0143	4)	Villarrica			3			
664	GR-P0144	(TEXACO)	Villarrica			5			
665	GR-P0145	5)	Villarrica			3			
666	GR-P0146	Bori	Villarrica			5			
667	GR-P0147	Bori	Villarrica			3			
668	GR-P0148		Villarrica			12			
669	GR-P0149		Villarrica			14			
670	GR-P0150		Villarrica						
671	GR-P0151	Potrero	Villarrica			10			
672	GR-P0152	Melgarejo	Independencia			2			
673	GR-P0153	Melgarejo	Independencia			10			
674	GR-P0154	Melgarejo	Independencia			3			
675	GR-P0155	Melgarejo	Independencia			5			
676	GR-P0156		Independencia			5			
677	GR-P0157	Alemana	Independencia			3			
678	GR-P0175					6			
679	GR-P0176	Justicia	Villarrica			12			
680	GR-P0177	Villarrica	Villarrica			10			
681	GR-P0178	Villarrica	Villarrica			6			
682	GR-P0179		Villarrica			15			

683	GR-P0180	Villarrica	Villarrica				20		
684	GR-P0181	Villarrica	Villarrica				6		
685	GR-P0182	Villarrica	Villarrica				5		
686	GR-P0183		Villarrica				3		
687	GR-P0184	Lemos	Villarrica				5		
688	GR-P0185	Juana	Villarrica				10		
689	GR-P0186		Villarrica				10		
690	GR-P0188	Mi	Villarrica				5		
691	GR-P0189	Mi	Villarrica				5		
692	GR-P0190	Lemos	Villarrica				2		
693	GR-P0191	Candea	Iturbe				5		
694	GR-P0192		Iturbe				2		
695	GR-P0193		Iturbe				3		
696	GR-P0194		Iturbe				2		
697	GR-P0195		Iturbe				3		
698	GR-P0196						5		
699	GR-P0204	Diciembre	Yobai				1,5		
700	GR-P0217		Martinez				2,106		
701	GR-P0220		Troche				6		
702	GR-P0225		Yobai				2,306		
703	GR-P0226		Yobai				3,5		
704	GR-P0227		Yobai				2,05		
705	GR-P0228	I	Yobai				2,306		
706	GR-P0230	Linea	Yobai				2,206		
707	GR-P0232	Punta)					1,5		
708	GR-P0118		Independencia				5		
709	GR-P0119		Independencia				2		
710	GR-P0120	Pfanel	Independencia				3		
711	GR-P0121	Pfanel	Independencia				4		
712	GR-P0122	Pfanel	Independencia				4		
713	GR-P0123	1)	Yobai				10		
714	GR-P0124	1)	Yobai				5		
715	GR-P0125	Yobai	Yobai				5		
716	GR-P0126	3)	Yobai				5		
717	GR-P0127		Yobai				10		
718	GR-P0128	Francisco	Yobai				8		
719	GR-P0130		Yobai				5		
720	GR-P0131	1)	Independencia				5		
721	GR-P0132	2)	Independencia				6		
722	GR-P0158		Independencia				4		
723	GR-P0159		Independencia				3		

724	GR-P0160	COPACO	Independencia			5		
725	GR-P0161		Independencia			10		
726	GR-P0162		Independencia			5		
727	GR-P0163		Independencia			5		
728	GR-P0164		Independencia			3		
729	GR-P0165		Independencia			5		
730	GR-P0166	Bombilla	Independencia			10		
731	GR-P0167		Independencia			5		
732	GR-P0169	Roque	Yobai			3		
733	GR-P0170	Pfanel	Independencia			7		
734	GR-P0171	Pfanel	Independencia			5		
735	GR-P0172	Miguel				5		
736	GR-P0173	Miguel				6		
737	GR-P0174					7		
738	SE 1	Comunidad	Carayas	16,7	3,6			
741	SE 071	Comunidad	San Salvador	3,7	3,8			
749	CI 173	I.P.S	Col. Independencia	32,0	15,0			
855	IT-P0095	Paserini)	Poty	18,00	24,00			
882	AP-P0222			65,95	6,598			
979	SE 7	Comunidad	Encarnación	5,20	1,5			
981	SE 2	Comunidad	Carmen Alto Parana	12,0				
982	SE 1	Comunidad	Carmen Alto Parana	6,90	14,8			
1025	SAGPY334KN	IBEL	Kanindeyu					
1026	SAGPY335KN	IBEL	Kanindeyu					
1027	SAGPY336KN	Bertoni	Ygatimi					
1028	SAGPY337KN	Bertoni	Ygatimi					
1029	SAGPY338KN	Bertoni	Ygatimi					
1030	SAGPY339KN	Bertoni	Ygatimi					
1104	CI 33	Hotel Turismo	Villa Florida	3,0	7,0			
1107	CI 37	Gasolinera	Villa Florida	10,0	3,0			
1108	CO 01	Corposana	San J.Baustista	0,0	57,6			
1110	MSP 81	Del.Gobierno	San J.Baustista	18,6				
1119	CI 110	Sr.Tellez	San Rosa	36,0	25,0			
1123	SE 1	Comunidad	San Patricio	8,50				
1256	SAGPY254SP	Ycuamandiyu						18.12.2005
1257	SAGPY256SP	Ycuamandiyu						18.12.2005
1258	SAGPY257SP	Aguaray						18.12.2005
1259	SAGPY263SP	Diciembre						18.12.2005
1260	SAGPY264SP	Gral.Resquin						18.12.2005
1261	SAGPY252SP	Ycuamandiyu						18.12.2005
1281	SAGPY308SP	Blanca		0,00				09.01.2006

1283	SP-P0099	Jhu	Estanislao			6		Independencia	
1284	SAGPY361SP	tractores)			30,00			Misiones	
1285	SAGPY362SP	Nacional			13,20			Misiones	
1286	SAGPY363SP	Wolf			13,00			Misiones	
1287	SAGPY350SP	Guyaibi			22,00			Misiones	
1288	SAGPY351SP	Guayaibi						Misiones	
1289	SAGPY352SP	Guayaibi						Misiones	
1290	SAGPY353SP	Guayaibi						Misiones	
1291	SAGPY354SP	Guayaibi						Misiones	
1292	SAGPY355SP	Domingo			40,00			Misiones	
1293	SAGPY356SP	Domingo			24,40			Misiones	
1294	SAGPY357SP	Domingo						Misiones	
1295	SAGPY358SP	Luis			12,60			Misiones	
1296	SAGPY359SP	Diciembre			20,25			Misiones	
1297	SP-P0045	Bella	Guayaibi		46,00	7		Misiones	
1298	SP-P0048		Guayaibi			48		Misiones	
1299	SP-P0049	Clara	Chore			8		Misiones	
1300	SP-P0050	Pedro	Guayaibi					Misiones	
1301	SP-P0053	Guarani	Lima		13,50	40		Misiones	
1302	SP-P0054	Lima	Lima			8		Misiones	
1303	SP-P0094	10000	Estanislao			5		Misiones	
1304	SP-P0095	Defensores	Estanislao			7		Misiones	
1305	SP-P0111	Guapy	Pedro			5		Misiones	
1306	SP-P0337	Pedro	Pedro			7		Misiones	
1307	SP-P0069	Rosario	Rosario			2,5			
1308	SP-P0072	Rosario	Rosario						
1309	SP-P0073	Rosario	Rosario			2,4			
1310	SP-P0074	Rosario	Rosario			3,6			
1311	SP-P0075	Rosario	Rosario						
1312	SP-P0076	Rosario	Rosario						
1313	SP-P0077	Rosario	Rosario						
1314	SAGPY340SP	Pedro	Guayaibi						
1315	SAGPY341SP	Pedro	Guayaibi						
1316	SAGPY342SP	Pedro	Guayaibi						
1317	SAGPY343SP	Domingo	Guayaibi						
1318	SAGPY344SP	Domingo	Guayaibi						
1319	SAGPY345SP	Domingo	Guayaibi						
1320	SAGPY346SP	Luis	Guayaibi						
1321	SAGPY347SP	Verde	Verde						
1322	SAGPY348SP		Verde						
1323	SAGPY349SP	Clara	Verde						

1324	SAGPY360SP	Blanca								
1325	SP-P0032	Clara	Aquino		2,00	20				
1326	SP-P0097	Linea	Tacuati		31,00	4			Oviedo_Misiones?	
1327	SP-P0102	Aguaray-mi	Tacuati		35,00	10			Oviedo	
1328	SP-P0103	Victoria	Aguaray		19,61	10,8			Oviedo	



Apéndice II - Hidrogeoquímica

Pozo	No.	Localidad	X (m)	Y (m)	Datum	pH	Temp (°C)	LF Lab (µS/cm)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Cl (mg/l)
SAGPY002MS	1	San Patricio	517161	7016131	19.11.2003	5,38	22,6	33	2,3	0,6	0,05
SAGPY005MS	2	Compañía San Gabriel	516431	7030866	20.11.2003	7,45	21,6	427	3,9	8,4	3,13
Arroyo	3	Arroyo Tororo	516215	7033116	20.11.2003	6,62	21,4	36	1,5	1,3	0,99
SAGPY010MS	4	San Juan Bautista-Essap	484851	7049537	21.11.2003	6,22	24,9	239	5,7	16,4	7,95
SAGPY018MS	5	Ctro. Salud San Ignacio	498127	7025741	22.11.2003	5,5	22,4	25	1,2	1,0	0,78
SAGPY065IT	6	Edelira - Km 28	664722	7043063	17.12.2003	7,17	22	178	0,9	9,8	1,20
SAGPY044IT	7	Cruce Km 16-Cap. Meza	664920	7032024	17.12.2003	5,82	23,5	112	1,4	2,9	0,95
SAGPY043IT	8	Pirapó - Centro	644284	7028578	17.12.2003	6,64	22,7	188	1,4	7,7	0,82
Arroyo	9	Arroyo Pirapó - Pirapó	644203	7028547	17.12.2003	6,64	22,01	50	1,7	1,2	0,70
SAGPY067IT	10	San Cosme y Damian	565368	6978708	18.12.2003	5,94	23	78	1,7	3,6	0,04
SAGPY034IT	11	Bella Vista	641002	7008422	19.12.2003	7,02	25,3	216	0,9	20,4	0,99
SAGPY048IT	12	Hoenu	634327	7003590	20.12.2003	6,47	22,3	134	1,5	5,6	0,76
Naciente	13	Hoenu	633869	7003053	20.12.2003	5,68	22,8	89	1,3	2,4	0,83
SAGPY050IT	14	Jesus	623999	7006820	20.12.2003	6,6	22	204	2,8	8,1	1,86
SAGPY056IT	15	Kambyreta-Villa EBY	617345	6980507	22.12.2003	6,73	25	217	1,8	9,1	1,37
SAGPY054IT	16	Kambyreta-Centro	622537	6973246	22.12.2003	6,32	22,4	175	0,9	9,7	1,62
SAGPY063IT	17	Cnel. Bogado-Ofic. Adm.	576165	6995899	23.12.2003	8,22	23,8	292	0,3	63,7	2,52
SAGPY078IT	18	Cnel. Bogado-Aviación	576206	6994722	23.12.2003	8,26	31,5	558	0,8	126	7,92
SAGPY094MS	19	Estancia Chahá	464673	7023534	01.03.2004	5,24	27	254	2,3	11,6	6,0
SAGPY012MS	20	San Cristóbal	480054	7051480	02.03.2004	6,07	23,7	35	0,3	0,4	1,1
SAGPY001MS	21	Santiago	523443	6998003	02.03.2004	6,33	23,3	91	5,0	3,7	0,0
SAGPY052IT	22	Fram	597199	7002209	03.03.2004	5,72	21,4	226	1,1	7,4	7,4
SAGPY105IT	23	Alto Verá	622451	7040380	03.03.2004	9,08	26,4	57	2,2	1,4	0,6
SAGPY107IT	24	Cap. Meza, Pto.	675119	7019929	04.03.2004	7,96	24,2	578	0,3	115,7	26,8
SAGPY111IT	25	Yatytay	690622	7048484	04.03.2004	6,61	28,5	202	0,3	47,0	1,2
Rio	26	Rio Paraná	674938	7019076	04.03.2004	5,73	21,6	48	2,7	2,5	2,8
Manantial	27	Ma. Auxiliadora-1	671674	7064544	05.03.2004	6,78	23,8	31	0,5	0,8	0,5
SAGPY114IT	28	Ma. Auxiliadora-2	672928	7064225	05.03.2004	6,13	24,8	211	0,7	13,8	1,6
SAGPY119IT	29	Kress Burgo-Kimex	696521	7087224	06.03.2004	7,05	22,9	134	1,1	6,3	0,7
SAGPY124IT	30	Mayor Otaño	728046	7083692	06.03.2004	5	25,8	138	0,9	7,6	0,6
SAGPY126AP	31	Cruce Naranjal	687806	7128552	07.03.2004	6,62	22,5	51	0,5	5,7	7,8
SAGPY130AP	32	Inuñá	694625	7110472	08.03.2004	6,51	22,2	130	1,3	4,7	0,7
SAGPY131AP	33	Raúl Peña	672831	7105846	08.03.2004	6,18	22,8	222	1,1	9,0	1,4
SAGPY127AP	34	Naranjal	680929	7125475	09.03.2004	6,91	27,3	185	1,6	21,2	2,4
SAGPY136AP	35	Santa Rita	697100	7145453	09.03.2004	7,45	26,8	250	1,2	24,0	10,5
SAGPY137AP	36	Santa Rita	690580	7145170	09.03.2004	7,39	23,6	234	1,3	18,9	3,7
SAGPY142AP	37	Sta. Rosa del Monday	709792	7143141	09.03.2004	5,93	3,8	229	0,5	17,2	0,3
SAGPY140AP	38	Curupayty	702776	7140215	09.03.2004	8,02	27,7	66	1,4	3,6	1,3
SAGPY084AP	39	Pto. Pdte. Franco	740358	7171757	10.03.2004	8,52	32	422	0,5	89,9	19,5
SAGPY089AP	40	Minga Guasú	721000	7183152	10.03.2004	8,53	25	3340	3,2	733	359
SAGPY143AP	41	Pto. Pdte. Franco	740413	7171791	10.03.2004	8,3	30	4500	1,7	882	630
SAGPY081AP	42	Ciudad del Este-1	739828	7175858	11.03.2004	8,08	23,5	4000	3,6	885	445
SAGPY079AP	43	Ciudad del Este-2	739758	7176797	11.03.2004	8,34	34,4	1.263	0,9	260	130

SAGPY208KN	88	Colonia Nueva Esperanza Alto Paraná	717557	7288181	01.12.2005	6	24,7	68	2,2	4,2	0,6
SAGPY193AP	89	Hernandarias Alto Paraná	737144	7184904	29.11.2005	8,53	25,0	124	0,1	32,8	0,2
SAGPY215KN	90	Salto del Guairá Kanindeyu	773756	7335407	03.12.2005	8,5	24,3	333	0,6	82,9	13,3
Rio	91	Rio Paraná - Salto del Guairá Kanindeyu	774785	7335972	03.12.2005	6	26,8	36	1,2	1,7	1,4
SAGPY221KN	92	Corpus Christi Kanindeyu	709730	7335327	03.12.2005	9,5	28,9	494	0,2	127	8,8
SAGPY225KN	93	Curuguaty Kanindeyu	633102	7293073	03.12.2005	7,5	24	220	3,5	7,7	0,1
SAGPY228CA	94	Cecilio Báez Caaguazú	576419	7227166	14.12.2005	6,9	27	147	5	7,3	2,3
SAGPY232CA	95	San Joaquín Caaguazú	596914	7231612	14.12.2005	5,24	25,4	22	0,8	1,5	1,3
SAGPY233CA	96	Yhu Caaguazú	609369	7228056	15.12.2005	5,2	25,4	24	1,7	1,9	3
SAGPY237KN	97	Villa Ygatimí Kanindeyu	637886	7331356	16.12.2005	9,05	26,6	621	0,9	167	2
SAGPY239KN	98	Ype Yhu Kanindeyu	658779	7357343	16.12.2005	6,21	26,1	47	0,9	1,1	≤0,1
SAGPY243AM	99	Capitán Bado Amambay	649656	7426194	17.12.2005	5,35	25,3	181	6,2	20,3	23,4
SAGPY245AM	100	Capitán Bado Amambay	641754	7424390	17.12.2005	7,03	24,8	130	1,2	5,8	2
SAGPY246SP	101	Santa Rosa del Aguaray San Pedro	551491	7372242	17.12.2005	5,31	25,6	9	0,8	0,5	0,1
SAGPY247SP	102	Nueva Germania San Pedro	530039	7355884	17.12.2005	5,2	24,6	48	1,6	3	3,5
SAGPY251SP	103	Villa Mercedes San Pedro	507491	7348220	18.12.2005	5,75	27	50	2,8	4,4	0,25
SAGPY253SP	104	San Pedro del Ycuamandiyú San Pedro	492206	7335656	18.12.2005	6,63	26,3	425	5,4	17,6	23,3
SAGPY262SP	105	Colonia Naranjito San Pedro	573316	7344541	18.12.2005	5,3	25,7	41	5	3,1	2,8
SAGPY266SP	106	Cruce Liberación San Pedro	557351	7323511	19.12.2005	4,7	23,7	17	1	1	2
SAGPY269SP	107	Choré San Pedro	543110	7324846	19.12.2005	5,47	26,4	51	2,4	4,1	3,7
SAGPY279SP	108	Guayaiví San Pedro	560265	7286092	19.12.2005	4,75	24,7	31	1,3	1,4	1,4
SAGPY281SP	109	San Estanislao San Pedro	556370	7271840	19.12.2005	8,63	28,8	403	0,7	108	1,5
SAGPY287AM	110	Cerro Corá Amambay	600090	7494688	05.01.2006	5,83	24,4	18	3,4	0,6	0,2
SAGPY291AM	111	Bella Vista Norte Amambay	552099	7553602	06.01.2006	5,87	25,5	79	1,2	7,1	2,5
SAGPY292AM	112	Junto esc. María Auxiliadora Amambay	572884	7514749	06.01.2006	5,5	27,1	15	3,4	0,8	0,2
SAGPY295AM	113	Pedro Juan Caballero Amambay	629354	7506186	07.01.2006	6,1	24,1	234	1,6	4,5	12,3
SAGPY296AM	114	Zania Pytá Amambay	640992	7497148	07.01.2006	7,11	23,2	79	1,8	2,4	0,3
SAGPY299AM	115	Cerro Corá-i Amambay	622356	7509422	07.01.2006	7,65	30	358	0,4	36,3	2,2
SAGPY302SP	116	Tacuati San Pedro	526888	7406241	08.01.2006	5,23	31,6	101	6,7	8,5	6,4
SAGPY303CN	117	San Antonio - Azotey Concepción	551973	7418878	08.01.2006	5,53	29,5	35	4,6	1,8	2,7
SAGPY305CN	118	Yby Jahú Concepción	547502	7460761	08.01.2006	7,57	26,4	257	2,9	39,8	7
SAGPY308SP	119	Laguna Blanca San Pedro	573130	7366262	09.01.2006	5,35	33,5	7	0,5	0,3	0,5
SAGPY309PH	120	Villa Hayes Presidente Hayes	444788	7230342	11.01.2006	6,95	26,3	900	12	73,4	132

Pozo	No.	Localidad	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	SO4 (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	NO3 (mg/l)	Br (mg/l)	NH4 (mg/l)
SAGPY002MS	1	San Patricio	0,80	1,1		0,11	0,288	0,007	0,67	≤0,01
SAGPY005MS	2	Compañía San Gabriel	6,90	71,6	1,23	0,002	≤0,001	1,18	0,01	≤0,01
Arroyo	3	Arroyo Tororo	1,45	2,8	0,88			0,82	0,01	0,02
SAGPY010MS	4	San Juan Bautista-Essap	5,22	12,9	6,03	0,003	0,002	20,4	≤0,01	≤0,01
SAGPY018MS	5	Ctro.Salud San Ignacio	0,90	1,4	0,09	0,004	0,007	2,46	≤0,01	≤0,01
SAGPY065IT	6	Edelira - Km 28	5,88	17,4	0,40	0,002	≤0,001	9,36	0,01	0,06
SAGPY044IT	7	Cruce Km 16-Cap. Meza	3,80	12,6	0,29	0,006	0,002	22,5	0,03	≤0,01
SAGPY043IT	8	Pirapó - Centro	6,38	21,0	1,05	0,005	≤0,001	5,28	0,01	≤0,04
Arroyo	9	Arroyo Pirapó - Pirapó	1,79	4,7	0,95			5,80	0,01	0,04
SAGPY067IT	10	San Cosme y Damian	3,23	6,5	0,07	0,003	≤0,001	0,01	≤0,01	≤0,01
SAGPY034IT	11	Bella Vista	2,00	24,2	0,05	0,012	0,003	0,60	≤0,01	0,13
SAGPY048IT	12	Hoenu	5,72	12,4	0,92	0,003	≤0,001	2,78	0,01	0,07
Naciente	13	Hoenu	3,29	7,2	0,84	0,008	0,001	5,75	0,01	0,04
SAGPY050IT	14	Jesus	6,39	22,3	0,19	0,003	≤0,001	9,99	0,01	0,02
SAGPY056IT	15	Kambyreta-Villa EBY	6,96	25,6	0,60	0,005	≤0,001	0,15	0,01	0,12
SAGPY054IT	16	Kambyreta-Centro	4,60	20,6	0,13	0,008	0,004	1,88	0,01	0,07
SAGPY063IT	17	Cnel. Bogado-Ofic.Adm.	0,39	4,1	2,11	0,006	≤0,001	2,64	0,01	0,04
SAGPY078IT	18	Cnel. Bogado-Aviación	0,85	3,6	18,2	0,002	≤0,001	0,79	0,03	≤0,01
SAGPY094MS	19	Estancia Chahá	1,33	29,8	3,1	0,020	0,339	0,9	0,02	0,02
SAGPY012MS	20	San Cristóbal	0,65	2,12	0,03	0,002	0,009	5,4	0,01	0,05
SAGPY001MS	21	Santiago	2,27	7,33	1,6	0,003	≤0,001	1,2	≤0,01	0,01
SAGPY052IT	22	Fram	8,85	19,9	3,3	0,004	≤0,001	22,2	0,05	0,02
SAGPY105IT	23	Alto Verá	2,38	4,70	1,3	0,002	≤0,001	5,0	0,01	0,02
SAGPY107IT	24	Cap. Meza, Pto.	0,38	2,02	61,7	0,003	≤0,001	≤0,05	0,07	≤0,01
SAGPY111IT	25	Yatytay	0,38	1,68	0,4	0,003	≤0,001	1,1	0,01	0,02
Rio	26	Rio Paraná	1,63	3,35	1,4	0,048	0,001	0,3	≤0,01	0,02
Manantial	27	Ma. Auxiliadora-1	1,59	2,65	0,2	0,037	0,004	5,6	0,01	0,01
SAGPY114IT	28	Ma. Auxiliadora-2	4,53	20,9	0,9	0,006	0,000	9,2	0,02	0,04
SAGPY119IT	29	Kress Burgo-Kimex	4,01	11,4	0,3	0,002	0,002	0,4	0,01	≤0,01
SAGPY124IT	30	Mayor Otaño	4,21	14,7	0,5	0,002	0,000	4,7	0,02	0,01
SAGPY126AP	31	Cruce Naranjal	0,65	1,52	0,1	0,045	0,093	2,5	0,01	0,04
SAGPY130AP	32	Inuía	4,96	14,2	0,3	0,006	0,001	2,6	0,01	≤0,01
SAGPY131AP	33	Raúl Peña	6,16	28,0	0,7	0,003	0,001	12,7	0,02	0,03
SAGPY127AP	34	Naranjal	3,39	12,9	0,9	0,006	0,001	12,8	0,03	0,01
SAGPY136AP	35	Santa Rita	2,82	24,5	14,6	0,005	0,002	3,2	0,06	0,05
SAGPY137AP	36	Santa Rita	5,95	22,2	5,3	0,022	≤0,001	2,6	0,02	≤0,01
SAGPY142AP	37	Sta.Rosa del Monday	3,80	27,9	0,9	0,020	≤0,001	≤0,05	≤0,01	0,01
SAGPY140AP	38	Curupayty	2,01	5,26	0,5	0,026	0,022	7,2	0,02	≤0,01
SAGPY084AP	39	Pto. Pdte. Franco	1,08	4,83	7,1	0,004	≤0,001	29,0	0,06	0,12
SAGPY089AP	40	Minga Guasú	1,21	4,30	8,10	0,004	0,004	0,2	1,01	0,03
SAGPY143AP	41	Pto. Pdte. Franco	0,13	51,6	1051	0,006	0,001	0,2	2,16	0,06
SAGPY081AP	42	Ciudad del Este-1	3,43	9,72	1088	0,003	0,008	0,2	1,44	≤0,01
SAGPY079AP	43	Ciudad del Este-2	2,06	11,5	248	0,019	≤0,001	26,6	0,40	0,03

SAGPY144AP	44	Puerto Palma	1,51	6,60	873	0,004	0,021	0,4	0,95	0,01
SAGPY146AP	45	Minga Guasú	1,33	5	830	0,005	0,004	0,10	0,90	≤0,01
Humedal	46	Yabebyry	1,24	3,42	1,8	0,857	0,058	0,46	0,01	0,02
SAGPY147MS	47	Yabebyry	0,93	3,88	1,7	19,8	0,877	0,35	0,01	≤0,01
SAGPY149IT	48	San Miguel Potrero	1,01	1,72	0,2	0,11	0,006	6,48	0,01	≤0,01
SAGPY152IT	49	Gral. Artigas	2,12	5,12	0,3	0,12	0,09	21,8	0,01	≤0,01
SAGPY158CZ	50	Leandro Oviedo	19,4	33,6	4,7	0,011	0,003	0,53	0,02	≤0,01
SAGPY159CZ	51	Yuty	18,0	39,5	32,5	0,002	0,029	7,13	0,01	≤0,01
SAGPY160CZ	52	Col. 3 de mayo	1,21	12	5,8	0,003	≤0,001	0,01	0,01	≤0,01
SAGPY162CZ	53	S.J. Nepomuceno	0,09	1,39	16,1	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01
SAGPY164CZ	54	Toro Blanco	0,19	1,11	15,5	0,223	0,003	0,04	0,01	≤0,01
SAGPY167CZ	55	Colonia Tito Firpo	4,36	10,9	0,5	0,011	0,001	0,74	0,00	0,01
SAGPY145AP	56	Itaipu-CDE	2,53	8,41	947	0,011	0,008	0,17	1,05	0,01
SAGPY169AP	57	Itaquiry	2,14	24,2	1,8	0,005	≤0,001	0,01	≤0,01	≤0,01
SAGPY171AP	58	Colonia Yguazú	1,94	3,2	0,1	0,005	≤0,001	0,01	≤0,01	≤0,01
Lago	59	Lago Yguazú	0,43	0,88	0,6	0,354	0,061	0,47	≤0,01	≤0,01
SAGPY172GU	60	Yataity	3,60	3,12	1,6	0,013	0,048	10,4	0,02	≤0,01
SAGPY173GU	61	Melgarejo - Independencia	6,92	11,1	20,1	0,008	≤0,001	0,05	0,01	≤0,01
SAGPY175GU	62	Fasardi	0,70	1,84	0,5	0,028	0,002	1,83	0,00	≤0,01
SAGPY162CZ	63	S.J. Nepomuceno	0,09	1,35	16,1	0,003	0,005	0,01	0,01	≤0,01
SAGPY176GU	64	Eugenio A. Garay	5,88	12,7	2,9	0,008	0,001	0,90	0,01	0,02
SAGPY177CA	65	Carayao	25,6	46,3	26,3	0,005	0,074	0,28	0,03	≤0,01
SAGPY184AP	66	Juan E. O'Leary	6,42	26,2	1,2	0,003	≤0,001	0,16	0,80	≤0,01
SAGPY185CA	67	Juan E. Estigarribia	0,19	0,21	0,05	0,003	0,004	0,20	≤0,01	≤0,01
SAGPY161AP	68	Colonia Yguazú	1,92	3,19	0,2	0,011	≤0,001	0,00	0,01	0,04
SAGPY145AP	69	Itaipú - CDE	2,53	8,35	956	0,024	0,008	0,09	1,03	0,03
Rio	70	Pto. Pdte. Franco	1,73	4,01	1,8	0,238	0,005	1,09	≤0,01	0,01
SAGPY136AP	71	Santa Rita	2,71	24,2	17,1	0,009	0,002	2,35	0,06	0,01
SAGPY186IT	72	Tomás Romero Pereira	2,32	5,01	0,2	0,005	0,001	8,11	0,01	≤0,01
SAGPY107IT	73	Capitán Meza Puerto	0,44	2,23	59,6	0,003	≤0,001	0,02	0,06	
SAGPY071IT	74	Trinidad	0,92	1,38	0,6	0,002	0,001	2,62	≤0,01	≤0,01
SAGPY034IT	75	Bella Vista	2,00	24,1	0,8	0,003	0,001	1,28	0,01	≤0,01
SAGPY078IT	76	Coronel Bogado	0,80	3,9	19,3	0,002	≤0,001	1,03	0,04	≤0,01
SAGPY147MS	77	Yabebyry - San Ignacio	0,80	3,34	1,9	19,3	0,879	0,01	0,00	0,06
Rio	78	Yataity	1,96	5,42	1,4	0,902	0,033	1,87	0,01	≤0,01
Manantial	79	Maria Auxiliadora	1,48	2,53	0,3	0,065	0,003	2,77	0,01	≤0,01
SAGPY062IT	80	Carmen del Paraná	3,26	48,4	121	0,027	0,007	21,0	1,11	≤0,01
SAGPY212KN	81	La Paloma Kanindeyu	3,57	8,14	0,21	0,006	≤0,001	1	0,01	0,08
Arroyo	82	Itabó - Mbaracayu Alto Paraná	0,706	1,52	0,17			1,2	0,01	0,03
SAGPY198AP	83	Mbaracayu Alto Paraná	0,007	0,571	8,43	0,024	0,004	≤0,05	0,01	0,09
SAGPY201AP	84	San Alberto Alto Paraná	3,2	8,63	0,32	0,006	≤0,001	≤0,05	0,01	0,01
SAGPY205AP	85	Colonia 8 de Diciembre Alto Paraná	0,181	10,8	0,69	0,013	≤0,001	≤0,05	≤0,01	0,03
SAGPY207KN	86	Colonia Los Laureles Alto Paraná	0,395	0,85	0,06	0,007	0,011	3,61	≤0,01	0,05
SAGPY210KN	87	Katuete - Pozo 1 Kanindeyu	1,14	3,36	0,86	0,005	≤0,001	0,06	≤0,01	≤0,01

SAGPY208KN	88	Colonia Nueva Esperanza Alto Paraná	2,19	7,04	0,39	0,005	≤0,001	≤0,05	≤0,01	≤0,01
SAGPY193AP	89	Hernandarias Alto Paraná	0,044	0,745	0,46	0,007	≤0,001	≤0,05	≤0,01	≤0,01
SAGPY215KN	90	Salto del Guairá Kanindeyu	0,501	1,96	25,7	0,008	0,001	6,66	0,06	0,01
Rio	91	Rio Paraná - Salto del Guairá Kanindeyu	1,16	2,96	0,93	0,746	0,016	0,73	≤0,01	0,04
SAGPY221KN	92	Corpus Christi Kanindeyu	0,015	0,371	43			0,07	0,03	0,1
SAGPY225KN	93	Curuguaty Kanindeyu	5,68	34,1	0,91	0,011	0,001	0,13	≤0,01	0,01
SAGPY228CA	94	Cecilio Báez Caaguazú	7,6	12,6	1,94	0,005	0,003	0,05	0,02	0,15
SAGPY232CA	95	San Joaquín Caaguazú	0,719	1,64	0,09	0,126	0,023	4,78	0,01	0,04
SAGPY233CA	96	Yhu Caaguazú	0,767	0,89	0,31	0,018	0,017	5,67	0,01	0,03
SAGPY237KN	97	Villa Ygatimí Kanindeyu	0,294	0,816	7,66	0,01	0,001	0,56	0,01	0,14
SAGPY239KN	98	Ype Yhu Kanindeyu	1,23	7,4	0,2	0,007	0,005	0,04	≤0,01	0,06
SAGPY243AM	99	Capitán Bado Amambay	1,82	4,7	3,36	4,91	1,21	51,5	0,03	0,9
SAGPY245AM	100	Capitán Bado Amambay	5,4	16,1	0,4	0,04	0,005	≤0,05	0,01	0,01
SAGPY246SP	101	Santa Rosa del Aguaray San Pedro	0,24	0,416	0,07	0,012	0,006	0,65	≤0,01	0,01
SAGPY247SP	102	Nueva Germania San Pedro	1,36	2,96	0,85	0,017	0,03	14,7	0,04	0,03
SAGPY251SP	103	Villa Mercedes San Pedro	1,02	4,22	2,16	0,008	0,001	0,02	≤0,01	0,03
SAGPY253SP	104	San Pedro del Ycuamandiyú San Pedro	3,09	75,2	30,6	0,013	≤0,001	2,93	0,06	0,03
SAGPY262SP	105	Colonia Naranjito San Pedro	1,13	1,12	0,51	0,017	0,002	2,91	0,03	0,04
SAGPY266SP	106	Cruce Liberación San Pedro	0,426	1,29	0,13	0,019	0,017	3,44	0,02	0,02
SAGPY269SP	107	Choré San Pedro	1,15	3,63	0,56	0,008	0,002	8,4	0,03	0,01
SAGPY279SP	108	Guayaiví San Pedro	0,918	2,02	0,05	0,009	0,03	10,4	0,03	0,03
SAGPY281SP	109	San Estanislao San Pedro	0,197	1,14	11,4	0,011	≤0,001	0,17	0,01	0,06
SAGPY287AM	110	Cerro Corá Amambay	0,227	1,01	0,11	0,031	0,004	0,5	≤0,01	0,02
SAGPY291AM	111	Bella Vista Norte Amambay	2,8	5,2	0,53			10,4	0,01	0,02
SAGPY292AM	112	Junto esc. María Auxiliadora Amambay	0,261	0,244	0,08	0,014	0,005	0,41	≤0,01	0,03
SAGPY295AM	113	Pedro Juan Caballero Amambay	12	24	0,56	0,008	0,001	53	0,02	0,07
SAGPY296AM	114	Zania Pytá Amambay	2,22	11,6	0,39	0,004	0	0,09	≤0,01	0,01
SAGPY299AM	115	Cerro Corá-i Amambay	4,29	51,1	3,37	0,044	0,047	0,1	0,02	≤0,01
SAGPY302SP	116	Tacuati San Pedro	3,06	3,37	7,34	0,005	0,001	22,8	0,03	0,02
SAGPY303CN	117	San Antonio - Azotey Concepción	0,486	2	0,13	0,005	0,001	5,14	0,03	≤0,01
SAGPY305CN	118	Yby Jahú Concepción	6,52	15	2,1	0,004	0	1,22	0,01	0,01
SAGPY308SP	119	Laguna Blanca San Pedro	0,208	0,409	0,23	0,228	0,013	0,09	≤0,01	0,06
SAGPY309PH	120	Villa Hayes Presidente Hayes	31,9	84,4	45,6	0,01	0,305	2,26	0,17	0,13

Pozo	No.	Localidad	NO2 (mg/l)	F (mg/l)	PO4 (mg/l)	Al (mg/l)	As (mg/l)	BO2 (mg/l)	Ba (mg/l)	Be (mg/l)	Cd (mg/l)
SAGPY002MS	1	San Patricio	0,01	0,06	≤0,02	0,002		0,047	0,099	≤0,0005	≤0,005
SAGPY005MS	2	Compañía San Gabriel	0,01	0,09	≤0,02	0,001		0,145	0,339	≤0,0005	≤0,005
Arroyo	3	Arroyo Tororo	≤0,01	0,06	≤0,02						
SAGPY010MS	4	San Juan Bautista-Essap	0,05	0,17	≤0,02	0,005		0,242	0,338	≤0,0005	≤0,005
SAGPY018MS	5	Ctro. Salud San Ignacio	0,00	0,05	≤0,02	0,005		0,057	0,034	≤0,0005	≤0,005
SAGPY065IT	6	Edelira - Km 28	≤0,01	0,07	0,29	0,001		0,025	0,003	≤0,0005	≤0,005
SAGPY044IT	7	Cruce Km 16-Cap. Meza	0,01	0,08	0,26	0,002		0,016	0,047	≤0,0005	≤0,005
SAGPY043IT	8	Pirapó - Centro	≤0,01	0,10	0,38	0,002		0,031	0,017	≤0,0005	≤0,005
Arroyo	9	Arroyo Pirapó - Pirapó	≤0,01	0,04	0,08						
SAGPY067IT	10	San Cosme y Damian	≤0,01	0,08	0,14	0,002		0,071	0,038	≤0,0005	≤0,005
SAGPY034IT	11	Bella Vista	≤0,01	0,06	0,12	0,013		0,037	0,008	≤0,0005	≤0,005
SAGPY048IT	12	Hoenu	0,01	0,13	1,3	0,001		0,028	0,025	≤0,0005	≤0,005
Naciente	13	Hoenu	≤0,01	0,04	0,25	0,001		0,035	0,040	≤0,0005	≤0,005
SAGPY050IT	14	Jesus	0,05	0,10	0,55	0,001		0,036	0,030	≤0,0005	≤0,005
SAGPY056IT	15	Kambyreta-Villa EBY	0,01	0,07	0,15	0,001		0,045	0,012	≤0,0005	≤0,005
SAGPY054IT	16	Kambyreta-Centro	≤0,01	0,07	0,3	0,000		0,043	0,004	≤0,0005	≤0,005
SAGPY063IT	17	Cnel. Bogado-Ofic. Adm.	≤0,01	0,23	0,42	0,011		0,116	0,002	≤0,0005	≤0,005
SAGPY078IT	18	Cnel. Bogado-Aviación	0,02	0,55	0,02	0,004		0,828	0,005	≤0,0005	≤0,005
SAGPY094MS	19	Estancia Chahá	≤0,01	0,193	0,07	0,003		0,18	0,096	≤0,001	≤0,003
SAGPY012MS	20	San Cristóbal	≤0,01	0,022	0,02	0,005		0,03	0,048	≤0,001	≤0,003
SAGPY001MS	21	Santiago	≤0,01	0,344	1,2	0,002		0,08	0,038	≤0,001	≤0,003
SAGPY052IT	22	Fram	≤0,01	0,078	0,37	0,004		0,03	0,031	≤0,001	≤0,003
SAGPY105IT	23	Alto Verá	0,01	0,052	0,15	0,000		0,02	0,054	≤0,001	≤0,003
SAGPY107IT	24	Cap. Meza, Pto.	≤0,01	0,710	0,04	0,006		0,59	0,000	≤0,001	≤0,003
SAGPY111IT	25	Yatytay	0,09	0,138	0,05	0,008		0,04	0,008	≤0,001	≤0,003
Rio	26	Rio Paraná	≤0,01	0,059	≤0,02	0,029		≤0,01	0,027	≤0,001	≤0,003
Manantial	27	Ma. Auxiliadora-1	≤0,01	0,020	0,03	0,008		≤0,01	0,028	≤0,001	≤0,003
SAGPY114IT	28	Ma. Auxiliadora-2	0,01	0,068	0,19	0,005		0,02	0,008	≤0,001	≤0,003
SAGPY119IT	29	Kress Burgo-Kimex	0,01	0,068	0,32	0,002		0,01	0,012	≤0,001	≤0,003
SAGPY124IT	30	Mayor Otaño	0,04	0,070	0,41	0,001		0,01	0,026	≤0,001	≤0,003
SAGPY128AP	31	Cruce Naranjal	0,01	0,022	0,06	0,018		0,01	0,026	≤0,001	≤0,003
SAGPY130AP	32	Iruña	≤0,01	0,066	0,61	0,005		≤0,01	0,015	≤0,001	≤0,003
SAGPY131AP	33	Raúl Peña	0,02	0,046	0,53	0,004		0,02	0,025	≤0,001	≤0,003
SAGPY127AP	34	Naranjal	0,01	0,092	0,26	0,004		0,02	0,053	≤0,001	≤0,003
SAGPY136AP	35	Santa Rita	0,01	0,156	0,25	0,004		0,14	0,014	≤0,001	≤0,003
SAGPY137AP	36	Santa Rita	≤0,01	0,076	0,11	0,003		0,05	0,046	≤0,001	≤0,003
SAGPY142AP	37	Sta. Rosa del Monday	≤0,01	0,099	0,14	0,012		0,03	0,001	≤0,001	≤0,003
SAGPY140AP	38	Curupayty	0,01	0,041	0,19	0,012		0,01	0,061	≤0,001	≤0,003
SAGPY084AP	39	Pto. Pdte. Franco	0,00	0,823	0,09	0,003		0,15	0,018	≤0,001	≤0,003
SAGPY089AP	40	Minga Guasú	≤0,01	3,66	0,1	0,005		6,31	0,015	≤0,001	≤0,003
SAGPY143AP	41	Pto. Pdte. Franco	≤0,01	11,1	≤0,02	0,017		5,54	0,008	≤0,001	≤0,003
SAGPY081AP	42	Ciudad del Este-1	≤0,01	4,56	0,02	0,005		6,91	0,015	≤0,001	≤0,003
SAGPY079AP	43	Ciudad del Este-2	≤0,01	7,38	0,03	0,015		3,57	0,018	≤0,001	≤0,003

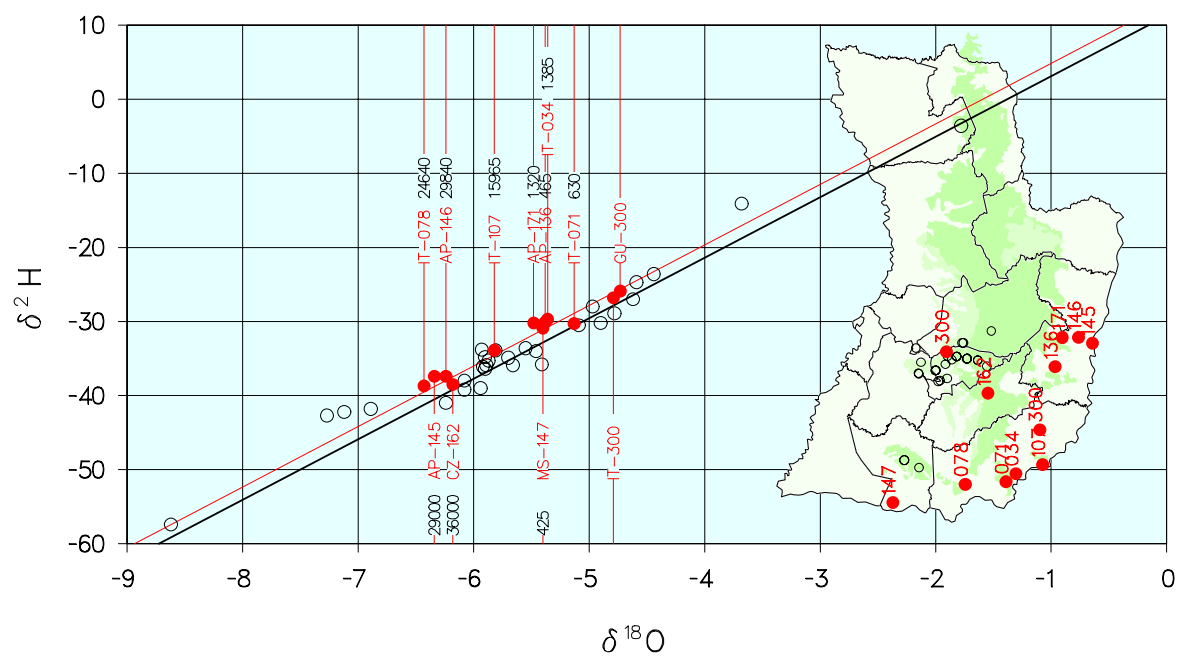
SAGPY144AP	44	Puerto Palma	≤0.01	3.94	≤0.02	0.005			5.43	0.015	≤0.001	≤0.003
SAGPY146AP	45	Minga Guasú	≤0.01	3.86	0.02	0.006	0.02		6.36	0.016	≤0.005	≤0.003
Humedal	46	Yabebyry	≤0.01	0.066	0.07		≤0.02		0.16	0.136	≤0.005	≤0.003
SAGPY147MS	47	Yabebyry	≤0.01	0.044	0.25	0.054	≤0.02		0.09	0.116	≤0.005	≤0.003
SAGPY149IT	48	San Miguel Potrero	≤0.01	0.035	0.01	0.012	≤0.02		0.06	0.065	≤0.005	≤0.003
SAGPY152IT	49	Gral. Artigas	≤0.01	0.038	≤0.02	0.007	≤0.02		0.05	0.181	≤0.005	≤0.003
SAGPY158CZ	50	Leandro Oviedo	0.01	0.598	0.25	0.001	≤0.02		0.10	0.049	≤0.005	≤0.003
SAGPY159CZ	51	Yuty	≤0.01	0.369	0.06	0.001	0.02		0.12	0.037	≤0.005	≤0.003
SAGPY160CZ	52	Col. 3 de mayo	≤0.01	0.166	0.1	0.004	≤0.02		0.16	0.064	≤0.005	≤0.003
SAGPY162CZ	53	S.J. Nepomuceno	≤0.01	0.217	0.05	0.005	0.03		0.51	0.112	≤0.005	≤0.003
SAGPY164CZ	54	Toro Blanco	≤0.01	0.298	0.05	0.447	0.03		0.48	0.023	≤0.005	≤0.003
SAGPY167CZ	55	Colonia Tito Firpo	≤0.01	0.103	0.6	0.008	≤0.02		0.04	0.086	≤0.005	≤0.003
SAGPY145AP	56	Itaipu-CDE	≤0.01	4.52	0.02	0.005	≤0.02		6.35	0.013	≤0.005	≤0.003
SAGPY169AP	57	Itaquiry	≤0.01	0.043	≤0.02	0.001	0.02		0.11	0.253	≤0.005	≤0.003
SAGPY171AP	58	Colonia Yguazú	≤0.01	0.038	0.07	≤0.001	≤0.02		0.04	0.062	≤0.005	≤0.003
Lago	59	Lago Yguazú	≤0.01	0.013	0.02		≤0.02		0.05	0.023	≤0.005	≤0.003
SAGPY172GU	60	Yataity	≤0.01	0.077	0.04	0.057	≤0.02		0.08	0.112	≤0.005	≤0.003
SAGPY173GU	61	Melgarejo - Independencia	≤0.01	0.201	≤0.02	0.001	0.02		0.30	0.136	≤0.005	≤0.003
SAGPY175GU	62	Fasardi	≤0.01	0.023	0.04	0.002	≤0.02		0.05	0.069	≤0.005	≤0.003
SAGPY162CZ	63	S.J. Nepomuceno	0.02	0.133	0.03	0.006	0.04		0.50	0.115	≤0.005	≤0.003
SAGPY176GU	64	Eugenio A. Garay	≤0.01	0.047	0.49	≤0.001	0.02		0.06	0.026	≤0.005	≤0.003
SAGPY177CA	65	Carayao	0.00	0.332	0.03	0.001	0.02		0.10	0.075	≤0.005	≤0.003
SAGPY184AP	66	Juan E. O'Leary	≤0.01	0.018	0.06	0.002	≤0.02		0.07	0.397	≤0.005	≤0.003
SAGPY185CA	67	Juan E. Estigarribia	≤0.01	0.023	≤0.02	0.007	0.02		0.02	0.013	≤0.005	≤0.003
SAGPY161AP	68	Colonia Yguazú	≤0.01	0.046	0.06	0.003	0.02		0.02	0.062	≤0.005	≤0.003
SAGPY145AP	69	Itaipú - CDE	≤0.01	4.38	0.01	0.004	≤0.02		6.34	0.012	≤0.005	≤0.003
Rio	70	Pto. Pdte. Franco	0.01	0.056	0.11	0.12	≤0.02		0.07	0.034	≤0.005	≤0.003
SAGPY136AP	71	Santa Rita	0.01	0.209	0.16	0.002	≤0.02		0.18	0.02	≤0.005	≤0.003
SAGPY186IT	72	Tomás Romero Pereira	≤0.01	0.018	0.02	0.001	≤0.02		0.04	0.041	≤0.005	≤0.003
SAGPY107IT	73	Capitán Meza Puerto	0.01	0.702	0.02	0.006	≤0.02		0.58	0.002	≤0.005	≤0.003
SAGPY071IT	74	Trinidad	≤0.01	0.040	0.03	0.001	≤0.02		0.04	0.058	≤0.005	≤0.003
SAGPY034IT	75	Bella Vista	≤0.01	0.054	0.14	0.001	≤0.02		0.06	0.014	≤0.005	≤0.003
SAGPY078IT	76	Coronel Bogado	0.01	0.558	0.04	0.004	0.05		0.88	0.014	≤0.005	≤0.003
SAGPY147MS	77	Yabebyry - San Ignacio	≤0.01	0.044	0.3	0.049	0.02		0.06	0.199	≤0.005	≤0.003
Rio	78	Yataity	≤0.01	0.058	0.09	0.125	≤0.02		0.05	0.054	≤0.005	≤0.003
Manantial	79	Maria Auxiliadora	0.01	0.023	0.03	0.025	≤0.02		0.03	0.032	≤0.005	≤0.003
SAGPY062IT	80	Carmen del Paraná	≤0.01	0.302	0.32	0.009	0.02		0.44	0.094	≤0.005	≤0.003
SAGPY212KN	81	La Paloma Kanindeyu	0.01	0.113	0.28	0.005	≤0.02		0.03	0.044	≤0.005	≤0.002
Arroyo	82	Itabó - Mbaracayu Alto Paraná	0.06	0.03	0.06							
SAGPY198AP	83	Mbaracayu Alto Paraná	≤0.01	0.622	0.13	0.02	≤0.02		0.15	0.008	≤0.005	≤0.002
SAGPY201AP	84	San Alberto Alto Paraná	≤0.01	0.093	0.26	0.004	≤0.02		0.03	0.019	≤0.005	≤0.002
SAGPY205AP	85	Colonia 8 de Diciembre Alto Paraná	≤0.01	0.074	0.08	0.006	≤0.02		0.02	0.009	≤0.005	≤0.002
SAGPY207KN	86	Colonia Los Laureles Alto Paraná	≤0.01	0.016	0	0.021	≤0.02		0.02	0.013	≤0.005	≤0.002
SAGPY210KN	87	Katuete - Pozo 1 Kanindeyu	≤0.01	0.16	0.18	0.014	≤0.02		0.17	0.012	≤0.005	≤0.002

SAGPY208KN	88	Colonia Nueva Esperanza Alto Paraná	≤0.01	0,116	0,44	0,003	≤0.02	0,03	0,046	≤0.0005	≤0.002
SAGPY193AP	89	Hemandarias Alto Paraná	≤0.01	0,103	0,44	0,018	≤0.02	0,03	0,01	≤0.0005	≤0.002
SAGPY215KN	90	Salto del Guairá Kanindeyu	0,02	0,502	0,08	0,028	≤0.02	0,49	0,014	≤0.0005	≤0.002
Rio	91	Rio Paraná - Salto del Guairá Kanindeyu	0,01	0,055	0,08	0,129	≤0.02	0,03	0,03	≤0.0005	≤0.002
SAGPY221KN	92	Corpus Christi Kanindeyu	0,01	0,857	0,07						
SAGPY225KN	93	Curuaty Kanindeyu	0,01	0,053	0,13	0,011	≤0.02	0,09	0,216	≤0.0005	≤0.002
SAGPY228CA	94	Cecilio Báez Caaguazú	0,01	0,193	1,28	0,003	≤0.02	0,06	0,05	≤0.0005	≤0.002
SAGPY232CA	95	San Joaquín Caaguazú	≤0.01	0,023	0,07	0,026	≤0.02	0,03	0,045	≤0.0005	≤0.002
SAGPY233CA	96	Yhu Caaguazú	0,01	0,031	0,04	0,033	≤0.02	0,03	0,052	≤0.0005	≤0.002
SAGPY237KN	97	Villa Ygatimí Kanindeyu	0,01	0,454	0,09	0,019	≤0.02	2	0,022	≤0.0005	≤0.002
SAGPY239KN	98	Ype Yhu Kanindeyu	≤0.01	0,031	0,07	0,011	≤0.02	0,04	0,024	≤0.0005	≤0.002
SAGPY243AM	99	Capitán Bado Amambay	0,24	0,1	0,15	0,319	≤0.02	0,05	0,328	0,0007	≤0.002
SAGPY245AM	100	Capitán Bado Amambay	≤0.01	0,068	0,4	0,01	≤0.02	0,01	0,011	≤0.0005	≤0.002
SAGPY246SP	101	Santa Rosa del Aguaray San Pedro	≤0.01	0,033	0,01	0,011	≤0.02	0,01	0,025	≤0.0005	≤0.002
SAGPY247SP	102	Nueva Germania San Pedro	≤0.01	0,154	0,1	0,062	≤0.02	0,13	0,193	0,001	≤0.002
SAGPY251SP	103	Villa Mercedes San Pedro	≤0.01	0,145	0,06	0,007	≤0.02	0,21	0,069	≤0.0005	≤0.002
SAGPY253SP	104	San Pedro del Ycuamandiyú San Pedro	≤0.01	0,168	0,17	0,005	≤0.02	0,48	0,215	≤0.0005	≤0.002
SAGPY262SP	105	Colonia Naranjito San Pedro	0,02	0,063	0,07	0,01	≤0.02	0,06	0,252	≤0.0005	≤0.002
SAGPY266SP	106	Cruce Liberación San Pedro	0,01	0,024	0,04	0,024	≤0.02	0,1	0,031	≤0.0005	≤0.002
SAGPY269SP	107	Choré San Pedro	0,02	0,049	0,13	0,007	≤0.02	0,09	0,088	0,0005	≤0.002
SAGPY279SP	108	Guayaivi San Pedro	≤0.01	0,028	0,03	0,025	≤0.02	0,09	0,082	≤0.0005	≤0.002
SAGPY281SP	109	San Estanislao San Pedro	≤0.01	1,07	0,1	0,018	≤0.02	1,01	0,006	≤0.0005	≤0.002
SAGPY287AM	110	Cerro Corá Amambay	0,02	0,016	0,03	0,009	≤0.02	0,03	0,065	≤0.0005	≤0.002
SAGPY291AM	111	Bella Vista Norte Amambay	0,01	0,079	0,33						
SAGPY292AM	112	Junto esc. María Auxiliadora Amambay	0,01	0,027	≤0.01	0,006	≤0.02	0,01	0,043	≤0.0005	≤0.002
SAGPY295AM	113	Pedro Juan Caballero Amambay	0,02	0,027	0,14	0,014	≤0.02	0,02	0,086	≤0.0005	≤0.002
SAGPY296AM	114	Zania Pytá Amambay	0,02	0,082	0,09	0,003	≤0.02	0,03	0,012	≤0.0005	≤0.002
SAGPY299AM	115	Cerro Corá-i Amambay	≤0.01	0,385	0,1	0,01	≤0.02	0,04	0,007	≤0.0005	≤0.002
SAGPY302SP	116	Tacuati San Pedro	0,01	0,165	0,09	0,005	≤0.02	0,31	0,35	0,0006	≤0.002
SAGPY303CN	117	San Antonio - Azotey Concepción	0,11	0,037	0,04	0,003	≤0.02	0,05	0,108	≤0.0005	≤0.002
SAGPY305CN	118	Yby Jahú Concepción	0,02	0,24	0,07	0,004	≤0.02	0,11	0,006	≤0.0005	≤0.002
SAGPY308SP	119	Laguna Blanca San Pedro	≤0.01	0,031	0,05	0,11	≤0.02	0,03	0,007	≤0.0005	≤0.002
SAGPY309PH	120	Villa Hayes Presidente Hayes	0,08	0,3	0,62	0,009	≤0.02	0,45	0,192	≤0.0005	≤0.002

Pozo	No.	Co (mg/l)	Cr (mg/l)	Cu (mg/l)	Li (mg/l)	Ni (mg/l)	Pb (mg/l)	Sc (mg/l)	SiO2 (mg/l)	Sr (mg/l)	Ti (mg/l)	V (mg/l)	Zn (mg/l)
SAGPY002MS	1	≤0.005	≤0.005	0.005	0.002	≤0.005	≤0.02	≤0.001	21.5	0.022	≤0.001	≤0.003	0.017
SAGPY005MS	2	≤0.005	0.005	≤0.005	0.009	≤0.005	≤0.02	≤0.001	39.4	0.399	≤0.001	0.033	0.001
Arroyo	3												
SAGPY010MS	4	≤0.005	0.008	0.013	0.009	≤0.005	≤0.02	≤0.001	18.7	0.205	≤0.001	0.018	0.012
SAGPY018MS	5	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.005	≤0.02	≤0.001	20.1	0.017	≤0.001	≤0.003	0.018
SAGPY065IT	6	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.001	≤0.005	≤0.02	≤0.001	46.2	0.123	≤0.001	0.012	0.013
SAGPY044IT	7	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.005	≤0.02	≤0.001	28.5	0.104	≤0.001	0.004	0.076
SAGPY043IT	8	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	48.9	0.143	≤0.001	0.014	0.079
Arroyo	9												
SAGPY067IT	10	≤0.005	≤0.005	0.007	0.004	≤0.005	≤0.02	≤0.001	44.9	0.036	≤0.001	0.007	0.003
SAGPY034IT	11	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	50.4	0.122	≤0.001	0.011	0.022
SAGPY048IT	12	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.02	≤0.001	59.7	0.067	≤0.001	0.012	0.002
Naciente	13	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	37.2	0.035	≤0.001	0.006	0.004
SAGPY050IT	14	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.02	≤0.001	57.7	0.149	≤0.001	0.014	0.002
SAGPY056IT	15	≤0.005	≤0.005	0.007	0.005	≤0.005	≤0.02	≤0.001	48.6	0.121	≤0.001	0.012	0.009
SAGPY054IT	16	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.004	≤0.005	≤0.02	≤0.001	57.6	0.084	≤0.001	0.012	0.463
SAGPY063IT	17	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.008	≤0.005	≤0.02	≤0.001	66.0	0.028	≤0.001	0.023	0.002
SAGPY078IT	18	≤0.005	0.019	≤0.005	0.024	≤0.005	≤0.02	≤0.001	17.7	0.065	≤0.001	0.306	0.000
SAGPY094MS	19	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.015	≤0.01	≤0.03	≤0.001	46.3	0.143	0.000	0.002	0.051
SAGPY012MS	20	≤0.005	≤0.005	0.015	0.005	≤0.01	≤0.03	≤0.001	18.1	0.022	0.000	0.002	0.010
SAGPY001MS	21	≤0.005	0.008	≤0.005	0.004	≤0.01	≤0.03	≤0.001	36.8	0.017	0.000	0.010	0.002
SAGPY052IT	22	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.01	≤0.03	≤0.001	75.5	0.125	0.000	0.019	0.021
SAGPY105IT	23	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.01	≤0.03	≤0.001	34.2	0.027	0.000	0.004	0.007
SAGPY107IT	24	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.006	≤0.01	≤0.03	≤0.001	33.1	0.024	0.000	0.157	0.007
SAGPY111IT	25	≤0.005	≤0.005	0.005	0.001	≤0.01	≤0.03	≤0.001	34.2	0.012	0.000	0.019	0.011
Rio	26	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.000	≤0.01	≤0.03	≤0.001	12.8	0.030	0.000	0.002	0.012
Manantial	27	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.01	≤0.03	≤0.001	15.4	0.019	0.000	0.001	0.015
SAGPY114IT	28	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.01	≤0.03	≤0.001	46.3	0.184	0.000	0.013	0.006
SAGPY119IT	29	≤0.005	0.007	≤0.005	0.003	≤0.01	≤0.03	≤0.001	40.7	0.075	0.000	0.008	0.012
SAGPY124IT	30	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.01	≤0.03	≤0.001	50.3	0.118	0.000	0.011	0.005
SAGPY126AP	31	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.001	≤0.01	≤0.03	≤0.001	6.4	0.014	0.000	0.001	0.142
SAGPY130AP	32	≤0.005	≤0.005	0.009	0.001	≤0.01	≤0.03	≤0.001	47.6	0.102	0.000	0.010	0.016
SAGPY131AP	33	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.002	≤0.01	≤0.03	≤0.001	42.3	0.146	0.000	0.013	0.013
SAGPY127AP	34	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.01	≤0.03	≤0.001	38.4	0.106	0.000	0.003	0.029
SAGPY136AP	35	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.01	≤0.03	≤0.001	40.3	0.121	0.000	0.010	0.016
SAGPY137AP	36	≤0.005	0.005	≤0.005	0.005	≤0.01	≤0.03	≤0.001	26.0	0.279	0.000	0.017	0.104
SAGPY142AP	37	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.001	≤0.01	≤0.03	≤0.001	49.7	0.174	0.000	0.009	0.230
SAGPY140AP	38	≤0.005	≤0.005	0.005	0.003	≤0.01	≤0.03	≤0.001	21.0	0.047	0.000	0.003	0.016
SAGPY084AP	39	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.004	≤0.01	≤0.03	≤0.001	54.2	0.038	0.000	0.006	0.011
SAGPY089AP	40	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.533	≤0.01	≤0.03	≤0.001	14.2	1.047	0.000	0.025	0.004
SAGPY143AP	41	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.073	≤0.01	≤0.03	≤0.001	25.5	0.521	0.000	0.001	0.076
SAGPY081AP	42	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.771	≤0.01	≤0.03	≤0.001	12.9	1.816	0.000	0.011	0.003
SAGPY079AP	43	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.051	≤0.01	≤0.03	≤0.001	26.5	0.098	0.000	0.007	0.012

SAGPY144AP	44	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.601	≤0.01	≤0.03	≤0.001	16.3	1,449	0.000	0.009	0.003
SAGPY146AP	45	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.52	≤0.005	≤0.02	≤0.001	13.8	1,031	≤0.001	0.023	0.003
Humedal	46	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	10.7	0.033	0.001	0.003	0.003
SAGPY147MS	47	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	29.4	0.031	≤0.001	≤0.003	0.009
SAGPY149IT	48	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	20	0.018	≤0.001	≤0.003	0.019
SAGPY152IT	49	0.008	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.02	≤0.001	19.7	0.049	≤0.001	≤0.003	0.018
SAGPY158CZ	50	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.038	≤0.005	≤0.02	≤0.001	45.8	0.17	≤0.001	≤0.003	0.16
SAGPY159CZ	51	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.039	≤0.005	≤0.02	≤0.001	40.2	0.199	≤0.001	0.003	0.011
SAGPY160CZ	52	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.018	≤0.005	≤0.02	≤0.001	24.3	0.102	≤0.001	≤0.003	0.066
SAGPY162CZ	53	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.039	≤0.005	≤0.02	≤0.001	11.9	0.089	≤0.001	≤0.003	0.006
SAGPY164CZ	54	≤0.003	0.013	≤0.005	≤0.005	0.04	≤0.005	≤0.02	≤0.001	13.2	0.064	0.002	0.082	0.071
SAGPY167CZ	55	≤0.003	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	45.3	0.085	≤0.001	0.007	0.752
SAGPY145AP	56	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.682	≤0.005	≤0.02	≤0.001	12.6	1.295	≤0.001	0.012	0.003
SAGPY169AP	57	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.02	≤0.001	62	0.516	≤0.001	0.012	0.009
SAGPY171AP	58	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	26.8	0.03	≤0.001	≤0.003	0.005
Lago	59	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	7	0.011	0.002	≤0.003	0.002
SAGPY172GU	60	≤0.003	≤0.005	0.019	≤0.005	0.014	≤0.005	≤0.02	≤0.001	39.9	0.04	≤0.001	≤0.003	0.02
SAGPY173GU	61	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.06	≤0.005	≤0.02	≤0.001	12.2	0.63	≤0.001	≤0.003	0.023
SAGPY175GU	62	≤0.003	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	25.5	0.025	≤0.001	≤0.003	0.006
SAGPY162CZ	63	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.039	≤0.005	≤0.02	≤0.001	11.8	0.088	≤0.001	≤0.003	0.004
SAGPY176GU	64	≤0.003	0.006	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	53	0.057	≤0.001	0.007	0.058
SAGPY177CA	65	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.036	≤0.005	≤0.02	≤0.001	30	0.131	≤0.001	≤0.003	0.253
SAGPY184AP	66	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.004	≤0.005	≤0.02	≤0.001	60.9	0.386	≤0.001	0.004	0.007
SAGPY185CA	67	≤0.003	≤0.005	0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	10.4	0.004	≤0.001	≤0.003	0.007
SAGPY161AP	68	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	26.8	0.03	≤0.001	≤0.003	0.049
SAGPY145AP	69	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.677	≤0.005	≤0.02	≤0.001	12.4	1.292	≤0.001	0.012	0.008
Rio	70	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	13.3	0.031	0.001	0.002	0.002
SAGPY136AP	71	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	38.8	0.116	≤0.001	0.009	0.01
SAGPY186IT	72	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	17	0.037	≤0.001	≤0.003	0.005
SAGPY107IT	73	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.006	≤0.005	≤0.02	≤0.001	32.6	0.025	≤0.001	0.149	0.003
SAGPY071IT	74	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.001	≤0.005	≤0.02	≤0.001	24	0.011	≤0.001	≤0.003	0.004
SAGPY034IT	75	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	50.9	0.116	≤0.001	0.009	0.006
SAGPY078IT	76	≤0.003	0.017	≤0.005	≤0.005	0.024	≤0.005	≤0.02	≤0.001	17.6	0.067	≤0.001	0.309	0.001
SAGPY147MS	77	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	29.2	0.03	≤0.001	≤0.003	0.035
Rio	78	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	18.2	0.038	0.002	0.003	0.002
Manantial	79	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.02	≤0.001	15.1	0.017	≤0.001	≤0.003	0.005
SAGPY062IT	80	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.033	≤0.005	≤0.02	≤0.001	24.2	0.241	≤0.001	0.025	0.146
SAGPY212KN	81	≤0.005	≤0.005	0.031	≤0.005	0.004	≤0.005	≤0.03	≤0.001	47.1	0.046	0.001	0.009	0.07
Arroyo	82													
SAGPY198AP	83	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.003	≤0.005	≤0.03	≤0.001	37.4	0.005	≤0.001	0.039	0.017
SAGPY201AP	84	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.03	≤0.001	41.7	0.062	≤0.001	0.011	0.023
SAGPY205AP	85	≤0.005	≤0.005	0.006	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.03	≤0.001	29.4	0.05	≤0.001	0.012	0.02
SAGPY207KN	86	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.03	≤0.001	9	0.01	≤0.001	≤0.005	0.01
SAGPY210KN	87	≤0.005	0.006	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.03	≤0.001	37.5	0.031	≤0.001	0.079	0.016

SAGPY208KN	88	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.007	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.001	34.4	0.113	≤0.001	0.009	0.024
SAGPY193AP	89	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	34.5	0.004	≤0.001	0.09	0.004
SAGPY215KN	90	≤0.005	0.013	≤0.005	≤0.005	0.006	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	36.1	0.012	≤0.001	0.137	0.009
Rio	91	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	13.4	0.024	0.002	≤0.005	0.056
SAGPY221KN	92														
SAGPY225KN	93	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.007	0.004	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	56.4	0.221	0.001	≤0.005	0.113
SAGPY228CA	94	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.008	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	46.8	0.082	≤0.001	≤0.005	0.027
SAGPY232CA	95	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	10.5	0.02	≤0.001	≤0.005	0.134
SAGPY233CA	96	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.149	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	13.3	0.013	≤0.001	≤0.005	0.04
SAGPY237KN	97	≤0.005	0.026	≤0.005	0.009	0.041	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	13.3	0.088	≤0.001	0.136	0.01
SAGPY239KN	98	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	14.7	0.135	≤0.001	0.008	0.018
SAGPY243AM	99	0.032	≤0.005	≤0.005	0.031	≤0.003	0.014	≤0.005	≤0.03	≤0.001	8.1	0.043	≤0.001	≤0.005	0.038
SAGPY245AM	100	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	52.6	0.093	≤0.001	0.012	0.007
SAGPY246SP	101	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.096	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	20.1	0.006	≤0.001	≤0.005	0.067
SAGPY247SP	102	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.25	0.012	≤0.005	≤0.005	0.05	≤0.001	88	0.051	≤0.001	≤0.005	0.047
SAGPY251SP	103	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.006	0.006	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	90.3	0.035	≤0.001	0.005	0.013
SAGPY253SP	104	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.01	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	72.9	0.198	≤0.001	0.01	0.009
SAGPY262SP	105	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	36.7	0.039	≤0.001	≤0.005	0.021
SAGPY266SP	106	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	23	0.015	≤0.001	≤0.005	0.018
SAGPY269SP	107	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.041	0.004	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	41.3	0.038	≤0.001	≤0.005	0.065
SAGPY279SP	108	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.029	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	22.2	0.027	0.001	≤0.005	0.022
SAGPY281SP	109	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.008	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	15.5	0.072	≤0.001	0.064	0.011
SAGPY287AM	110	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	20.4	0.011	≤0.001	≤0.005	0.072
SAGPY291AM	111														
SAGPY292AM	112	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	20.7	0.005	≤0.001	≤0.005	0.01
SAGPY295AM	113	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.01	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	40.5	0.13	0.001	0.008	0.022
SAGPY296AM	114	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	34.5	0.124	≤0.001	0.012	0.038
SAGPY299AM	115	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.004	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	64.2	0.332	≤0.001	≤0.005	0.008
SAGPY302SP	116	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.011	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	93.8	0.057	≤0.001	≤0.005	0.036
SAGPY303CN	117	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	36.3	0.015	≤0.001	≤0.005	0.052
SAGPY305CN	118	≤0.005	0.012	≤0.005	≤0.005	0.015	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	48.9	0.376	≤0.001	0.016	0.018
SAGPY308SP	119	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.003	≤0.005	≤0.005	≤0.03	≤0.001	6.5	0.005	≤0.001	≤0.005	0.011
SAGPY309PH	120	≤0.005	≤0.005	≤0.005	≤0.005	0.016	≤0.005	0.007	≤0.03	≤0.001	30.6	0.882	≤0.001	0.009	1.05



Apéndice III - Isotopía

	Muestra ID	H/D ‰ VSMOW	MSD	$\delta^{18}\text{O}$ ‰ VSMOW		$\delta^{18}\text{O}$ std. dev.	^{14}C Edad años	^{14}C contenido pMC	$\delta^{13}\text{C}$ ‰	tdic mMol/l	^{14}C contenido pMC
				$\delta^{18}\text{O}$ ‰ VSMOW	$\delta^{18}\text{O}$ ‰ VSMOW						
1-SAGPY146AP	Minga Guasu	-37,4	0,15	-6,24			29840 +/- 1485	2,4 +/- 0,4	-3,20	1,59	2,40
2-SAGPY162CZ	S.J.Nepomuceno	-38,5	0,04	-6,18			>36000	1	-6,50	2,72	1,00
3-SAGPY161AP	Colonia Yguazu	-30,2	0,15	-5,48			1320 +/- 110	84,8 +/- 1,1	-20,60	1,31	84,80
4-SAGPY145AP	Itaipu CDE	-37,4	0,20	-6,34			>29000	2,5 +/- 0,5	-5,90	2,04	2,50
5-SAGPY136AP	Santa Rita	-30,1	0,06	-5,38			465 +/- 100	94,4 +/- 1,2	-19,00	1,60	94,40
6-SAGPY107IT	Capitan Meza Puerto	-33,9	0,26	-5,82		$\leq 0,1\text{‰}$	15965 +/- 280	13,7 +/- 0,5	-9,60	1,93	13,70
7-SAGPY071IT	Trinidad	-30,3	0,11	-5,13			630 +/- 70	92,4 +/- 0,8	-18,50	0,86	92,40
8-SAGPY034IT	Bella Vista	-29,7	0,09	-5,36			1385 +/- 105	84,2 +/- 1,1	-21,60	2,00	84,20
9-SAGPY078 IT	Coronel Bogado	-38,7	0,09	-6,34			24640 +/- 210	4,6 +/- 0,1	-7,70	3,65	4,60
10-SAGPY147MS	Yabebyry-Ignacio	-30,9	0,11	-5,40			425 +/- 80	94,8 +/- 0,9	-10,00	1,27	94,80
11- Río	Yataity	-25,9	0,13	-4,73							
12-Manatí	Maria Auxiliadora	-26,8	0,13	-4,79							

Mean Ocean Line	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^2\text{H}$	^3H (TU)
	-8,63	-59,2371	
	-1,78	-3,2726	
Lluvia	-1,78	-3,6	13,1
Lluvia	-3,68	-14,1	17,4
Lluvia	-8,62	-57,4	4,3
Lluvia	-4,44	-23,6	8,9

Anexo 1.1



Dpto. Alto Paraná

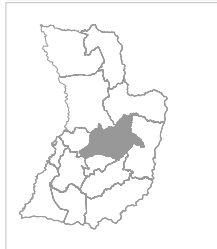
Anexo 1.2



Dptos.

Amambay – Kanindeyu – Misiones – San Pedro

Anexo 1.3



Dpto. Caaguazú

Anexo 1.4



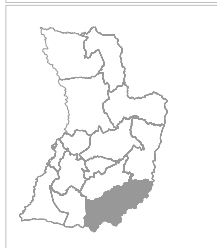
Dpto. Caazapá

Anexo 1.5



Dpto. Guairá

Anexo 1.6



Dpto. Itapúa



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

PERFILES LITOLOGICOS

Autores: Proyecto SAG-PY

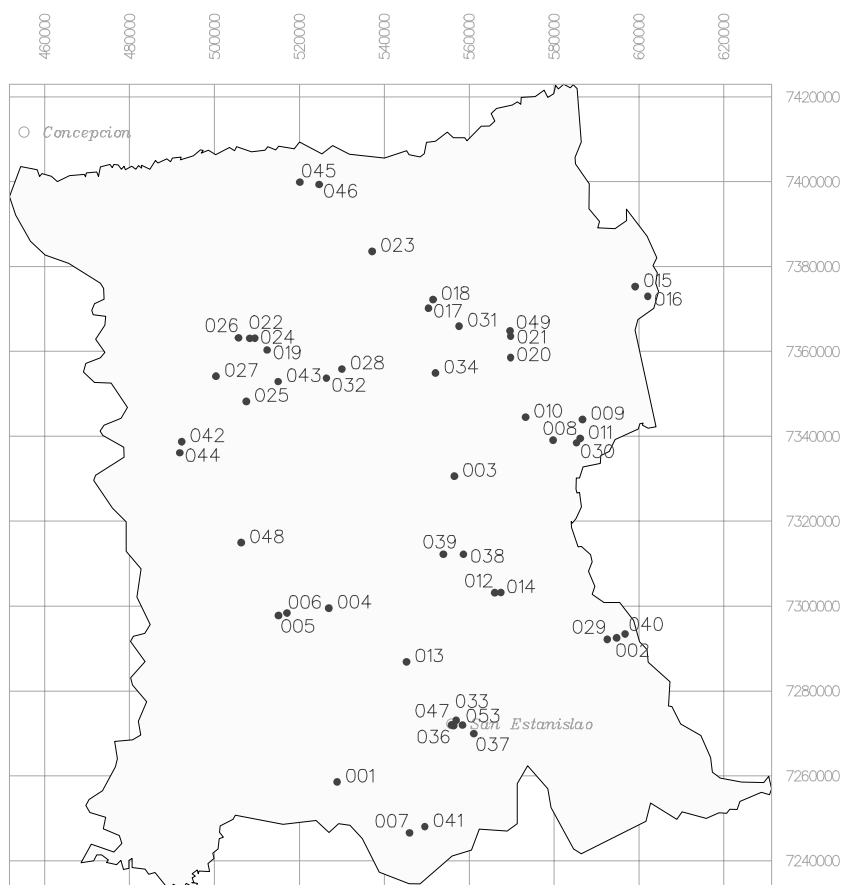
Listado completo de perfiles : Disponible en el Proyecto SAG-PY

Contactar SEAM-DGPCRH



Dpto. Amambay

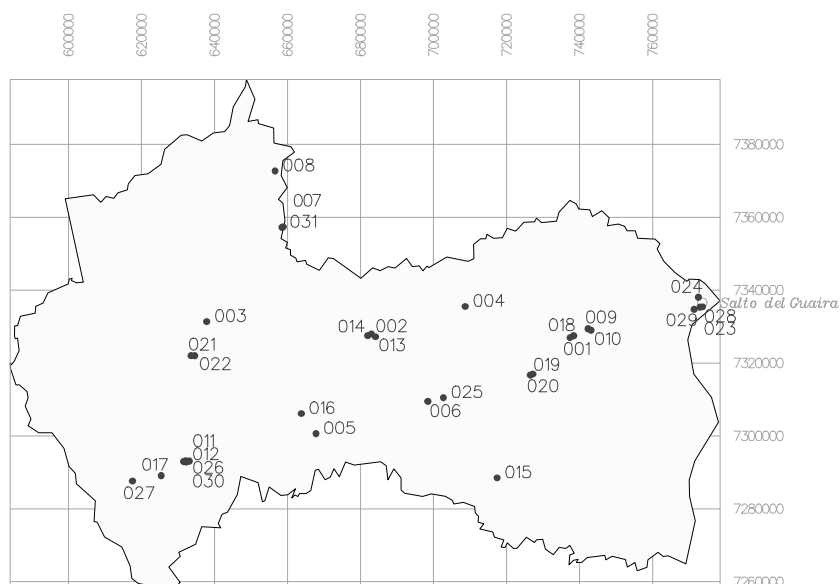
001	AM-P0001	P.J. Caballero (ESSAP)
002	AM-P0003	P.J. Caballero (ESSAP)
003	AM-P0005	P.J. Caballero (ESSAP)
004	AM-P0006	P.J. Caballero (ESSAP)
005	AM-P0012	Fortuna
006	AM-P0013	Fortuna
007	AM-P0014 SAGPY299AM	Cerro Cora-i
008	AM-P0015	Lorito Picada
009	AM-P0016	Potrero Sur
010	AM-P0017	Tacuarityi - P1
011	AM-P0018	Tavytera
012	AM-P0019	Tavytera
013	AM-P0020	Ymoroti
014	AM-P0024	Cerro Akangue
015	AM-P0029 SAGPY288AM	Piky Cua
016	AM-P0035	Itapaisu
017	AM-P0036	Apycayegua
018	AM-P0037 SAGPY244AM	Capitan Bado
019	AM-P0072	Aquidaban Nuevo
020	AM-P0073 SAGPY300AM	Aquidaban Nuevo
021	AM-P0086 SAGPY297AM	Zanja Pyta
022	AM-P0087 SAGPY296AM	Zanja Pyta
023	AM-P0098 SAGPY286AM	Cerro Cora
024	AM-P0113	Chiriguelo



Dpto. San Pedro

001	SP-P0001	Ex San Bernardo
002	SP-P0003	Ybu Porá 1era. Línea
003	SP-P0008	Jejui
004	SP-P0031	Juguay Rey
005	SP-P0033	Santa Clara
006	SP-P0034	Santa Clara
007	SP-P0038	San Blas
008	SP-P0039	Santa Clara
009	SP-P0040	San Vicente - Pancholo
010	SP-P0042	Naranjito Centro
011	SP-P0043	San Vicente Pancholo 1º de Marzo
012	SP-P0044	Santo Domingo
013	SP-P0046	Calle 6000 Ycua Pora - Bertoni
014	SP-P0047	San Francisco Resto
015	SP-P0051	Aguerito
016	SP-P0052	Aguaray
017	SP-P0055	Santa Rosa del Aguaray
018	SP-P0056	SAGPY246SP Santa Rosa del Aguaray
019	SP-P0057	Corpus Christi
020	SP-P0059	Santa Barbara
021	SP-P0060	Santa Barbara
022	SP-P0061	Quiindy - Base Barbero
023	SP-P0062	Barrial
024	SP-P0063	Barbero Cue San Roque
025	SP-P0064	SAGPY251SP Villa Mercedes
026	SP-P0065	Inmaculada Moreira
027	SP-P0066	Inmaculada Correa Rugua
028	SP-P0067	SAGPY247SP Nueva Germania
029	SP-P0068	Yrybucua (Patricio Escobar)
030	SP-P0078	Santa Librada
031	SP-P0079	Santa Librada

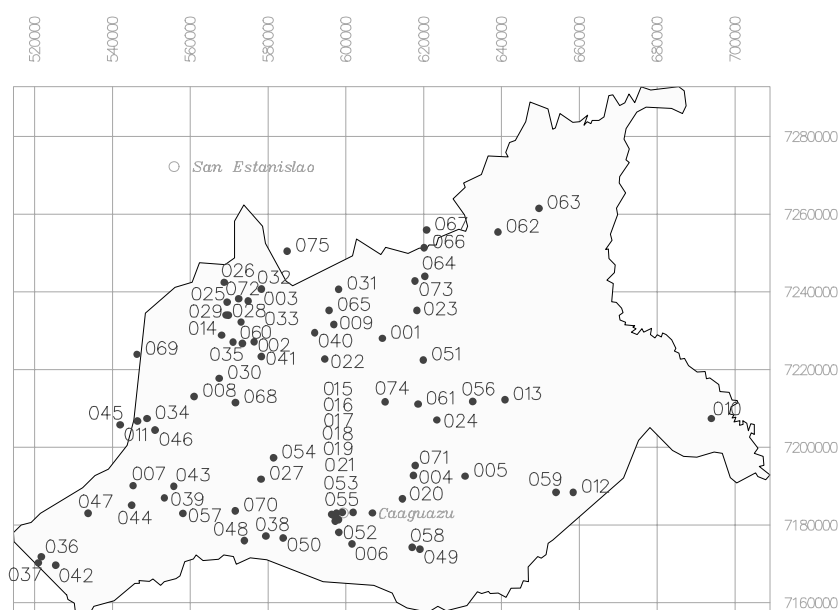
032	SP-P0080	SAGPY248SP	Aguaray-mi
033	SP-P0081		B° Virgen de Fatima
034	SP-P0083		Jughua I Ypayere
035	SP-P0084		San Estanislao (ESSAP)
036	SP-P0085	SAGPY281SP	San Estanislao
037	SP-P0086		Tacuara
038	SP-P0090		Colonia Navidad
039	SP-P0091		Toro Piru
040	SP-P0092		Ybu Pora 2da Linea
041	SP-P0101		San Antonio
042	SP-P0107		Curupaty
043	SP-P0108	SAGPY250SP	Naranja-Ty
044	SP-P0116	SAGPY255SP	San Pedro del Ycuamandiyu
045	SP-P0120		Tacuati Poty - Sendero del Norte
046	SP-P0124		Colonia 6 de Enero Planta 1
047	SP-P0333	SAGPY282SP	San Estanislao
048	SP-P0347		San Jose del Rosario
049	SP-P0401	SAGPY306SP	Comunidad Pedro Jiménez



Dpto. Kanindeyu

001		SAGPY211KN	Francisco Caballero Alvarez
002		SAGPY322KN	Ybyrarovana
003		SAGPY237KN	Villa Ygatimi
004	KN-P0001		Corpus Christy
005	KN-P0005		Yby Pyta I
006	KN-P0007		Asent. Santa Ana - Yjhovy
007	KN-P0009	SAGPY239KN	Ype Yhu
008	KN-P0011	SAGPY242KN	Itanara
009	KN-P0012	SAGPY212KN	La Paloma - Pozo N° 1
010	KN-P0013	SAGPY213KN	La Paloma - Pozo N° 2
011	KN-P0014	SAGPY224KN	Curuguaty
012	KN-P0015		Curuguaty
013	KN-P0017		Ybyrarovana
014	KN-P0018		Ybyrarovana
015	KN-P0036		Nueva Esperanza
016	KN-P0037	SAGPY321KN	Yby Pyta II
017	KN-P0038		Cerrito
018	KN-P0043		Francisco Caballero Alvarez
019	KN-P0049		Catuete
020	KN-P0050	SAGPY219KN	Katuete - Pozo 2
021	KN-P0052	SAGPY319KN	Colonia Chupa Po-u

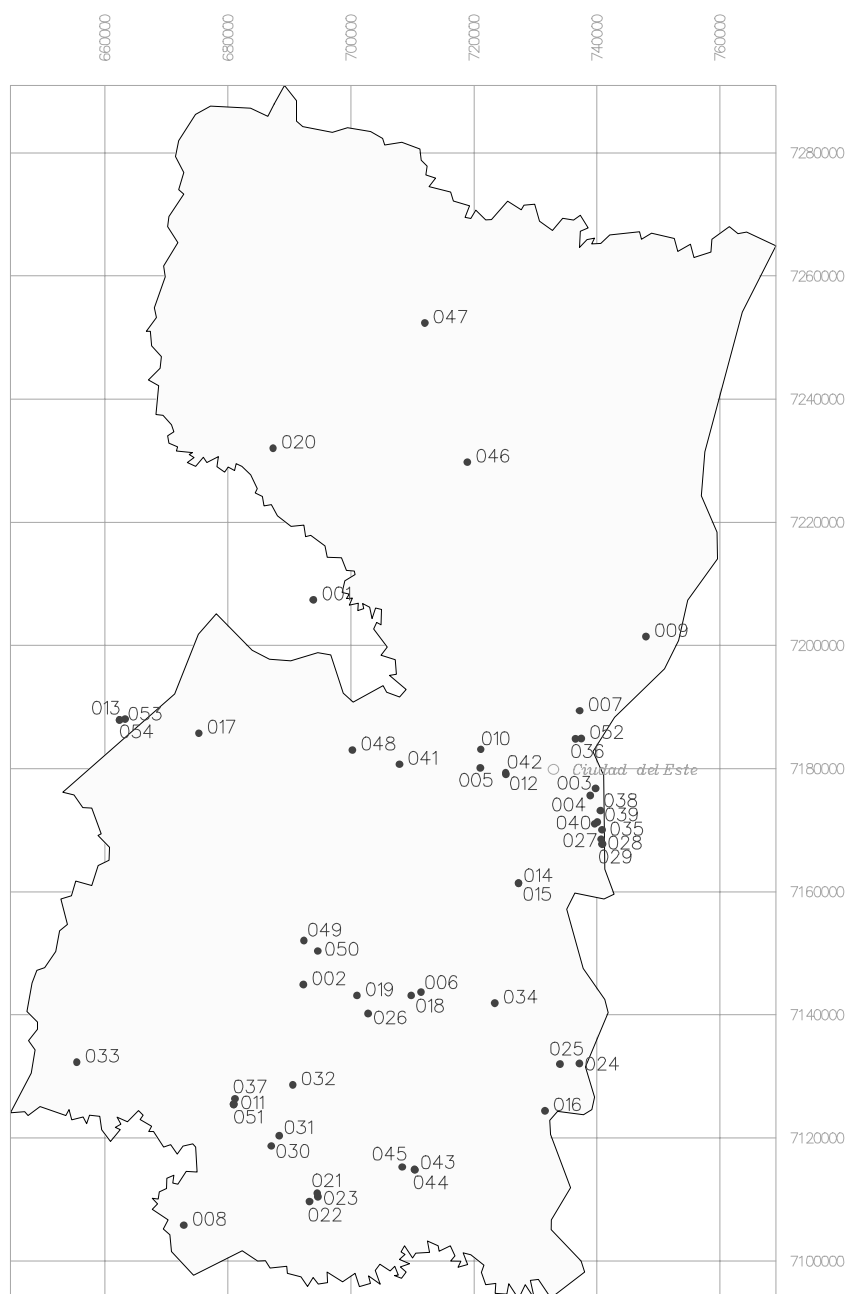
022	KN-P0053	SAGPY320KN	Colonia Chupa Po-u
023	KN-P0055	SAGPY217KN	Salto del Guaira
024	KN-P0057		Salto del Guaira - Barrio San Pedro
025	KN-P0075	SAGPY222KN	Colonia Yjhovy
026	KN-P0081	SAGPY223KN	Curuguaty
027	KN-P0082		Laguna Pacova
028	KN-P0091	SAGPY215KN	Salto del Guaira
029	KN-P0092		Barrio San Jorge
030	KN-P0096	SAGPY225KN	Curuguaty
031	KN-P0097	SAGPY240KN	Ype Yhu



Dpto. Caaguazú

001	CG-P0007	SAGPY233CA	Yhu
002	CG-P0009	SAGPY228CA	Cecilio Baez
003	CG-P0010		S. Rosa del M. (Juan R. Chavez)
004	CG-P0012		Juan M. Frutos
005	CG-P0013	SAGPY185CA	J. E. Estigarribia - Campo 9
006	CG-P0016	SAGPY183CA	Repatriacion
007	CG-P0018		Nueva Londres
008	CG-P0021		Carayao
009	CG-P0026	SAGPY232CA	San Joaquin
010	CG-P0028		Mariscal Lopez
011	CG-P0029		La Pastora
012	CG-P0030		Jose D. Ocampos
013	CG-P0031		Raul A. Oviedo
014	CG-P0032		Simon Bolivar
015	CG-P0033		Toro Blanco
016	CG-P0034		Empalado Ari
017	CG-P0035		Empalado Ari
018	CG-P0036		Empalado Ari
019	CG-P0037		Empalado Ari
020	CG-P0038		Guyraungua
021	CG-P0039		Capitan Cue
022	CG-P0040		Juan S. Bogarin
023	CG-P0041	SAGPY234CA	Vaqueria
024	CG-P0042		3 de Febrero
025	CG-P0043		Cruce Mbutuy
026	CG-P0044		Natiury Guazu
027	CG-P0045		Calle 12
028	CG-P0047		Desvio Nupy

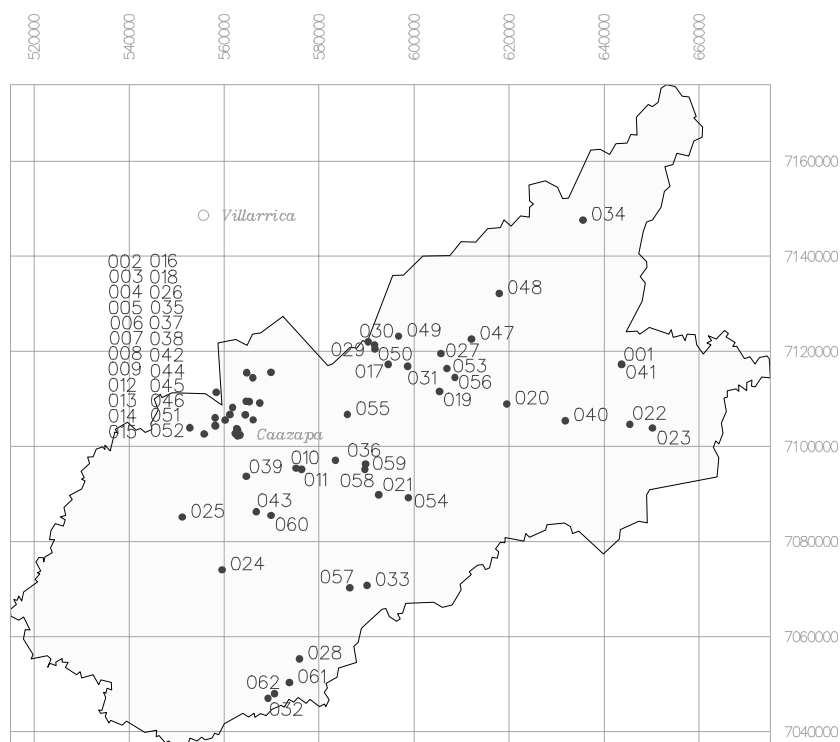
029	CG-P0048	Desvio Nupy
030	CG-P0050	Santa Catalina
031	CG-P0052	Peyupa
032	CG-P0053	Natiury Mi
033	CG-P0054	Costa Villalba
034	CG-P0055	Santa Rosa
035	CG-P0056	Tororo
036	CG-P0057	Tte. Dacak II
037	CG-P0058	Monte Alto
038	CG-P0059	Calle 1.80
039	CG-P0060	Calle Itacurubi
040	CG-P0061	Virgen del Carmen
041	CG-P0062	Arroyo Canada
042	CG-P0063	Canada Un
043	CG-P0064	Calle Arroz
044	CG-P0065	La Novia
045	CG-P0066	Maria Auxiliadora
046	CG-P0067	San Isidro
047	CG-P0068	Potrero Cue
048	CG-P0077	Calle 2 Blas Garay
049	CG-P0078	Chacore Planta Urbana (1º Linea)
050	CG-P0081	Ex Balanza 2º Linea
051	CG-P0082	Caaguazu Poty (Ex Zapatini)
052	CG-P0083	Yaguakai
053	CG-P0085	Centro de Salud
054	CG-P0104	R.I. 3 Corrales
055	CG-P0105	Walter Insfran
056	CG-P0106	11 de Setiembre
057	CG-P0107	Calle Jhovv
058	CG-P0108	Chacore 1º Linea
059	CG-P0109	Virginia Sur (La Virginia)
060	CG-P0110	Colonia Empalado
061	CG-P0111	Correntina
062	CG-P0112 SAGPY235CA	Bella Vista
063	CG-P0113	Pindo
064	CG-P0114	Cnia.Guayaibi
065	CG-P0130	Tacuapii
066	CG-P0176	Mariscal Lopez - 1º Linea
067	CG-P0178	SIDEPAR I - Planta Urbana
068	CG-P0190 SAGPY178CA	Carayao
069	CG-P0431	Cia. Arroyito
070	CG-P0441	San Antonio
071	CG-P0442	Tatakuai
072	CG-P0443	Invernada
073	CG-P0445	Curupicay
074	CG-P0446	San Carlos
075	CG-P0447	Guarani Caaguy



Dpto. Alto Paraná

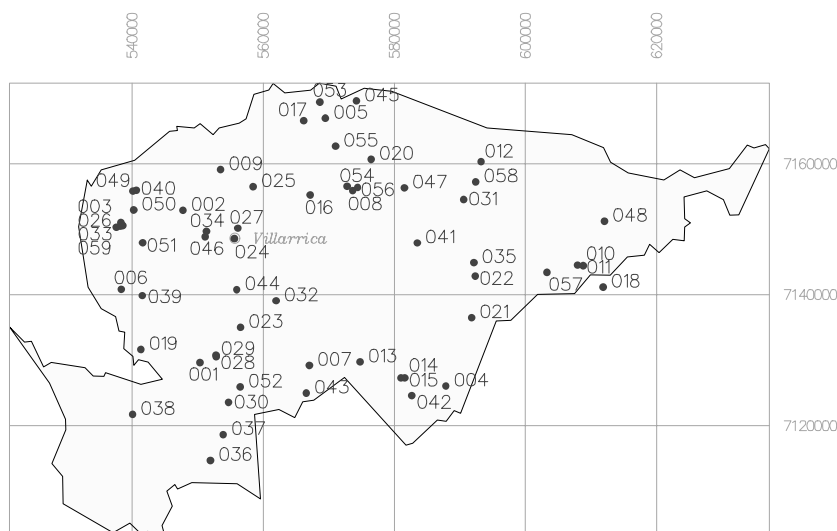
001	SAGPY170AP	Mcal. Lopez - Hernandarias
002	SAGPY134AP	Santa Rita
003	SAGPY310AP	Ciudad del Este
004	SAGPY145AP	Ciudad del Este
005	SAGPY 89AP	Parque Acaray - Minga Guasu
006	SAGPY141AP	Santa Rosa del Monday
007	SAGPY311AP	Hernandarias
008	SAGPY131AP	Raul Pena
009	SAGPY144AP	Estancia La Plama - Puerto Palma
010	SAGPY146AP	Minga Guazu
011	SAGPY127AP	Naranjal
012	AP-P0005 SAGPY 88AP	Minga Guasu
013	AP-P0010 SAGPY184AP	Juan E Oleary
014	AP-P0011	Los Cedrales
015	AP-P0012	Los Cedrales
016	AP-P0013	Pto. Paranambu
017	AP-P0014	Juan Leon Mallorquin

018	AP-P0016	SAGPY142AP	Santa Rosa del Monday
019	AP-P0017		Santa Rosa del Monday
020	AP-P0018	SAGPY169AP	Itaquyry - Hernandarias
021	AP-P0020	SAGPY129AP	Iruba
022	AP-P0021		Iruba
023	AP-P0022	SAGPY130AP	Iruba
024	AP-P0023		Colonia Domingo Martinez de Irala
025	AP-P0024		Colonia Domingo Martinez de Irala
026	AP-P0027	SAGPY140AP	Curupayty
027	AP-P0028		Esperanza I-3 Fronteras
028	AP-P0030		Esperanza I-3 Fronteras
029	AP-P0031		Esperanza I-3 Fronteras
030	AP-P0032		San Alfredo
031	AP-P0033	SAGPY132AP	San Alfredo
032	AP-P0034		Villa Aurora
033	AP-P0035		Santo Domingo
034	AP-P0038		Col. Jepopyhy
035	AP-P0043		Barrio San Francisco
036	AP-P0044		Barrio San Miguel I
037	AP-P0068		Naranjal
038	AP-P0069		B° Remansito I
039	AP-P0070		Fray Luis de Bolanos
040	AP-P0152	SAGPY 85AP	Pdte. Franco
041	AP-P0172		Triunfo Km 34
042	AP-P0212	SAGPY 86AP	Minga Guasu
043	AP-P0213		Col. Mbarete
044	AP-P0214		Col. Mbarete
045	AP-P0215		Col. Mbarete
046	AP-P0217	SAGPY198AP	Mbaracayu
047	AP-P0218	SAGPY203AP	Colonia Limoy
048	AP-P0220	SAGPY171AP	Colonia Yguazu
049	AP-P0221		Cerro Largo
050	AP-P0223		Campina Verde
051	AP-P0224		Naranjal
052	AP-P0232	SAGPY189AP	B° La Amistad - Hernandarias
053	AP-P0233		Juan E Oleary
054	AP-P0234		Juan E Oleary



Dpto. Caazapá

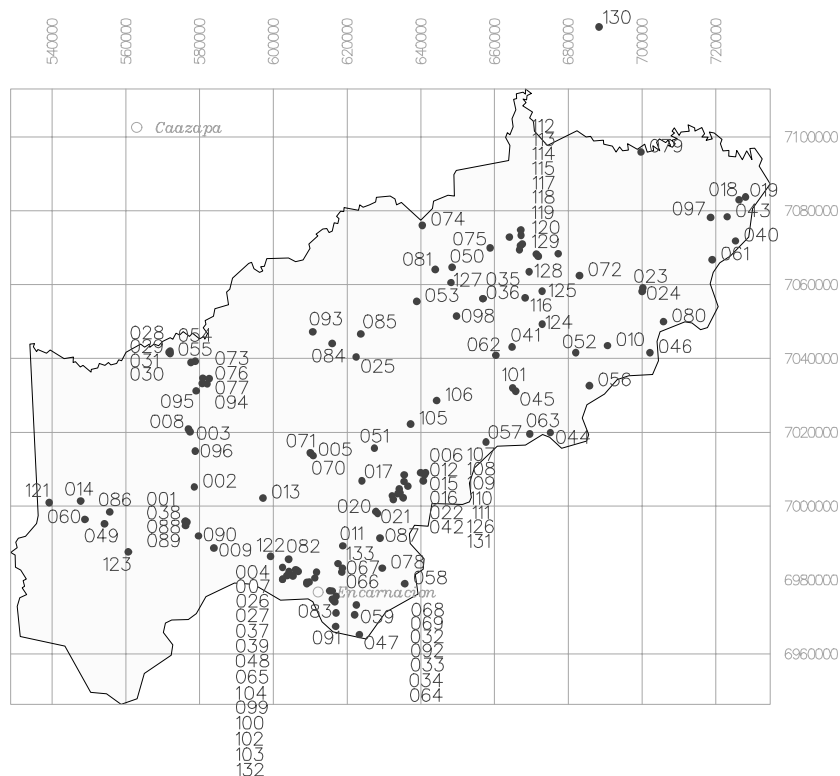
001		SAGPY167CZ	Colonia Tito Firpo
002	CZ-P0001		Maciel
003	CZ-P0002		Maciel
004	CZ-P0003		Caazapa
005	CZ-P0004		Caazapa
006	CZ-P0005		Caazapa
007	CZ-P0006		Caazapa
008	CZ-P0007		Caazapa
009	CZ-P0008		Caazapa
010	CZ-P0011		Boqueron
011	CZ-P0014		Boqueron
012	CZ-P0015		Hospital Regional
013	CZ-P0016		Yajhapety
014	CZ-P0017		San Jose Mi
015	CZ-P0018		Rojas Silva
016	CZ-P0019		San Pedro Mi
017	CZ-P0021		Cia. Santa Maria
018	CZ-P0022		Nu Puajhu Mi
019	CZ-P0023	SAGPY162CZ	San Juan Nepomuceno
020	CZ-P0024	SAGPY163CZ	San Carlos - S. J. Nepomuceno
021	CZ-P0025		San Francisco
022	CZ-P0027		Caazapa mi
023	CZ-P0028		Tava i
024	CZ-P0030		Fulgencio Yegros
025	CZ-P0032		Moises Bertoni
026	CZ-P0033		Rojas Silva
027	CZ-P0036		Avai
028	CZ-P0039		Yuty
029	CZ-P0041		Gral. Morinigo
030	CZ-P0042		Gral. Morinigo
031	CZ-P0043		Pindoyu
032	CZ-P0047		Santa Rosa de Lima
033	CZ-P0048	SAGPY160CZ	Colonia 3 de Mayo
034	CZ-P0049		Manduará - Santa Teresa
035	CZ-P0051		Yajhapety
036	CZ-P0052		Fatima
037	CZ-P0063		Col. Guavira
038	CZ-P0066		20 de Julio
039	CZ-P0070		Tajy - Riachuelo
040	CZ-P0105		Enramadita
041	CZ-P0106		Tito Firpo
042	CZ-P0107		Arroyo Pora
043	CZ-P0108		Colonia Cosme
044	CZ-P0109		San Miguel Isla
045	CZ-P0110		San Miguel Isla
046	CZ-P0111		San Miguel Isla
047	CZ-P0112		Capiitindy
048	CZ-P0113		Taruma
049	CZ-P0116		Patino
050	CZ-P0119		San Estanislao
051	CZ-P0120		Cabajhu Reta
052	CZ-P0121		Ybyra Kaigue
053	CZ-P0122		San Isidro Piray
054	CZ-P0123		San Ignacio de Loyola
055	CZ-P0124		Potrero Guazu
056	CZ-P0125		Torin San Antonio
057	CZ-P0127		Potrero Ybate
058	CZ-P0131		Col. Yerovia 3º Linea
059	CZ-P0132		Col. Yerovia 2º Linea
060	CZ-P0134		Col. Fray Luis de Bolanos
061	CZ-P0136		Santa Potrero/San Juan Loma
062	CZ-P0137		Santa Barbara



Dpto. Guairá

001	GR-P0002	Borja
002	GR-P0006	F. Perez C.
003	GR-P0007	Cnel. Martinez
004	GR-P0008 SAGPY175GU	Fassardi
005	GR-P0013	N. Talavera
006	GR-P0014	Itape
007	GR-P0018	Numi
008	GR-P0019	Independencia
009	GR-P0022	Yataity
010	GR-P0023	Mangrullo
011	GR-P0024	Mangrullo
012	GR-P0025	Planchada
013	GR-P0026	San Roque Gonzalez
014	GR-P0027	Gral. E. A. Garay
015	GR-P0028 SAGPY176GU	Gral. E. A. Garay
016	GR-P0029	Jorge Naville
017	GR-P0030	Dr. Botrell
018	GR-P0031	San Agustin
019	GR-P0033	Itape Jhugua
020	GR-P0034	Calle Alta
021	GR-P0035	Colonia Guarani
022	GR-P0036	Yroysa 11 Linea
023	GR-P0038	Arzobispado
024	GR-P0039	Terminal
025	GR-P0050	Mbocayaty
026	GR-P0076	Cnel. Martinez
027	GR-P0104	Parques del Guaira
028	GR-P0136	San Salvador
029	GR-P0137	Centro de Salud
030	GR-P0139	San Genaro
031	GR-P0168	Potrero del Carmen
032	GR-P0187	14 de Mayo
033	GR-P0197	Capellan Cardozo
034	GR-P0198	Tuyuti Guazu
035	GR-P0199	Novena Linea
036	GR-P0200	Potrero Liberal
037	GR-P0201	Candea Mi
038	GR-P0202	Valle Pe - Rincon
039	GR-P0203	Cerrito - Itape
040	GR-P0205	Potrero Villar
041	GR-P0206	Santa Cecilia

042	GR-P0207	San Jose Mbocaya
043	GR-P0208	Concepcion Mi
044	GR-P0209	Ita Yby
045	GR-P0210	Itacurubi
046	GR-P0211	Caroveni
047	GR-P0212	Planta Urbana
048	GR-P0213	Curuzu
049	GR-P0214	Monje Jhugua
050	GR-P0215	Teniente Bogado
051	GR-P0216	Ferreira
052	GR-P0218	San Roque Yuqueri
053	GR-P0219	Tacuapity
054	GR-P0221	Tercera Linea
055	GR-P0222	Barrio San Miguel
056	GR-P0223	Panetey
057	GR-P0224	Torres Cue 1 Linea
058	GR-P0229	San Roque
059	GR-P0231	Capellan Cardozo

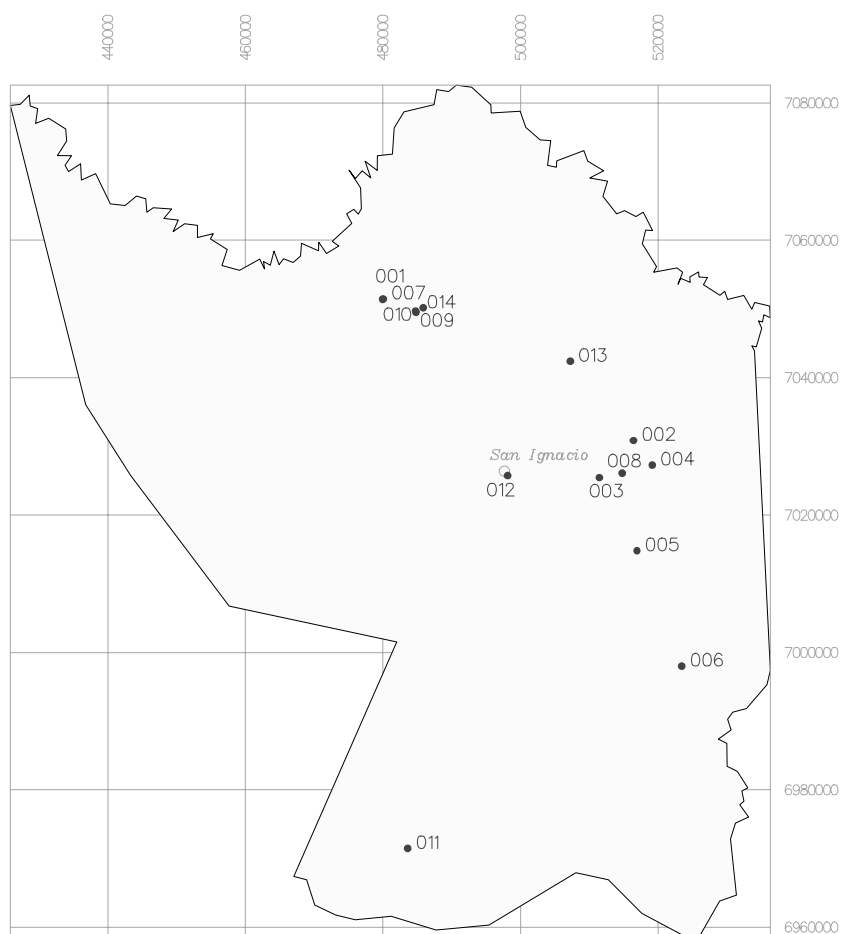


Dpto. Itapúa

001	SAGPY078IT	Coronel Bogado
002	SAGPY150IT	San Miguel Potrero
003	SAGPY153IT	Gral. Artigas
004	SAGPY060IT	Quiteria
005	SAGPY103IT	La Paz
006	SAGPY035IT	Bella Vista
007	SAGPY061IT	Km 10 - Ruta 1
008	IT-P0002 SAGPY152IT	Gral. Artigas
009	IT-P0004 SAGPY102IT	Carmen del Parana
010	IT-P0009	Yatytay
011	IT-P0010	Capitan Miranda
012	IT-P0014 SAGPY034IT	Bella Vista
013	IT-P0022 SAGPY052IT	Fram
014	IT-P0025	Gral. Delgado
015	IT-P0027 SAGPY048IT	Hoenu

016	IT-P0028	SAGPY049IT	Hoenau
017	IT-P0031	SAGPY050IT	Jesus
018	IT-P0032	SAGPY125IT	Mayor Otano
019	IT-P0033	SAGPY124IT	Mayor Otano
020	IT-P0034		Trinidad
021	IT-P0035	SAGPY071IT	Trinidad
022	IT-P0037		Obligado
023	IT-P0038		San Rafael (Km 10)
024	IT-P0039		San Rafael (Km 10)
025	IT-P0040	SAGPY105IT	Alto Vera
026	IT-P0041		San Juan del Parana
027	IT-P0042		San Juan del Parana
028	IT-P0043		Jose Leandro Oviedo
029	IT-P0044	SAGPY157IT	Leandro Oviedo
030	IT-P0045	SAGPY158IT	Leandro Oviedo
031	IT-P0046		Jose Leandro Oviedo
032	IT-P0047		B° San Juan
033	IT-P0048	SAGPY073IT	Kambyreta
034	IT-P0049	SAGPY054IT	Kambyreta
035	IT-P0050		Edelira Km 49
036	IT-P0050A		Edelira Km 49
037	IT-P0051		Nueva Esperanza
038	IT-P0053	SAGPY063IT	Coronel Bogado
039	IT-P0055		Polideportivo (DIBEN)
040	IT-P0056		7 de Agosto
041	IT-P0057	SAGPY065IT	Edelira 28
042	IT-P0058		Potrero Santa Maria (Villa)
043	IT-P0059	SAGPY123IT	Carlos Antonio Lopez
044	IT-P0060	SAGPY107IT	Capitan Meza Puerto
045	IT-P0061	SAGPY045IT	Cruce Km 16 - Cap. Meza
046	IT-P0066		B° San Antonio (Bonanza)
047	IT-P0067		Campichuelo
048	IT-P0068		San Jose Obrero
049	IT-P0069		Cristo Rey
050	IT-P0070		Edelira Km 65
051	IT-P0071		Obligado Km 17
052	IT-P0072		Paso Carreta
053	IT-P0073		Pirapoi
054	IT-P0074	SAGPY155IT	Potrero Yapepo
055	IT-P0075		Potrero Yapepo
056	IT-P0076		Puerto Natalio
057	IT-P0077		Puerto Pirapo
058	IT-P0078		Puerto Samuhu
059	IT-P0079		San Blas Independencia
060	IT-P0080		San Dionisio
061	IT-P0081		San Lorenzo
062	IT-P0082		Tres Colores
063	IT-P0083		Yaguarazapa
064	IT-P0084	SAGPY074IT	Kambyreta
065	IT-P0085		Azotea
066	IT-P0086		B° Guazu - Arroyo Pora
067	IT-P0087		B° Guazu - Arroyo Pora
068	IT-P0088		Chaipe
069	IT-P0089		Chaipe
070	IT-P0090		La Paz
071	IT-P0091		La Paz
072	IT-P0092		Barrio Cue
073	IT-P0093		San Solano
074	IT-P0095		A° Claro (Ex Paserini)
075	IT-P0109		Pirapey Km 60
076	IT-P0112		San Pedro del Parana
077	IT-P0113		San Pedro del Parana
078	IT-P0117		Nueva Alborada
079	IT-P0118		Maestro Fermin

080	IT-P0120		San Rafael
081	IT-P0122		San Buenaventura
082	IT-P0124		Santo Domingo
083	IT-P0125		Pradera Alta
084	IT-P0126	SAGPY106IT	Alto Vera
085	IT-P0127		La Perlita
086	IT-P0133		Curunai
087	IT-P0141		Paso Guembe
088	IT-P0142		Coronel Bogado (ESSAP)
089	IT-P0145	SAGPY064IT	Coronel Bogado
090	IT-P0195	SAGPY077IT	Antequera - Cnel. Bogado
091	IT-P0198		Virgen de Itacua
092	IT-P0203	SAGPY076IT	Kambyreta
093	IT-P0210		Mbyjha Coe
094	IT-P0211	SAGPY154IT	San Pedro del Parana
095	IT-P0212		San Pedro del Parana
096	IT-P0219	SAGPY151IT	Yukyray - Gral. Artigas
097	IT-P0225		7 de Agosto Km 11
098	IT-P0238		San Isidro Km 47
099	IT-P0245		Curupayty
100	IT-P0247		San Antonio Ypecuru
101	IT-P0275	SAGPY044IT	Cruce Km 16 - Cap. Meza
102	IT-P0278		Ita Paso
103	IT-P0279		Ita Paso
104	IT-P0281		8 de Diciembre (Ita Paso)
105	IT-P0291		Vacay - Km 20
106	IT-P0303	SAGPY043IT	Pirapo
107	IT-P0313	SAGPY037IT	Bella Vista
108	IT-P0314	SAGPY040IT	Bella Vista
109	IT-P0327	SAGPY070IT	Obligado
110	IT-P0328		Obligado
111	IT-P0336		San Blas Cerro Cora
112	IT-P0353		Triunfo Km 57
113	IT-P0354		Triunfo Km 58
114	IT-P0355	SAGPY186IT	Tomas Romero Pereira
115	IT-P0356		Nemity Renda
116	IT-P0357		Pirapey Km 45
117	IT-P0366		Km 53 - 3º Linea
118	IT-P0367		Km 53 - 3º Linea
119	IT-P0368		Cruce Guapoy
120	IT-P0370		Triunfo Km 57
121	IT-P0371		San Pedrito
122	IT-P0372		San Luis del Parana
123	IT-P0373		San Lorenzo Calle II
124	IT-P0374		PIRAPEY KM 35
125	IT-P0375		Bº Maria Auxiliadora
126	IT-P0376		Bº Obrero Km 1
127	IT-P0377		Edelira Km 60
128	IT-P0378		San Baltazar
129	IT-P0379		Km 53 - 3º Linea
130	IT-P0380		Aurora II
131	IT-P0384	SAGPY047IT	Hoenu
132	IT-P0388		San Nicolas Bº Guarani
133	IT-P0389		Ytororo



Dpto. Misiones

001	SAGPY021MS	San Cristobal
002	SAGPY005MS	San Gabriel
003	SAGPY026MS	Gabino Rojas
004	SAGPY008MS	Cerro Costa
005	SAGPY024MS	Potrerito Ybate
006	SAGPY001MS	Santiago
007	SAGPY012MS	San Cristobal
008	SAGPY003MS	Santa Rosa Misiones
009	SAGPY010MS	San Juan Bautista
010	SAGPY011MS	San Juan Bautista
011	MS-P0010 SAGPY147MS	Yabebyry - San Ignacio
012	MS-P0016 SAGPY018MS	San Ignacio de Loyola
013	MS-P0021 SAGPY098MS	Itacurubi de Santa Maria
014	MS-P0066 SAGPY009MS	San Juan Bautista



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

VOLUMEN 3

MAPA DIGITAL

Néstor Cabral Antúnez

INDICE

1.	Resumen	01
2.	Área del Estudio	01
3.	Resultados Logrados	02
3.1	Mapa base digital	02
3.2	Leyenda Unificada, para la cartografía base como para el Mapa Hidrogeológico de la Región Oriental	02
3.3	Base de Datos	03
4.	Metodología	03
4.1	Cartografía Base	03
4.2	Mapa Hidrogeológico	04
5.	Descripción de los Resultados	05
5.1	Base Cartográfica Digital	05
5.2	Nivel de Información y Contenido	05
6.	Bibliografía	08

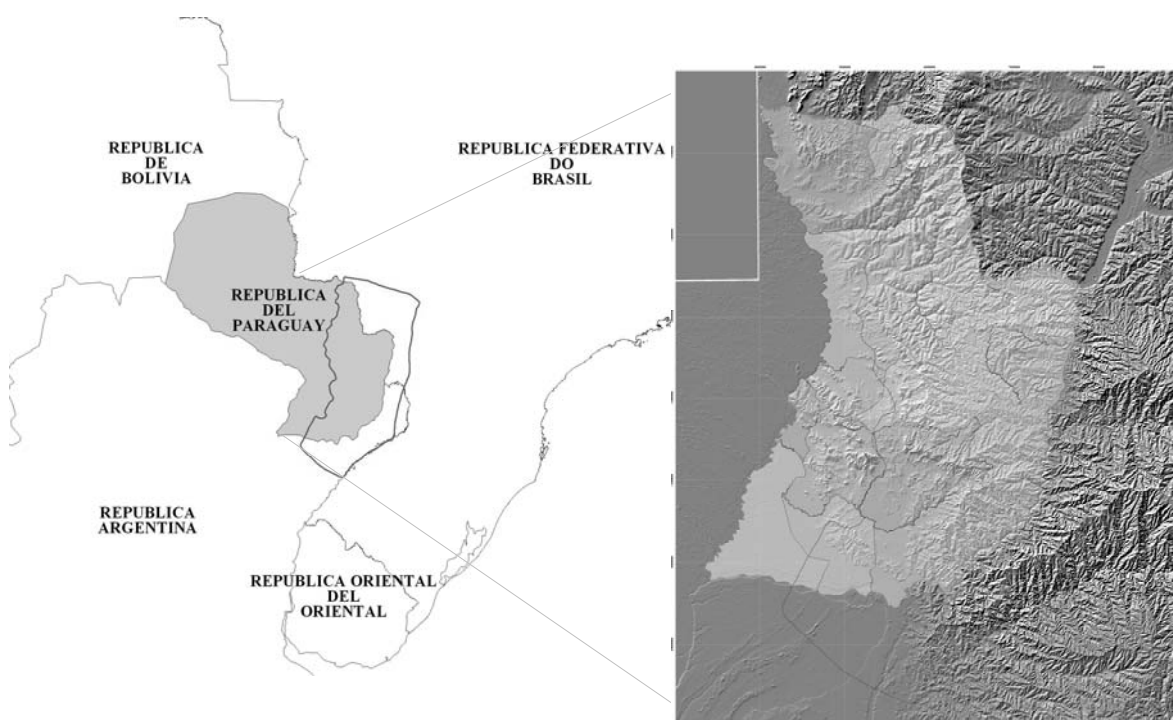
ANEXOS

A	Mapas - Región Oriental del Paraguay	
1	Ortofotocartas (1:25.000) existentes en el Paraguay	09
2	Mapa de Cursos Hídricos	10
3	Mapa de Vías de comunicación con localidades	11
4	Mapa Topográfico	12
5	Mapa Capacidad Uso de la Tierra	13
6	Mapa Hidrogeológico	14
	Acuíferos Aluvión y Jurásico Misiones	
7	Mapa Hidrogeológico	15
	Acuíferos Carbonífero, Pérmico Independencia y Cretácico Basalto	
B	Símbolos y Especificaciones para el Mapa Base Digital Escala 1:1.000.000	
1	Elementos de Cuadrícula	16
2	Rasgos Topográficos	16
3	Especificaciones Topográficas	20
4	Información Marginal del Mapa Base	21
5	Ilustración de Colores de Fondo para Mapa Hidrogeológico	22
6	Ilustración de Colores de Fondo para Capacidad Uso de la Tierra	23
C	Datos Topográficos Vectoriales	
1	Atributos de los diversos cursos de agua	24
2	Atributos de la cobertura vías de comunicación	25
3	Atributos de la línea Ferroviaria	25
4	Atributos de las ciudades	25
5	Atributos de los límites internacionales y departamentales	26
6	Atributos de las curvas de nivel del terreno	26
7	Atributos de la Infraestructura puntual	26

RESUMEN

El fin principal del presente trabajo consiste en la realización de un Mapa Base e Hidrogeológico digital del área perteneciente al sistema acuífero Guaraní en el territorio paraguayo, y que aparece delimitada en los siguientes valores de coordenadas planas, zona 21, correspondientes a 300.000m; 900.000m y 6.800.000m; 7.600.000m (Zona de estudio del Modelo Numérico). Además, determinar y garantizar la consistencia de la información manipulada en el proceso de estructuración de la información cartográfica proveniente de la vectorización de fotografías aéreas (ortofotocartas), digitalizaciones y otras fuentes de actualización para su posterior incorporación en la base de datos geográfica, requerida para la generación de productos cartográficos del proyecto *Uso Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní en Paraguay*, considerando las especificaciones técnicas establecidas en los términos de referencia de la Cartografía Base del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní, para facilitar el manejo y la normalización de los datos cartográficos georreferenciados y también utilizarlo como input en la elaboración del modelo numérico de la zona de estudio.

Área del Estudio



El Proyecto Uso Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní en Paraguay (SAGPY), tiene su enfoque principal en la zona del acuífero ubicada entre los siguientes valores de coordenadas planas: 7.600.000m N, 6.950.000m N; 720.000m E, 400.000m E, con una superficie aproximada de 160.000 km². Incluye casi todos los departamentos de la región oriental del país a excepción de los departamentos Central, Cordillera y Paraguari.

Resultados Logrados

A continuación se presentan los resultados que, como productos finales, se obtuvieron con la realización del Proyecto:

Mapa base digital

Para la ejecución del mapa, se emplearon 1072 ortofotocartas (Figura 1 en anexo A) las que debieron empalmarse haciendo simultáneamente un trabajo de revisión y corrección. Estas Ortofotocartas ejecutadas en 1994 por la Corporación Española de Información Territorial (CEITE) a escala 1:25.000, fueron tratadas mediante el empleo del software ArcView GIS 3.2.

Cada una de las ortofotocartas empleadas contienen datos georreferenciados, no siempre completos, sobre vías de comunicación, red hídrica y curvas de nivel con un intervalo de 10 m, los cuales fueron leídas y archivadas por separado.

Leyenda Unificada

para la cartografía base como para el Mapa Hidrogeológico de la región Oriental

Para el catálogo de símbolos y sus respectivas especificaciones en el Mapa Base se hace referencia a las recomendaciones establecidas por el *Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática* (INEGI) de la Republica de México, cuyo propósito principal es la actualización, consistente en incorporar los términos y definiciones de los diccionarios de datos topográficos vectoriales y de topónimos de acuerdo a la normatividad del Sistema Nacional de Información Geográfica (SNIG), así como las modificaciones efectuadas en la representación de los símbolos cartográficos, en su conversión de analógicos a digitales.

Para facilitar su uso, las especificaciones cartográficas de los rasgos topográficos se encuentran ordenadas alfabéticamente dentro de un cuadro con las siguientes columnas: (Véase Anexo B).

- **Concepto:** Contiene un número consecutivo; en negritas el nombre del elemento a representar, que puede ser el nombre de una entidad o un atributo de una de ellas; entre paréntesis se indica el nombre de la entidad a la que pertenece, sólo en caso de que el nombre del elemento no sea el de la entidad; entre corchetes de llave se indican los posibles atributos de la entidad y finalmente entre corchetes cuadrados la indicación de si se debe rotular o no el elemento. Esto, de acuerdo a los Diccionarios de Datos Topográficos y Geodésico (vectorial y alfanumérico) del SNIG.
- **Símbolo:** Indica el gráfico, la línea, color o pantalla con que se representa cada elemento cartográfico.
- **Especificaciones:** Se presenta el símbolo amplificado, para una mejor visualización de las características del gráfico. Las medidas registradas corresponden a las reales en la impresión en papel. Para los elementos de línea y área del gráfico, sólo es un ejemplo de representación ya que la forma y tamaño del elemento varían de acuerdo al rasgo físico en el terreno. Se incluyen también notas aclaratorias o referidas al patrón de pantalla, y los porcentajes de color que se usan en la representación gráfica de los elementos.

- **Descripción:** Se incluye una descripción del elemento tomada de los de Datos Diccionarios Topográficos, Geodésico y Toponímico del INEGI, y en su caso del Diccionario Multilingüe de Términos Técnicos Cartográficos, elaborado por la Comisión II de la Asociación Cartográfica Internacional (ICA) en 1973.
- **Ilustración:** Incluye una imagen a color del rasgo topográfico, tomada de la realidad nacional, para ayudar a visualizar el elemento.

Base de Datos

Los registros están conformes con las normas y especificaciones establecidas para los mismos. Esta relación comprende los resultados esperados del estudio sin excluir otros resultados complementarios que puedan obtenerse de su realización.

Metodología

Cartografía Base

La elaboración de la Cartografía base tuvo por objeto la captura y el procesamiento de los elementos de interés. La misma se realizó a partir de las informaciones contenidas en las ortofotocartas de escala 1:25.000. Simultáneamente se efectuó una comparación con las Cartas Topográficas Nacionales a escala 1:100.000 que se encuentran actualizadas, según la *“Dirección del Servicio Geográfico Militar”* Institución encargada de la producción, reproducción y distribución de las mismas. Fueron tratadas unas 1.072 ortofotocartas a escala 1:25.000. Estas ortofotocartas fueron creadas por el *“Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra”* en el Convenio GOP-BIRF N° 3445-PA, siendo el Contratista la Corporación Española de Información Territorial (CEITE). Las características de las mismas son:

ZONA UTM 21	
ELIPSOIDE WGS-84	
GEOIDE 96	
ESCALA DE LA FOTOGRAFIA:	75.000
AÑO DE TOMA:	1994
AÑO DE IMPRESIÓN DE LA ORTOFOTOCARTA:	1997
FORMATO DE LA IMAGEN:	TIFF
RESOLUCIÓN DE ESCANEО:	15
ORIENTACIÓN DE LA IMAGEN:	NORTE HACIA PARTE SUP.
SENTIDO DE IMAGEN (DE W A E):	FILA DE IZQ. A DERECHA
DENSIDAD DE IMAGEN:	255
TAMAÑO DE PÍXEL DE LA ORTOFOTO EN EL TERRENO:	1.12

La digitalización de la información cartográfica se realizó en forma directa sobre las ortofotocartas. Inicialmente se empleó el software ArcView GIS 3.2, pero posteriormente fue reemplazado por el software ArcGIS con sus ambientes ArcMap y ArcInfo Workstation.

Durante el proceso de entrada de datos se conservó el sistema de referencia original de los productos utilizados. El sistema de proyección es el Universal Transverse Mercator (UTM). Los parámetros matemáticos son: *Elevación en metros; Equidistancias entre curvas de 10, 20, 50 y 100 m; Cuadrícula 10.000 m, Zona 21UTM; Datum Horizontal: WGS-84; Datum Vertical: Geoide 86, Elipsoide: WGS-84; Unidad de Medida: Sistema Internacional (Metros).*

La codificación de los atributos de los elementos Geográficos de interés fue de acuerdo al Código DIGEST de la norma "Digital Geographic Information Exchange Standard".

Además el proyecto SAGPY se percato de la ausencia de un Mapa Hidrogeológico del Acuífero Guaraní en Paraguay actualizado y adecuado para formar la base de la descripción de los acuíferos y las masas de agua subterránea, por ello este proyecto elaboro un Mapa Hidrogeológico digital que servirá de base común geocientífica para la descripción homogeneizada y estandarizada a nivel nacional, el cual se desarrollará como sistema de información geográfica y por ende fácil de actualizar. Para la elaboración del mismo, se utiliza como Fuente de Datos el Mapa Hidrogeológico a escala 1:1.000.000 del año 1986, impresa y editada por la DISERGEMIL en el año 1990, realizado por el Proyecto PAR/83/005, entre el Gobierno de la República del Paraguay a través de la Comisión Nacional de Desarrollo Regional integrado del Chaco Paraguayo (Ministerio de Defensa Nacional) y la Organización de las Naciones Unidas dentro del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo.

Mapa Hidrogeológico

Como base para la realización del Mapa Hidrogeológico del Acuífero Guaraní del Paraguay en formato digital, se emplea como fuente el Mapa Hidrogeológico del Paraguay a escala 1:1.000.000 en formato análogo que se realizo hace 20 años, y que con el avance del conocimiento sobre el acuífero Guaraní en Paraguay se justifica una actualización del mismo.

Consta de una secuencia de actividades que a continuación se pasa a detallar:

- 1) *Recopilación e inventario de la información*
- 2) *Sistematización y Normalización de la información*
- 3) *Interpretación preliminar de la información*
- 4) *Elaboración de un modelo hidrogeológico preliminar*

El proceso de descripción hidrogeológica esta basado de acuerdo a las normas de estandarización internacionales de elaboración de Mapas Hidrogeológicos, al igual que la simbolización de los mismos, según colores, normalizada por la IAH (Struckmeier & Margat, 1995).

Como información adicional, el mapa además contendrá las delimitaciones de las cuencas hidrográficas del área de estudio.

El sistema de información geográfica basado en ARC/INFO por lo que se constituirá de diferentes capas temáticas relacionadas con la base de datos y una superficie de trabajo para conseguir la producción automatizada de los mapas temáticos estandarizados.

Descripción de los Resultados

Base Cartográfica Digital

Sistema de Coordenadas: La información obtenida es almacenada en el Sistema UTM, Zona 21 y en coordenadas planas.

Coberturas Obtenidas: Cursos de agua; Vías de comunicación; Ferrocarriles; Asentamientos humanos; Límites departamentales; Curvas de nivel del terreno, infraestructura puntual, límites de cuencas hidrográficas, ordenamiento territorial e hidrogeología.

Formato: Los datos son proporcionados como *coverage* de ArcGIS y/o shapefiles.

Nivel de Información y Contenido

Cursos de agua Son arcos y polígonos que describen el trazado y la superficie de los principales cursos de agua de la región. La digitalización y estructura topológica es de un conjunto de arcos entre intersecciones, o sea, que cada arco tiene su nodo final e inicial en una intersección o en la punta del trazado. Los atributos se asignan por arco, reiterándose cuando se trata objetos con las mismas características. Para la determinación de sus características se recurrió, entre otras fuentes, a las CARTAS TOPOGRÁFICAS NACIONALES, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar y a escala 1:100.000. (Véase Figura 2 en Anexo A).

La estructura de la base de datos es:

Nombre: Cursos de agua.

Abreviatura: rios_poly y rios_line

Descripción: Contiene los cursos de agua de la Región Oriental del Paraguay (Véase Tabla 1 en Anexo C).

Vías de comunicación Son arcos que describen el trazado de la red vial del país, en particular las rutas nacionales y vías secundarias. La definición gráfica coincide con la imagen de las ortofotocartas correspondientes. Para la determinación de sus características se recurrió entre otras fuentes a la cartografía MAPAS DE RUTAS, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar en el Año 1996 y a escala 1:1.250.000. No se integran con líneas férreas. La digitalización y estructura topológica es de un conjunto de arcos entre intersecciones, o sea, que cada arco tiene su nodo final e inicial en una intersección o en la punta del trazado. Los atributos se asignan por arco, reiterándose cuando se trata objetos con las mismas características. (Véase Figura 3 en Anexo A).

La estructura de la base de datos es:

Nombre: Vías de comunicación

Abreviatura: Rutas_py

Descripción: Contiene el trazado de la red vial de la Región Oriental del Paraguay (Véase Tabla 2 en Anexo C).

Ferrocarriles Son arcos que describen el trazado de la línea férrea. La definición gráfica corresponde con la imagen de las ortofotocartas.

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Ferrocarriles
Abreviatura: Vial_py
Descripción: Contiene el trazado de la línea ferroviaria del país
 (Véase Tabla 3 en Anexo C).

Asentamientos Humanos Son polígonos que representan los principales cascos urbanos de la Región Oriental del Paraguay. (Véase Figura 3 en Anexo A).
 La estructura de su base de datos es:

Nombre: Asentamientos humanos
Abreviatura: Ciudades_py
Descripción: Contiene los principales centros urbanos de la Región Oriental del país
 (Véase Tabla 4 en Anexo C).

Límites Departamentales Son arcos y polígonos que representan el trazado y la superficie correspondientes a los límites internacionales y departamentales de la Región Oriental del Paraguay. Para la determinación de sus características se recurrió, entre otras fuentes, a las CARTAS TOPOGRÁFICAS NACIONALES, publicación realizada por la Dirección del Servicio Geográfico Militar y a escala 1:100.000.

(Véase Figura 3 en Anexo A)

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Límites departamentales
Abreviatura: Depto
Descripción: Contiene los límites internacionales y departamentales
 (Véase Tabla 5 en Anexo C).

Curvas de nivel del terreno Son arcos que describen y definen gráficamente la elevación del terreno. La estructura topológica de los arcos entre intersecciones tienen su nodo inicial y final en una intersección o en la punta del trazado de la curva de nivel, por lo tanto los atributos son arcos. (Véase Figura 4 en Anexo A).

La estructura de su base de datos es:

Nombre: Curvas de nivel
Abreviatura: cn_ne, cn_nw, cn_se y cn_sw;
Descripción: Contiene las curvas de nivel del terreno (Véase Tabla 6 en Anexo C).

Infraestructura Puntual Son puntos que describen y definen gráficamente la elevación del terreno y las obras de gran envergadura creada por el hombre.
 La estructura de su base de datos es:

Tema: Infraestructura Puntual
Abreviatura: Puntos geodésicos
Descripción: Contiene los puntos geodésicos de primer orden proporcionados por la D.I.S.E.R.G.E.M.I.L. y los puntos de control terrestres, y los Aeropuertos internacionales.
 (Véase Tabla 7 en Anexo C).

Límites de Cuencas Son polígonos que describen y definen la delimitación de las cuencas hidrográficas de la región oriental del país, digitalizados en base al **Mapa de Cuencas Hidrográficas de la Región Oriental** a escala 1:1.000.000 hecho por el *Ing. Guillermo Rolón* e *Ing. Hugo Hueste* dentro del Proyecto de Inversiones para el Desarrollo Rural Sustentable MAG-Banco Mundial en el año 1993.

La estructura de su base de datos es:

Tema: Límites de cuencas

Abreviatura: Lim_cuencas

Descripción: Contiene las cuencas hidrográficas de la región oriental del país.

- Campos: Tipo, nombre y superficie.

Capacidad Uso de Tierra Son polígonos que describen y definen los diferentes usos de suelos para la región oriental del país, digitalizado por el Departamento de Teledetección y SIG, perteneciente a la Dirección de Gestión Ambiental - SEAM, en el año 2006, empleando como base el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra elaborado por el MAG/BM (1995) dentro del Proyecto PRUT. (Véase Figura 5 en Anexo A)

La estructura de la base de dato es:

Tema: Ordenamiento Territorial

Abreviatura: Ord_territorial

Descripción: Clasificación del ordenamiento territorial de la región oriental del Paraguay

- Campos: Tipo, nombre y superficie

Hidrogeología Son polígonos que describen y definen los diferentes acuíferos encontrados en la región oriental del Paraguay, y la zona de Campo Grande (Matto Grosso do Sul) que se encuentra en la zona colindante con el Paraguay, digitalizados en base al Mapa Hidrogeológico del Paraguay del año 1986 y de la Carta Geológica del Programa Levantamientos Geológicos Básicos do Brasil a Escala 1:1.000.000 - ANEXO I Carta Geológica CPRM, 1999, Folha Campo Grande - SF.21 del Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia CPRM - Serviço Geológico do Brasil, respectivamente. (Véase Figura 6 y 7 en Anexo A).

La estructura de la base de dato es:

Tema: Hidrogeología

Abreviatura: Hidrogeog_Py y Hidrogeog_Br

Descripción: Clasificación de los acuíferos de la región oriental del Paraguay y parte del Brasil.

- Campos Paraguay: Tipo, símbolo, acuífero, periodo_geo, litología, permeabilidad, abarc_acui.
- Campos Brasil: Tipo, símbolo, epoca, periodo, formación, litología, grupo, cod_py.

Bibliografía

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *Catálogo de Símbolos y sus Especificaciones para las Cartas Topográficas* Cartas Topográficas México.
- Proyecto Par 83/005. *Memoria del Mapa Hidrogeológico de la Republica del Paraguay*. Escala 1: 1.000.000. 1986.
- XIII Congresso Brasileiro de Aguas Subterrâneas. *Caracterización Hidrogeológica e Hidrogeoquímica del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en la Región Oriental del Paraguay al Sur de la Latitud 25° 30'*. Sandra Fariña; Sara Vassolo; Nestor Cabral; Sofia Vera; Santiago Jara (2004).
- Atlas Paraguay. *Cartografía Didáctica*. Hernán Ferreira (2000).
- Inundaciones y Drenaje Urbano – *Paraguay*. Roger Monte Domecq; Andrés Perito; Lucas Chamorro; José Luis Ávila; Julián Báez (2000).

Otra Fuente Consultada

www.dgeec.gov.py/ResultadosPreliminares/Total/paratotal.htm
www.sag-py.org
www.inegi.gob.mx/geo/default.aspx?c=147
www.santa-fe.gov.ar/index.php/user/content/view/full/5234
www.igm.gov.ar
www.dgeec.gov.py/ResultadosPreliminares/Total/paratotal.htm
www.dgeec.gov.py Indicadores por Distrito – Censo 2002

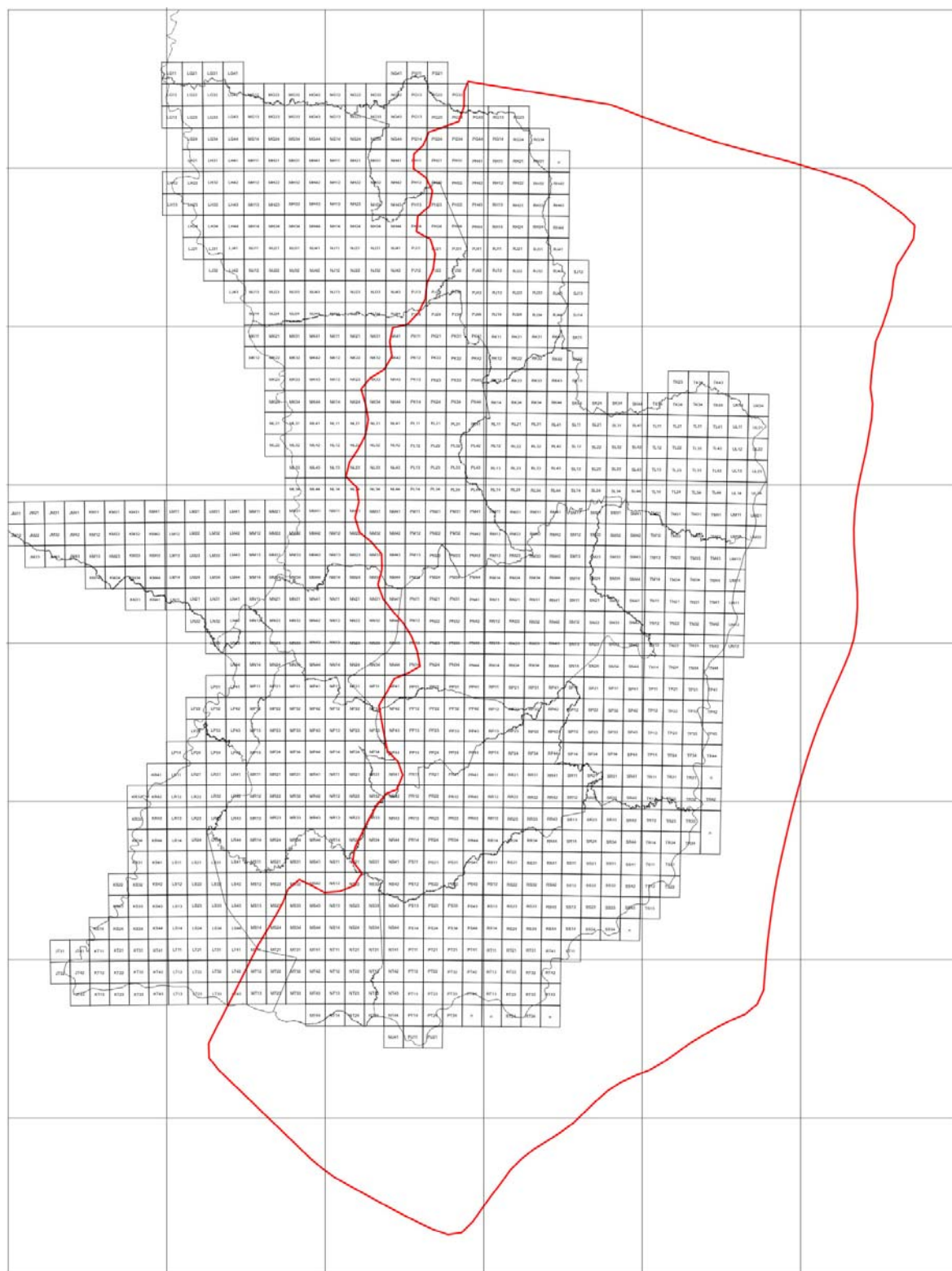


Figura 1

Ortofotocartas (1:25.000) existentes en el Paraguay.
Todas ellas forman la base del mapa de la Región Oriental del Paraguay.

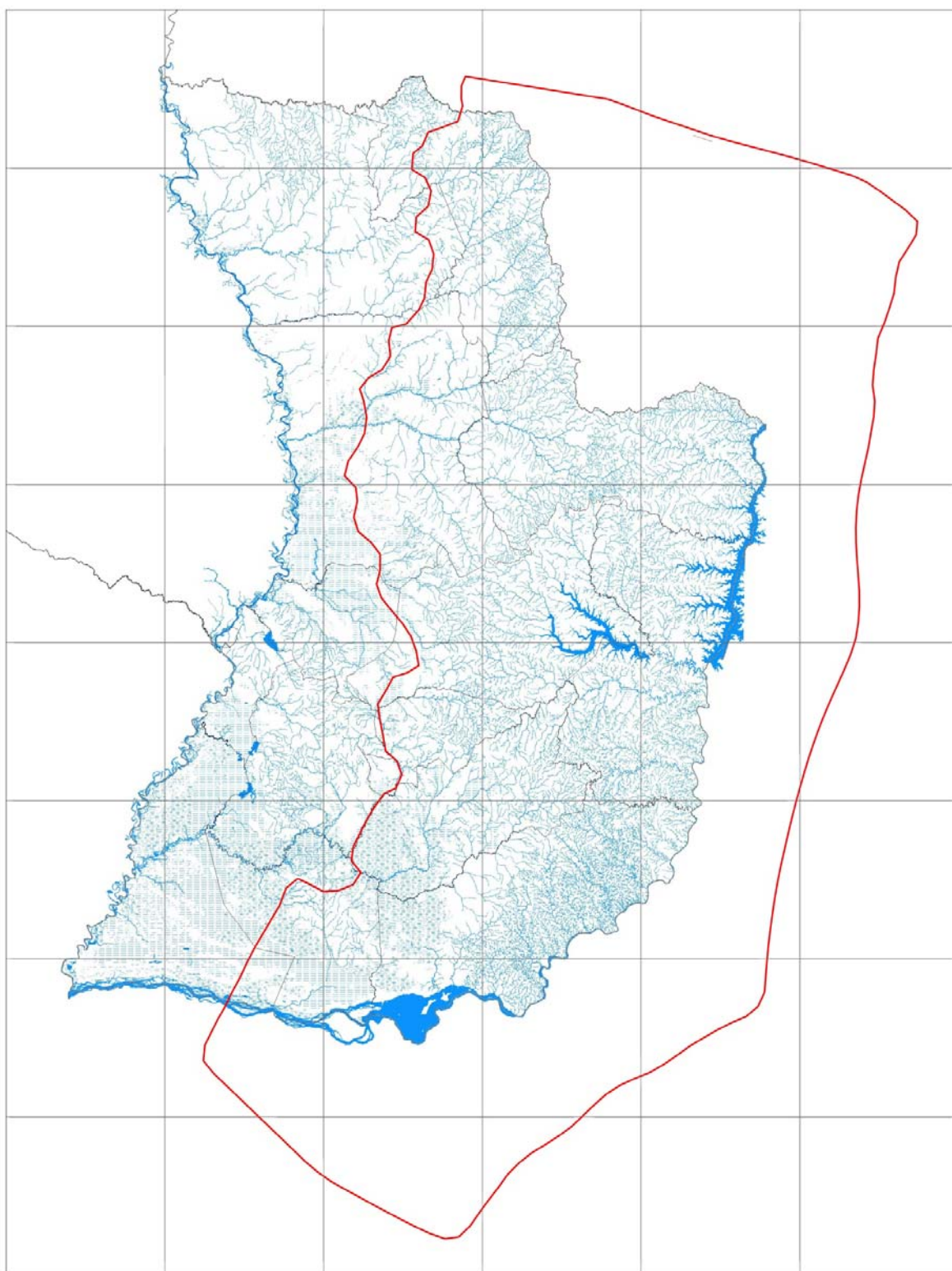


Figura 2

Mapa de Cursos Hídricos de la Región Oriental del Paraguay.



Figura 3

Mapa de Vías de comunicación con localidades de la Región Oriental del Paraguay.

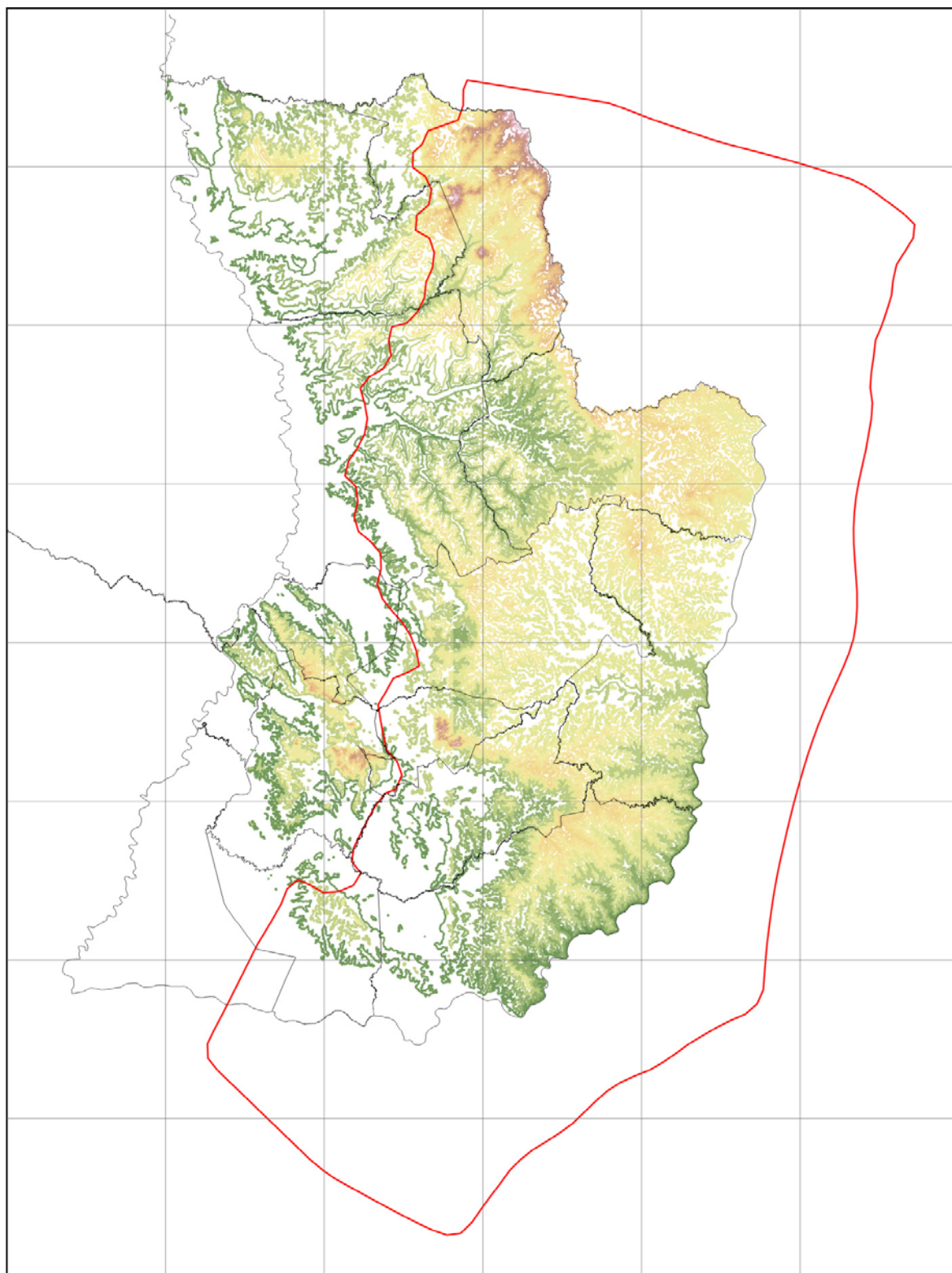


Figura 4

Mapa Topográfico de la Región Oriental del Paraguay.

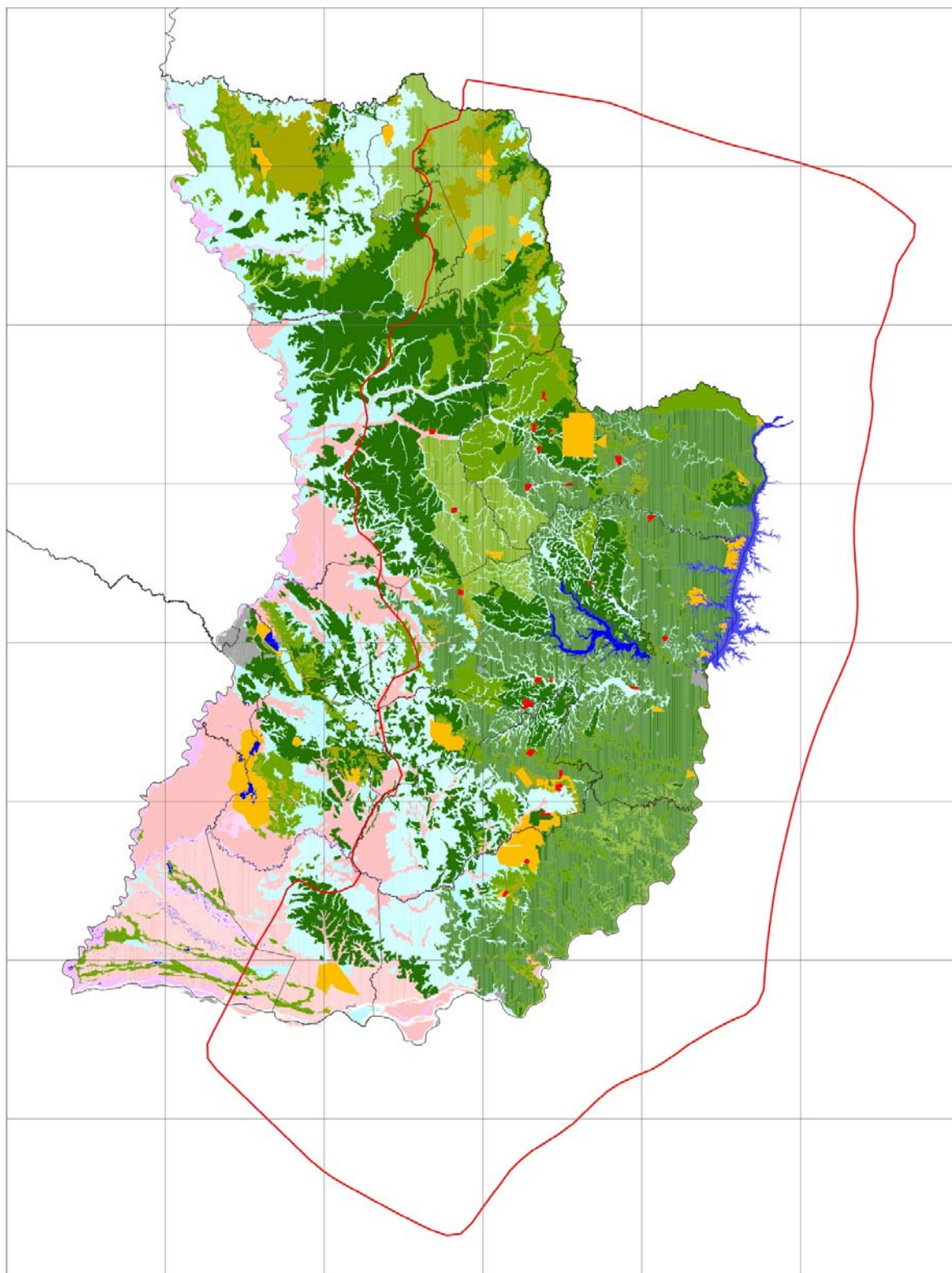


Figura 5

Mapa Capacidad Uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay.

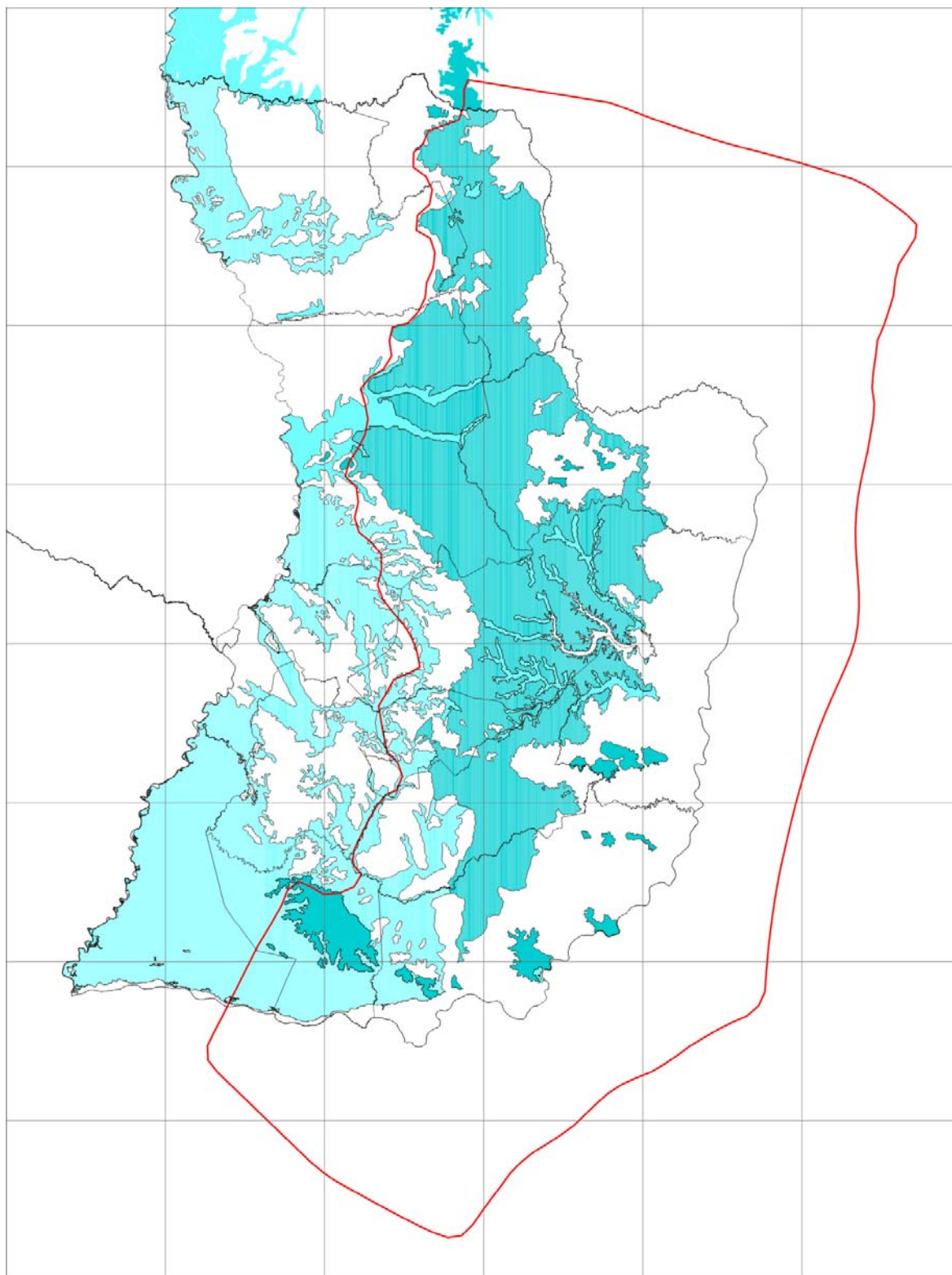


Figura 6

Mapa Hidrogeológico
Acuíferos Aluvión y Jurásico Misiones de la Región Oriental del Paraguay.

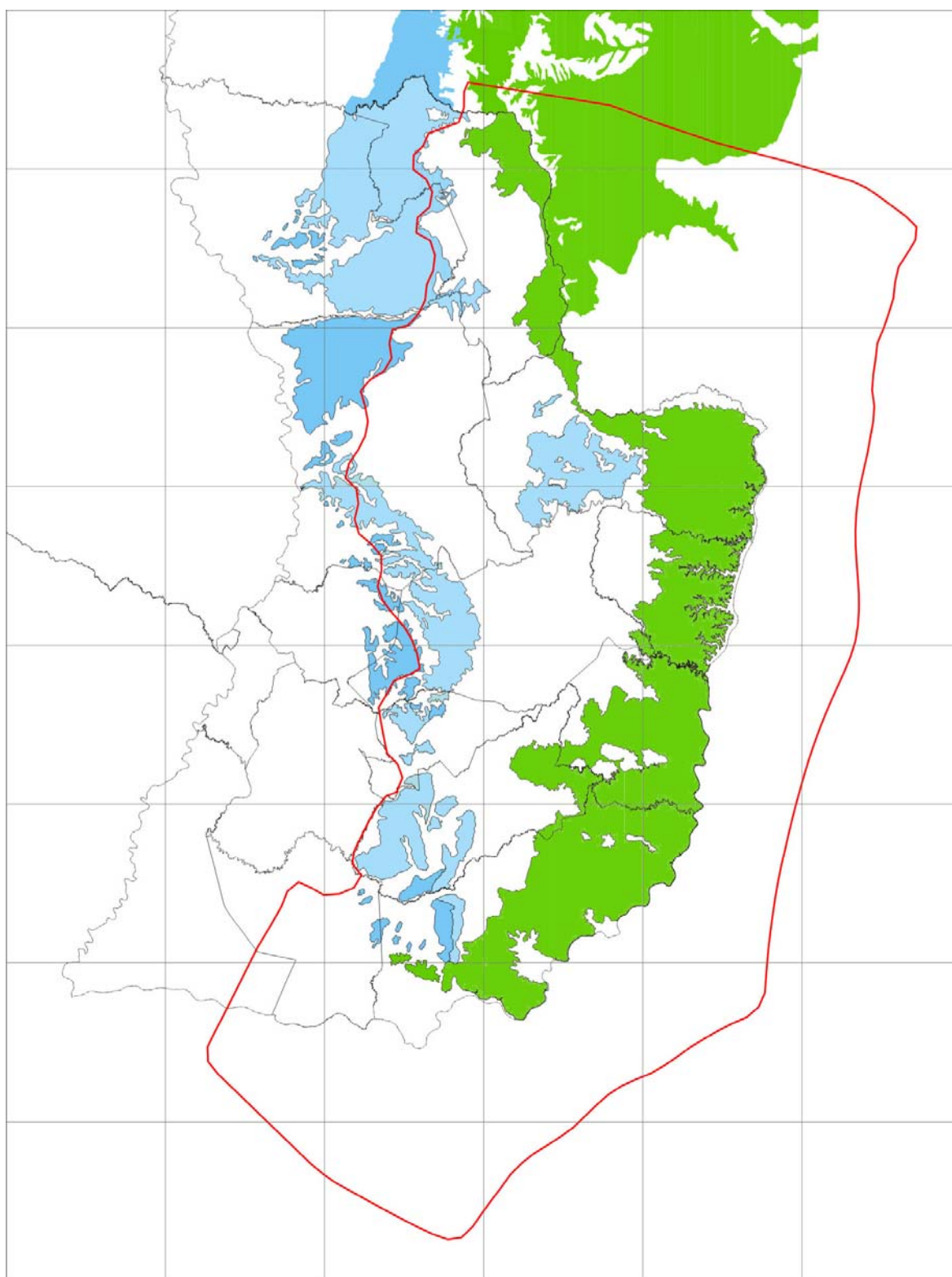

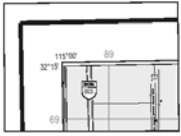

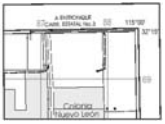



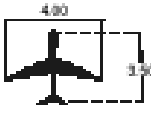

Figura 7



Mapa Hidrogeológico
Acuíferos Carbonífero, Pérmico Independencia y Cretácico Basalto
de la Región Oriental del Paraguay.









Elementos de Cuadrícula y Canevá



Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Línea exterior del marco (Marco del Mapa)		1 100 % Negro	Conjunto de líneas que rodean y enmarcan el campo del Mapa.	
Línea interior del marco (Canevá)		0,1 0,1 100 % Negro	Canevá que limita el campo del mapa y forma la parte interna del marco en el cual también se representa una división de minutos o grados.	







Rasgos Topográficos



Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Aeropuerto Internacional (Aeropuerto) [Rotular si el aeropuerto cuenta con nombre oficial]		 100 % Negro	Área con instalaciones permanentes que sirven para la administración y servicios propios de la navegación aérea con cubrimiento internacional y nacional.	






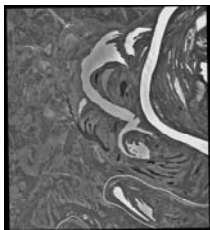
Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Casco Urbano [Rotular el nombre oficial de la localidad]		Contorno: 100% de negro Área: 50% de amarillo	Área donde existe un agrupamiento de construcciones permanentes, de acuerdo con una traza urbana, la que se le asocia un nombre.	





Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Carretera Pavimentada una vía (Carretera)		Contorno: 100% de negro Área: 50% de negro	Vía de comunicación terrestre cuya estructura consta de obras de arte y revestimiento de asfalto o concreto para tránsito de vehículos.	
Carretera Pavimentada dos vías (Carretera)		Contorno: 100% de negro Área: 100% de amarillo y 100% de magenta 100% de negro	Vía de comunicación terrestre cuya estructura consta de obras de arte y revestimiento de asfalto o concreto, para tránsito de vehículos, con o sin pago de peaje.	
Camino de Tierra (Camino)		100% de negro	Vía de comunicación terrestre a nivel del suelo, generada a base de desmonte ó tránsito continuo, donde es posible el tránsito de vehículos.	
Corriente de Agua Perenne (Corriente de Agua)		100 % de cyan	Flujo de agua con presencia permanente que depende de la precipitación pluvial y/o afloramiento de aguas subterráneas.	

Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Cuerpo de Agua Perenne (Cuerpo de Agua)		Contorno: 100% de cyan Área: 45% de cyan	Extensión de agua limitada por tierra con presencia permanente.	

Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Curva de Nivel (Curva de Nivel) [Acotar en metros]		31% de amarillo, 25% de magenta y 20% de cyan	Línea imaginaria que une puntos con la misma elevación con respecto al nivel medio del mar, empleado para representar el relieve del terreno.	
Estación de Ferrocarril (Instalación Diversa) [Rotular]		100% de negro	Área que contiene un conjunto de edificaciones destinadas para la administración y servicios propios del transporte de pasajeros y/o carga por tren.	
Límite Departamental (Límite) [Rotular el nombre de los Departamentos limítrofes]		100 % de negro	Línea común que divide dos o más departamentos.	
Límite Internacional (Límite) [Rotular el nombre de los Países limítrofes]		Línea: 100% de negro Área sombreada: 25% de negro.	Línea común que divide dos países.	

Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Localidad		Contorno: 100% de negro Área: 50% de amarillo	Conjunto de edificaciones permanentes, contiguas o cercanas, utilizadas en su mayoría como viviendas, al que se le asocia un nombre.	

Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Localidad {Capital Departamental} [Rotular: (Cap. de Dpto.)]		100% de negro	Localidad donde se asientan los poderes de gobierno estatal.	
Pantano {Ciénaga,} [Rotular, excepto Pantano]		Se utiliza patrón, ver más adelante.	Terreno con agua estancada, de poca profundidad y fondo cenagoso, que puede presentar vegetación hidrófila.	
Punto Acotado [Acotar en metros]		100% de negro	Punto con elevación respecto al nivel medio del mar, obtenido por métodos fotogramétricos y usado para complementar la representación del relieve del terreno.	

Concepto	Símbolo	Especificaciones	Descripción	Ilustración
Terreno Sujeto a Inundación		Se utiliza patrón, ver más adelante.	Terreno bajo inundado temporalmente, hasta que la infiltración y/o evaporación lo desecan.	
Puntos geodésicos [Rotular número identificador o nombre]		100% de negro	Punto donde se han efectuado mediciones geodésicas para determinar sus coordenadas con respecto a un sistema de referencia horizontal.	

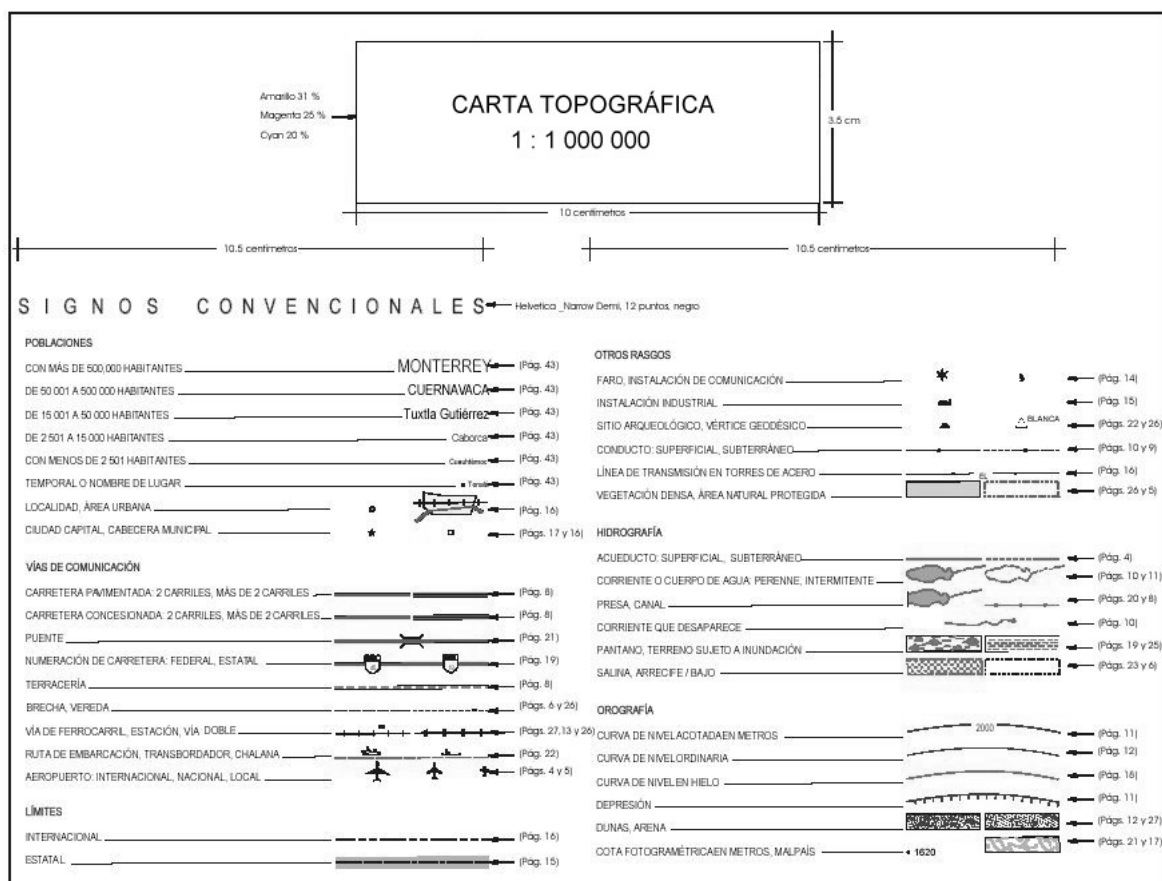
Especificaciones topográficas - Escala 1: 1.000.000

Datos de Referencia	Ejemplo	Especificaciones
Coordenadas UTM	525630 m	10 puntos, altas, Times New Roman, negro.
Cota de Curva de Nivel Maestra	308	6 puntos, altas, Times New Roman, negro.
Punto Fotogramétrico Acotado (metros)	750	6 puntos, altas, Times New Roman, sepia.

Datos en División y Categoría Política	Ejemplo	Especificaciones
Nombre del País editor (encabezado)	PARAGUAY	30 puntos, altas, Times Roman, negro.
Nombre del País colindante en la frontera	REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL	15, 17, 19 puntos, altas, Times Roman, negro.
Nombre de los Departamentos	ITAPUA	7 puntos, altas, Times Roman, negro.
Elementos Hidrográficos línea sencilla	Ejemplo	Especificaciones
Arroyo, Canal, Río	Arroyo Capiibary	8 puntos, altas y bajas, Times Italic, azul.
Elementos Hidrográficos línea doble	Ejemplo	Especificaciones
Arroyo, Canal, Estero y Río	Río Paraguay	14 puntos, altas, Times Italic, azul.
Elementos Hidrográficos Cuerpo de agua	Ejemplo	Especificaciones
Lago, Laguna	Lago Ypoa	12 puntos, altas y bajas, Times Italic, azul.
Localidades	Ejemplo	Especificaciones
De 50.001 a 500.000 habitantes	ASUNCIÓN	9 puntos, altas, Times Roman, cursiva, negro.
De 15.001 a 50.000 habitantes	Coronel Oviedo	9 puntos, altas y bajas, Times Roman, cursiva, negro.
De 2.501 a 15.000 habitantes	San Ignacio	7 puntos, altas y bajas, Times Roman, cursiva, negro.
Con menos de 2.501 habitantes	Trinidad	5 puntos, altas y bajas, Times Roman, cursiva, negro.
Puntos de Control Geodésicos	Ejemplo	Especificaciones
Vértice de Posicionamiento Horizontal		5 puntos, altas, Times, negro.
Vías de Comunicación	Ejemplo	Especificaciones
Número de carretera		4 puntos, altas, Times, negro.

Información Marginal del Mapa Base

Escala 1:1.000.000



Mapa Hidrogeológico

	Pe	165	254	164	Precámbrico
	Ei	104	156	101	Cámbrico (Itapucumí)
	Qc	114	222	254	Cuaternario (Aluvión)
	Qa	114	254	254	Cuaternario (Conglomerado Aluvión)
	Cco	121	201	244	Carbonífero (Coronel Oviedo)
	Kb	102	205	0	Cretácico (Basalto)
	Z	229	113	0	Rocas Intrusivas
	Pi	176	224	230	Pérmico (Independencia)
	Ka	175	238	238	Cretácico (Acaray)
	Jm	0	206	209	Jurásico/Misiones
	Sc	101	205	170	Silúrico (Caacupé)
	Kp	60	179	113	Cretácico (Patiño)

Capacidad de Uso de la Tierra

	0	0	255	Agua
	254	194	194	Área de conservación ecológica
	254	190	0	Áreas silvestres protegidas
	165	165	165	Áreas urbanas
	255	0	0	Asentamientos indígenas
	249	194	254	Campos bajos inundados
	37	114	0	Tierras agrícolas
	111	167	0	Tierras forestales de producción
	167	167	0	Tierras forestales de protección
	194	251	254	Tierras pecuarias

Catálogo de Datos Topográficos Vectoriales

Tabla 1 Atributos de los diversos cursos de agua

CÓDIGO	TIPO_L	DESCRIPCION
BH020	1	Línea exterior Ríos importantes solo línea
BH030	5	Línea exterior de Zanjas
BH140	21	Línea exterior de Arroyos Principales
BH140	22	Línea exterior de Arroyos Secundarios
BH140	24	Arroyos que se encuentran en países vecinos
BH141	100	Línea exterior de ríos y de Islas mayores o iguales a 100.000 m ² dentro de estos ríos
BH141	101	Línea exterior de Ríos en países vecinos
BH000	120	Línea exterior de Esteros
BH090	122	Línea exterior de Terrenos sujetos a inundaciones
BH080	300	Línea exterior de Lagos pequeños importantes
BH080	301	Línea exterior de Lagos pequeños
BH080	302	Línea exterior de Lagos pequeños en países vecinos
BH080	310	Línea exterior de Lagos o Lagunas muy importantes y de las Islas dentro de estos Lagos
BH080	320	Línea exterior de pequeños Lagos en Islas y antiguos brazos de Ríos
BH000	321	Línea exterior de pequeños Lagos en Islas y antiguos brazos de Ríos en países vecinos
BA030	333	Línea exterior de Islas menores de 100.000 m ²
CÓDIGO	TIPO_P	DESCRIPCION
BH140	55	Label de Superficies originadas por intersecciones de Tajamares y/o Arroyos
BH140	56	Label de Superficies originadas por intersecciones de Tajamares y/o Arroyos países vecinos
BH140	100	Label de Arroyos Importantes y Ríos
BH140	101	Label de Ríos en países vecinos
BH000	120	Label de Esteros
BH090	122	Label de Terrenos sujetos a inundaciones
BH080	300	Label de Lagos pequeños importantes
BH080	301	Label de Lagos pequeños
BH080	302	Label de Lagos pequeños en países vecinos
BH080	310	Label de Lagos o Lagunas muy importantes
BH080	320	Label de Lagos situados en Islas o antiguos brazos de Ríos
BH080	321	Label de Lagos situados en Islas o antiguos brazos de Ríos en países vecinos
BA030	333	Label de Islas menores de 100.000 m ²
BA030	334	Label de Islas mayores o iguales a 100.000 m ²

Tabla 2 Atributos de la cobertura vías de comunicación

CÓDIGO	TIPO	DESCRIPCION
AP030	1	Ruta N° 1 "Mcal. Francisco Solano López"
AP030	2	Ruta N° 2 "Mcal. José F. Estigarribia"
AP030	3	Ruta N° 3 "Gral. Elizardo Aquino"
AP030	4	Ruta N° 4 "Gral. José E. Díaz"
AP030	5	Ruta N° 5 "Gral. Bernardino Caballero"
AP030	6	Ruta N° 6 "Dr. Juan León Mallorquín"
AP030	7	Ruta N° 7 "Dr. Gaspar R. de Francia"
AP030	8	Ruta N° 8 "Dr. Blás Garay"
AP030	9	Ruta N° 9 "Carlos A. López"
AP030	10	Ruta N° 10 "Residentas"
AP030	11	Ruta N° 11 "Juana de Lara"
AP030	12	Ruta N° 12 "Vice Pdte. Sánchez"
AP030	13	Súper carretera
AP030	14	Ruta pavimentada, uniones con Rutas Nacionales
AP030	1414	Ruta pavimentada
AP030	15	Superficie ligera
AP030	16	Ruta pavimentada no importante
AP030	315	Ruta N° 3 no pavimentada
AP030	415	Ruta N° 4 no pavimentada
AP030	1015	Ruta N° 10 no pavimentada
AP030	1115	Ruta N° 11 no pavimentada
AP030	1615	Ruta secundaria no pavimentada

Tabla 3 Atributos de la línea Ferroviaria

CÓDIGO	DESCRIPCION
AN010	Ferrocarril Carlos Antonio López

Tabla 4 Atributos de las ciudades

CÓDIGO	DESCRIPCION
AL020	Centro poblado mayor a 10000 hab.

Tabla 5 Atributos de los límites internacionales y departamentales

CÓDIGO	TIPO	DESCRIPCION
FA000	10	Límite Departamental (No Río)
FA000	20	Límite Departamental = Río (Sólo Línea)
FA000	30	Límite Departamental = Centro de Río en el caso de doble línea
FA050	31	Límite de Paraguay = Centro de Río

Tabla 6 Atributos de las curvas de nivel del terreno

CÓDIGO	DESCRIPCION
CA010	Curva de nivel

Tabla 7 Atributos de la Infraestructura puntual

CÓDIGO	DESCRIPCION
ZB060	Punto geodésico
ZB035	Punto de control Terrestre
GB055	Aeropuertos



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

MAPAS

Autores:

Néstor Cabral Antúnez
Sandra Fariña
Uta Philipp
Andrea Richts
Gerhard Schmidt
Sara Vassolo



INDICE

Resumen

Área del estudio
Mapa base digital
Mapa Hidrogeológico

Bibliografía
Protocolo de entrega

Mapas

Región Oriental del Paraguay

- 1 Mapa Base
- 2 Mapa Hidrogeológico - General
- 3 Mapa Hidrogeológico – Areniscas del Acuífero Guaraní
- 4 Mapa Hidrogeológico – Cobertura basáltica del Acuífero Guaraní



Se aspira que esta información cartográfica sirva al desarrollo del país, por lo que su uso por parte de otras Instituciones Públicas Paraguayas es deseado. La información en formato digital puede solicitarse oficialmente en la DGPCRH de la SEAM.

RESUMEN

El fin principal del presente trabajo consiste en la realización de un Mapa Base e Hidrogeológico digital del área perteneciente al sistema Acuífero Guaraní en el territorio paraguayo. Además, en determinar y garantizar la consistencia de la información manipulada en el proceso de estructuración de la información cartográfica proveniente de la vectorización de fotografías aéreas (ortofotocartas), digitalizaciones y otras fuentes de actualización para su posterior incorporación en la base de datos geográficas, requerida para la generación de productos cartográficos del proyecto *Uso Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní en Paraguay*, considerando las especificaciones técnicas establecidas en

los términos de referencia de la Cartografía Base del Proyecto Sistema Acuífero Guaraní, para facilitar el manejo y la normalización de los datos cartográficos georeferenciados y también utilizarlo como input en la elaboración del modelo numérico de la zona de estudio.

Área del Estudio

El Proyecto *Uso Sustentable del Sistema Acuífero Guaraní en Paraguay* (SAGPY) tiene su enfoque principal en la zona del acuífero ubicada entre los siguientes valores de coordenadas planas: 7.600.000m N, 6.950.000m N; 720.000m E, 400.000m E, con una superficie aproximada de 160.000 km². El área incluye casi todos los departamentos de la región oriental del país a excepción de los departamentos Central, Cordillera y Paraguari.

Mapa base digital

Para la ejecución del mapa, se emplearon 1072 ortofotocartas (Figura 1) las que debieron empalmarse haciendo simultáneamente un trabajo de revisión y corrección. Estas Ortofotocartas ejecutadas en 1994 por la Corporación Española de Información Territorial (CEITE) a escala 1:25.000, fueron tratadas mediante el empleo de los softwares ArcView GIS 3.2 y ArcGIS 9.1.

La elaboración de la cartografía base tuvo por objeto la captura y el procesamiento de los elementos de interés. Cada una de las ortofotocartas empleadas contienen datos georeferenciados, no siempre completos, sobre vías de comunicación, red hídrica y curvas de nivel con un intervalo de 10 m, los cuales fueron leídas y archivadas por separado.

Simultáneamente se efectuó una comparación con las Cartas Topográficas Nacionales a escala 1:100.000 que se encuentran actualizadas, según la “*Dirección del Servicio Geográfico Militar*” Institución encargada de la producción, reproducción y distribución de las mismas.



Mapa Hidrogeológico

Además el proyecto SAGPY se percató de la ausencia de un Mapa Hidrogeológico del Acuífero Guaraní en Paraguay actualizado y adecuado para formar la base de la descripción de los acuíferos y las masas de agua subterránea, por ello este proyecto elaboró un Mapa Hidrogeológico digital que servirá de base común geocientífica para la descripción homogeneizada y estandarizada a nivel nacional, el cual se desarrollará como sistema de información geográfica y por fin fácil de actualizar. Para la elaboración del mismo, se utiliza como fuente de datos el Mapa Hidrogeológico a escala 1:1.000.000 del año 1986, editada por la DISERGEMIL en el año 1990, realizado por el Proyecto PAR/83/005, entre el Gobierno de la República del Paraguay a través de la Comisión Nacional de Desarrollo Regional integrado del Chaco Paraguayo (Ministerio de Defensa Nacional) y la Organización de las Naciones Unidas dentro del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo.



Bibliografía

- Proyecto Par 83/005. *Memoria del Mapa Hidrogeológico de la Republica del Paraguay*. Escala 1: 1.000.000 (1986).
- XIII Congresso Brasileiro de Aguas Subterrâneas. *Caracterización Hidrogeológica e Hidrogeoquímica del Sistema Acuífero Guaraní (SAG) en la Región Oriental del Paraguay al Sur de la Latitud 25° 30'*. Sandra Fariña; Sara Vassolo; Nestor Cabral; Sofía Vera; Santiago Jara (2004).
- Atlas Paraguay. *Cartografía Didáctica*. Hernán Ferreira (2000).
- Inundaciones y Drenaje Urbano – Paraguay. Roger Monte Domecq; Andrés Perito; Lucas Chamorro; José Luis Ávila; Julián Báez (2000).
- Clasificación del ordenamiento territorial de la región oriental del Paraguay; digitalizado por el Departamento de Teledetección y SIG, perteneciente a la Dirección de Gestión Ambiental – SEAM (2006), empleando como base el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra elaborado por el MAG/BM (1995) dentro del Proyecto PRUT.
- www.dgeec.gov.py Indicadores por Distrito – Censo 2002
- Proyecto SAG-PY, INFORMES TECNICOS (2007)

Todos los informes del Proyecto SAG-PY pueden obtenerse en la Cordinación Nacional Secretaría del Ambiente – SEAM – Asunción, así como de la Secretaría General del Proyecto del Sistema Acuífero Guaraní – SAG-GEF – Montevideo.

VOLUMEN 1	PROYECTO SAG-PY – GENERALIDADES y RESUMEN <i>Gerhard Schmidt</i>
VOLUMEN 2	GEOLOGIA e HIDROGEOLOGIA <i>Sandra Fariña</i>
VOLUMEN 3	MAPA DIGITAL <i>Néstor Cabral Antúnez</i>
VOLUMEN 4	MODELO DE AGUAS SUBTERRANEAS <i>Sara Vassolo</i>
ANEXO 1	PERFILES LITOLOGICOS
ANEXO 1.1	Alto Paraná
ANEXO 1.2	Amambay Kanindeyu Misiones San Pedro
ANEXO 1.3	Caaguazú
ANEXO 1.4	Caazapá
ANEXO 1.5	Guairá
ANEXO 1.6	Itapúa
ANEXO 2	MAPAS

- www.sag-py.org

Protocolo de Entrega:

SEAM Secretaría del Ambiente

Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH)
Av. Madame Lynch 3500, Asunción, República del Paraguay

El Proyecto SAG-PY (Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay) se inició en Mayo de 2003, enmarcado en la Cooperación Técnica entre la República del Paraguay y la República Federal de Alemania entre la SEAM y el BGR (siglas alemanas del Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales). El proyecto es financiado por el Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) y tiene plazo de culminación para el año 2009. Como parte del Proyecto SAG-PY se elaboraron mapas base para la Región Oriental del Paraguay a escala 1:25.000 de los siguientes temas:

- Asentamientos humanos
- Cursos de agua
- Curvas de nivel del terreno
- Infraestructura puntual
- Límite de cuencas
- Límites Departamentales
- Vías de comunicación

Se aspira que esta información cartográfica sirva al desarrollo del país, por lo que su uso por parte de otras Instituciones Públicas Paraguayas es deseado. La información en formato digital puede solicitarse oficialmente en la DGPCRH de la SEAM.

El receptor de la información garantizará que solo dará uso oficial a la misma y que no entregará la información a terceros. Asimismo se compromete a respetar los derechos de autor, haciendo cita del proyecto de la siguiente manera: "Proyecto SAG-PY (2007), SEAM-Paraguay / BGR-Alemania" en todos los estudios, documentos, informes, etc. donde se haga uso de la información.

Firman el protocolo de entrega:

Por la SEAM / DGPCRH:

<i>Nombre</i>	<i>Lugar</i>	<i>Fecha</i>	<i>Firma</i>

Nombre de la Institución receptora de la información:

<i>Nombre</i>	<i>Lugar</i>	<i>Fecha</i>	<i>Firma</i>

Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

SAG PY

Cooperación Técnica República del Paraguay - República Federal de Alemania
Proyecto financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)

Gerhard.Schmidt@bgr.de www.sag-py.org

SEAM

Secretaría del Ambiente
Dirección General de Protección y Conservación
de los Recursos Hídricos
Av. Madame Lynch 3500 Asunción www.seam.gov.py

BGR

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales
Stilleweg 2 D-30655 Hannover
www.bgr.bund.de

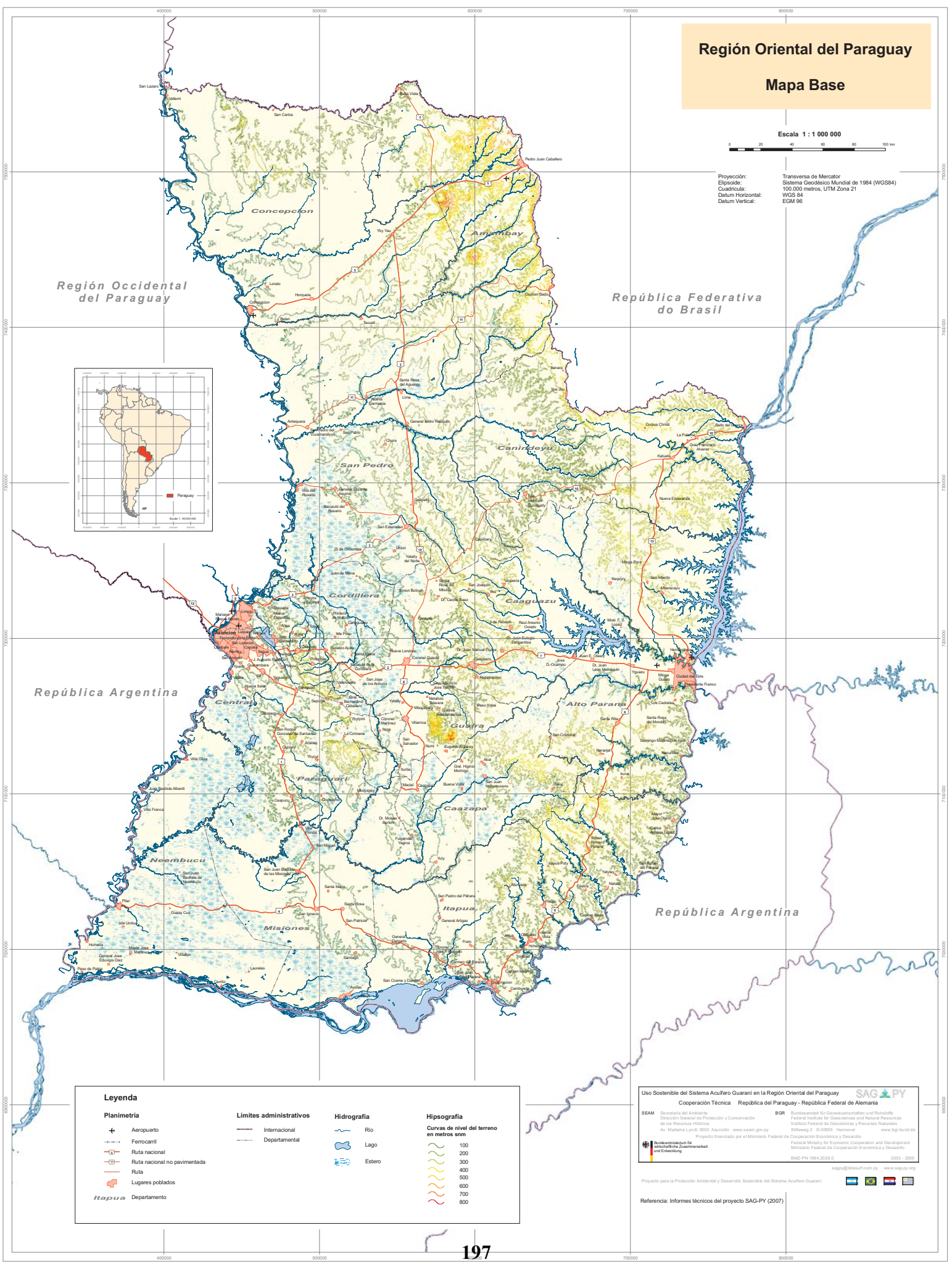


Región Oriental del Paraguay

Mapa Base

Escala 1 : 1 000 000

Proyección: Transversa de Mercator
Elipsoide: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84)
Cuadrícula: 100.000 metros, UTM Zona 21
Datum Horizontal: WGS 84
Datum Vertical: EGM 96



Legenda

Planimetría

- Aeropuerto
- Ferrocarril
- Ruta nacional
- Ruta nacional no pavimentada
- Ruta
- Lugares poblados
- Itapúa Departamento

Limites administrativos

- Internacional
- Departamental

Hidrografía

- Río
- Lago
- Estero

Hipsografía

Curvas de nivel del terreno en metros snm

- 100
- 200
- 300
- 400
- 500
- 600
- 700
- 800

Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay
Cooperación Técnica República del Paraguay - República Federal de Alemania

SEAM

- Secretaría del Ambiente
- Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos
- Av. Mariano Lynch 3500, Asunción
- www.seam.gov.py

BGR

- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
- Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
- Institut für Geowissenschaften und Rohstoffe
- Stilleweg 2, D-30559 Hannover
- www.bgr.bund.de

Proyecto financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

BMZ: P19 1994/2025.0

2003 - 2009

sagpy@bgr.de www.sagpy.org

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

Referencia: Informes técnicos del proyecto SAG-PY (2007)

Región Oriental del Paraguay Mapa Hidrogeológico - General

Escala 1 : 1 000 000

Proyección:
Elipsoide:
Cuadrícula:
Datum Horizontal:
Datum Vertical:

Transversa de Mercator
Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84)
100 000 metros, UTM Zona 21
WGS 84
EGM 96

Región Occidental
del Paraguay

República Federativa
do Brasil

Departamentos en la Región Oriental del Paraguay



República Argentina

República Argentina

Leyenda

Hidrogeología

ACUIFEROS GRANULARES

- Kp: Areniscas finas a media, generalmente con intercalación de arcillas y conglomerados. Acuífero de extensión restringida.
- Jm: Areniscas edáficas, fluviátiles en menor proporción. Acuífero regional.
- Sc: Guadrolas y areniscas claras masivas de estratificación cruzada. Acuífero local.
- Qa: Arena, limo, arcilla, algo de grava. Acuífero regional.
- Qc: Conglomerado de arena, limo, arcilla, algo de grava. Acuífero regional.
- Pi: Alternancia de areniscas y silts. Acuífero local.
- Co: Sedimentos de origen glaciar, silts, lutitas, areniscas. Acuífero local.
- Ka: Areniscas continentales finas. Acuífero local.

ACUIFEROS FRACTURADOS

- Kb: Derrames basálticos y areniscas intercaladas. Acuífero local.
- Ei: Calizas, margas y lutitas. Acuífero local.
- Pe: Granitos, esquistos, cuarcitas. Acuífero local.

NO ACUIFEROS

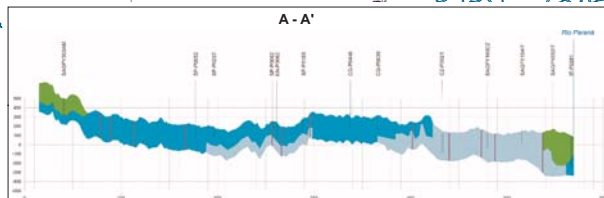
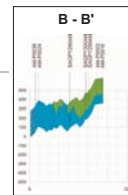
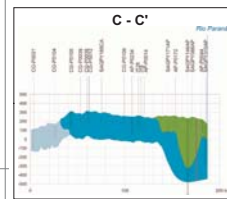
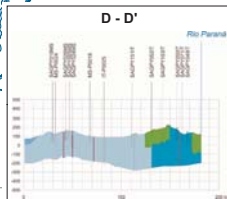
- Z: Rocas intrusivas. Consideradas no acuífero.

ACUIFEROS

- Qa: Aluvión; Qc: Conglomerado aluvial; Ka: Acaray; Kb: Basalto; Kp: Palmito; Jm: Misiones; Pi: Independencia; Co: Coronel Oviedo; Sc: Caacupé; Ei: Itapucumi; Pe: Escudo precámbrico.

Topografía

- Zona urbana
- ~ Río
- ~ Lago
- Limite internacional
- Limite departamental



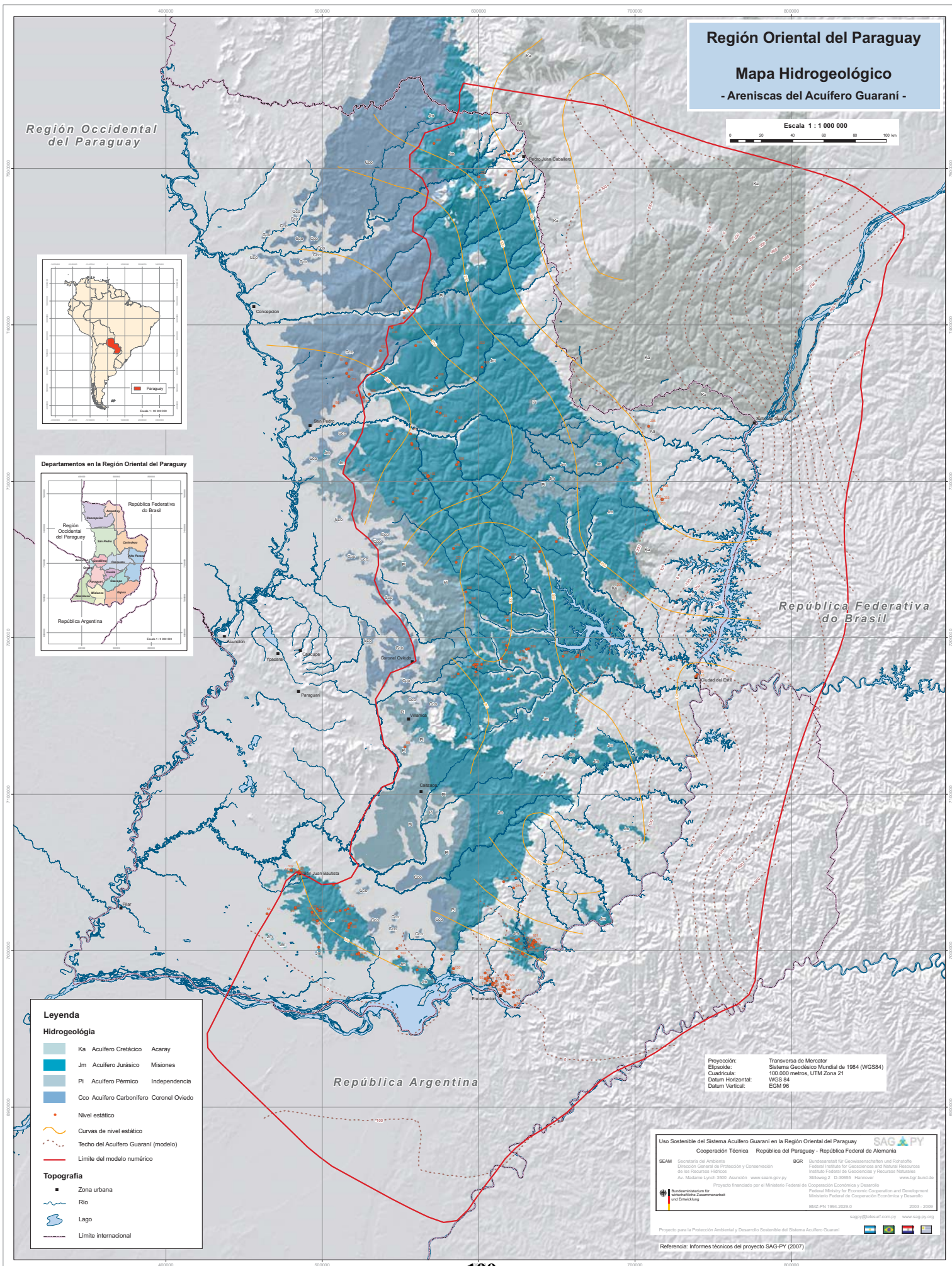
Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay
Cooperación Técnica República del Paraguay - República Federal de Alemania

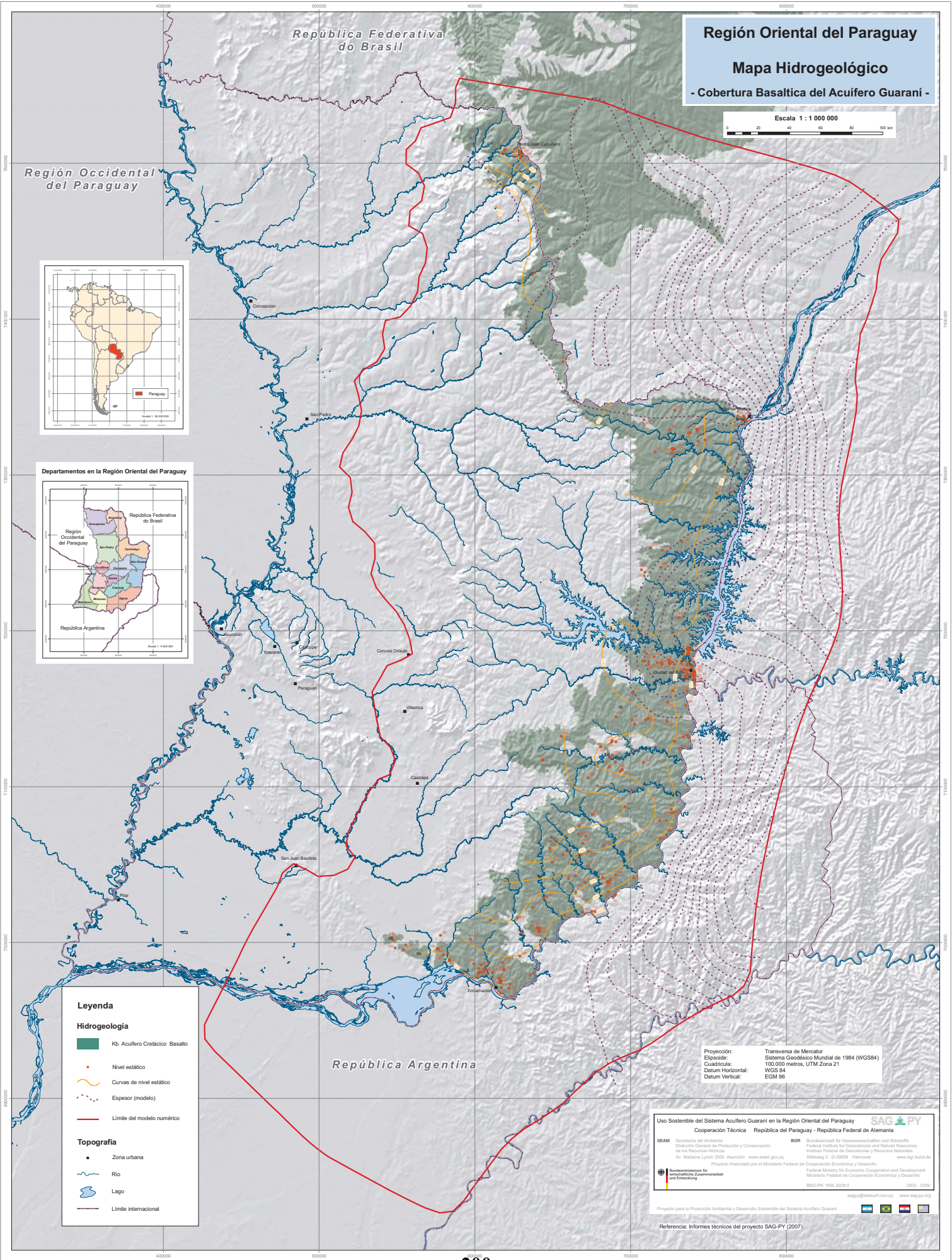
SEAM: Secretaría del Ambiente, Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos, Av. Mariano Lynch 3550, Asunción. www.seam.gov.py

BGR: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Federal Institute for Geosciences and Natural Resources, Institut für Geowissenschaften und Ressourcen, Steinweg 21, D-30559 Hannover. www.bgr.bund.de

Proyecto financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, BMZ-PN 1994/2029-D, 2003 - 2009.

Referencia: Informes técnicos del proyecto SAG-PY (2007)





Región Oriental del Paraguay

Mapa Hidrogeológico

- Cobertura Basáltica del Acuífero Guaraní -

Escala 1 : 1 000 000

Región Occidental del Paraguay



Departamentos en la Región Oriental del Paraguay



- Leyenda**
- Hidrogeología**
- Kb Acuífero Cretácico Basalto
 - Nivel estático
 - Curvas de nivel estático
 - Espesor (modelo)
 - Límite del modelo numérico
- Topografía**
- Zona urbana
 - Río
 - Lago
 - Límite internacional

Proyección: Transversa de Mercator
Elipsoidal: Sistema Geodésico Mundial de 1984 (WGS84)
Cualquiera: 100 000 metros, UTM Zona 21
Datum Horizontal: WGS 84
Datum Vertical: EGM 96

Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

Cooperación Técnica República del Paraguay - República Federal de Alemania

SEAM Secretaría del Ambiente
Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos
Av. Mariano Lynch 3000 Asunción www.seam.gov.py
Proyecto financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Federal Institute for Geosciences and Natural Resources
Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales
Stilleweg 2 D-30636 Hannover www.bgr.bund.de

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo
BMZ-PN 1584/2020 D 2020 - 2025
saga@bgr.bund.de www.saga.gov.py

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

Referencia: Informes técnicos del proyecto SAG-PY (2007)



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay

VOLUMEN 4

MODELO DE AGUAS SUBTERRANEAS

Sara Vassolo

INDICE

Generalidades	1
Modelo numérico	3
Construcción del modelo	3
Evaluación de los espesores de las unidades acuíferas	3
Definición del área del modelo	9
Generación de la malla	11
Distribución de las unidades hidrogeológicas	12
Cursos de agua superficiales	15
Fracturas	17
Características hidrogeológicas	17
Conductividad hidráulica	17
Porosidad	18
Recarga	18
Calibración del modelo	18
Características hidráulicas de los acuíferos	22
Islóneas en los distintos acuíferos	22
Resultados	26
Mapas de nivel estático	26
Balance hidráulico	28
Perfiles a través del modelo numérico	29
Influencia del bombeo	32
Conos de depresión	32
Tiempos de permanencia	33
Conclusiones	36
Futuras actividades	36

Figuras

1	Zona de estudio del proyecto SAG-PY.	1
2	Geología de la Región Oriental del Paraguay.	2
3	Ubicación de los pozos.	4
4	Interpolaciones - la superficie de la arenisca Guaraní y el basalto.	5
5	Ubicación de los pozos muestreados.	6
6	Clasificación geoquímica de las aguas subterráneas.	7
7	Resultados del muestreo efectuado en la zona de estudio.	8
8	Definición del borde oriental del modelo.	9
9	Área del modelo en comparación con la topografía de la región	10
10	Área del modelo numérico.	11
11	Malla utilizada en el modelo numérico.	12
12	Distribución de las unidades hidrogeológicas.	13
13	La superficie del terreno.	13
14	Construcción del modelo tridimensional.	13
		14
15	Representación esquemática de un río efluente y un río afluente.	16
16	Ríos considerados en el modelo.	16
17	Rango de conductividades hidráulicas.	17
18	Ubicación de los pozos utilizados para calibrar el modelo.	19
19	Gráfico de los valores medidos (eje x) versus valores modelados (eje y).	20
20	Islóneas de alturas piezométricas para el caso del basalto.	23
21	Islóneas de alturas piezométricas para el caso del Guaraní.	24
22	Islóneas de alturas piezométricas para las areniscas del pérmico.	25

Figuras

23	Curvas de nivel estático en las distintas unidades hidrogeológicas.	26
		27
24	Balance hidráulico.	28
25	Ubicación de los perfiles construídos en base al modelo numérico.	29
26	Perfil vertical en dirección norte-sur (sección A-A').	30
27	Sección B-B'.	30
28	Sección C-C'.	31
29	Sección D-D'.	31
30	Conos de depresión.	33
31	Tiempos de residencia del agua subterránea.	34
32	Las líneas de flujo.	35

Tablas

1	Valores de “model efficiency” obtenidos con el modelo	21
2	Descripción de los parámetros hidrogeológicos adoptados en el modelo	22
3	Población urbana en la zona de estudio según los datos publicados por la Dirección Nacional de Estadísticas y Censo en su Anuario Estadístico del Paraguay, 2005	32
4	Valores de porosidad total adoptadas en el modelo	35

Generalidades

El proyecto Sistema Acuífero Guaraní en el Paraguay (SAG-PY) fue llevado a cabo en forma conjunta entre la Dirección General para la Protección y Conservación de los Recursos Hídricos (DGPCRH) de la Secretaría del Ambiente (SEAM) y el Instituto Federal para las Ciencias Geológicas y Recursos Naturales (BGR) de Alemania.

En el marco del proyecto SAG-PY se investigó la situación hidrogeológica del acuífero Guaraní dentro del territorio paraguayo. Este acuífero es uno de los más importantes para el Paraguay debido en primer lugar a su gran extensión. Conformar una franja de unos 200 km de ancho con dirección norte sur que se extiende a lo largo de toda la Región Oriental, desde Pedro Juan Caballero al norte hasta Encarnación al sur ocupando los Departamentos de Canindeyú y Alto Paraná en su totalidad, así como parte de los Departamentos de Amambay, San Pedro, Caaguazú, Guairá, Caazapá, Itapúa, Misiones y Neembucú (Figura 1). Esta región es, con excepción de Asunción y sus alrededores, la más poblada del país y alberga la mayor actividad económica dentro del territorio.

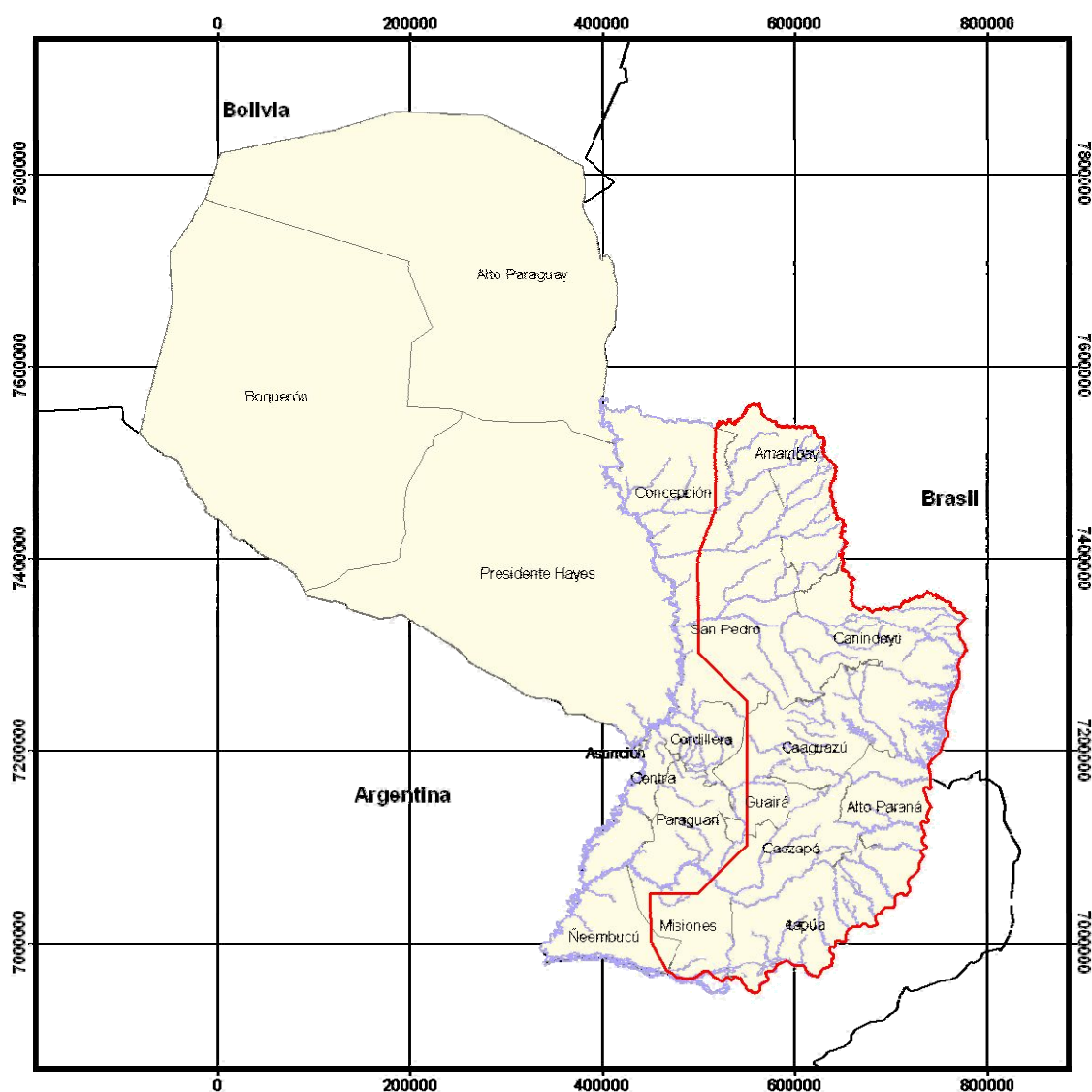


Figura 1. La línea roja delimita la zona de estudio del proyecto SAG-PY

Con el fin de caracterizar la hidrogeología de la región, se efectuó una recopilación de datos existentes - principalmente perfiles litológicos, pero también ensayos de bombeo y análisis químicos del agua subterránea. Asimismo se efectuaron visitas de campo en las cuales se censaron unos 309 pozos profundos que fueron localizados geográficamente con ayuda de un GPS, fotografiados y, en algunos casos, muestreados para determinar las características del agua extraída. También fueron censados y muestreados unos 10 pozos someros y 11 localidades en ríos, arroyos y lagunas.

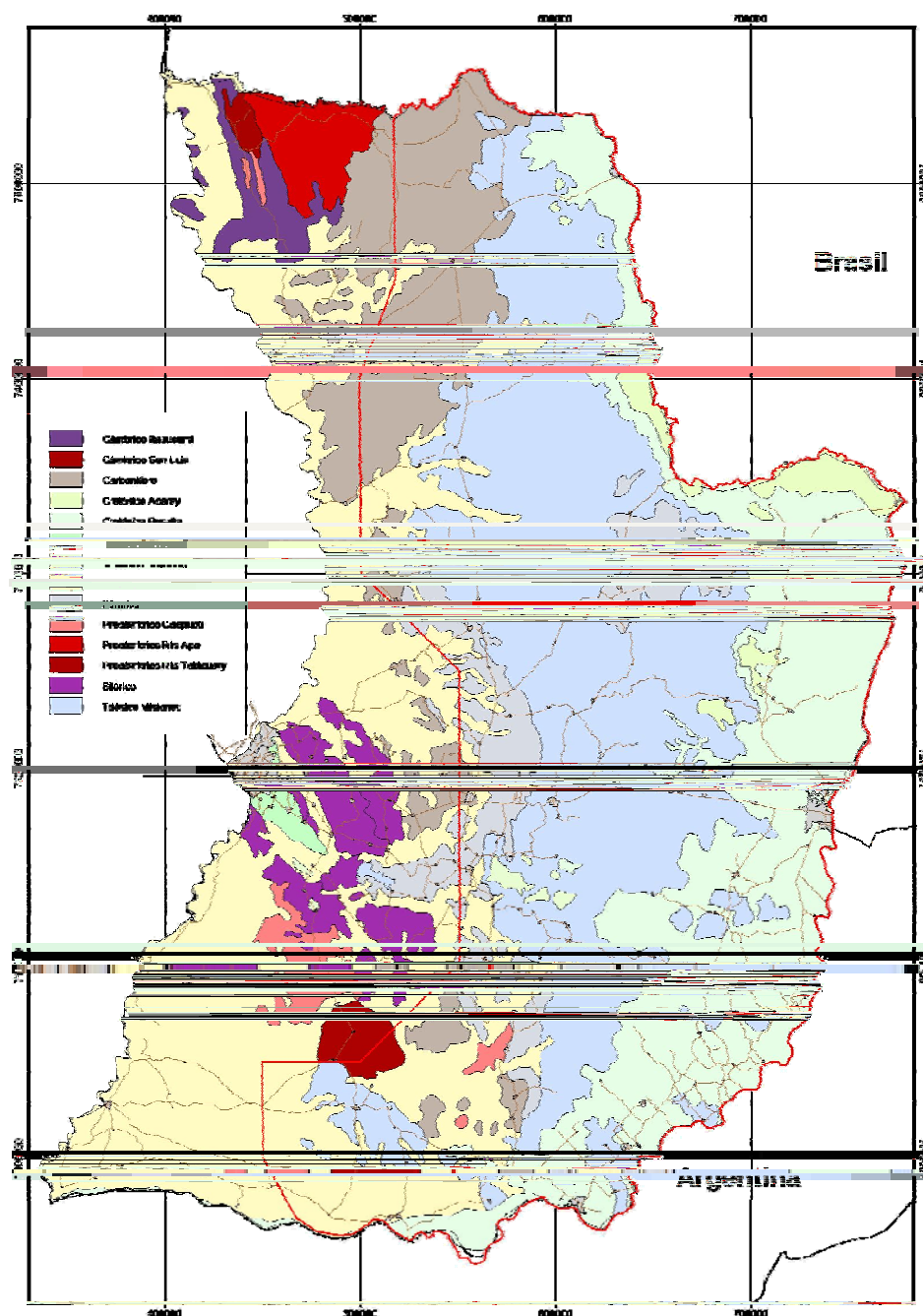


Figura 1. Geología de la Región Oriental del Paraguay. La línea en rojo delimita la zona de estudio del SAG-PY. En el estudio se incluyen, en orden de deposición, parte del carbonífero, las areniscas pérmicas, las areniscas del Guaraní y la cobertura basáltica

La zona de estudio está conformada por una serie de acuíferos regionales interconectados hidráulicamente. Estos acuíferos son, en orden de deposición, las areniscas del carbonífero con exposición hacia el sur y suroeste, las areniscas pérmicas con exposición bien al oeste, las areniscas del Guaraní con exposición en la zona central, y finalmente la cobertura basáltica con exposición en la región oriental de la zona de estudio (Figura 2).

Todos los datos hidrogeológicos obtenidos fueron almacenados en forma digital para ser utilizados luego en la realización de un modelo numérico. Este modelo tiene como finalidad visualizar el comportamiento hidráulico de los acuíferos por un lado y, una vez calibrado, ser utilizado como herramienta de gestión del acuífero Guaraní en el Paraguay.

Modelo Numérico

Construcción del modelo

En la construcción del modelo se asumió que el carbonífero, debido a su baja conductividad hidráulica producto de su composición característica, constituye la base “impermeable” del mismo, aunque se incluye una parte del mismo hacia el sudoeste de la zona de estudio. Las unidades acuíferas regionales tenidas en cuenta en el modelo son no sólo las areniscas Guaraní, sino también las areniscas pérmicas subyacentes y el basalto Alto Paraná suprayacente. También se tuvieron en cuenta acuíferos locales, como por ejemplo las areniscas cretácicas en el noreste, hacia la frontera con el Brasil y los depósitos cuaternarios en el suroeste, hacia la frontera con la Argentina.

Evaluación de los espesores de las unidades acuíferas

A fin de determinar los espesores de las distintas unidades hidrogeológicas que componen el área de estudio, se efectuaron interpolaciones partiendo de perfiles litológicos existentes. En esta tarea se incluyeron los perfiles localizados dentro de la zona de estudio así como perfiles ubicados más allá de los límites de la misma. De esta forma es posible determinar la disposición de las unidades en forma regional y, además, investigar la presencia de límites geológicos e hidrogeológicos respecto a la zona a modelar.

Para la interpolación en el Paraguay se utilizaron perfiles provistos por SENASA, ERSSAN, Itaipú Binacional y otras empresas privadas. En los países limítrofes, por falta de datos más precisos, se usaron aquellos publicados por PETROBRAS. La Figura 3 muestra la ubicación de todos los pozos utilizados en la interpolación cuyos datos se presentan en forma tabular en el anexo 1.

La interpolación de los perfiles con presencia de areniscas Guaraní muestra una zona de mayor profundidad paralela al Río Paraná a unos 100 km al este del mismo (Figura 4a, en perspectiva a la izquierda y en plano a la derecha). En coincidencia con la tesis propuesta por el Dr. Fernández Garrasino, esta zona representa el eje de deposición de la cuenca y tiene dirección norte-sur hasta interceptar al propio Río Paraná para luego seguir la dirección del curso del río. Cabe destacar que la posición del eje de la cuenca en su zona sur podría variar en algunos kilómetros, ya que son pocos los datos disponibles en el Estado do Parana en el Brasil y se carece de datos en la provincia de Misiones en la Argentina (Figura 3). Por lo tanto es posible que ese eje esté ubicado directamente debajo del Río Paraná a lo largo de todo su curso, por lo menos en la zona de estudio de nuestro proyecto. Según la interpolación, la zona más profunda aparece a unos 1400 m bajo el nivel del mar (mbnm) al suroeste del Estado de Sao Paulo y el noroeste del Estado de Paraná en el Brasil.

Como era de esperar, los resultados de la interpolación demostraron que los basaltos prácticamente coinciden con la superficie del terreno, con excepción de aquellas zonas cubiertas por espesores considerables de areniscas cretácicas en el norte y depósitos cuaternarios en el sur (Figura 4b).

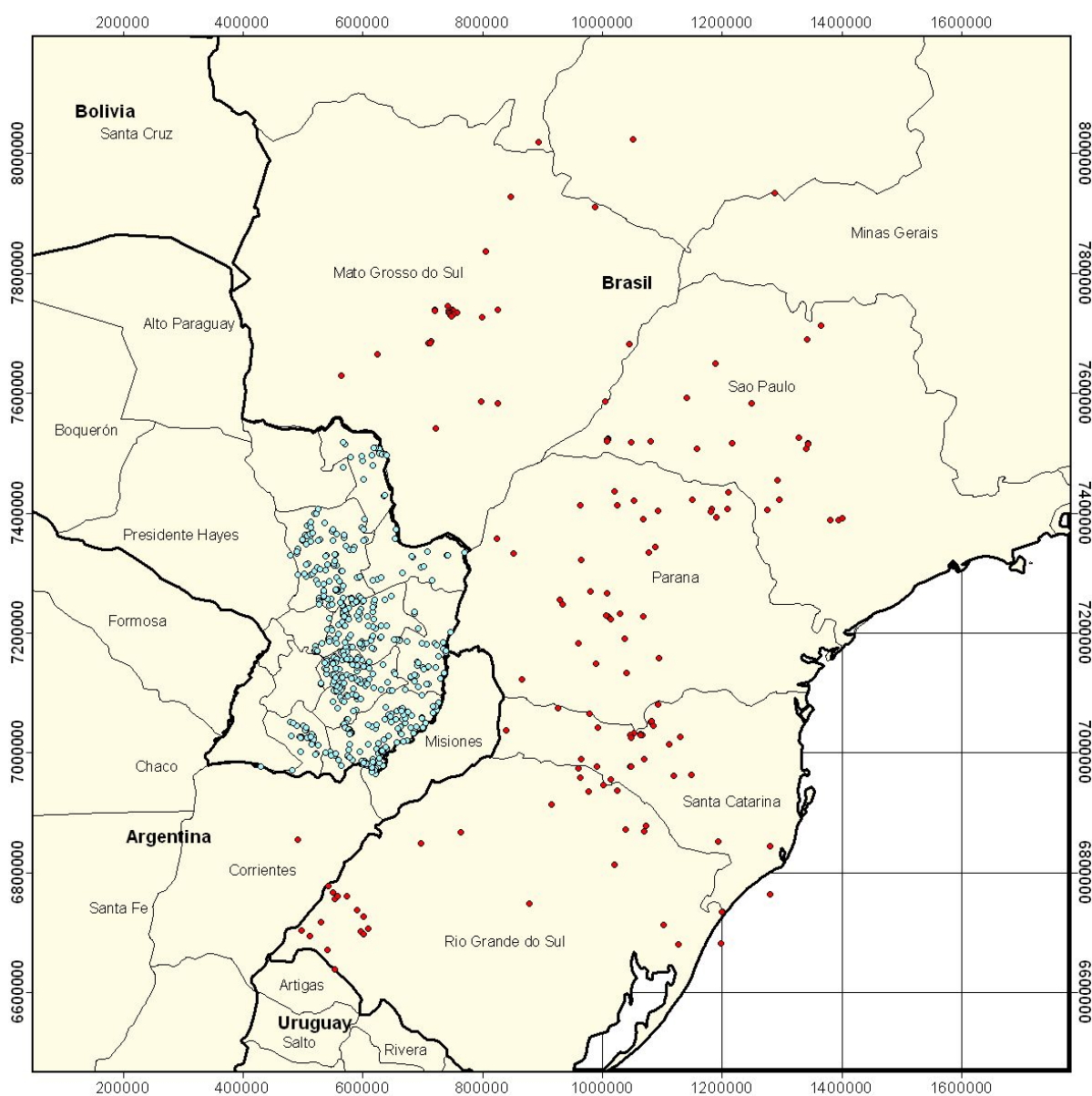


Figura 3. Ubicación de los pozos utilizados para la interpolación de los espesores de las distintas unidades geológicas. Los perfiles de los pozos correspondientes al Paraguay (azul) fueron provistos por SENASA, ERSSAN, Itaipú Binacional y otras empresas privadas. Los perfiles de los pozos de los países limítrofes (rojo) corresponden a los publicados por PETROBRAS.

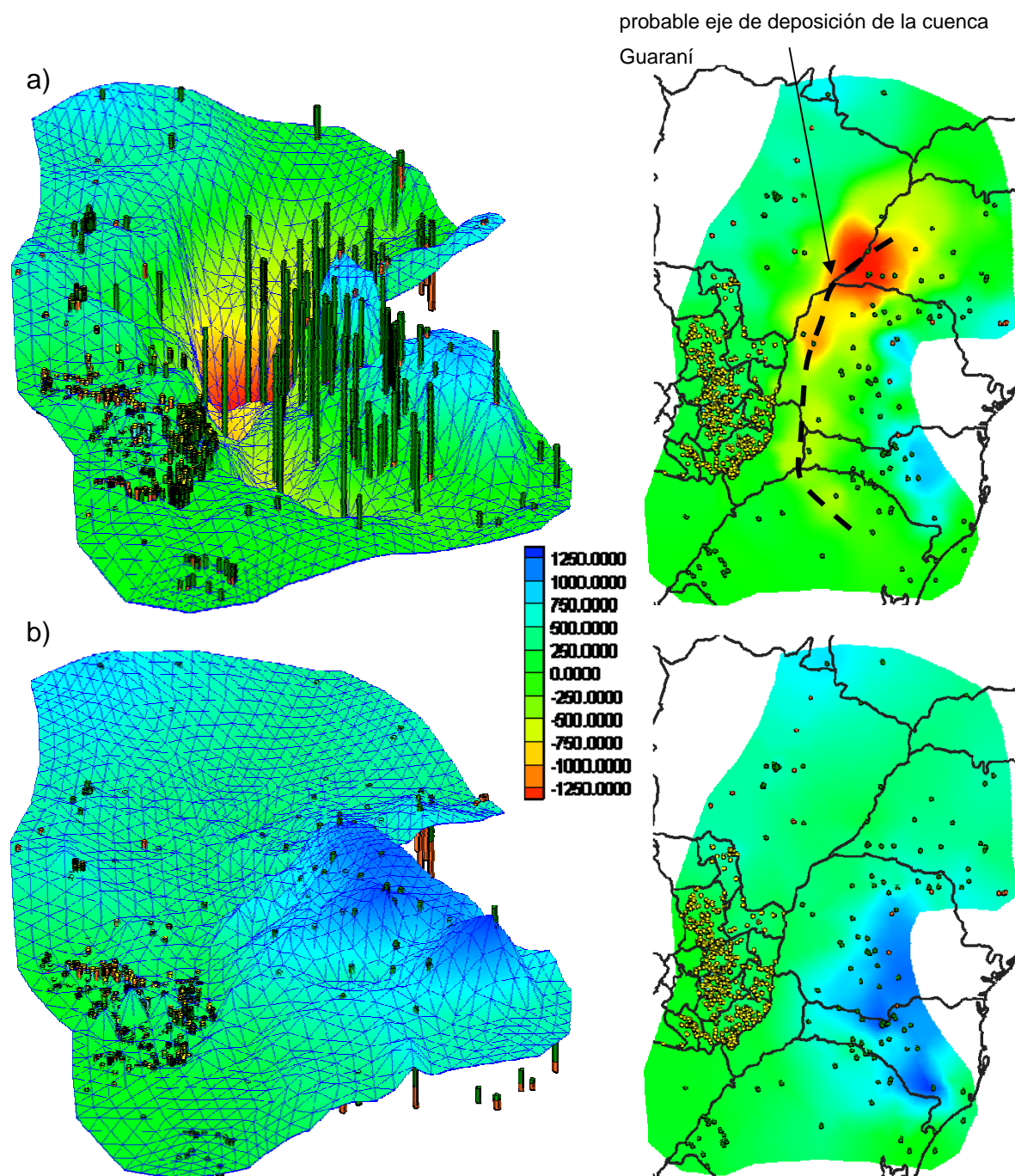


Figura 4. Resultados de las interpolaciones efectuadas para obtener la superficie de la arenisca Guaraní (arriba) y el basalto (abajo).

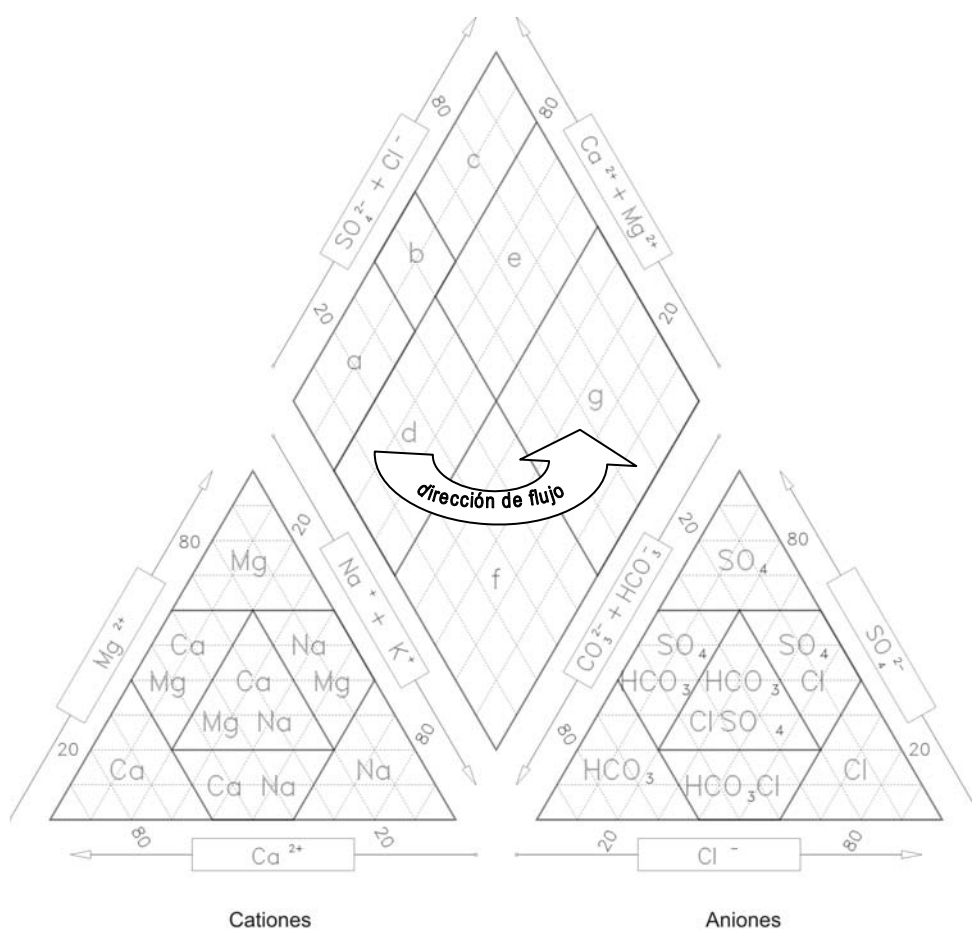
Como ya se mencionó anteriormente, se llevaron a cabo campañas de muestreo (sur, norte) de las aguas subterráneas y superficiales en la zona de estudio destinados a caracterizar el tipo de aguas existentes en cada una de las unidades hidrogeológicas. Los resultados de los muestreos permiten también estimar en forma regional la dirección del flujo subterráneo preponderante así como la posibilidad de recarga y la ubicación de la zona en la cual ésta se produce.

La ubicación de los pozos muestreados con el nombre de la localidad, se presenta en la Figura 5. Los círculos en lila claro indican el muestreo efectuado en el norte y los círculos lila oscuro el muestreo en el sur.



Figura 5. Ubicación de los pozos muestreados con el nombre correspondiente. Los círculos en lila claro corresponden al muestreo en el norte y en lila oscuro al muestreo efectuado en el sur de la zona de estudio

Generalmente los resultados de los análisis químicos se representan en forma gráfica con el fin de obtener una rápida interpretación de los mismos. Uno de los gráficos más utilizados es el diagrama Piper (Figura 6). En este diagrama las aguas alcalinotérricas con bicarbonato como anión dominante (zonas a y d) se consideran como nuevas o recientemente recargadas y su localización permite delimitar la zona de recarga al acuífero. Las aguas alcalinas con bicarbonato como anión predominante (zona f) son aguas más viejas, con un cierto tiempo de permanencia en el acuífero y su ubicación da una idea de la dirección del flujo (proveniente de la zona de recarga). Por último, aguas alcalinas en las que sulfato y cloruro son los aniones predominantes (zona g) corresponden a aguas muy viejas, con un flujo tiempo de permanencia en el acuífero muy largo, es decir que tienen un flujo prácticamente nulo.



Aguas alcalinotérricas normales

Aguas alcalinotérricas con
elevado contenido de álcalis

Aguas alcalinas

a: bicarbonato es el anión dominante
b: bicarbonato y sulfato son los aniones dominantes
c: sulfato es el anión dominante

d: bicarbonato es el anión dominante
e: sulfato es el anión dominante

f: bicarbonato es el anión dominante
g: sulfato y cloruro son los aniones dominantes

Figura 6. Clasificación geoquímica de las aguas subterráneas según el diagrama Piper

Los resultados de los análisis químicos completos llevados a cabo en la zona de estudio se muestran en la Figura 7, distribuidos según las unidades hidrogeológicas de las cuales se extrajo el agua. Los círculos con colores tenues corresponden a muestras extraídas de pozos en el norte y aquellos en colores oscuros a muestreos de pozos en el sur de la zona de estudio.

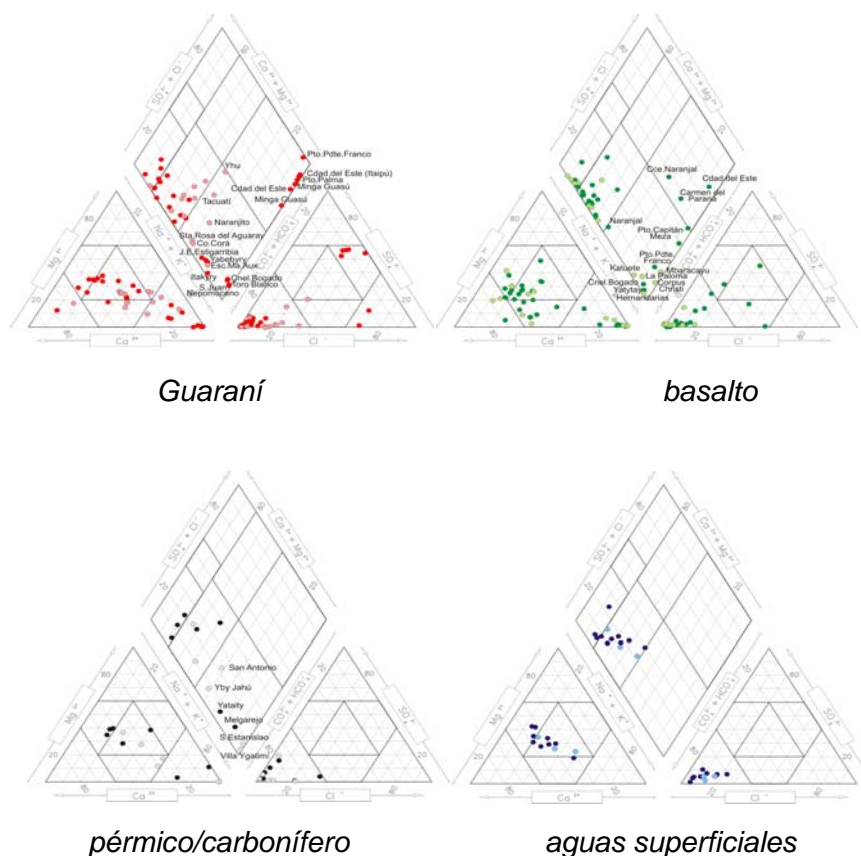


Figura 7. Resultados del muestreo efectuado en la zona de estudio. Los colores oscuros corresponden al muestreo en el sur y los colores tenues al muestreo en el norte de la zona de estudio

En el caso de las aguas superficiales, el diagrama Piper indica que todas las muestras contienen agua del tipo bicarbonatado-cálcico-magnésico, típico para aguas que tienen contacto directo con la atmósfera y el agua de lluvia.

Los diagramas correspondientes muestran que también en el Guaraní, el basalto y el pérmico/carbonífero aparecen aguas subterráneas de este tipo. Ésto indica por un lado que *todos los acuíferos reciben recarga* y por el otro que hay pozos que extraen agua de la zona de recarga.

Las unidades acuíferas muestreadas presentan adicionalmente aguas bicarbonatadas-sódicas. Este tipo de agua aparece sólo si el tiempo de permanencia del agua en el acuífero es suficiente como para que se produzca un enriquecimiento del catión sodio con consiguiente pérdida de calcio y magnesio. En otras palabras, debido a la baja velocidad de flujo el agua subterránea tiene tiempo de adquirir minerales de las rocas adyacentes.

Por último, el Guaraní y el basalto presentan aguas del tipo sulfatado-sódico, en todos los casos combinado con un alto contenido de flúor. Este tipo de agua aparece principalmente en la zona aledaña a Ciudad del Este, en las proximidades al eje de

deposición del acuífero Guaraní, es decir donde el acuífero alcanza su mayor profundidad (500 a 1000 msnm). El agua del Guaraní en esta región sufre un gran confinamiento y su velocidad de flujo es casi nula – hablamos de una especie de estancamiento o un tiempo de permanencia muy largo que permite la difusión de aniones y cationes desde la roca al agua.

Debido al diseño inadecuado de los pozos perforados hasta alcanzar el Guaraní (sin encamisado que selle al basalto), y quizá también a fracturas en el basalto que llegan hasta el Guaraní, el agua del Guaraní es capaz de ascender en forma artesiana e inyectarse en las fisuras o fracturas del basalto. Es por eso que en esta región, las muestras extraídas de pozos perforados sólo en el basalto también muestran un alto contenido de minerales similar al encontrado en las aguas del Guaraní.

Definición del área del modelo

Una vez efectuadas las interpolaciones correspondientes a fin de establecer los contactos de las unidades hidrogeológicas, fue posible analizar la región para determinar los límites del modelo. La zona a modelar incluye todo el acuífero Guaraní en el Paraguay, extendiéndose más allá de los límites del país para alcanzar fronteras hidráulicas.

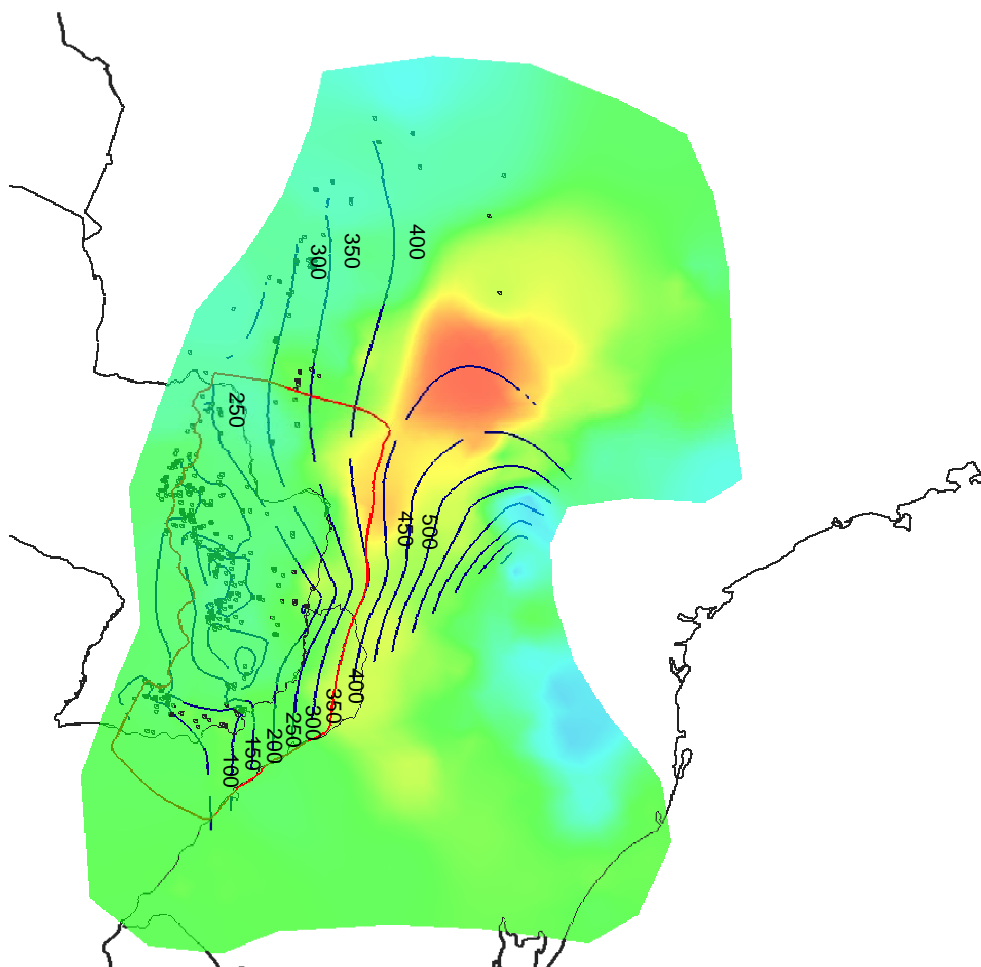


Figura 8. Definición del borde oriental del modelo. Las curvas de nivel del Guaraní fueron compiladas utilizando mediciones efectuadas en las locaciones indicadas con puntos. Las alturas están indicadas en msnm

Las fronteras hidráulicas fueron definidas como:

- el borde del acuífero pérmico en el noroeste y oeste, aunque hacia el suroeste se incluye una parte de depósitos carboníferos subyacentes
- líneas de flujo hacia el río Tebycuari y el río Uruguay al suroeste
- el río Uruguay en el sur
- altura constante de 400 m sobre nivel del mar (msnm) en el acuífero Guaraní al sudeste (Figura 8)
- a lo largo de la zona más profunda del Guaraní al noreste (Figura 8)
- líneas de flujo subterráneo hacia el río Paraná y el río Paraguay más allá de los límites del modelo en el norte.

La Figura 9 muestra el área modelada y la topografía de la zona.

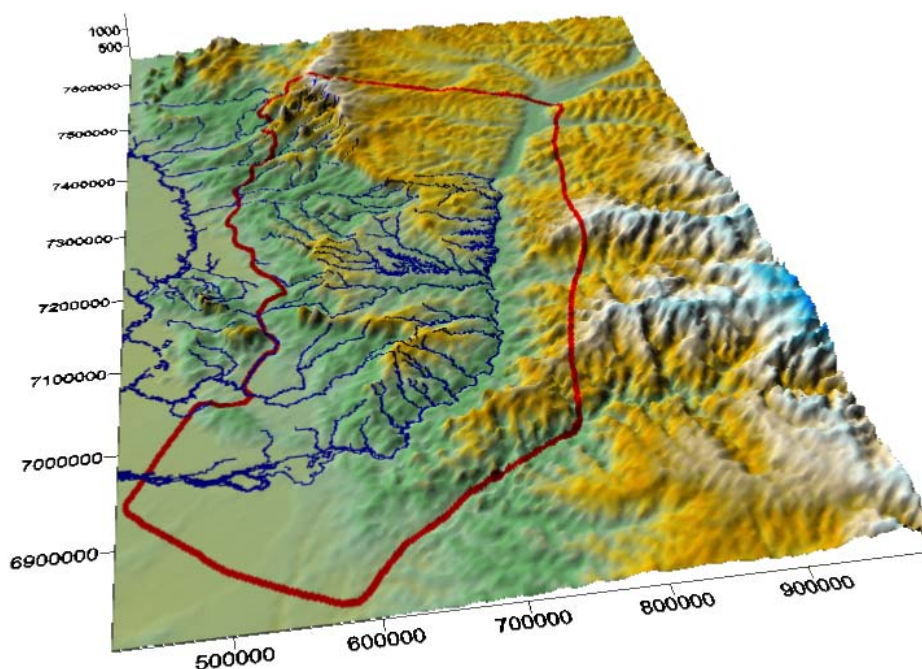


Figura 9. Área del modelo (en rojo) en comparación con la topografía de la región

La Figura 10 a continuación muestra el área modelada y los tipos de borde hidráulicos adoptados.

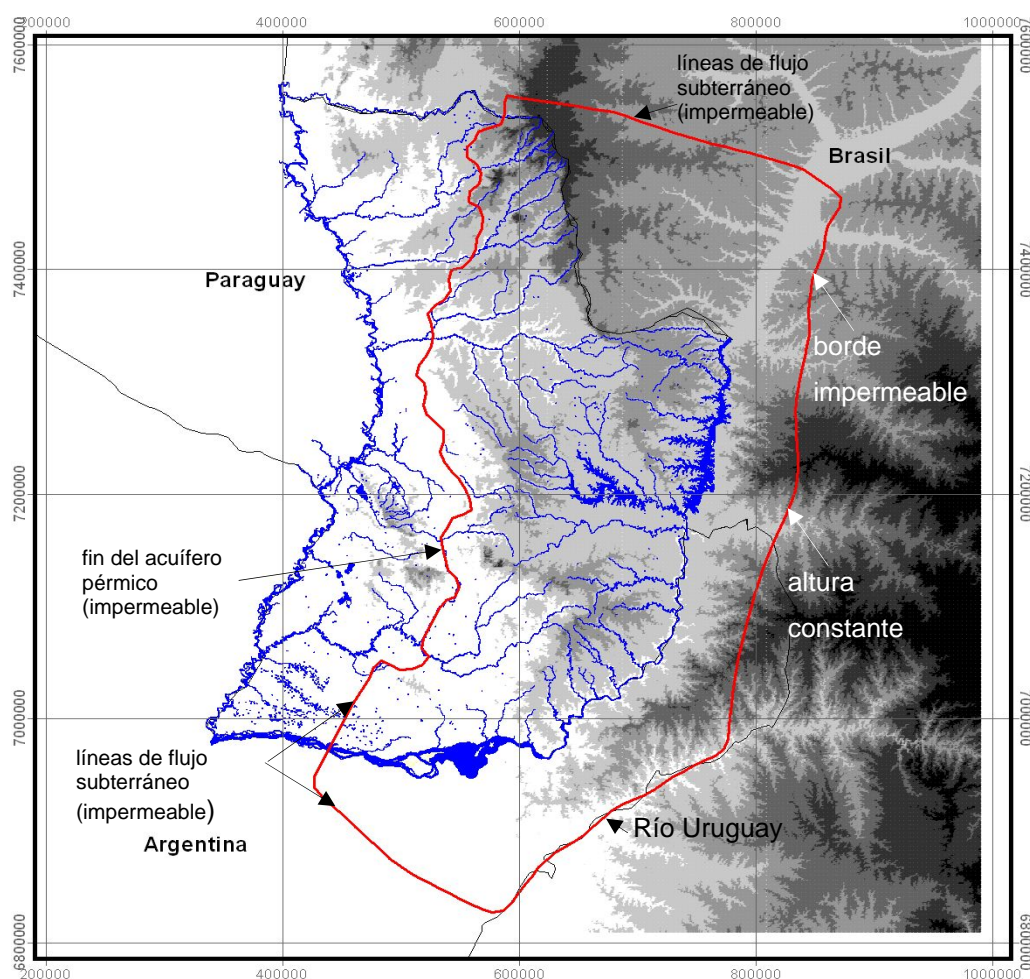


Figura 10. La línea roja delimita el área del modelo numérico. Éste se extiende más allá de las fronteras del Paraguay e incluye parte del Brasil y de la Argentina para alcanzar fronteras hidráulicas

Generación de la malla

La modelación numérica se llevó a cabo utilizando la interfase gráfica Groundwater Modeling System (GMS) versión 6.0 de ems-i y Femwater como modelo numérico. Femwater es un modelo basado en elementos finitos que permite simulaciones tridimensionales de flujo y transporte acoplados a densidades variables tanto en zona saturada como no saturada. Con él es posible calcular intrusión salina e influencia de contaminantes con densidad distinta a la del agua.

El primer paso en la modelación numérica es la generación de la malla de elementos finitos. Femwater permite el uso de elementos prismáticos de base rectangular o triangular. En el estudio del Guaraní en Paraguay se adoptaron prismas con base de forma triangular y se trató de obtener elementos relativamente finos en aquellas áreas de interés, como por ejemplo en los alrededores de los pozos de bombeo y en las zonas correspondientes a fracturas regionales (Figura 11).

La malla utilizada cuenta con 26.549 nodos y 52.813 elementos y ocupa un área de 191.250 km² (en promedio los elementos ocupan una superficie de 3 km²). En sentido vertical (coordenada z) se consideraron 3 capas. La primera es de 80 m de espesor, la segunda llega hasta la base del basalto y la tercera hasta la base del Guaraní.

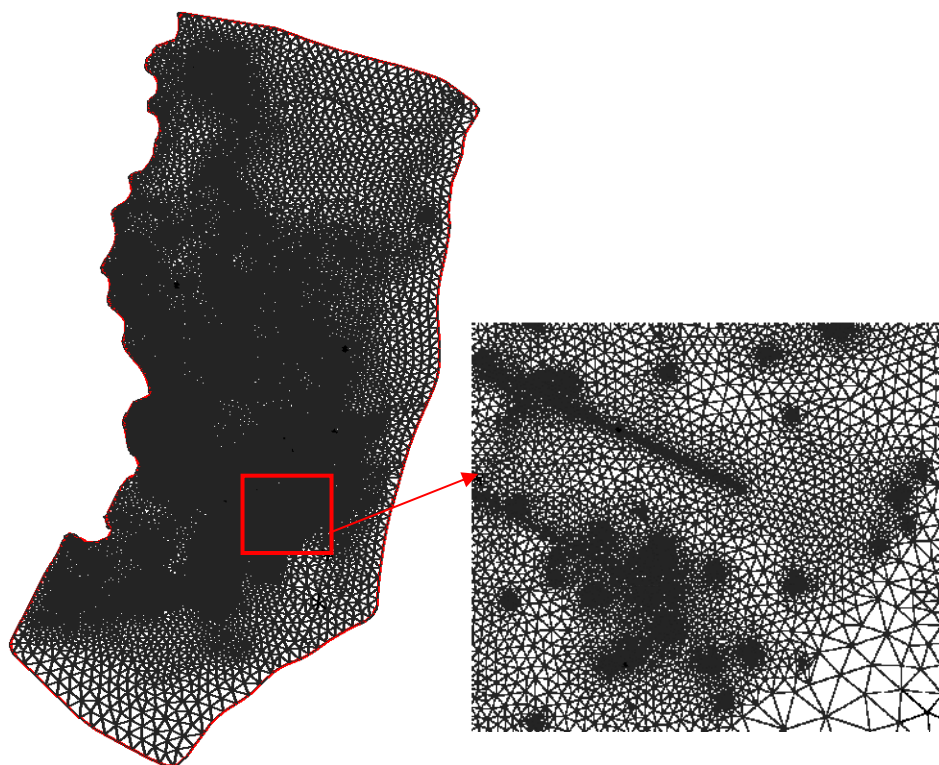


Figura 11. Malla utilizada en el modelo numérico. Se trató de refinar las zonas de interés, como alrededor de pozos de bombeo y de fracturas

Distribución de las unidades hidrogeológicas

Una vez elaborada la malla se distribuyeron las unidades hidrogeológicas consideradas importantes a tener en cuenta en el modelo numérico. En el Paraguay se incluyeron todas las unidades regionales consideradas en el mapa hidrogeológico, mientras que en los países limítrofes la hidrogeología corresponde a la representada en el mapa del Mercosur para la Cuenca del Plata. La Figura 12 muestra la distribución de las 8 unidades tenidas en cuenta: areniscas del carbonífero, areniscas pérmicas, areniscas del Guaraní, areniscas cretácicas, areniscas cuaternarias y basalto Alto Paraná. Teniendo en cuenta que el curso del Río Paraná tiene un origen principalmente tectónico, se consideró que el basalto en las proximidades del río presenta una mayor fracturación y su conductividad hidráulica es el doble de la considerada para el basalto.

Como ya se mencionó, el modelo construido es tridimensional. De esta forma es posible evaluar la interacción hidráulica entre las distintas unidades acuífero consideradas. La superficie del terreno fue interpolada utilizando los valores srtm30 (USGS Shuttle Radar Topography Mission) medidos en el 2000. Estos valores corresponden a alturas de terreno calculadas para una cuadrícula de aproximadamente 900 m de lado. La superficie obtenida se muestra en la Figura 13.

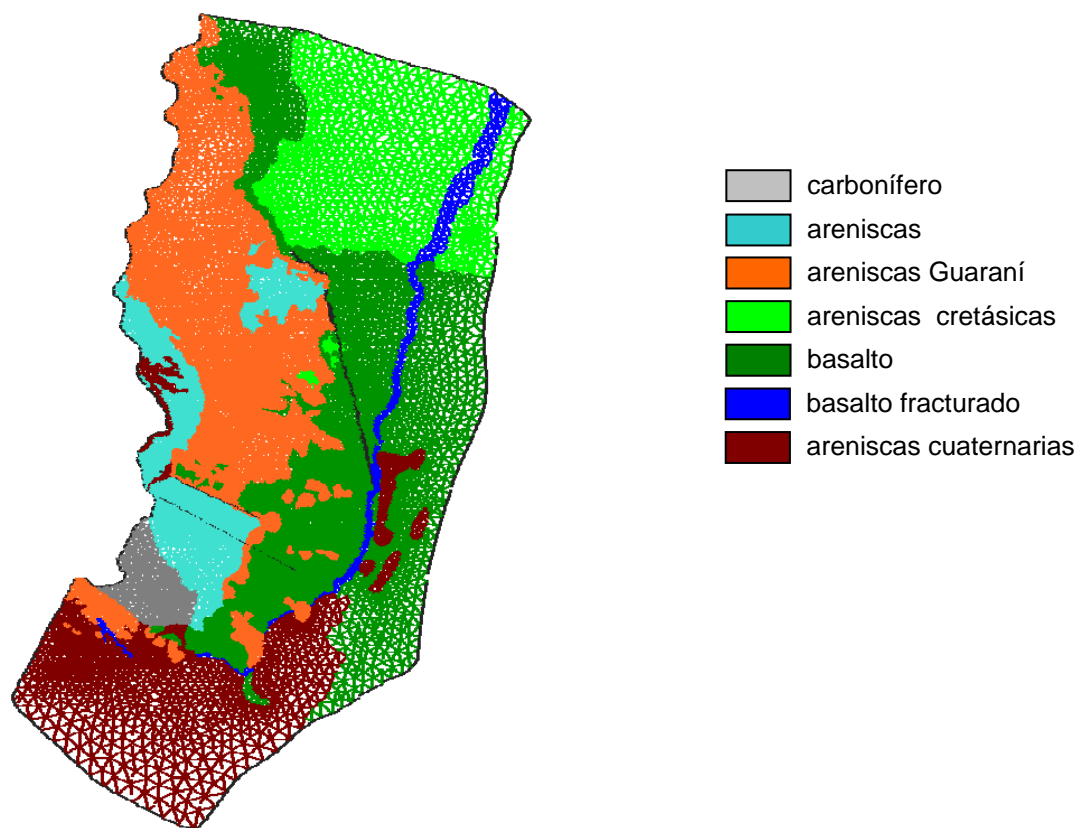


Figura 12. Distribución de las unidades hidrogeológicas consideradas en el modelo numérico

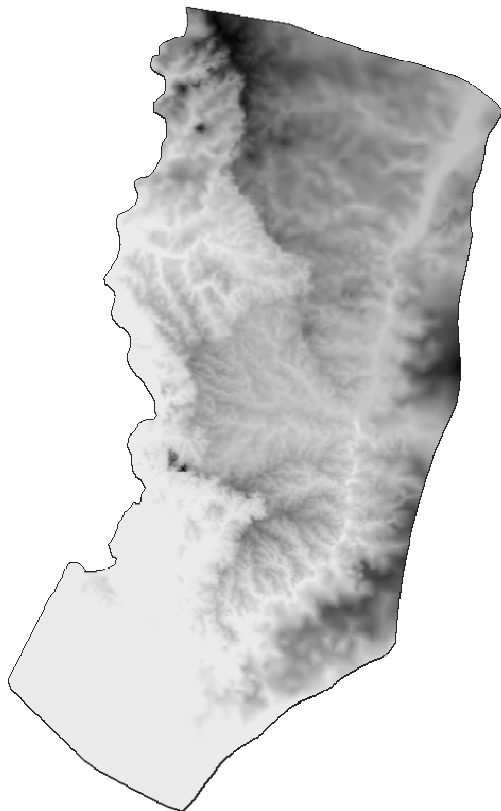
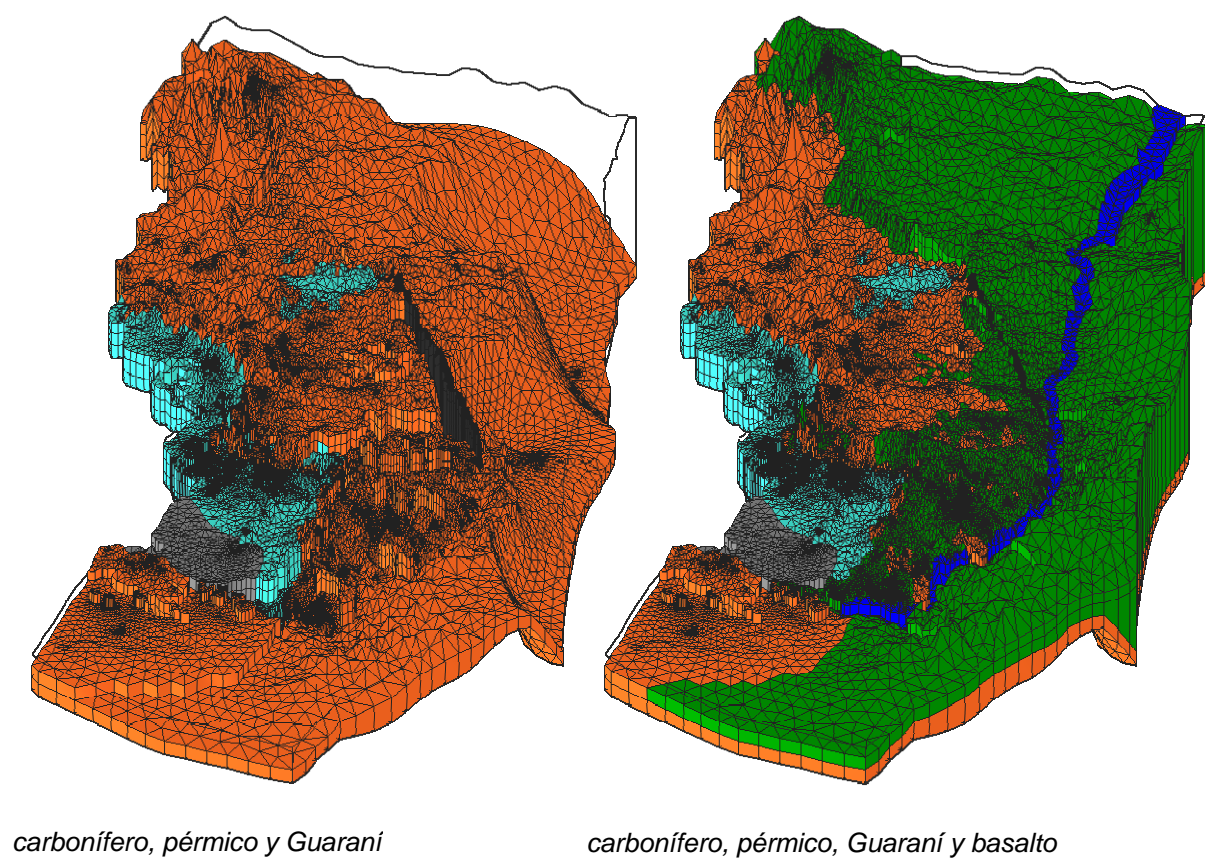
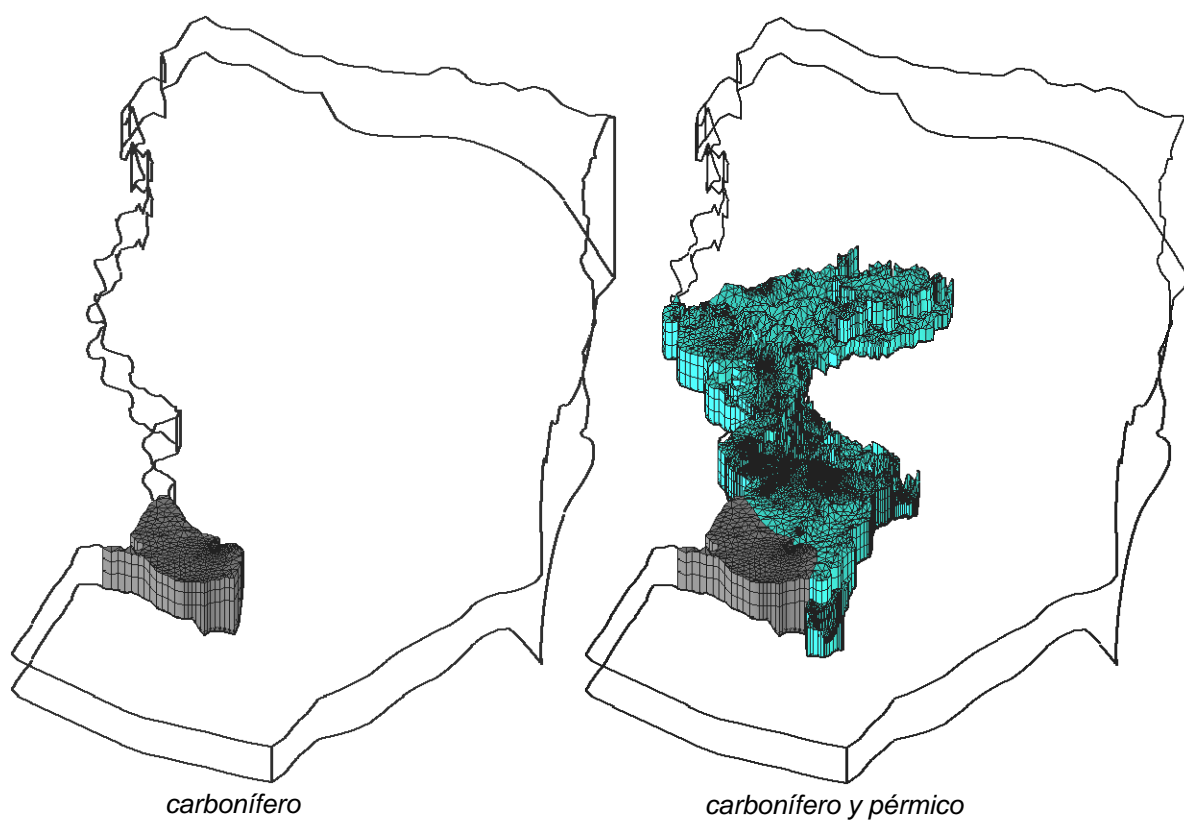
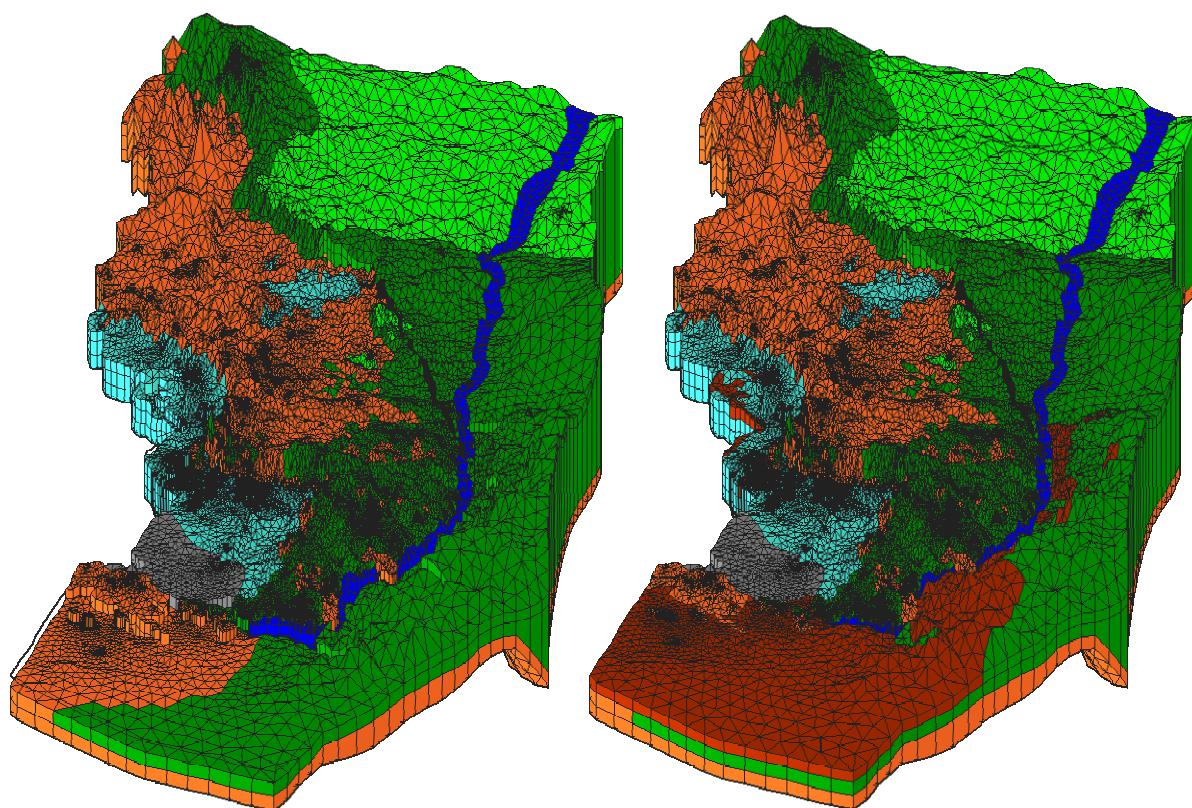


Figura 13. La superficie del terreno fue interpolada a partir de las mediciones STRM30 (USGS Shuttle Radar Topography Mission) efectuadas en el 2000





carbonífero, pérmico, Guaraní, basalto y cretácico

modelo completo

Figura 14. Construcción del modelo tridimensional. En el gráfico se muestra cómo se superpusieron las distintas unidades hidrogeológicas consideradas en el modelo (carbonífero, areniscas pérmicas, Guaraní, basalto Alto Paraná, areniscas cretácicas, depósitos cuaternarios)

El espesor del basalto fue calculado como la diferencia de las alturas de las superficies correspondientes al basalto mismo y a la arenisca Guaraní subyacente. En el caso del Guaraní, el espesor se calculó como la diferencia de la superficie del Guaraní y la de las areniscas pérmicas donde se contaba con datos confiables. Caso contrario se adoptó un espesor constante de 200 m. La Figura 14 muestra una a una la interrelación de las unidades hidrogeológicas hasta construir el modelo tridimensional adoptado en el proyecto.

Cursos de agua superficiales

Generalmente los cursos de agua superficiales cumplen un papel muy importante en cuanto a recarga o descarga de los acuíferos. El modelo permite diferenciar entre ríos perdedores (o efluentes) y ganadores (o afluentes) (Figura 15).

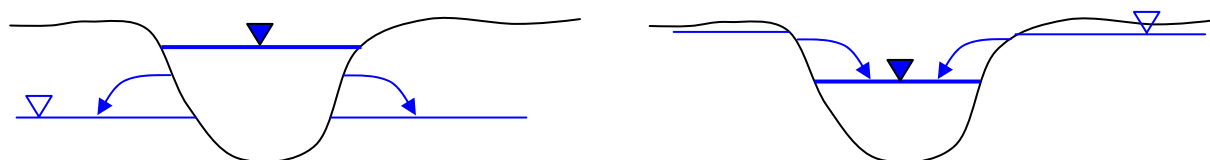


Figura 15. Representación esquemática de un río efluente (izquierda) y un río afluente (derecha)

En la superficie del modelo se incluyeron los ríos principales para poder determinar su influencia sobre los acuíferos (Figura 16). Se los modeló a través de elementos con flujo variable, es decir que pueden ser efluentes (descargar el acuífero) o afluentes (recargar el acuífero) según la altura piezométrica calculada en su vecindad.

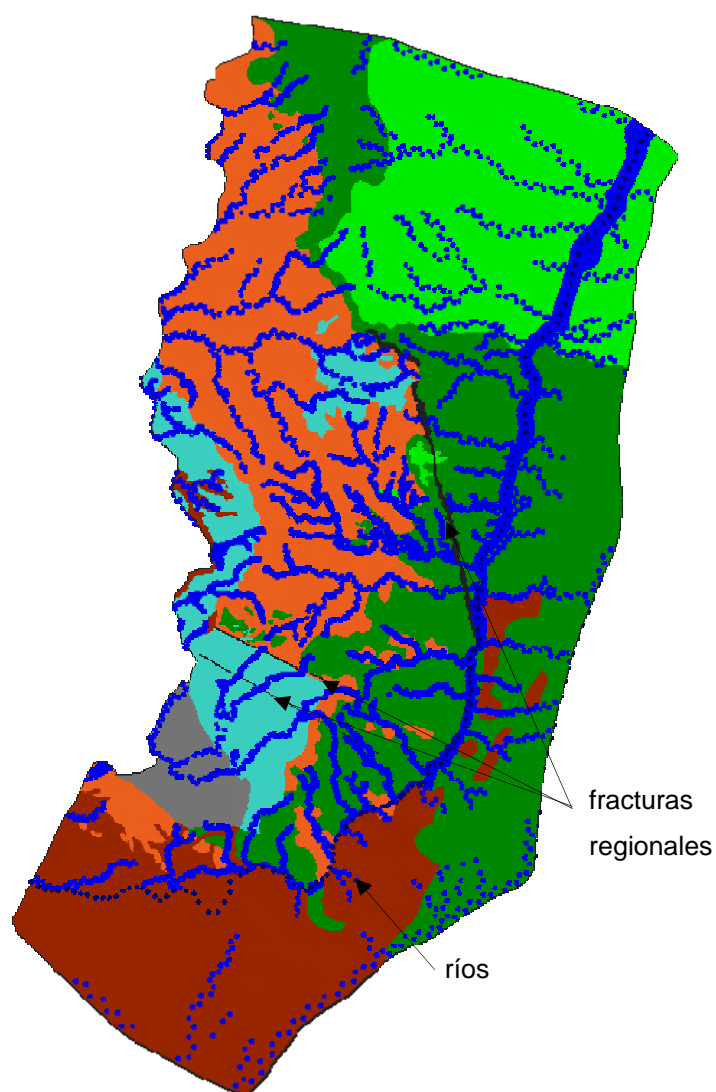


Figura 16. Ríos considerados en el modelo (líneas en azul) con el fin de determinar su influencia con respecto al flujo subterráneo

Fracturas

Adicionalmente se consideraron las fracturas regionales que atraviezan la zona de estudio, como se muestra en la Figura 16. Debido a que estas fracturas actúan como barreras de flujo, se las modeló como una línea de elementos con una conductividad hidráulica menor.

Características hidrogeológicas

Conductividad hidráulica

Una vez construido el modelo es necesario adjudicarle conductividades hidráulicas horizontales y verticales a cada una de las unidades hidrogeológicas consideradas. Las conductividades hidráulicas horizontales adoptadas inicialmente para las areniscas pérmicas y el Guaraní se basaron en resultados de análisis de ensayos de bombeo. La Figura 16 muestra los rangos obtenidos.

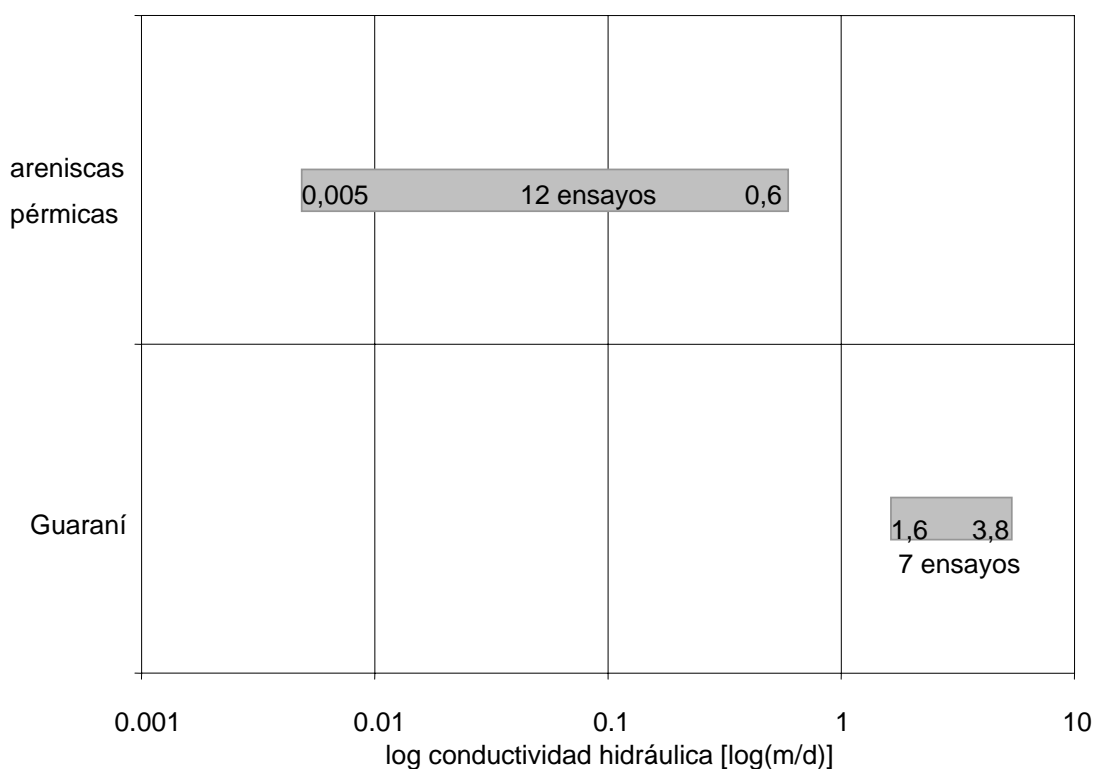


Figura 17. Rango de conductividades hidráulicas para las areniscas pérmicas y el Guaraní obtenidos por evaluación de ensayos de bombeo

Para el basalto, las areniscas del carbonífero, las areniscas cretácicas y los depósitos del cuaternario se tomaron valores de la literatura.

Se adoptaron conductividades verticales iniciales 10 veces más pequeñas que las horizontales en todas las unidades hidrogeológicas.

Porosidad

Para calcular el flujo en la zona no saturada Femwater requiere de la curva de saturación del suelo. Ésta puede ser entrada como curva medida en el terreno o laboratorio, pero también es calculada automáticamente por el programa.

El programa considera entonces que la porosidad del acuífero es igual a la porosidad obtenida cuando el suelo que lo cubre llega a la saturación completa.

Recarga

La recarga fue considerada como distribuida en forma homogénea sobre toda la superficie de exposición de cada una de las unidades hidrogeológicas (basalto, Guaraní, pérmico, carbonífero, cretácico y cuaternario).

La recarga sobre el Guaraní fue inicialmente estimada a partir de un análisis de caudal de base o de estiaje¹ del Río Paraná en las localidades de Saltos del Guairá y Encarnación. El análisis fue efectuado para un período de mediciones de caudal de 30 años en ambas localidades resultando en una recarga de unos 100 a 130 mm/a.

Para el caso del carbonífero y de las areniscas pérmicas se supuso que la recarga era mucho menor, así como también la de las areniscas cretácicas. La recarga sobre el basalto se consideró como la mitad de la del Guaraní.

Calibración del modelo

El proceso de calibración de un modelo implica modificar ciertas características del acuífero, generalmente la conductividad hidráulica y/o la recarga, hasta obtener parámetros medidos (normalmente la altura piezométrica en ciertos puntos del acuífero). En el caso del modelo del proyecto SAG-PY, se llevó a cabo primero una calibración considerando que en el sistema gobierna un flujo estacionario y que no hay extracciones de ningún tipo. Es decir que se calibró un estado inicial del acuífero, cuando aún no se habían perforado pozos destinados a la provisión de agua potable para consumo humano.

Todas las conductividades hidráulicas fueron ajustadas por calibración, pero teniendo en cuenta que el resultado final cayera dentro del rango obtenido por ensayos de bombeo para el Guaraní y el pérmico (Figura 17). De la misma manera, las recargas que sufren los diferentes acuíferos fueron estimadas por calibración.

¹ Se conoce como caudal de base o caudal de estiaje al caudal que fluye en el río en épocas de sequía. El agua que circula por un río en un período seco prolongado es el resultado de la descarga de los acuíferos adyacentes. Si se supone que la única descarga que tiene el acuífero es a través el río, la ley de conservación de masa lleva a la conclusión que la recarga que sufre el acuífero tiene que ser igual al volumen de agua que éste descarga a través del río.

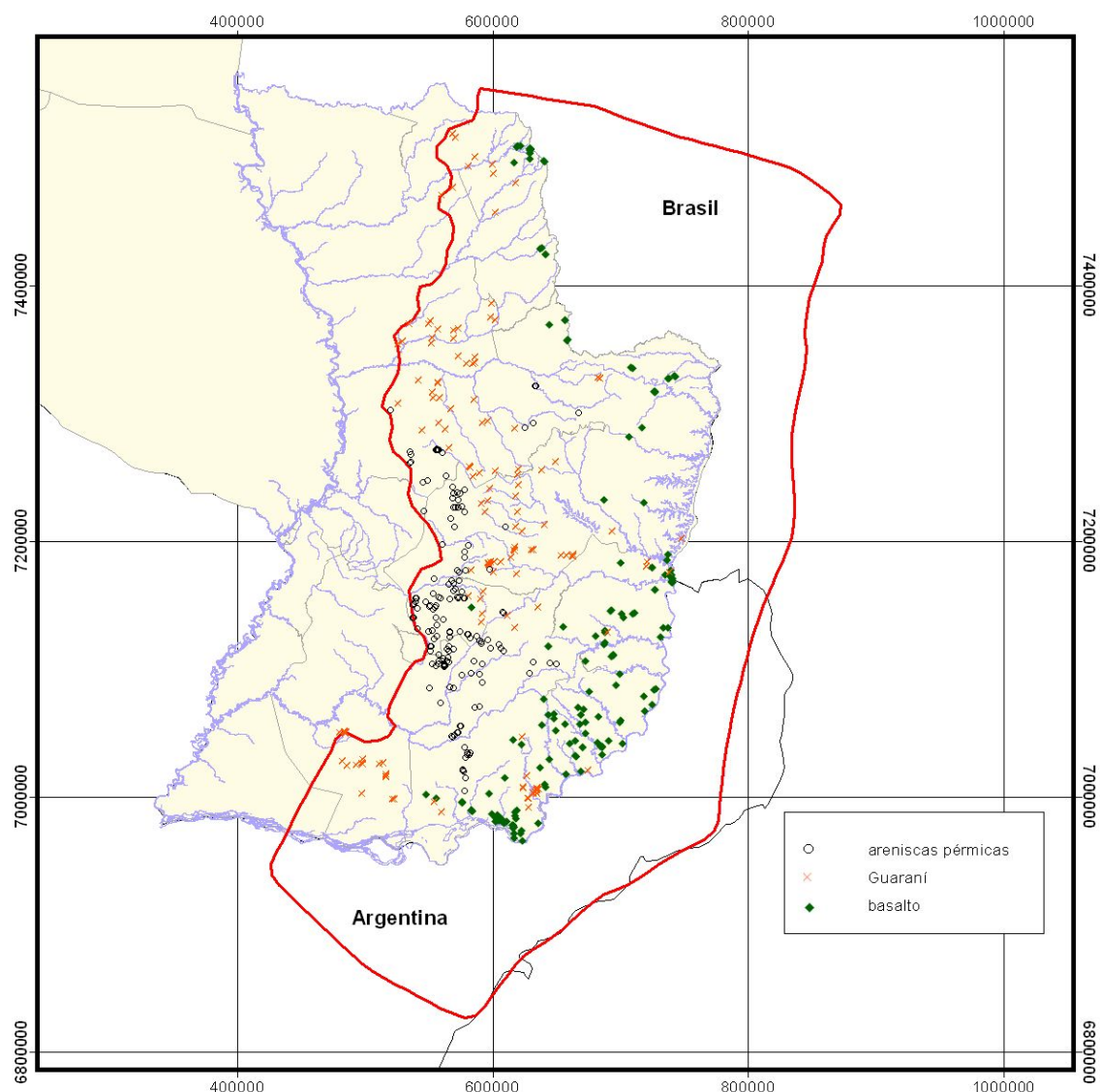


Figura 18. Ubicación de los pozos utilizados para calibrar el modelo

Como parámetros de calibración se utilizaron los niveles estáticos provistos principalmente por SENASA, separados de acuerdo a la unidad hidrogeológica a la cual pertenece el pozo considerado (Figura 18). Lamentablemente los datos de nivel estático no corresponden a una campaña de medición, sino que son los valores medidos en el momento de la perforación de los pozos. Por lo tanto las mediciones corresponden a un rango de tiempo de 35 años (de 1970 a 2005). Por otro lado, estas mediciones de nivel estático han sido efectuadas desde que los acuíferos están siendo utilizados. Pero, teniendo en cuenta que la mayoría de las mediciones corresponden a pozos ubicados fuera de la zona de influencia de pozos vecinos, estos valores pueden adoptarse como equivalentes a aquellas medidas en el estado pristino del acuífero y pueden ser utilizadas como parámetro de calibración.

Cabe destacar además que, por falta de datos disponibles, no fue posible calibrar el modelo en las regiones correspondientes a los países vecinos. Estos valores serán provistos por la Secretaría del SAG en un futuro próximo, por lo que este modelo debe considerarse como provisorio hasta que se haya efectuado la calibración faltante.

Para evaluar la calidad de la calibración se representan los niveles estáticos medidos vs. los modelados en lo que se denomina diagrama scatter. Los resultados para el pérmico, el Guaraní y el basalto se muestran en la Figura 19.

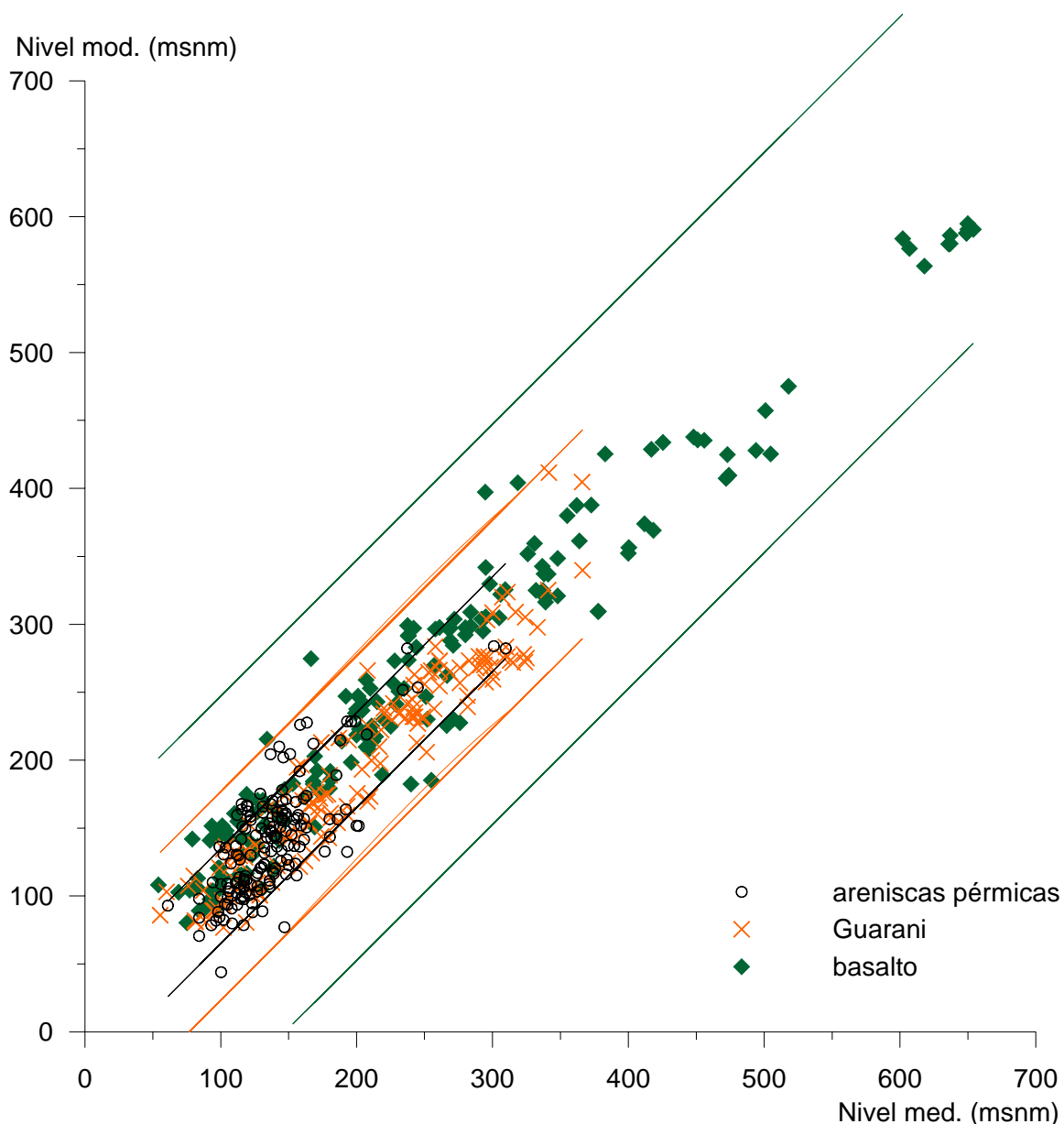


Figura 19. Gráfico de los valores medidos (eje x) versus valores modelados (eje y). Los rangos encerrados entre las líneas indican $\pm\sigma$

La calibración obtenida para el Paraguay se considera adecuada, sobre todo si se tiene en cuenta la extensión del modelo (157.500 km²) y el rango de niveles en cada unidad. La bondad de la calibración se evaluó a través del factor “model efficiency”, es decir la eficiencia del modelo en representar los valores medidos. Este factor se calcula como:

$$ME = \frac{\sum(X_{med} - \overline{X_{med}})^2 - \sum(X_{mod} - X_{med})^2}{\sum(X_{med} - \overline{X_{med}})^2}$$

en la cual:

X_{med} : nivel estático medido

$\overline{X_{med}}$: promedio de los niveles estáticos medidos

X_{mod} : nivel estático obtenido a través del modelo

El valor de ME varía en un rango de -1 a 1. Valores de 1 indican una coincidencia total entre valores medidos y modelados, es decir un modelo exacto. Valores próximos a 0 indican poca correlación entre los valores medidos y modelados. Si los valores son negativos, los resultados son totalmente inadecuados.

En el modelo realizado se calibraron 4 unidades hidrogeológicas: el pérmico, el Guaraní, los basaltos Alto Paraná y el cuaternario, si bien este último sólo cuenta con 3 mediciones. Lamentablemente no fue posible calibrar el cretácico porque aunque se cuenta con 3 mediciones, éstas pertenecen a un sólo punto en el modelo. Los ME obtenidos en cada uno de los casos se listan en la Tabla 1.

Unidad hidrogeológica	Eficiencia del modelo
Pérmico	0,41
Guaraní	0,90
Basalto	0,94
Cuaternario	0,92

Tabla 1. Valores de “model efficiency” obtenidos con el modelo

La eficiencia del modelo es muy elevada (próxima a 1) en el Guaraní, el basalto y el cuaternario indicando una calibración adecuada. Debe recordarse que en el cuaternario sólo se cuenta con unas pocas mediciones, lo que le quita fuerza al significado de la eficiencia en esta unidad hidrogeológica.

Es evidente que la calibración del pérmico no es tan buena (eficiencia de 0,41). Ésto se debe principalmente a las características intrínsecas de la unidad (intercalación de areniscas, lutitas y siltitas). El agua subterránea fluye con más facilidad en las areniscas que en las siltitas o lutitas o, en otras palabras, existe flujo preferencial a través de las areniscas. Esta situación extremadamente heterogénea no es representada por el modelo que considera al pérmico como una unidad homogénea, lo que explica la baja calidad de los resultados obtenidos.

Características hidráulicas de los acuíferos

Los valores finales de las conductividades hidráulicas así como de las recargas para cada una de las unidades hidrogeológicas obtenidos a través de la calibración del modelo se presentan en la Tabla 2.

Unidad hidrogeológica	Conductividad hidráulica horizontal (m/d)	Conductividad hidráulica vertical (m/d)	Recarga (mm/a)
Carbonífero	0,08	0,008	2
Pérmico	0,2	0,02	4
Guaraní superficial	3	0,02	146
Guaraní profundo	0,05	0,001	0
Basalto	1	0,0005	73
Basalto fract. (Río Paraná)	2	0,003	73
Cretácico	2	0,0005	26
Cuaternario	8	0,001	77
Fracturas en el pérmico	0,002	0,002	0
Fracturas en el basalto	0,3	0,005	0

Tabla 2. Descripción de los parámetros hidrogeológicos adoptados en el modelo

Isolíneas en los distintos acuíferos

Otra forma de visualizar los resultados de una calibración, y quizá la más común, es a través de la comparación de isolíneas de altura piezométrica. Las próximas figuras comparan las isolíneas obtenidas con las mediciones en terreno (líneas en azul) con aquellas que resultan del modelo (líneas en rojo) para las tres unidades hidrogeológicas regionales: el basalto (Figura 20), el Guaraní (Figura 21) y el pérmico (Figura 22). Cabe recordar que no se tienen datos medidos para los países vecinos (Brasil y Argentina), por lo que no se dibujan las curvas de nivel piezométrico medido en estas regiones.

Las curvas para el basalto (Figura 20) coinciden relativamente bien en la zona sur del modelo, pero discienden en el norte debido a la falta de datos para calibrar ya que aquí la mayor parte del modelo corresponde a territorio brasileiro. Por su parte, las curvas correspondientes al Guaraní (Figura 21) muestran una buena coincidencia para la totalidad del territorio paraguayo. Como era de esperar, las curvas correspondientes al pérmico (Figura 22) muestran poca coincidencia.

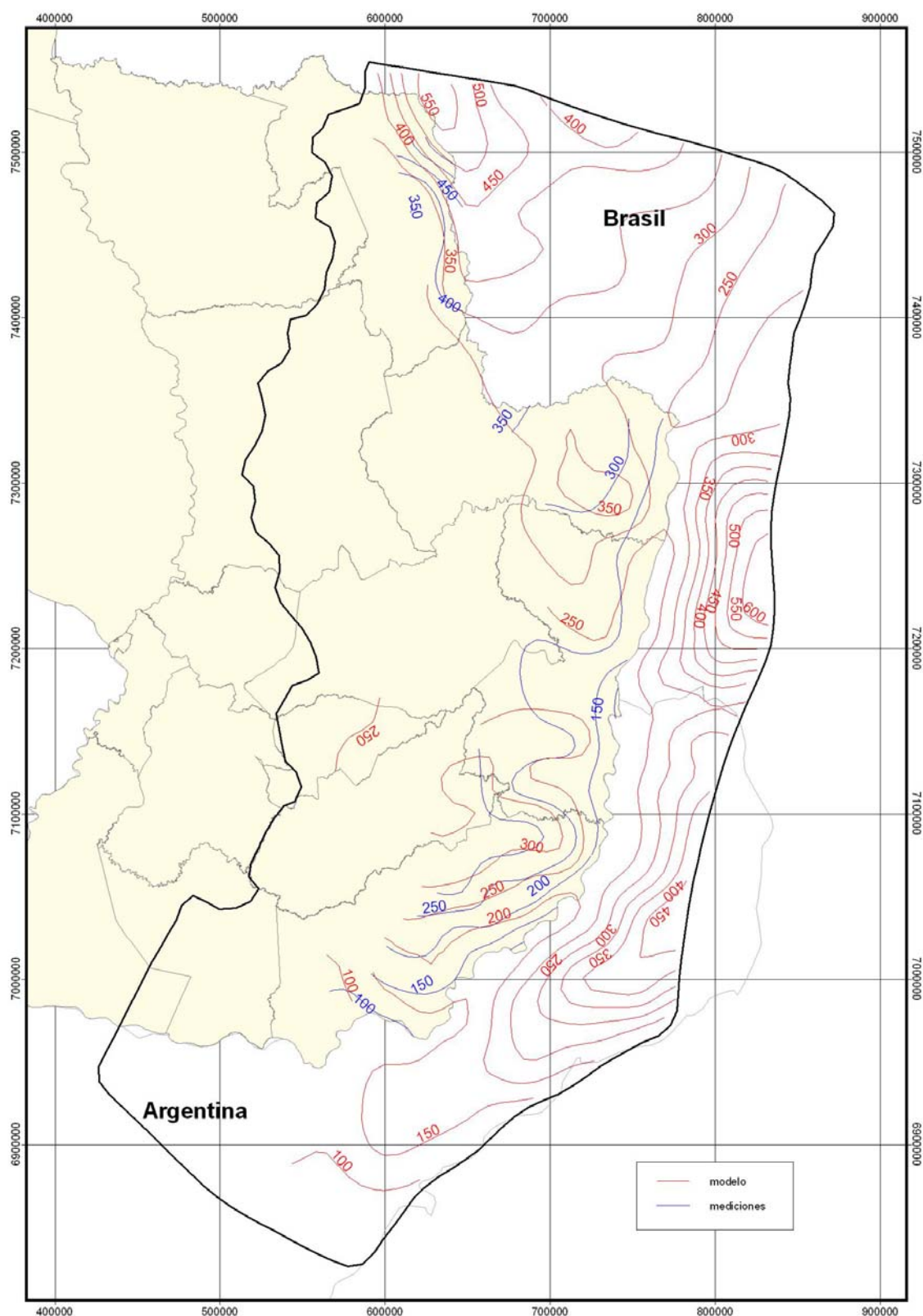


Figura 20. Isolíneas de alturas piezométricas para el caso del basalto. Las curvas en azul fueron obtenidas con los datos medidos en el campo. Las curvas en rojo son el resultado del modelo numérico

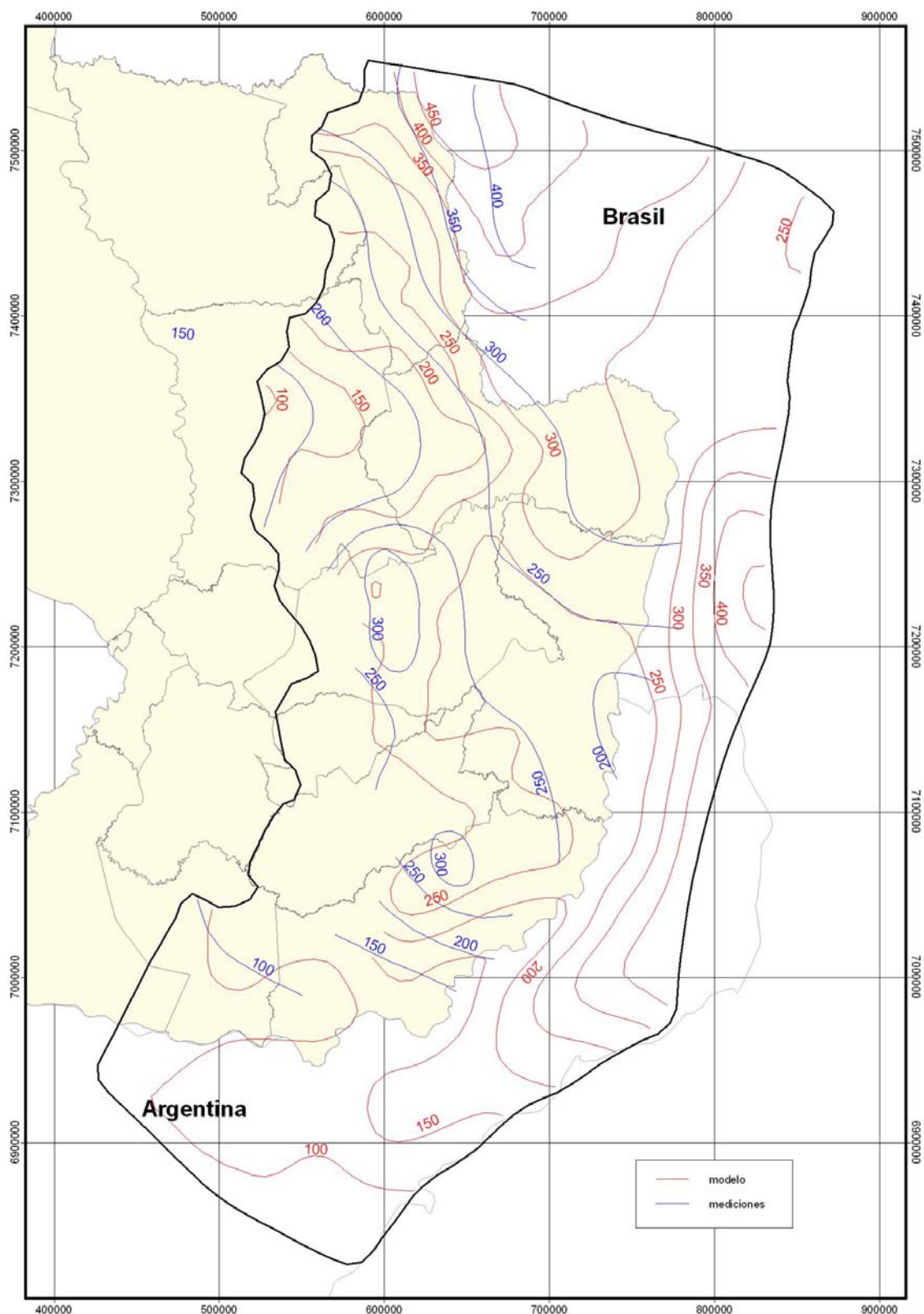


Figura 21. Isolíneas de alturas piezométricas para el caso del Guaraní. Las curvas en azul fueron obtenidas con los datos medidos en el campo. Las curvas en rojo son el resultado del modelo numérico

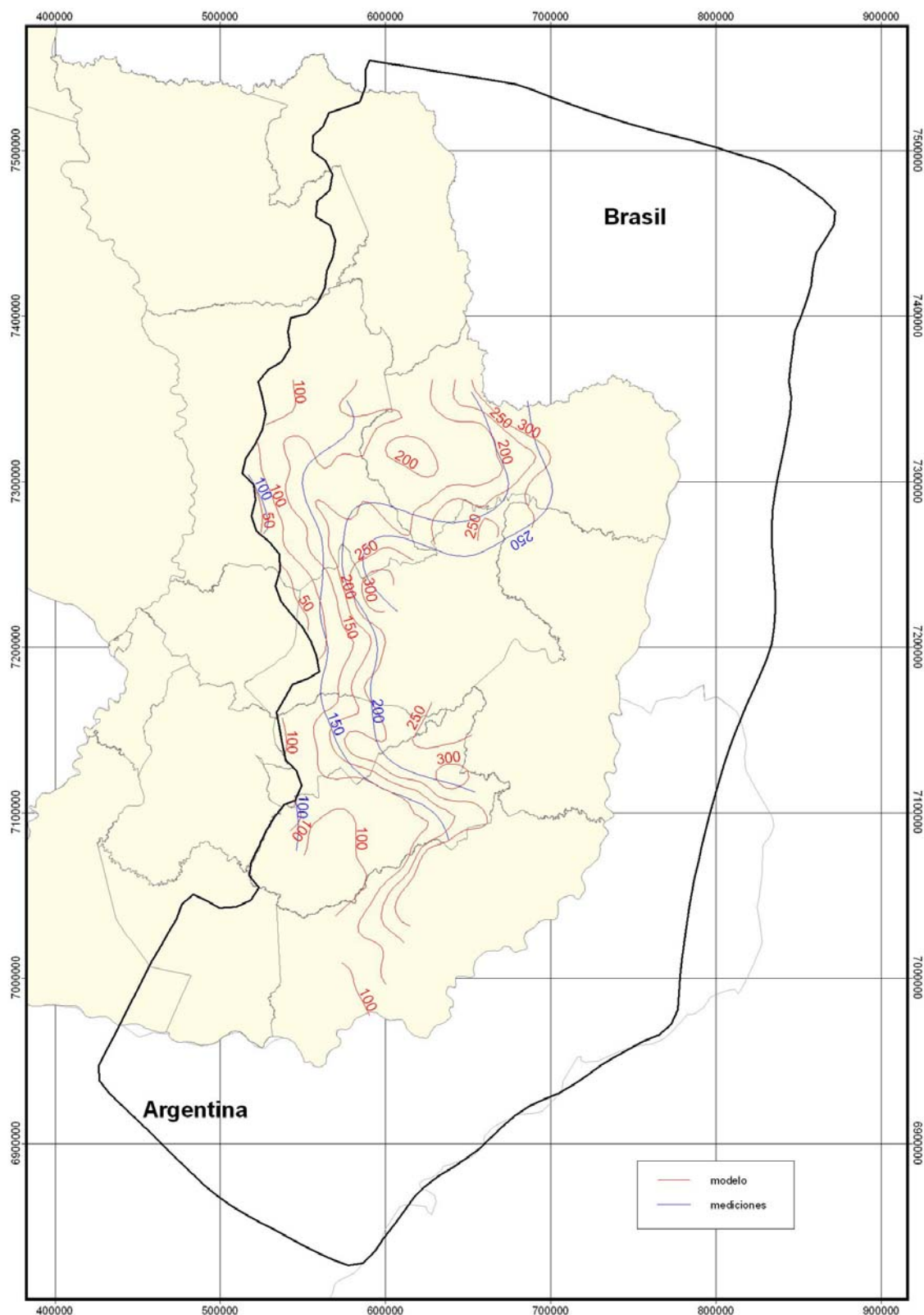


Figura 22. Isolíneas de alturas piezométricas para las areniscas del pérmico. Las curvas en azul fueron obtenidas con los datos medidos en el campo. Las curvas en rojo son el resultado del modelo numérico

Resultados

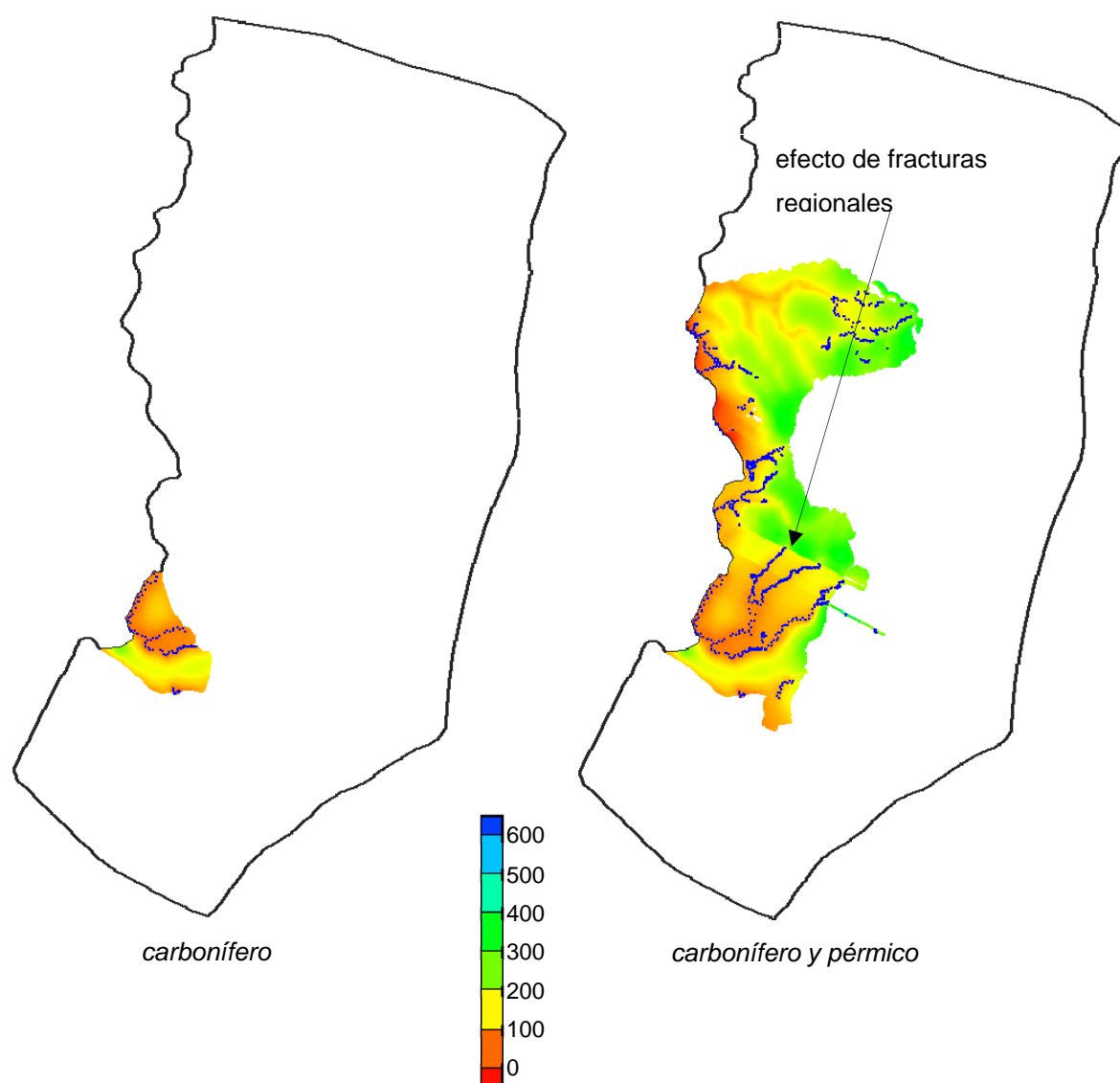
Los resultados del modelo estacionario se representan en forma de curvas de nivel estático por un lado y balance de masa o balance hidráulico por el otro.

Mapas de nivel estático

Los mapas del nivel estático se representan en la Figura 23 de acuerdo a las distintas unidades hidrogeológicas consideradas: carbonífero, pérmico, Guaraní, basalto, cretácico y cuaternario. Los colores fríos (azules) indican niveles estáticos elevados (en mamsl) mientras que los colores cálidos (rojos) muestran niveles bajos.

Todas las unidades hidrogeológicas muestran la influencia de los ríos, generalmente como efluentes. El efecto de descarga hacia el río Paraná se puede visualizar incluso en el Guaraní, por debajo de un espesor considerable de basalto, lo que indica que este río actúa como una barrera hidráulica.

En el caso del pérmico se ve también la influencia de las fracturas consideradas en el modelo.



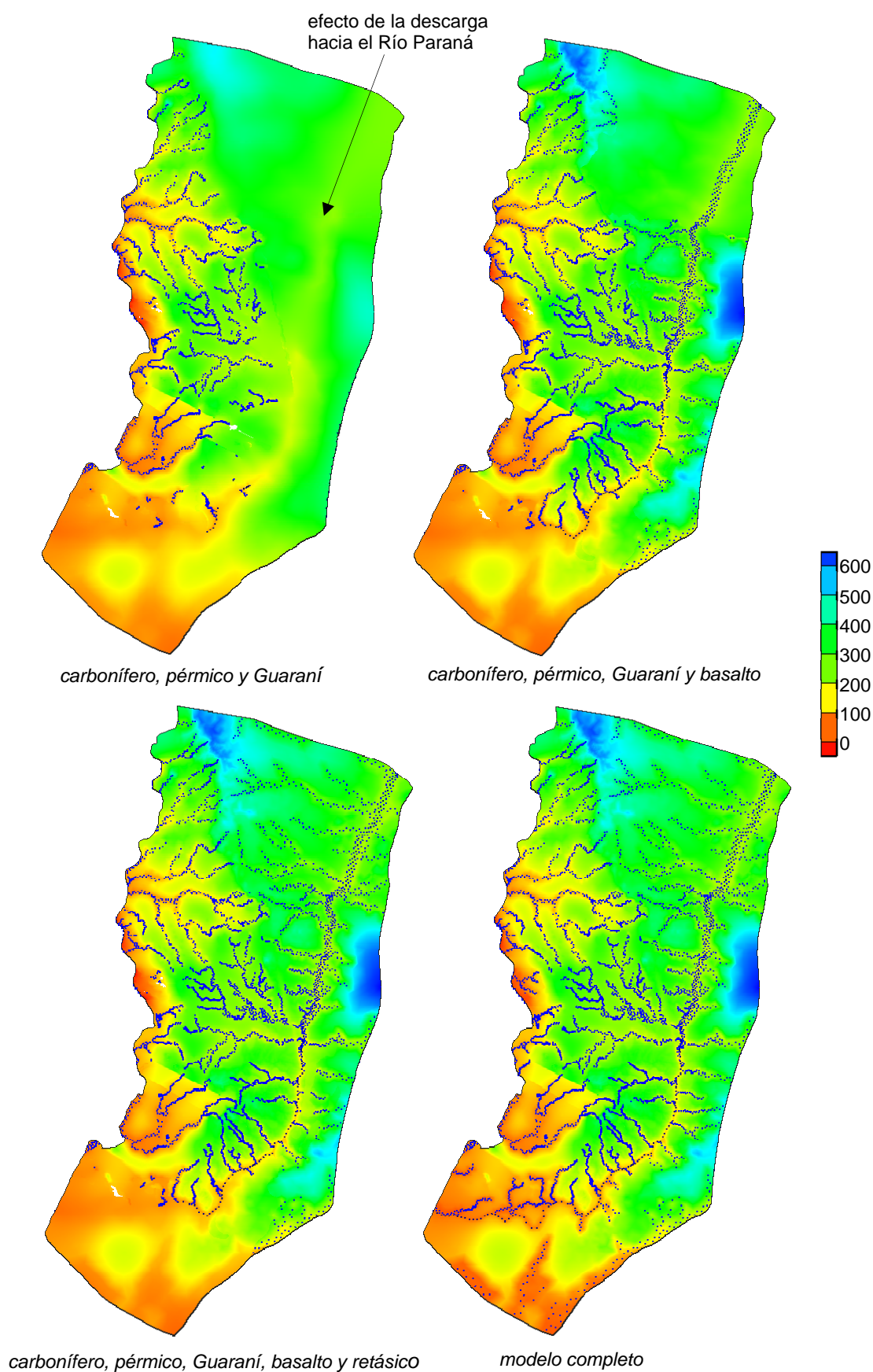


Figura 23. Curvas de nivel estático en las distintas unidades hidrogeológicas

Balance hidráulico

Con el balance hidráulico es posible determinar el volumen de agua subterránea que entra y sale de una determinada unidad hidrogeológica. Estas entradas y salidas son calculadas automáticamente por el programa y se distribuyen como lo muestra la Figura 24.

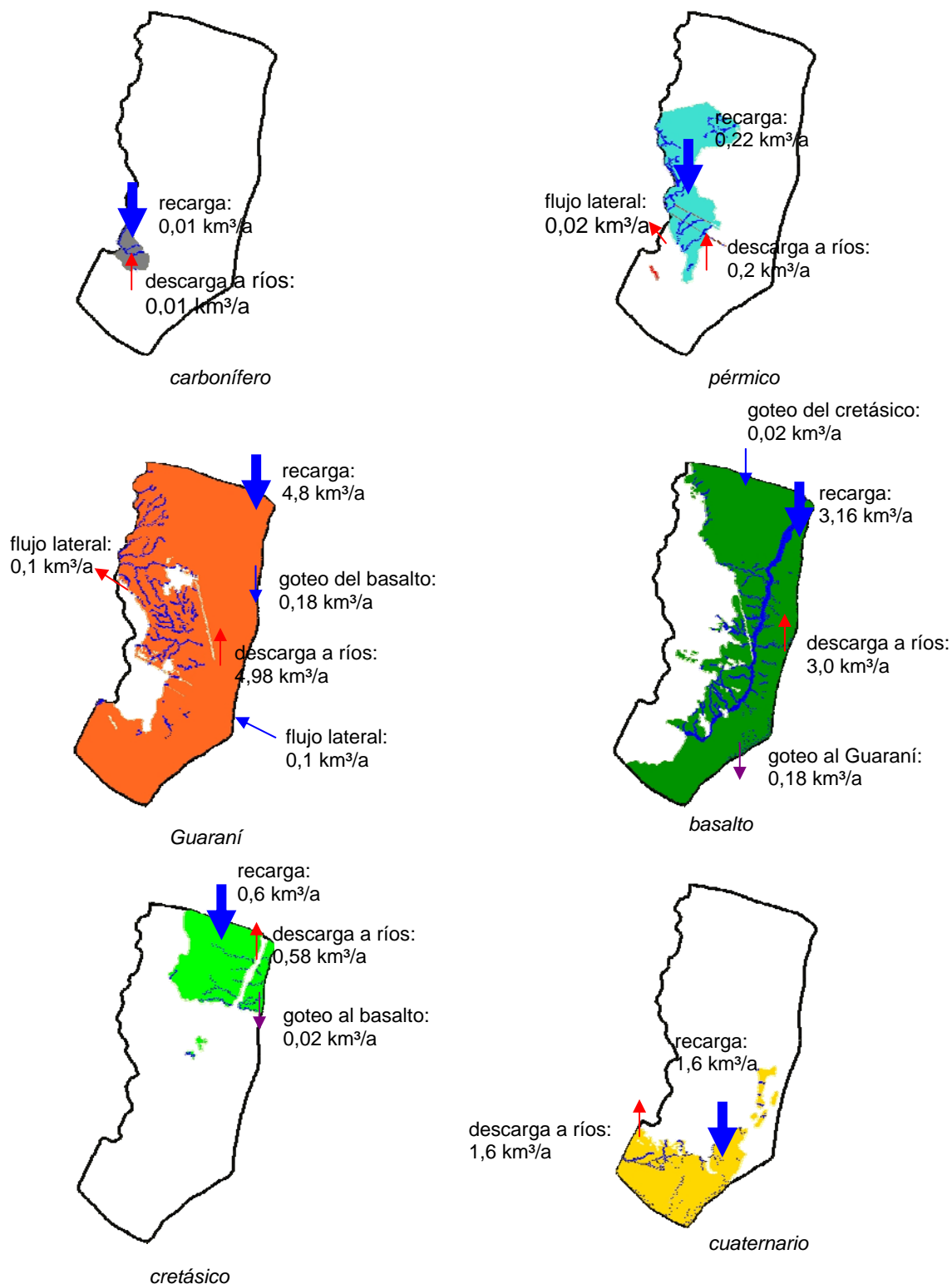


Figura 24. Balance hidráulico de acuerdo con los resultados obtenidos en el modelo

El balance hidráulico de los resultados del modelo muestra que:

- El sistema modelado recibe una recarga anual total de 10,39 km³ que sirve para alimentar los numerosos ríos que fuyen a través de la zona de estudio.
- Existe recarga indirecta o goteo de las areniscas cretácicas al basalto y del basalto a las areniscas Guaraní.

Perfiles a través del modelo numérico

GMS/Femwater permite construir perfiles hidrogeológicos en base a los resultados obtenidos. Se eligieron 4 perfiles, uno en dirección norte-sur y 3 en dirección oeste-este, tal como lo indica la Figura 25.

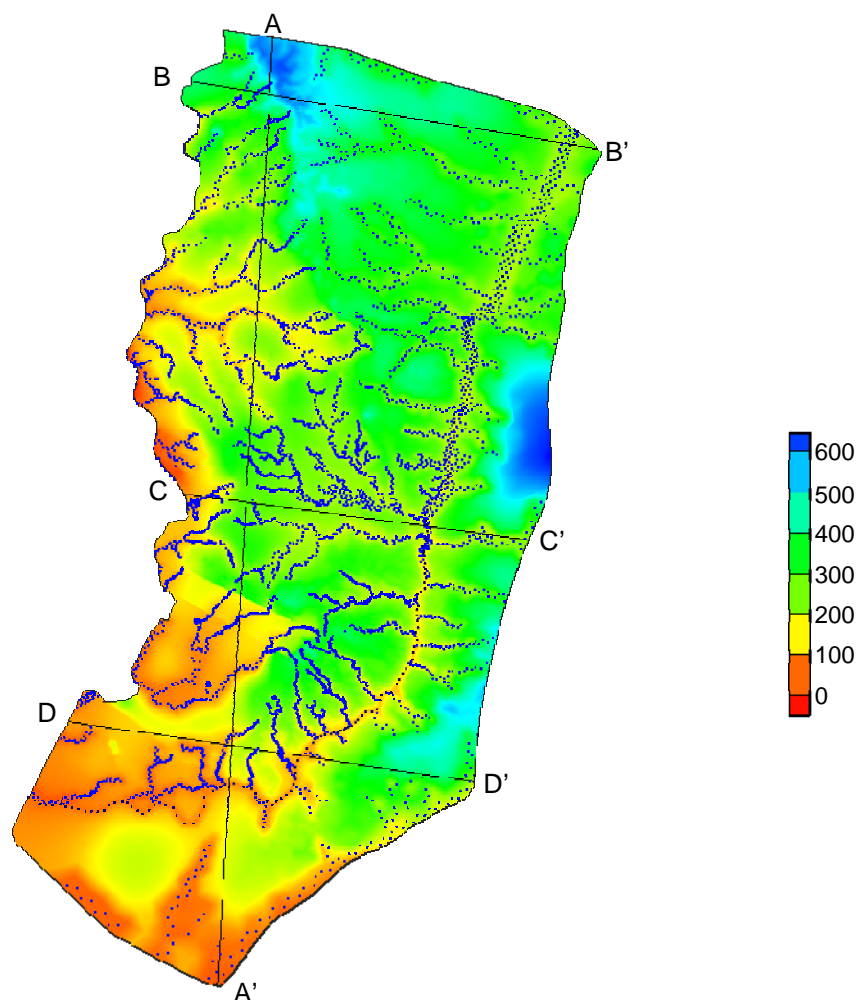


Figura 25. Ubicación de los perfiles construídos en base al modelo numérico

En todos los casos a representar se tiene la distribución de las unidades hidrogeológicas en la figura superior. La figura inferior muestra las curvas de nivel piezométrico, así como la dirección del flujo subterráneo.

Todos los perfiles muestran la influencia regional del Río Paraná como zona de descarga del agua subterránea. El perfil A-A' (norte-sur) muestra también el cambio brusco de alturas piezométricas provocado por las fracturas regionales que fueron modeladas como barrera hidráulica.

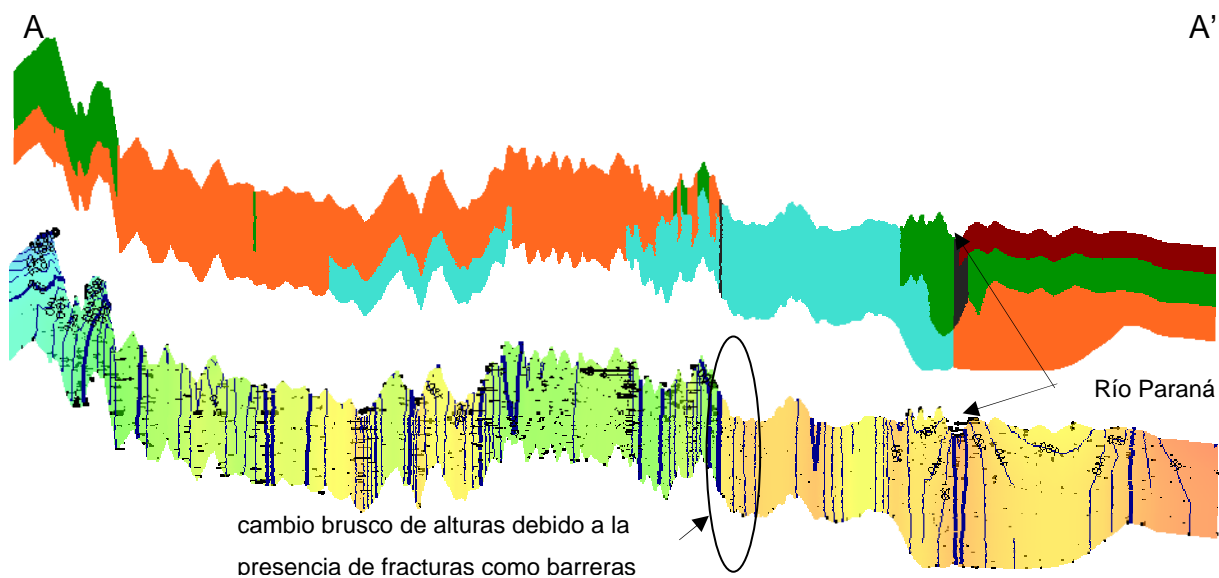


Figura 26. Perfil vertical en dirección norte-sur (sección A-A' con factor de exageración vertical de 200)

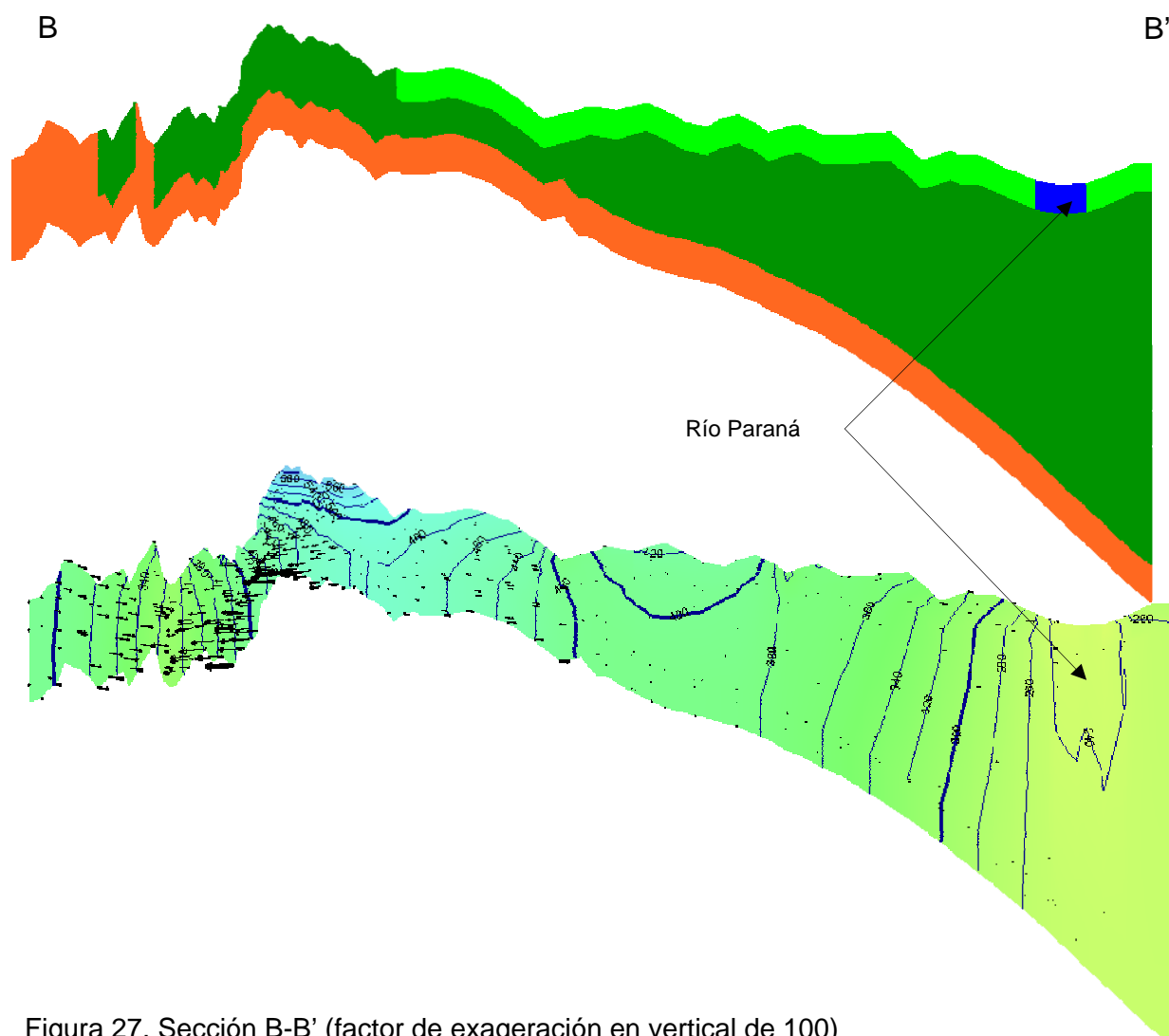


Figura 27. Sección B-B' (factor de exageración en vertical de 100)

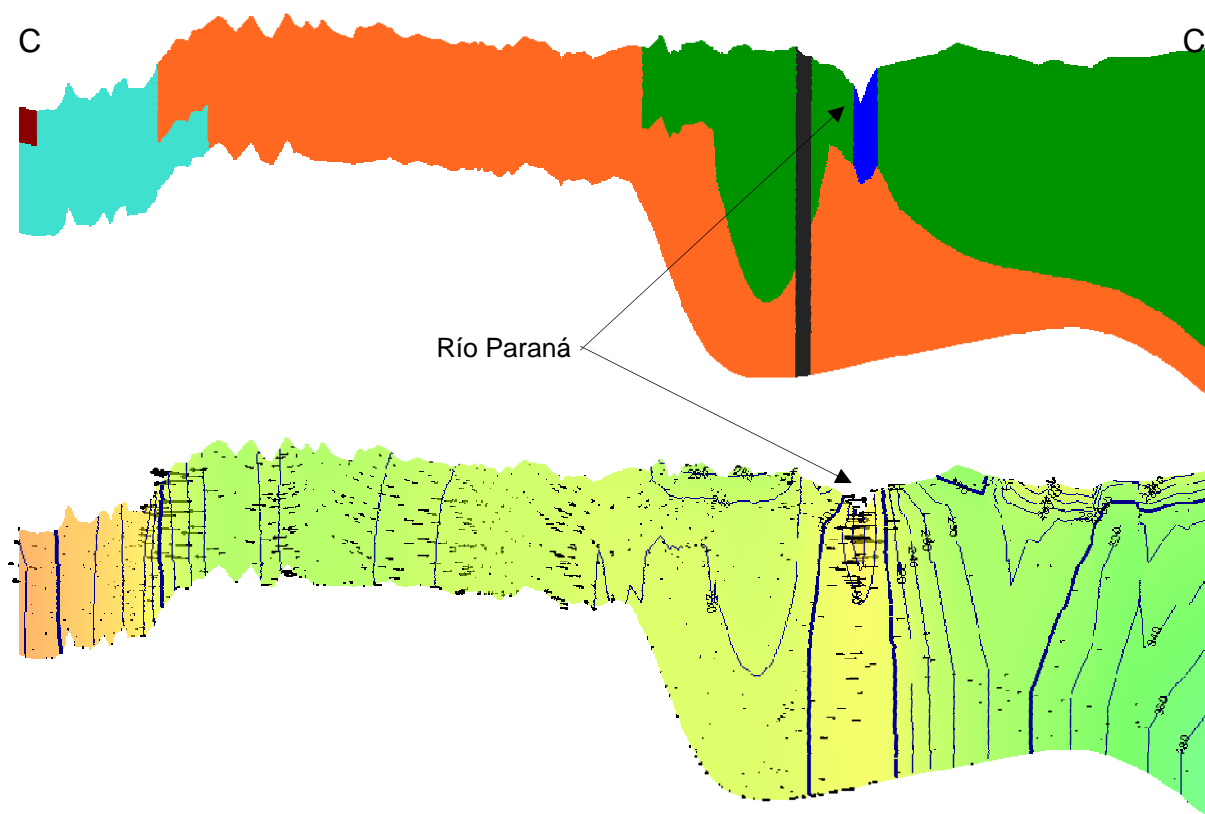


Figura 28. Sección C-C' (factor de exageración vertical de 100)

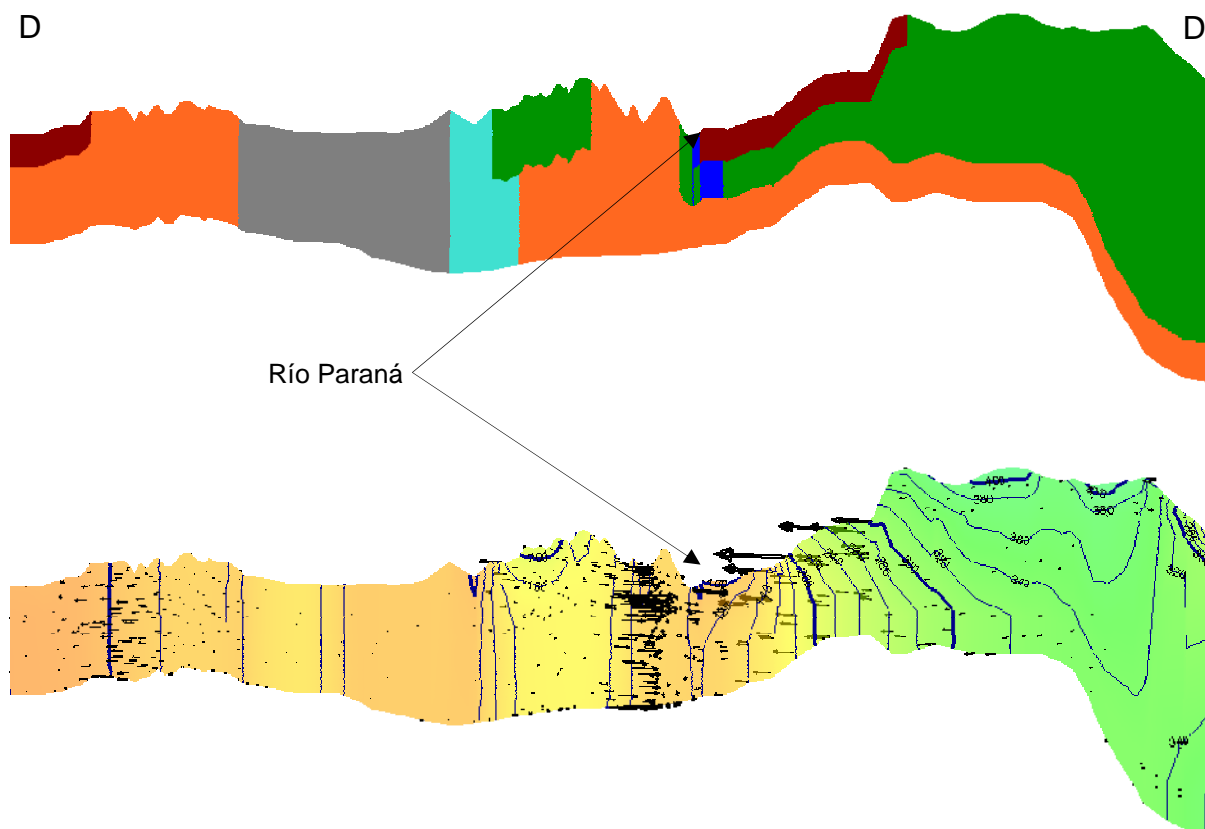


Figura 29. Sección D-D' (factor de exageración vertical de 100)

Influencia del bombeo

Aunque hay indicios de uso de agua subterránea con fines de riego, hasta ahora esta actividad no se realiza a gran escala en la zona, por lo cual este tipo de uso no fue incluido en los cálculos. De la misma manera, en la región no hay extracción de agua subterránea a gran escala para fines industriales o para producción de electricidad. Es decir que la extracción para cubrir la demanda doméstica es el único uso considerable de los acuíferos en el Paraguay.

Para analizar la influencia de esa extracción se consideraron pozos de bombeo en todas las localidades urbanas ubicadas dentro de la zona de estudio. Los caudales extraídos se calcularon teniendo en cuenta la población urbana (según Tabla 3, de acuerdo a Anuario Estadístico del Paraguay 2005) y considerando que cada habitante usa 150 l por día.

DEPARTAMENTO	POBLACION (2005)
San Pedro	25.589
Guairá	60.855
Caaguazú	88.805
Caazapá	25.479
Itapúa	142.089
Misiones	37.711
Alto Paraná	368.473
Amambay	71.980
Canindeyú	35.639
TOTAL	856.629

NOTA: Los Departamentos de Ñeembucú, Concepción y Cordillera no se incluyen en la suma porque ninguna ciudad importante cae dentro del área de estudio.

Tabla 3. Población urbana en la zona de estudio según los datos publicados por la Dirección Nacional de Estadísticas y Censo en su Anuario Estadístico del Paraguay, 2005

Es decir que para suplir a la población urbana del área se extraen unos:

$$856.629 \text{ hab} * 0.15 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{d} * 365 \text{ d/a} = 46.900.438 \text{ m}^3/\text{a} = 0,05 \text{ km}^3/\text{a}$$

Este volumen representa un 0,5 % de la recarga total (10,39 km³/a, según los resultados del modelo). Es evidente que, comparado con el volumen de recarga, el volumen de agua extraído es despreciable. No obstante ello, la concentración de pozos en las proximidades de una ciudad puede ocasionar conos de depresión considerables con las consecuencias negativas correspondientes.

Conos de depresión

La Figura 30 muestra las zonas, dentro del área de estudio, en las cuales la extracción para provisión de agua potable ha ocasionado conos de depresión considerables (se considera como depresión provocada por extracción aquella que supera los 2 m de descenso). Los conos de depresión más extensos se aprecian en las areniscas pérmicas (comparar Figura 12), pero también se miden conos de considerable extensión en las proximidades de Pedro Juan Caballero (basalto); Yukyrai, General Artigas y San Pedro del Paraná (carbonífero/pérmico); y San Ignacio, San Antonio y San Patricio (Guaraní).

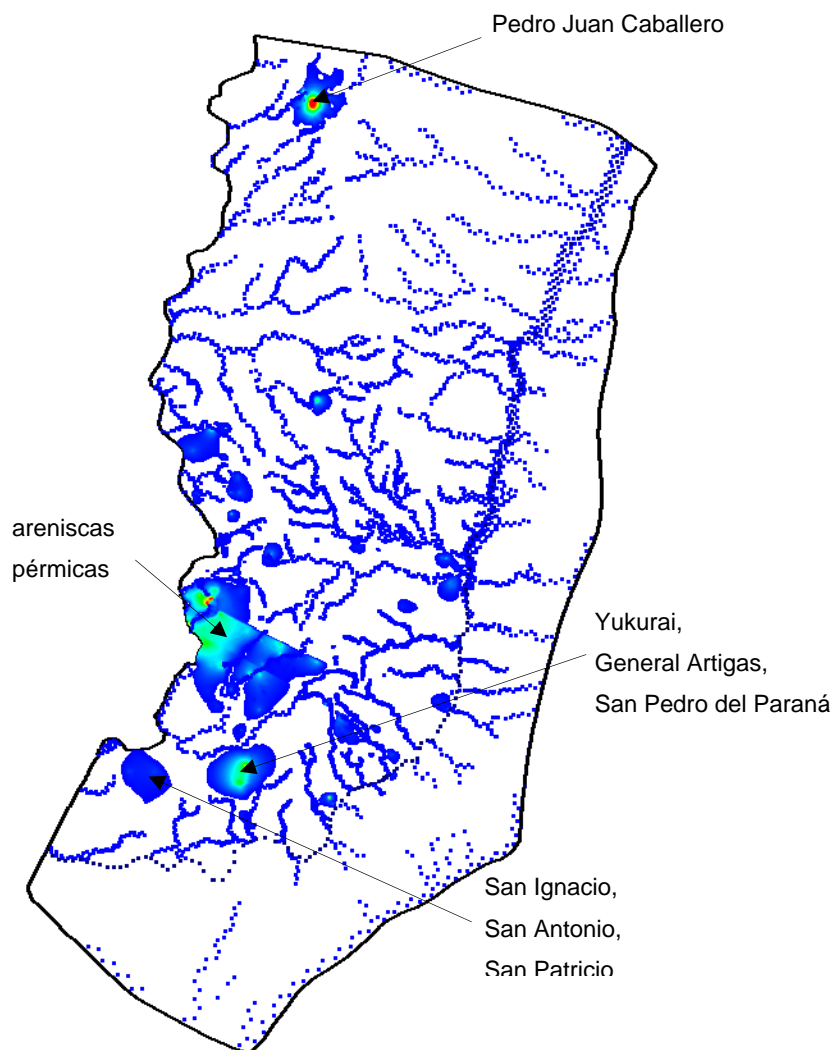


Figura 30. Conos de depresión originados por la extracción para cubrir la demanda doméstica

Tiempos de permanencia

Los tiempos de permanencia del agua subterránea en las unidades acuíferas (edades del agua) fueron medidos a través de ^{14}C . La Figura 31 presenta resultados de edades del agua medidos en 2 proyectos distintos, con el BGR como agencia participante: SARO (círculos en verde) y SAG-PY (círculos en azul). Los valores están expresados en años y el tamaño de los círculos es proporcional a la edad calculada. Cabe destacar que ambos proyectos sólo efectuaron mediciones de este tipo en la región sur de la zona de estudio y no existen mediciones correspondientes a la zona norte.

Se observa que las aguas correspondientes a las areniscas pérmicas tienen una edad superior a los 20.000 años (por ej. en San Juan Nepomuceno se obtuvo una edad superior a los 36000 años). Lo mismo ocurre en las proximidades de Ciudad del Este (29000 años), donde las aguas del Guaraní a más de 500 m de profundidad tienen un alto contenido de sales y de fluor. Las aguas de las areniscas Guaraní aflorantes, como en el Departamento de Misiones, son mucho más nuevas con edades entre 100 años (San Ignacio) y 350 años (San Patricio).

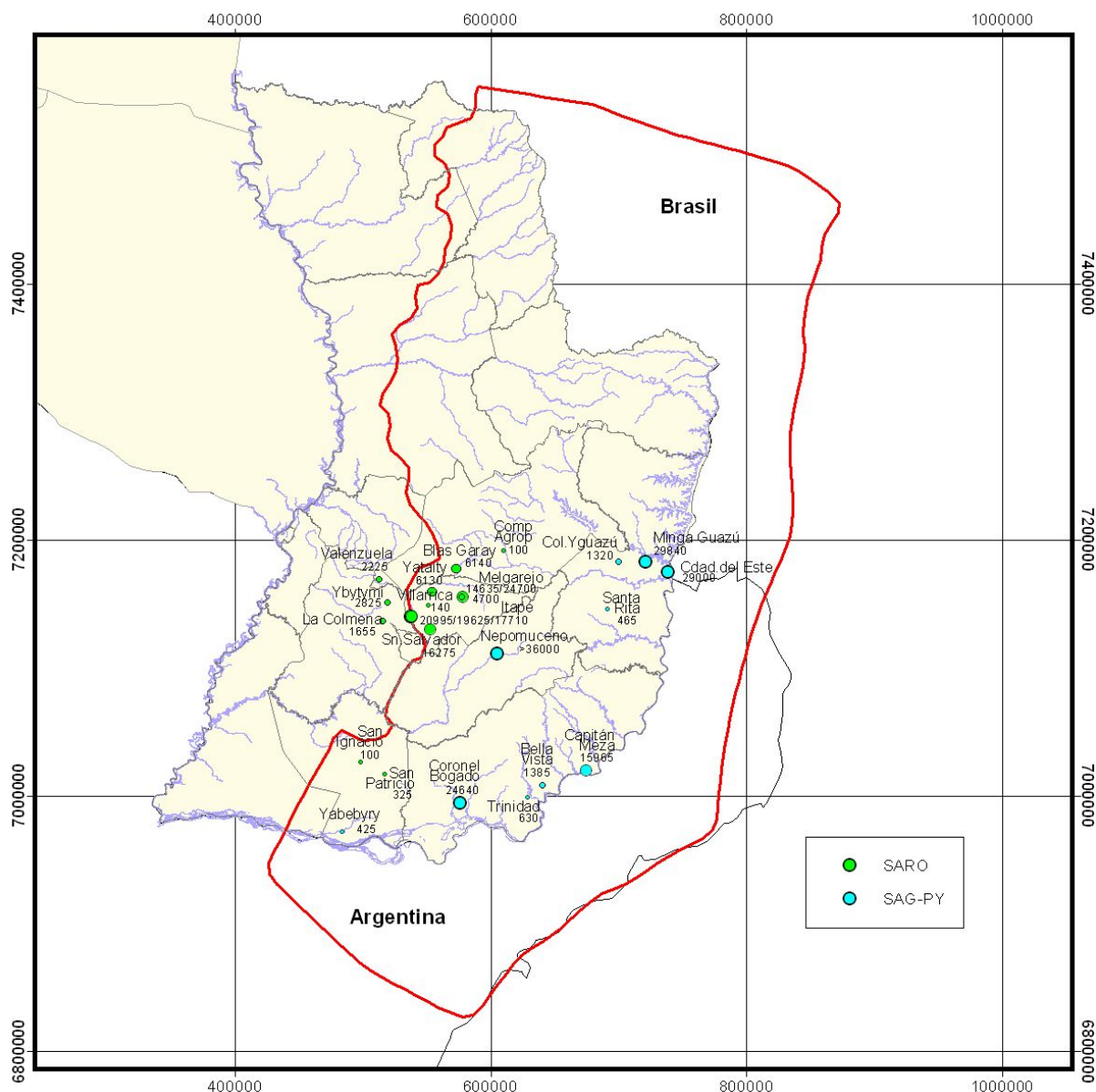


Figura 31. Tiempos de residencia del agua subterránea en las unidades acuíferas en años, medidos en función del ^{14}C . El tamaño de los círculos es proporcional a la edad calculada

El modelo también permite calcular tiempos de permanencia del agua subterránea con el cálculo de líneas de flujo que, partiendo de los pozos de bombeo, retroceden hasta la zona de recarga y cuantificando el tiempo que necesitan para cubrir ese recorrido. Para determinar la velocidad de flujo, el modelo requiere del valor de la porosidad de cada una de las unidades hidrogeológicas que el programa calcula automáticamente como la del suelo totalmente saturado (Sección 2.2.2, Tabla 4).

La Figura 32 muestra las líneas de flujo (en azul) de todos los pozos (puntos verdes) incluidos en los cálculos. Las flechas en rojo indican 10.000 años de recorrido. Es evidente que los pozos ubicados en las proximidades de Ciudad del Este obtienen aguas de mucha edad (más de 30.000 años), lo cual confirma los resultados de la isotopía. Cabe destacar que, como todos los cálculos efectuados corresponden a estados estacionarios del acuífero, no se hizo ninguna calibración para obtener la porosidad. Sin embargo, los valores adoptados por el modelo son aparentemente adecuados y llevan a velocidades de flujo muy lentas en las proximidades de Ciudad del Este. De la misma

manera, todos los pozos correspondientes al pérmico extraen aguas “viejas” (más de 10.000 años) y confirma nuevamente los valores medidos con la isotopía.

Unidad hidrogeológica	Porosidad total
Carbonífero	0,41
Pérmico	0,39
Guaraní superficial	0,38
Guaraní profundo	0,43
Basalto	0,41
Basalto fract. (Río Paraná)	0,41
Cretácico	0,38
Cuaternario	0,39
Fracturas en el pérmico	0,39
Fracturas en el basalto	0,41

Tabla 4. Valores de porosidad total adoptadas en el modelo

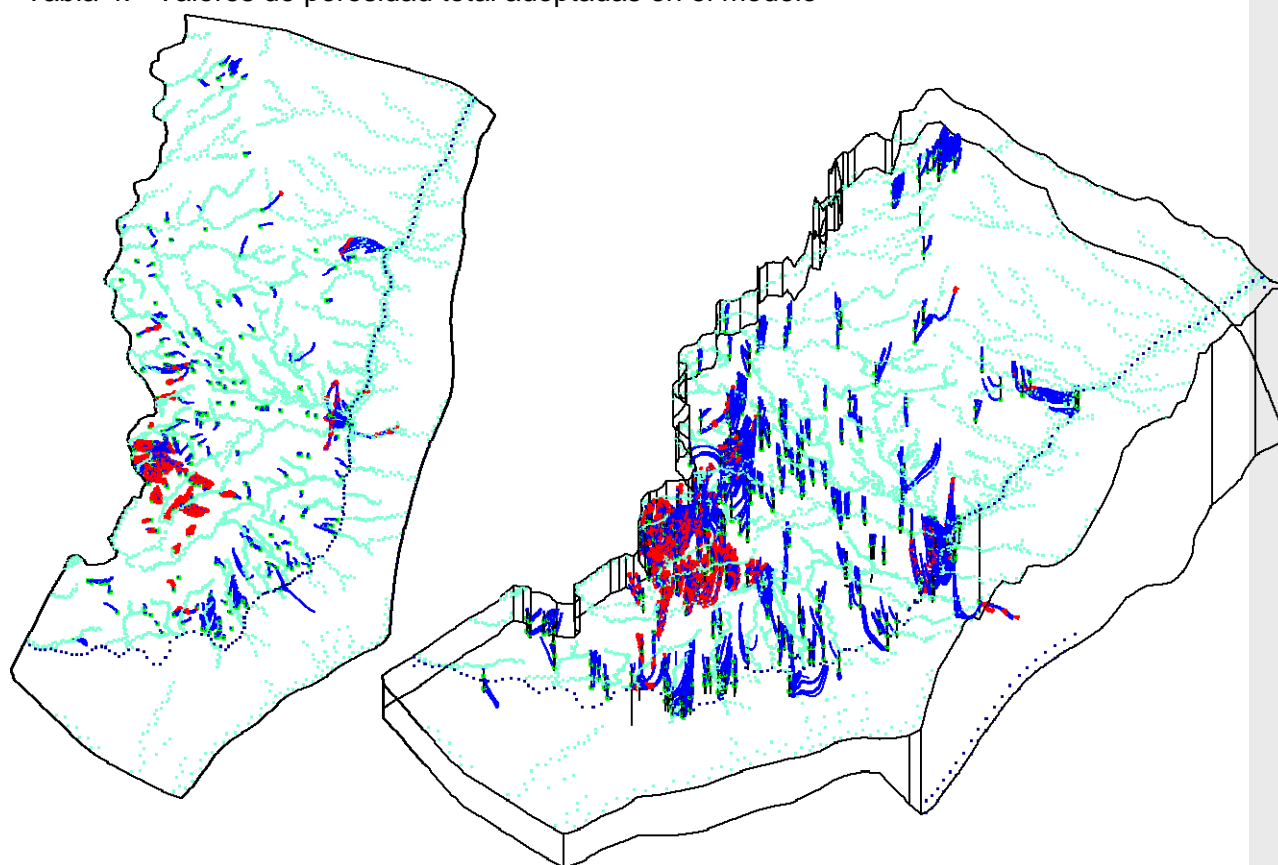


Figura 32. Vista en planta y en perspectiva de las líneas de flujo (en azul oscuro) y sus correspondientes tiempos de recorrido (flechas en rojo cada 10.000 años de recorrido) para cada uno de los pozos de extracción incluidos en el modelo. Los pozos en las proximidades de Ciudad del Este extraen aguas con más de 30 años de antigüedad. Asimismo, los pozos que corresponden al pérmico obtienen aguas muy viejas

Conclusiones

Las conclusiones del trabajo aquí presentado pueden resumirse como:

- El sistema acuífero modelado considera a las areniscas del pérmico como la unidad regional más profunda, superpuesta por las areniscas Guaraní cubiertas en parte por los basaltos Alto Paraná. También incluye algunos acuíferos regionales como las areniscas cretácicas en el NE y las areniscas cuaternarias en el SO. Aunque se asume que el carbonífero es la base del sistema, una parte del mismo se presenta en el suroeste para analizar su comportamiento en contacto con las areniscas Guaraní
- Se consideran 2 modelos. El primero corresponde a la situación del sistema antes que se iniciara la explotación para uso humano mientras que en el segundo se incluyen las extracciones a través de pozos profundos. Ambos modelos consideran que en el sistema acuífero reina un flujo estacionario.
- El cuaternario, por estar compuesto principalmente por arenas no consolidadas, es la unidad hidrogeológica con la mayor conductividad hidráulica horizontal (8 m/d), seguida por las areniscas del Guaraní (3 m/d), las areniscas cretácicas (2 m/d) y el basalto (2 m/d).
- El Guaraní y el pérmico son las unidades con la mayor conductividad hidráulica vertical (0,02 m/d), mientras que la menor corresponde al basalto y a las areniscas cretácicas (0,0005 m/d).
- El Guaraní es el acuífero que recibe la mayor recarga pluviométrica (146 mm/a) seguida por el cuaternario (77 mm/a) y el basalto (73 mm/a). Frente a estas recargas, las que reciben el pérmico y el carbonífero son prácticamente despreciables.
- El balance hidráulico muestra que el sistema recibe una recarga total anual de 10,39 km³ que alimenta los numerosos ríos que cruzan la región.
- El caudal anual extraído de la zona del modelo para cubrir la demanda coméstica fue estimado en función de la población urbana existente en la región y considerando un uso de 150 l/d. El caudal total extraído suma 0,05 km³/a que corresponde a un 0,5% de la recarga.
- Si bien el caudal extraído a través de pozos profundos es despreciable comparado con la recarga, la aglutinación de pozos en una cierta región ocasiona descensos considerables del nivel estático. Los conos de depresión más extensos se aprecian en las areniscas pérmicas, en las proximidades de Pedro Juan Caballero (basalto); Ykuryai, General Artigas y San Pedro del Paraná (carbonífero/pérmico); y San Ignacio, San Antonio y San Patricio (Guaraní).
- Los tiempos de permanencia del agua subterránea (o edad del agua) son muy grandes en las proximidades de Ciudad del Este (30,000 años) y en los pozos que extraen agua de las areniscas pérmicas (todos > 10,000 años).

Futuras Actividades

Los resultados obtenidos hasta el momento con el modelo numérico sólo consideran la hidrogeología de los países a grandes razgos. Además, no se cuenta prácticamente con mediciones del nivel de agua, por lo que es imposible calibrar el modelo en esas regiones.

SAG-PY prevé controlar el modelo con la introducción de los datos obtenidos por el proyecto SAG en sus campañas de hidrogeología y geofísica principalmente. Si el modelo no es capaz de reproducir las mediciones, entonces será necesaria una etapa de ajuste. La finalidad del proyecto es, como se indicó anteriormente, obtener un modelo numérico capaz de ser utilizado como herramienta de gestión tanto en el Paraguay como en las zonas aledañas.



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay Comunidades Indígenas

Gerhard Schmidt

Resumen

Este Informe es una compilación de los datos existentes concernientes a las poblaciones indígenas del Paraguay. Partes importantes fueron tomadas del censo oficial del año 2002. Los datos socioeconómicos obtenidos se encuentran ahora en formato digital y fueron completados por medio de interconexiones geográficas formando así una base de datos ampliamente reproducible, en especial en lo que concierne a la provisión de agua. Los trabajos fueron realizados dentro del marco de las exploraciones hidrológicas e hidrogeológicas del Sistema Acuífero Guaraní.

Introducción

Con un volumen estimado de más de 25.000 km³ el Sistema Acuífero Guaraní es uno de los reservorios continuos de agua subterránea fresca más grande a nivel mundial. Socios partícipes de este sistema de aguas subterráneas son Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, todos países miembros del Mercosur.

Ya ahora éstas aguas subterráneas, que en su mayor parte no están protegidas, se encuentran amenazadas en su calidad por la influencia humana. Debido al rápido desarrollo de los asentamientos urbanos y las crecientes necesidades de agua, es de esperar un fuerte incremento en el uso de los aguas subterráneas transfronterizas. Por ello es necesaria la administración y protección conjunta del Acuífero Guaraní con la participación de todos los países involucrados antes de que se tengan efectos negativos mayores por el uso descontrolado.

El Acuífero Guaraní posee un significado estratégico para la provisión futura de agua de la región. Debido a ésto, la Global Environment Facility (GEF) ha iniciado un proyecto que apoya la creación de prerequisites institucionales y técnicos para un manejo conjunto y una explotación adecuada y sostenible de las aguas subterráneas.



El Sistema Acuífero Guaraní (SAG) abarca, con una superficie de casi 1,2 millones de km² (Zona gris en el gráfico), la mayor parte de la cuenca del Paraná y se compone de acuíferos de rocas de arenisca, los cuales están superpuestos regionalmente por basaltos. Las áreas de extensión de las formaciones de rocas areniscas se encuentran marcados en azul en el plano.

La parte paraguaya en el SAG abarca más de 70.000 km² y está limitada a la región oriental del país.

El objetivo del Proyecto SAG-GEF es la creación de bases y recomendaciones para un manejo integrado internacional de los recursos de agua subterránea (IWRM).

Más informaciones podrá encontrar en:

www.sag-py.org y www.sg-guarani.org

SAG-PY - SAG-GEF

El proyecto SAG-PY „uso sostenible de las aguas subterráneas transfronterizas del acuífero Guaraní“ es financiado por el BMZ (Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo) como parte de las medidas del proyecto sectorial „Cooperación Técnica con cobertura sistemática suprarregional de deficiencias del Know-How del sector geociencias“ y se encuentra dentro de las actividades del GEF. El Proyecto tiene un tiempo de ejecución de casi 6 años y comenzó en Asunción en mayo del 2003, al mismo tiempo que el proyecto general del SAG-GEF. Contraparte en Asunción es la DGPCRH (Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos) en la SEAM (Secretaría del Ambiente).

Por encargo del BMZ la BGR apoya el proyecto GEF en dos aspectos:

- Paraguay, como participante del Proyecto GEF, será apoyado con asesoramiento, tecnología y transferencia de Know-how para la concreción de sus obligaciones técnico-científicas del proyecto. Para ello se desarrollará para la parte paraguaya del Sistema Acuífero Guaraní una metodología para el manejo de las aguas subterráneas que conllevará desde la creación de una adecuada base de datos sobre modelado geohidráulico hasta el desarrollo de estrategias. La expansión del área piloto a zonas vecinas en Brasil y Argentina sirve para la necesaria comprobación de transferibilidad.
- La BGR asesora al proyecto SAG-GEF en el desarrollo de una estrategia de proyecto, así como con el aporte de los conocimientos científico-técnicos provenientes del estudio piloto. Además la BGR colabora en el comité directivo técnico del SAG-GEF y apoya el manejo transfronterizo a través de la divulgación de conocimientos metódicos y Know-how, por ejemplo por medio de talleres.



Con el nombre de „Acuífero-Guaraní“ también se recuerda que ésta región en realidad es la zona de de los pueblos indígenas ancestrales, principalmente de la familia lingüística guaraní.

En el marco del proyecto SAG-GEF se prevee la realización y en parte ya se realizaron estudios socioeconómicos de las condiciones de vida de la población indígena en la región mencionada (Sub-componente 3d del plan de acción, Estrategia para la población indígena, Indigenous Peoples Strategy, „IPS“), en lo cual la pregunta acerca de la provisión de agua es de central transcendencia. Un taller relativamente grande fue organizado el 28.03.2008 por el SAG-GEF y la coordinadora nacional por la SEAM en Asunción. Los representantes de las diferentes etnias indígenas expresaron en esa ocasión también los inconvenientes y sus expectativas.

La población indígena en el Paraguay

La población indígena, con un número total de aproximadamente 87.000 personas (DGEEC, 2002, véase también el cuadro 1 en el anexo) distribuidas por todo el país, se divide básicamente en 5 familias lingüísticas. Cada familia lingüística está conformada por un grupo de diferente origen étnico.

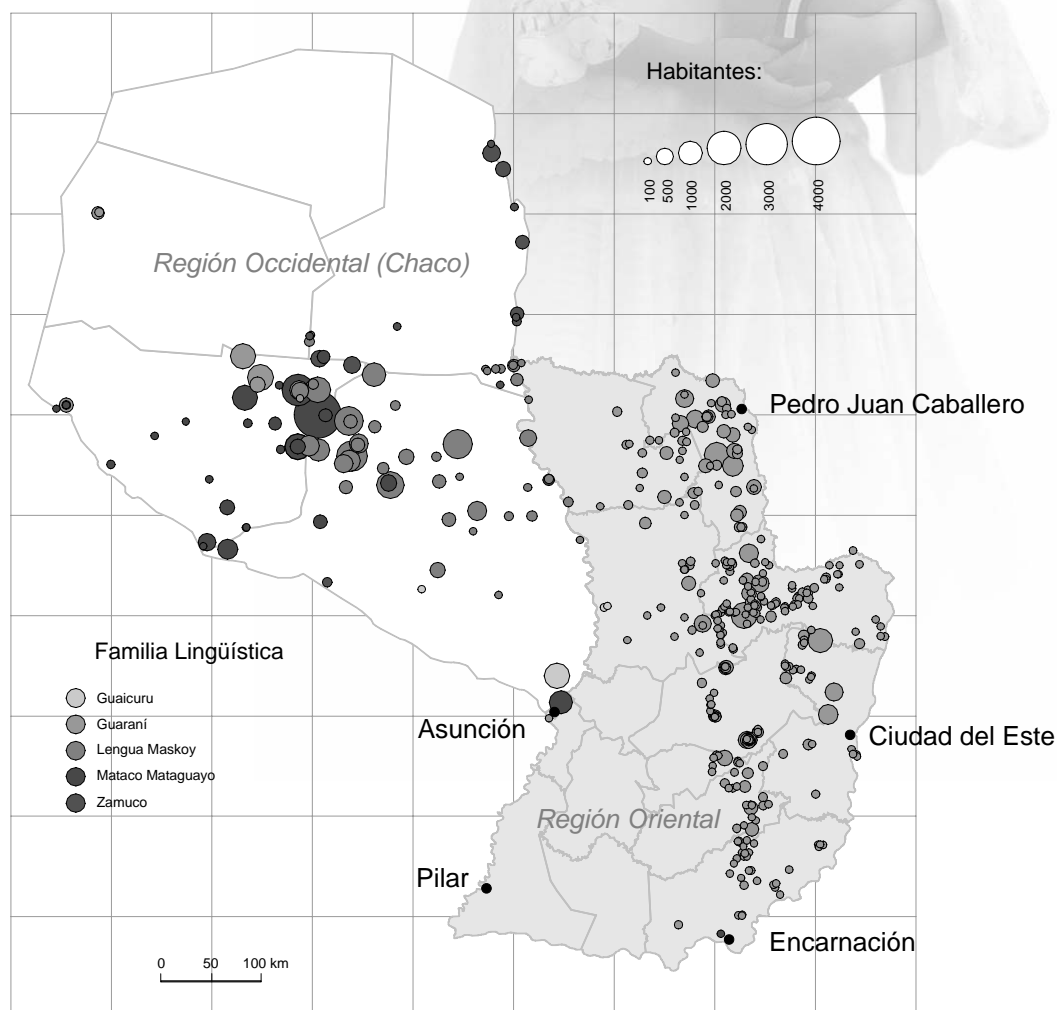
Familia lingüística

Guaraní	Guaicurú	Lengua Maskoy	Mataco Mataguayo	Zamuco
---------	----------	---------------	------------------	--------

Grupos étnicos

Aché Avá Guaraní Mbyá Pái-Tavyterá	Guaraní Occidental Guaraní Nandéva	Toba-Qom	Angaité Enlhet Norte Enxet Sur	Guaná Sanapaná Toba	Toba Maskoy	Maká Manjui Nivacilé	Ayoreo Tomaráho Ybytozo
Región Oriental	Región Occidental						

En la región oriental del Paraguay están representados cuatro grupos étnicos, los cuales pertenecen a la familia lingüística guaraní: Aché, Avá Guaraní, Mbya y Pai-Tavyterá. Éstas 41.000 personas viven en colonias rurales, y en parte en terrenos propios. La población indígena restante vive en la región occidental, Chaco, aproximadamente 46.000 personas.



Colonias de poblaciones indígenas en Paraguay.

La familia lingüística Guaraní es la representante dominante de la región oriental del Paraguay.

La constitución del Paraguay reconoce la diversidad cultural de los pueblos indígenas, así también sus derechos como ciudadanos y participantes en la vida política, científica, social y cultural. Por el lado estatal es el INDI (Instituto Paraguayo del Indígena), como autoridad del Ministerio de Cultura, quien apoya a las personas en la concreción de éstos derechos fundamentales. Mientras la SEAM/DGPCRH es la responsable de las bases y la seguridad de la provisión de agua potable, queda en manos de la ESSAP (Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay, ex Corposana, Corporación de Obras Sanitarias) y la SENASA (Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental) el establecimiento y funcionamiento de las estructuras y equipos de suministro.

A diferencia de los derechos escritos y del trasfondo de medios financieros y organizativos limitados del estado, las condiciones de vida reales de la población indígena son en general muy malas. Las población indígena pertenecen en el Paraguay a los marginados sociales. Sus hábitats son principalmente asentamientos en el campo, donde la continua provisión de agua potable no siempre se puede garantizar. La provisión local está supeditada todavía principalmente a aguas superficiales como lagos, lagunas y arroyos, que dependen de las estaciones del año; en menor escala se utilizan pozos en mayor medida poco profundos. Todas éstas fuentes de agua son muy propensas a contaminarse y con ello potenciales fuentes de enfermedades. También se sospecha ampliamente acerca de la relación entre perjuicios a la salud (hasta mortandad infantil) y aguas contaminadas, eventualmente también por la introducción de fertilizantes y pesticidas químicos.

Ejemplos de provisión de agua (2007)

Colonia de los Mbyá en el distrito de San Cosme y Damián

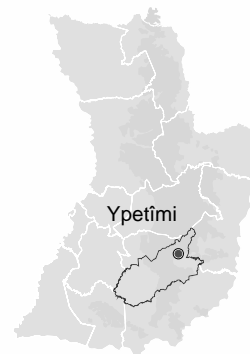
La colonia Pindó, cuya provisión de agua es insuficiente y encima de mala calidad, se compone de 30 viviendas en las cuales viven aproximadamente 130 personas. Tampoco está conectado a red de energía eléctrica alguna.

Un antiguo reservorio de captación de agua de manantial (derecha) está fuera de servicio, contaminado y reemplazado por una construcción auxiliar dejada al arbitrio de la naturaleza „Ycua“ (derecha abajo). Además se extrae agua de un pozo poco profundo. La provisión de agua no satisface minimamente las necesidades higiénicas.



Fotos: E. Benitez - SEAM

Colonia de los Aché en Ypetími



La colonia Ypetími cuenta con aproximadamente 325 personas, y posee 1800 ha de tierras en total ubicándose en un valle boscoso de arroyo en las tierras altas de Caazapá. Según la ubicación se trata de la zona de recarga de las rocas areniscas Guaraní (en azul en el mapa) en la zona de transición con las coberturas basálticas. La provisión de agua en el centro de la colonia se realiza con un tanque elevado que recibe las aguas bombeadas de un pozo de 17 metros de profundidad. Esta agua (probablemente filtrada del arroyo) tiene, con respecto a su contenido mineral, calidad de agua de lluvia (típica agua joven de roca arenisca) y a simple vista no parece estar contaminada.



Durante los periodos secos se puede tener una situación crítica: en cuanto el nivel del agua del arroyo desciende, el pozo se seca. La provisión de la comuna se realiza entonces del agua que queda en el arroyo, el cual está fuertemente contaminado con sustancias orgánicas y ocasionalmente con cadáveres de animales. Regularmente aparecen casos de enfermedades en niños, en el pasado inclusive hubo casos de muertes. Hasta la fecha no existen aún investigaciones que puedan relacionar fidedignamente temporal- y causalmente éstos dramáticos hechos.



Comienzos para un mejoramiento en la provisión de agua

Asociaciones privadas (como por ejemplo iglesias y fundaciones políticas) – no solamente de Alemania – procuran un mejoramiento puntual de las condiciones de vida de la población indígena.

La deficiencia general en la provisión de la población indígena, en especial con agua potable parecen haber sido reconocidos oficialmente como gravitantes y se desea que éste sea solucionado lo antes posible.

En el área de trabajo técnico-científico la SEAM no podrá prescindir en un futuro próximo del apoyo y de la asistencia externa.

La inclusión de los trabajos necesarios ajo en programas nacionales e internacionales ya existe en general y podría intensificarse en el futuro. En ese marco se encuentran las cooperaciones paraguayas (via SEAM) con la UNESCO/IHP, SAG-GEF y Alemania.

Mientras que la iniciativa general de la UNESCO/SEAM sobre el tema agua y cultura (Agua y Cultura en el Paraguay) se encuentra en un estadio de cooperación relativamente relajado, los trabajos con el SAG-GEF (Sub-Componente IPS y en especial a IWRM) y los proyectos de la BGR se encuentran bien adelantados: PAS-PY (Protección de aguas subterráneas en el Paraguay) y SAG-PY (transfronterizo) tienen por meta la protección y el uso sostenible de los recursos de agua subterránea.

Datos sociodemográficos de la población indígena de la Región Oriental del Paraguay

Con el censo poblacional del 2002 fueron registrados diferentes tipos de datos de las 591 colonias de indígenas en todo el Paraguay. Los datos no son solo datos colectivos, sino también individuales.

A parte de las informaciones geográficas y comunales políticas, así como datos jurídicos acerca de la propiedad de tierras y estados personales, existen datos sobre pertenencia a grupos lingüísticos y étnicos, grupos étnicos, sexo, ocupación y nivel educativo.

Familia lingüística: Guaraní (Región Oriental)

Para la evaluación especial de las 311 colonias, con una población total de 41.374 habitantes, que corresponden mayoritariamente a la familia lingüística Guaraní, fueron tomadas para el presente informe en especial las informaciones concernientes a provisión de energía eléctrica y agua potable de las colonias.

Los grupos étnicos Avá-Guaraní, Mbyá y Paí Tavyterá se encuentran representados en igual proporción teniendo en cuenta la cantidad de habitantes. Con una participación menor al 3 % en la familia lingüística Guaraní, el grupo étnico Aché es una clara minoría. Con todas las deficiencias básicas, la situación de las colonias Aché, en comparación con otras etnias se puede calificar como mejor en general. La relativamente buena infraestructura seguramente también es el resultado de ayuda externa.

La población económicamente activa es aproximadamente 1/3 del total y es con un 45% el porcentaje más alto correspondiente a la etnia de los Paí Tavytera. Esencialmente las posibilidades de trabajo se circunscriben a la agricultura y forestería.

A pesar de observarse una relativa condición favorable en el área educacional que alcanza a un 60 % de las colonias (186 de 311), hay un claro déficit en el sistema de la salud: solo cerca del 18 % (55 de 311) de las colonias tienen la posibilidad de una atención médica cercana a ellos.

<i>Grupo étnico:</i>	Aché	Avá-Guaraní	Mbyá	Pái Tavyterâ	
<i>Colonias</i>	6	112	138	55	311
	%	%	%	%	
<i>Salud</i>	5 83.3	29 25.9	10 7.2	11 20.0	55
<i>Escuela</i>	5 83.3	84 75.0	66 47.8	31 56.4	186
<i>Población</i>	1.182	13.168	14.640	12.384	41.374
<i>Ocupados</i>	421 35.6	4.539 34.5	4.897 33.4	5.662 45.7	15.519

Salud y educación, habitantes y grado de ocupación por colonia.

El tamaño de las viviendas nos permite obtener una descripción relativamente fácil sobre el estatus de la provisión de agua potable. En general las viviendas son construcciones sencillas o chozas con diferentes tipos de techos.

<i>Grupo étnico:</i>	Aché	Avá-Guaraní	Mbyá	Pái Tavyterâ	
<i>Viviendas</i>	225	2.807	3.079	2.553	8.664
	%	%	%	%	
<i>Energía eléctrica</i>	152 67.4	169 6.0	22 0.7	16 0.6	359
<i>Agua</i>					
<i>a Corposana/Senasa</i>	37 16.4	56 2.0	2 0.1	0 0.0	95
<i>b Pozos con bomba</i>	74 32.8	51 1.8	68 2.2	42 1.6	235
<i>c Pozos sin bomba</i>	52 23.1	1.332 47.4	1.183 38.4	1.150 45.0	3.717
<i>d Otros</i>	27.7	48.8	59.3	53.4	

Suministro domiciliario de energía eléctrica y agua.

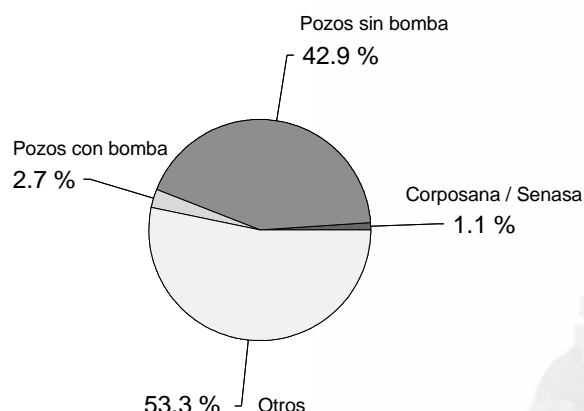
El bajo grado de cobertura de energía eléctrica impide, en primer lugar, el uso de bombas eléctricas. A pesar que Paraguay es productor de energía eléctrica e inclusive lo exporta, no se cuenta con el suministro en todo el país, porque en parte las colonias indígenas están ubicadas en lugares extremadamente apartados. Alternativamente se podrían usar generadores eléctricos.

La provisión de agua de las colonias indígenas varía notablemente:

En el mejor de los casos, pero también en el más raro (cerca del 1 %), las viviendas están conectadas a la red local de provisión de agua de la Essap (Corposana) / Senasa (a). Para ello el agua subterránea es bombeada con la ayuda de bombas eléctricas de pozos (profundos) y juntada en tanques elevados. De ahí son distribuidos por gravedad a los puntos de consumo.

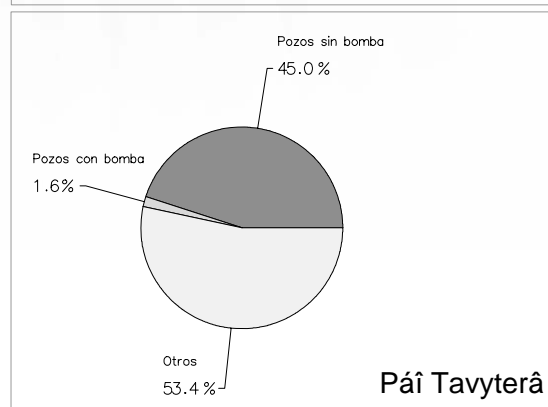
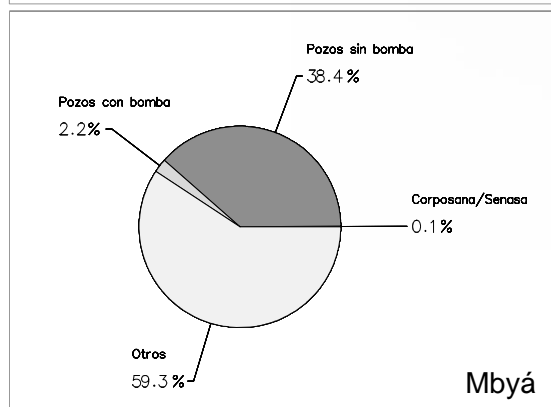
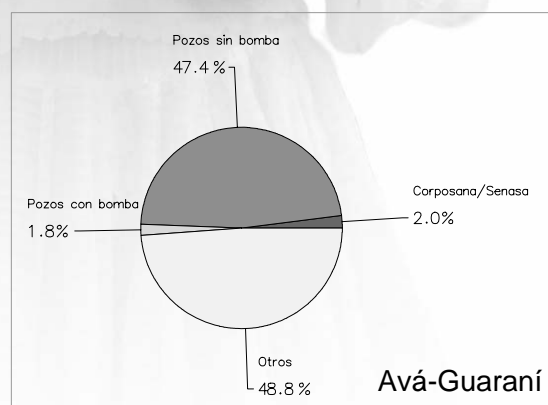
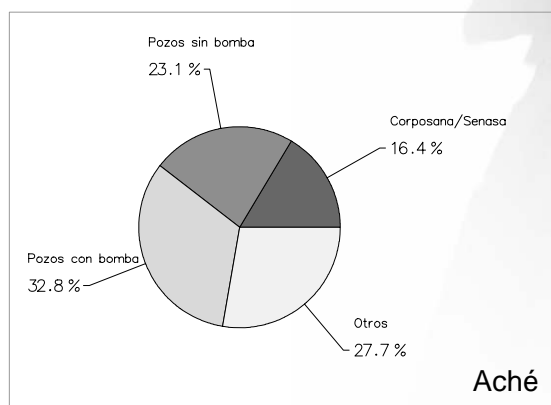
Asimismo sucede en casos esporádicos (cerca del 3 %), que la provisión de agua es a través de pozos de bombeo (b), en los cuales se utilizan bombas mecánicas-manuales. Para menos de la mitad de todas las viviendas (aproximadamente el 43 %), se da el caso normal aún relativamente confortable de provisión a través de pozos noria (c).

Más de la mitad de todas las casas de indígenas (cerca del 53 %) deben proveerse de alguna otra manera de agua (d). Algunas de éstas formas es sacando agua de manantiales, ríos, arroyos, lagunas o cisternas.



Provisión de agua de los pueblos indígenas en la región oriental - Situación total (2002)

La totalidad del suministro de agua proviene de las aguas superficiales o de aguas subterráneas poco profundas. Dado que ésta agua constantemente está en peligro de ser contaminada, existe un riesgo candente de contraer enfermedades por agua potencialmente contaminada. Esta situación solo se puede contrarrestar con la extracción de aguas profundas (higiénicamente inmejorable).



Suministro de agua de los pueblos indígenas de la región oriental – por etnias (2002)

Disponibilidad de agua

Las metas de planificación del Paraguay, en el área de suministro de agua para las próximas décadas, se basan en una necesidad futura de 150 litros de agua por persona, por día.

Esto significa una cantidad de 2,2 millones de m³ de agua por año tomando como referencia a la población indígena de la región oriental actual de aproximadamente 41.000 personas. Debido a las condiciones climáticas muy favorables y de las consecuentes tasas de regeneración de las aguas subterráneas no es un problema en lo que a cantidad se refiere el extraer el agua necesaria del sistema acuífero guaraní. Pero por causa de ubicación muy dispersa y alejada de las colonias se deberá calcular un extra en lo que a infraestructura y logística concierne.

Se sabe que la situación hidrológica en la Región Occidental del país (Chaco) es mucho más difícil. Precipitaciones muy inferiores y la salinización general del agua subterránea llevan allí a una escasez del agua. Hoy en día ya es difícil encontrar agua subterránea adecuada en cantidades suficientes para el uso humano.



Foto: Manfred Zimmermann / EUROMEDIAHOUSE

Bibliografía: DGEEC (2002): II Censo Nacional Indígena de Población y Viviendas, Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), Asunción.

Lutter-Tschörner, M. et al. (2005): In die Zukunft: Lebenswelten – Indianer in Paraguay, Indianerhilfe in Paraguay e.V. – ISBN 3-00-017357-9 – Copyright EUROMEDIAHOUSE GmbH, Hannover.

CoNA-PHI-PY (2007): Agua y Cultura en el Paraguay, Comisión Nacional del Programa Hidrológico Internacional – Paraguay, SEAM – DGPCRH, Asunción.

- | | |
|---------|--|
| Anexo 1 | Tabla: Población Total
Población indígena según familia lingüística, grupo étnico y sexo |
| Anexo 2 | Tablas: Familia Lingüística – Guaraní
Tablas: datos socioeconómicos |
| Anexo 3 | Mapas: Familia Lingüística - Guaraní
Áreas de asentamientos de grupos étnicos:
Aché, Avá Guaraní, Mbyá, Pái-Tavyterá |



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní
en la Región Oriental del Paraguay
Comunidades Indígenas

Anexo 1 Tabla: Población Total

TOTAL.....			AREA URBANA.....			AREA RURAL.....				
	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres		
Total País	87099	45031	42068	7407	3766	3641	79692	41265	38427	
Etnia:	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres	Total Varones	Mujeres	Familia Lingüística:	
Toba-Qom	1474	753	721	3	1	2	1471	752	719	1 Guaicurú
Aché	1190	622	568	11	8	3	1179	614	565	2 Guaraní
Avá Guaraní	13430	6992	6438	152	83	69	13278	6909	6369	2 Guaraní
Guaraní Occidental	2155	1085	1070	634	317	317	1521	768	753	2 Guaraní
Guaraní Ñandéva	1984	1027	957	38	21	17	1946	1006	940	2 Guaraní
Mbyá	14324	7490	6834	97	49	48	14227	7441	6786	2 Guaraní
Pái-Tavyterá	13132	6697	6435	55	23	32	13077	6674	6403	2 Guaraní
Angaité	3694	1844	1850	72	38	34	3622	1806	1816	3 Lengua Maskoy
Enlhet Norte	7221	3724	3497	1762	890	872	5459	2834	2625	3 Lengua Maskoy
Enxet Sur	5844	3014	2830	34	19	15	5810	2995	2815	3 Lengua Maskoy
Guaná	242	117	125	5	4	1	237	113	124	3 Lengua Maskoy
Sanapaná	2271	1193	1078	49	25	24	2222	1168	1054	3 Lengua Maskoy
Toba	1474	751	723	29	15	14	1445	736	709	3 Lengua Maskoy
Toba Maskoy	756	382	374	247	113	134	509	269	240	3 Lengua Maskoy
Maká	1282	650	632	992	513	479	290	137	153	4 Mataco Mataguayo
Manjui	452	228	224	-	-	-	452	228	224	4 Mataco Mataguayo
Nivaclé	12028	6214	5814	3037	1540	1497	8991	4674	4317	4 Mataco Mataguayo
Ayoreo	2016	1054	962	86	45	41	1930	1009	921	5 Zamuco
Tomaráho	103	48	55	-	-	-	103	48	55	5 Zamuco
Ybytoso	1468	766	702	39	19	20	1429	747	682	5 Zamuco
Población No Indígena	559	380	179	65	43	22	494	337	157	0



Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay Comunidades Indígenas

Anexo 2 Tablas: Familia Lingüística - Guaraní

Familia Lingüística: Guaraní	Total
-------------------------------------	--------------

Etnia	Aché	Avá-Guaraní	Mbyá	Pái Tavyterâ
-------	------	-------------	------	--------------

Comunidades:

Total	6	112	138	55	311
-------	---	-----	-----	----	------------

Comunidades con : Centro o Puesto de Salud / Local Escolar (Escuela/Colegio)

Total (Salud)	5	83.3%	29	25.9%	10	7.2%	11	20.0%	55
Total (Escolar)	5	83.3%	84	75.0%	66	47.8%	31	56.4%	186

Población

Total	1182	13168	14640	12384	41374
Medio	197	118	106	225	
Min	119	6	13	6	
Max	369	1172	535	1101	

Población Económicamente Activa:

Total	421	35.6%	4539	34.5%	4897	33.4%	5662	45.7%	15519
-------	-----	-------	------	-------	------	-------	------	-------	--------------

Viviendas:

Total	225	2807	3079	2553	8664
Medio	38	25	22	46	
Min	24	1	3	4	
Max	73	263	96	215	

Tipo de Luz en la Vivienda:

Luz eléctrica	152	67.4%	169	6.0%	22	0.7%	16	0.6%	359
---------------	-----	-------	-----	------	----	------	----	------	------------

Tipo de Agua en la Vivienda:

Corposana/Senasa	37	6.4%	56	2.0%	2	0.1%	0	0.0%	95
Pozo con bomba	74	32.8%	51	1.8%	68	2.2%	42	1.6%	235
Pozo sin bomba	52	23.1%	1332	47.4%	1183	38.4%	1150	45.0%	3717

A	Población								
B	Población Económicamente Activa								
C	Total de Viviendas								
D	Centro o Puesto de Salud	+	Sí tiene			No tiene			
E	Local Escolar	+	Sí tiene			No tiene			

F Luz Eléctrica %

Tipo de Agua en la Vivienda

G	Corposana/Senasa	%
H	Pozo con bomba	%
I	Pozo sin bomba	%

Etnia: Aché

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
							F	G	H	I
Cerro Morotî	157	53	28		+	92.3				
Ypetîmi	252	68	42	+	+	92.5				82.5
Tapy - Puerto Barra	119	66	24	+	+				95.5	4.5
Arroyo Bandera	136	24	26	+	+	95.8		100.0		
Chupa Pou	369	155	73	+	+	84.9	50.7		34.2	11.0
Kuetyvy	149	55	32	+						25.8

Etnia: Avá-Guaraní

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
							F	G	H	I
Santa Ana	90	32	19	+	+	50.0	100.0			
Takuarita	155	48	27		+					62.5
Ka'aty Mirî - San Francisco	42	12	12		+				9.1	45.5
Okara Poty - Río Verde	45	13	10		+					11.1
Parakáu Keha	28	13	5		+					100.0
Yvu Porâ	16	4	5							
Santa Carolina	356	70	70		+					85.7
Tahekyi - San Luis	142	30	29		+		100.0			
Yvoty Hû	57	13	20		+				6.7	86.7
Arroyo Morotî	93	29	12			41.7				83.3
Y Apy - Santa Isabel	529	210	106	+	+	4.7			0.9	67.0
Y'upa	43	15	6			16.7				66.7
Tekoha Porâ	290	79	53	+	+	30.8			5.8	86.5
Ka'aguy Poty - Romero Kue	189	55	51		+					82.6
Tajy Poty	92	36	21		+					80.0
Tekoha Mirî	46	10	15							9.1
Ko'ê Poty	108	57	21		+					19.0
Akaray Mi	693	238	164	+	+	2.0			2.6	56.3
Arroyo Guasu	1043	412	218	+	+	13.5			1.4	55.8
Horqueta Mi - Tekoha Katu	27	7	5							50.0
Jukyry	204	84	42		+	5.1				51.3
Ka'a Poty	40	7	7							100.0
Ka'aguy Roky	82	20	17	+	+				11.8	64.7
Ka'aguy Yvate	91	47	25		+				4.0	92.0
Ka'aty Mirî - Formosa	86	20	20		+				5.6	66.7
Kapi'ivary - Yaryty Mirî	53	27	8		+					37.5
Ko'êju	60	25	13		+					15.4
Mariscal López - Celeste	102	36	22		+					54.5
Mbokaja'i Ypytû	34	19	6							16.7
Ypety - Paso Cadena	247	70	49		+				2.0	49.0
Y Porâ Poty	127	30	26		+					46.2
Urugu Poty	50	6	8		+					87.5
Tekoha Pyahu	53	14	11							
Kirito	585	140	139	+	+	12.3				
Guarani -Paso Historia	121	49	22	+	+					68.2
Takuaju Poty	154	65	31	+	+	6.9				41.4
Carioca	40	13	6					33.3		16.7
Guyra Keha	62	21	13		+				23.1	7.7
Yvy Parana Yrembe'yre - Puerto Adela	75	28	12			66.7			8.3	75.0
Arroyo Mokôi	178	65	39	+	+					5.1
Arroz Tygue	83	41	17		+					41.2
Cerro Pytâ	135	54	25	+	+					66.7

Etnia: Avá-Guaraní

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
						F	G	H	I	
Felicidad	143	55	32		+				9.4	
Cerro Campin	199	89	39		+				30.8	
Nũ'i	59	13	12		+			33.3	16.7	
Tekoha Poty Pyahu - Mil	144	76	25		+				36.0	
San Juan	186	51	29	+	+				71.4	
Tatu Kue	135	24	24	+	+				54.2	
Ynambu Ygua	63	12	13	+	+				46.2	
Yvyapy Katu - Potrerito	64	24	10		+				50.0	
Cerro Verde - Cruce Yvyrarovana	84	28	12	+	+	8.3			66.7	
Cristo Rey	24	13	5		+	20.0		20.0	60.0	
Paso Jovái	20	6	5							
Tekoha Ryapu-Laguna Hovy	28	8	9							
1º de Marzo	150	70	28	+	+				69.2	
Aguae	212	65	48		+				30.0	
Arroyo Piro'y	71	29	12		+				63.6	
Fortuna	1172	394	263	+	+	12.0		5.3	63.6	
Isla Jovái	49	23	11		+				44.4	
Itaymi	52	26	13	+	+					
Kapi'itindy - Ka'aguy Poty	8	2	2						100.0	
Tekoha Ka'aguy Poty Kamba	36	6	11		+					
Kaninde	44	17	13	+	+				20.0	
Mba'e Katu	13	5	4			50.0			100.0	
Mytuy	95	24	20	+	+				76.5	
Nueva Esperanza	82	29	24	+	+				73.7	
Paso Real	105	60	25	+	+	22.2			66.7	
Pindoju - Maracana	95	31	15		+					
Tajy Poty	52	16	13		+				66.7	
Takua Mirî	78	26	18		+					
Teko Joja - Cuatro Bocas	24	11	9	+	+	33.3			100.0	
Tuna Poty	18	5	5							
Veraro	6	4	1						100.0	
Y Akâ Poty - Jukeri	43	11	12	+	+				88.9	
Y Akâju	11	3	2		+					
Y Apy Piro'y	17	5	7							
Y Hovy	114	47	19		+				72.2	
Ysakâ - Rio Verde	23	13	8		+				66.7	
Ykua Viju	39	21	13		+				30.0	
Tekoha Ka'a Poty	16	8	5							
Kilómetro 15	71	24	11			9.1			90.9	
Estancia Nueva Esperanza	8	7	4							
Curuguaty Urbano	52	33	16			68.8	37.5	18.8	43.8	
Bajada Guasu	81	28	26	+	+	4.8		4.8	14.3	
Guyraju Mirî	74	24	15		+				66.7	
Tres Nacientes	23	10	4						100.0	
Takuapu	92	36	19		+				35.3	
Tekoha Poty Vera	68	33	14		+				41.7	
Jejyty Miri	65	20	11		+					
Itavo Guaraní	183	58	35	+	+				28.6	
Takuara'i	42	15	6							
Yvy Pyahu	46	20	9							
Ara Pyahu	40	11	8		+				12.5	
Y Apo	56	16	17		+				14.3	
Ygary Poty	48	27	9	+	+				11.1	
12 de Junio	67	18	13		+					
Britez Kue - 4 de Octubre	17	7	3		+					
Ita Poty	82	44	16		+	25.0			81.3	
Itanarami	287	100	62	+	+	3.4			52.5	
Ka'aguy Porâ Poty	83	35	12		+				33.3	
Ko'ê Poty Pyahu	42	15	10		+				55.6	
Mbói Jagua	568	156	114		+	2.8		4.6	38.5	
Nueva Estrella	71	21	14		+				92.3	
San Antonio	84	22	17		+				11.8	
Takua Poty	45	28	10			30.0			60.0	
Y Ryapu	85	29	20	+	+				20.0	
Yva Poty	100	32	24		+				13.6	
Ytû	30	8	6		+					
Lagunita	49	14	10		+					
Japay	15	5	4							
Tekoha Yvy Poty	57	22	15						54.5	
Yvy Poñy	17	7	10						100.0	

Etnia: Mbyá

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
						F	G	H	I	
Vy'a Rendá	107	29	23							
Paso Itá	137	15	28		+				39.3	
Kora'i - Punta Suerte	43	13	23		+				100.0	
Yvy Pavê	53	26	11		+				18.2	
Vy'a Pavê - Azotey	315	64	54		+				72.2	
Yakâi	179	41	29			3.7		3.7	63.0	
Mbói Kua	37	17	8		+					
Ka'a Poty - San Vicente	22	8	9						20.0	
Naranjito - Santa Lucía	134	27	30		+				67.9	
Tapyí Kue	134	24	21		+				10.0	
Nũ Apu'a	66	23	9		+				88.9	
Kupa'y - San José	29	16	8							
Bolas Kua	36	18	10							
Naranjay	64	19	12		+				36.4	
Cancio Kue - Javier Kue Rugua	46	20	11							
Nũ Ruguá - Manitoa Nũ	245	70	44		+	29.3			51.2	
Arroyo Hũ	136	47	29		+	3.8			46.2	
Vega Kue	73	17	14					7.1	35.7	
Santa Teresita	435	102	68		+			20.6		
Yryvu Kua - Naranjito	74	28	11		+					
Isla Hũ	99	47	17		+				52.9	
Ovenia	106	39	24		+				47.1	
Nance	95	39	13					15.4	15.4	
Rancho Kuña	38	9	4						50.0	
Ka'aguy Pa'ũ	41	18	6					33.3		
Escalera	50	21	8							
Kambay	72	34	23		+				25.0	
San Martín	29	16	6							
Ykua Porã	17	10	9						16.7	
Joyvy - Isla Sakâ	47	20	13						20.0	
Jaguary	285	77	64		+				60.0	
Mbarigui 14	108	33	28	+	+			21.4	21.4	
Nueva Esperanza	230	46	52		+				46.9	
San Juan - Chéiro Ára Poty Y Hovy	148	33	27		+				37.0	
Doscientos Veinticinco	101	28	20		+				72.2	
Ko'ê Pyahu - Chanchería kue	39	6	11		+				100.0	
Mbokaja Yguazú	191	66	43		+				100.0	
Punta Porã	168	63	31		+				90.3	
Yvy Morotí	313	47	72		+				45.5	
Tovatíry	90	41	19		+				70.6	
Santa Teresa	440	201	94	+	+		1.1		80.9	
Yvu - Santa Rita	268	76	51	+	+				66.0	
Yvyryvate	129	45	26						44.0	
Zayas Kue - Y'akâ Retâ	535	189	96		+				82.3	
Chéiro Ara Poty-Panamby	19	4	3			33.3			33.3	
Nembiara	90	38	18						94.4	
Nũa'aviju - Colonia Menonita 3 Palmas	32	10	7							
Takuaró - 3 de Febrero	79	19	19	+	+				68.4	
Amambay Culantrillo	97	21	22						9.5	
Arroyo Pe - Pindoty	105	35	18		+		5.9		23.5	
Ka'atymi	176	42	34		+				47.1	
Nũ Hovy	129	23	27	+	+				30.8	
Pindo'i Culantrillo	205	40	40		+				40.0	
Teju	80	18	13						83.3	
Ypa'ũ - Señorita	290	79	60		+	1.7		5.2	55.2	
Tekoha Porã - Campito Celano	43	13	12	+	+					
Mbokaja'i	80	47	24		+				100.0	
Yvyku'i Jovái - Planchada Julia	76	34	15		+				28.6	
Puentecito	118	61	27		+				48.0	
Arroyo Guazú - Guajayvi	349	199	79		+				59.5	
Toro Kangue	125	34	24	+	+				27.3	
Tekoha Mirí Poty - Alicia Kue	38	18	10		+				33.3	
Paraje Puku	183	67	35		+				75.8	
Ypachí	331	142	68		+				58.5	
Pindo'i	68	31	19		+				41.2	
Campito Kuruka'u	56	29	10						20.0	
Cerrito	102	41	19					5.3	5.3	
Ka'atymi	108	50	24						4.2	
Nũ Apu'a	111	41	20		+			5.0	25.0	
Tajay - Pakuri	34	14	8							
Takuarusu	147	73	34						11.8	
Tekoha Pyahu - Cecina	36	20	9						44.4	

Etnia: Mbyá

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
						F	G	H	I	
Ykúa Porã	217	96	34		+			2.9	2.9	
Ypetí	350	156	67						25.4	
Ytû	72	18	12		+					
Yvytymi 18	150	45	27		+					
Takuaró	129	59	25						13.0	
Arroyo Morotí - Viju	136	78	28						3.8	
Jukeri	330	124	69					1.5	1.5	
Ka'aguy Pa'û	23	6	6						20.0	
Karumbey	93	40	20						5.0	
Kokuere Guazu	149	53	28						10.7	
Ñu Kañy - Gaona-Paso Ita	32	15	6							
Tuna	75	42	15							
Arroyo Morotí	51	20	13							
Ko'êju	70	21	16						6.7	
Mberu - Pirapo'i	81	7	22						21.1	
Mbói Ka'ê	119	6	27		+			25.9		
Pindo'i	30	14	8							
Pindoju	27	11	7					14.3		
Tîngasu	31	9	9							
Arroyo Paloma	23	5	5							
Guapo'y	93	30	19							
Taguato Sauco	44	12	10							
Ysapy'y	35	6	8							
Mbya 9 - Asentamiento 9	22	8	5							
Tuna Guasu	132	50	33						3.4	
Jatytay'i	20	7	5							
Arroyo Kora	34	4	9							
Y Aká Marangatu	67	37	14						21.4	
Arasa Poty	61	27	15							
Ka'aguy Poty - Loma Clavel	60	21	15						84.6	
Tapysaguy - Arroyo Claro	96	33	20							
Kambay	57	31	15						66.7	
Pastoreo	127	10	35		+			5.9	14.7	
Potrero Guaraní	23	4	5					20.0	60.0	
Paraiso	101	31	23							
Ka'atymi	37	4	12		+			10.0	70.0	
Manduviju	105	24	24						85.7	
Ñu Hovy	40	5	12							
Pindo	124	36	27	+	+			70.4	14.8	
Jakutinga	101	43	24							
Pykasu Ygua	69	33	12	+	+			9.1		
Guavirami	74	25	20							
Ka'aguy Poty	104	25	21						68.4	
Takuaju Poty	37	7	9						66.7	
Carrería Kue - Puerto Bertoni	68	21	19		+				10.5	
Puerto Giménez	80	45	18		+				11.8	
Puerto Península	44	15	10			11.1			100.0	
Puesto Kue - Medio Mundo	89	30	17		+				58.8	
Ka'a Jovái	142	35	26		+	7.7			80.8	
Karanday	18	5	3						66.7	
Remanso Toro	208	51	47		+	2.4			53.7	
Arroyo Morotí	46	13	10						22.2	
Montanía	107	47	22		+	5.3			63.2	
Pakuri - Santa Librada	55	18	14		+				61.5	
Yvy Porã	47	26	11						27.3	
San Antonio - Marconi Kue	34	7	10							
Montanía - Quinta Línea	51	19	14		+				35.7	
Takuary	73	21	11	+	+					
Yvyju	30	14	9						11.1	
Kavaju Paso	118	23	23		+				55.0	
Narandy	73	28	19		+			7.1		
Y Apy Barranco	40	16	10							
Cañadita	23	8	10							
Ko'êju Poty	13	6	3		+					
Yvy Katu	89	30	20					6.3	25.0	
Barranco Apy	30	10	10							

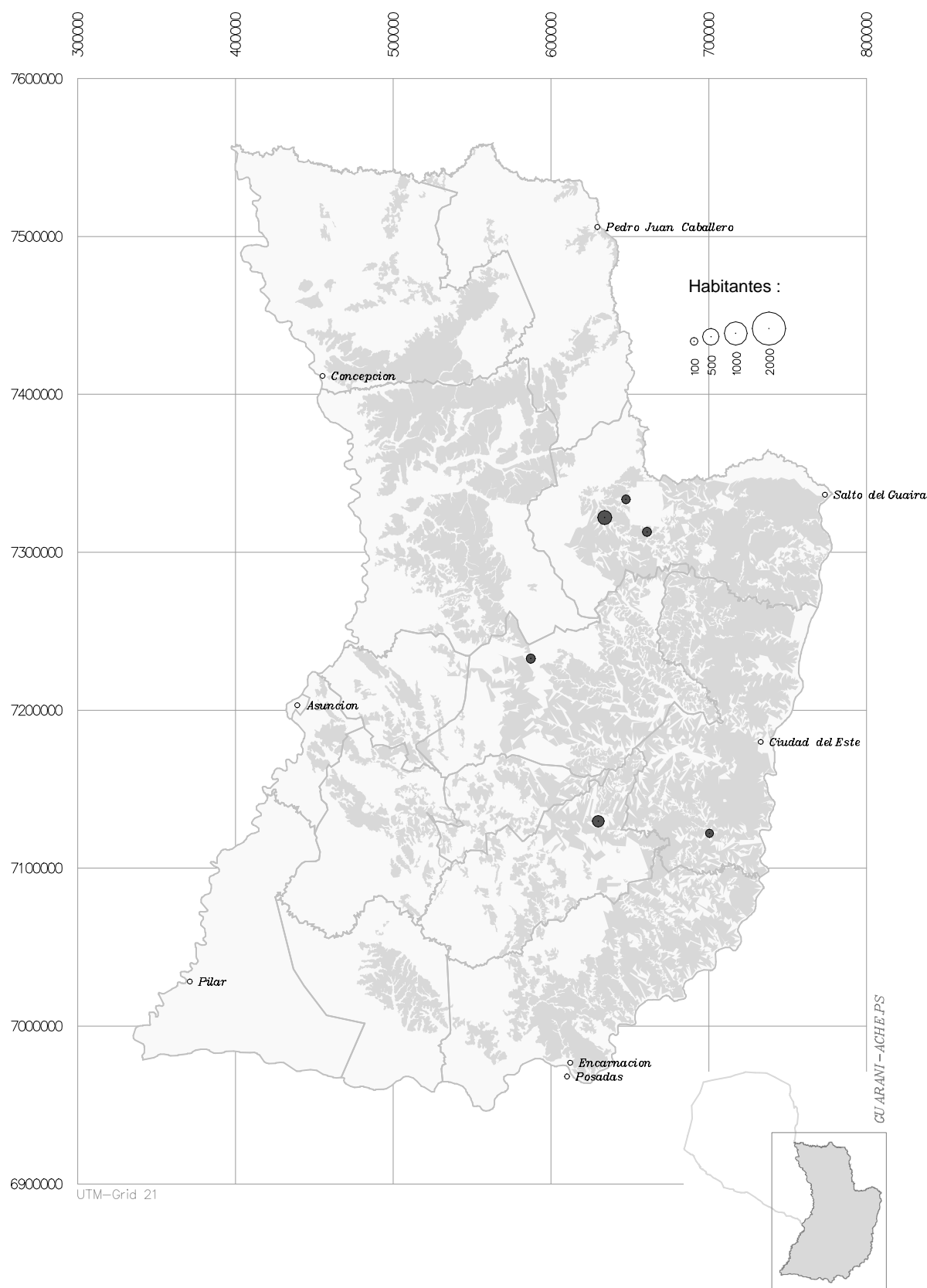
Etnia: Pái Tavyterâ

Comunidad	A	B	C	D	E	Luz	Tipo de Agua			
						F	G	H	I	
Takuarendiju	138	39	27						4.3	
Jeguahaty	132	32	25		+				21.7	
Sapukái	144	42	25						8.0	
Ypyju -Tukambiju	113	58	25		+				13.0	
Takuarytiy - Guyra Pavê	159	47	28						42.9	
Yvyra'ija	103	44	22		+			5.0	55.0	
Cerro Puka	87	42	19						61.1	
Yrapey	308	123	59	+	+	18.5			81.5	
Guyra Keha	22	10	5						100.0	
Ka'aguy Poty Rory	75	35	15		+				15.4	
Jeroky Oka	105	34	18						55.6	
Kapi'itindy	145	60	30		+				63.3	
Yva Mindy	88	19	19		+				100.0	
Jasuka Venda	181	81	36						36.1	
Yete Poty	217	93	43	+	+				42.9	
Yvanguçu - Anguja'i	74	36	16					7.1	28.6	
Ita Pavusu	379	195	72	+	+			1.4	66.7	
Ita Guasu	226	120	55		+				46.7	
Jaguatî	330	148	65		+				52.3	
Jakaira	190	106	40		+				7.7	
Jakaira - Potrerito	149	66	37	+				2.9	58.8	
Mba'e Marangatu	748	364	190		+				10.7	
Mba'e Nemi	132	73	32						32.1	
Nuapy	348	178	66		+				26.7	
Nueva Virginia	100	34	26						100.0	
Nundiary	151	89	29		+			6.9	69.0	
Panambi'y	109	47	22						54.5	
Pikykua	580	240	106		+			1.9	65.1	
Pirary	426	204	78	+					56.0	
Pirity	53	32	15						33.3	
Pysyry	337	169	66		+				57.6	
Tajy	323	145	69	+	+				64.7	
Takuaguy Ogue - Takuara	168	74	29	+	+			3.7	3.7	
Tava Mboae	411	224	80		+				90.0	
Y Morotî	52	25	11						40.0	
Yryvu'y	6	4	4							
Yvy Atâ'i	132	77	26					38.5	57.7	
Yvypyte	1101	466	215	+	+			4.7	29.4	
Mbokaja'i	183	59	44					6.1	81.8	
Apyka Jegua	44	27	10						40.0	
Cerro Akangüe	572	334	100	+	+			1.0	62.0	
Ita Jeguaka	467	240	93		+			1.1	85.7	
Apyka Renda'i - Laguna Pláttillo	100	56	18						77.8	
Yvyty Rovi - Cerro Po'i	57	25	7						14.3	
Guyra Ñe'e Katuamba - San Juan	86	32	16		+				81.3	
Satî	129	49	26		+			3.8	80.8	
Ita Poty	129	61	35	+	+				92.0	
Itaju - Jagua Po	285	129	60		+	1.8		1.8	28.6	
Mbarakay	204	84	41						5.4	
Piraymi	315	116	70	+	+	3.3		3.3	26.2	
Tavyterâ	386	177	84		+			3.8	21.5	
Gua'ay - Menta	48	29	15			8.3			8.3	
Yvy Ku'i -Yvyty Mirî - Salto Marina	73	28	16						21.4	
Pariri	632	288	148		+				26.2	
Pypuku	132	53	25		+				20.8	

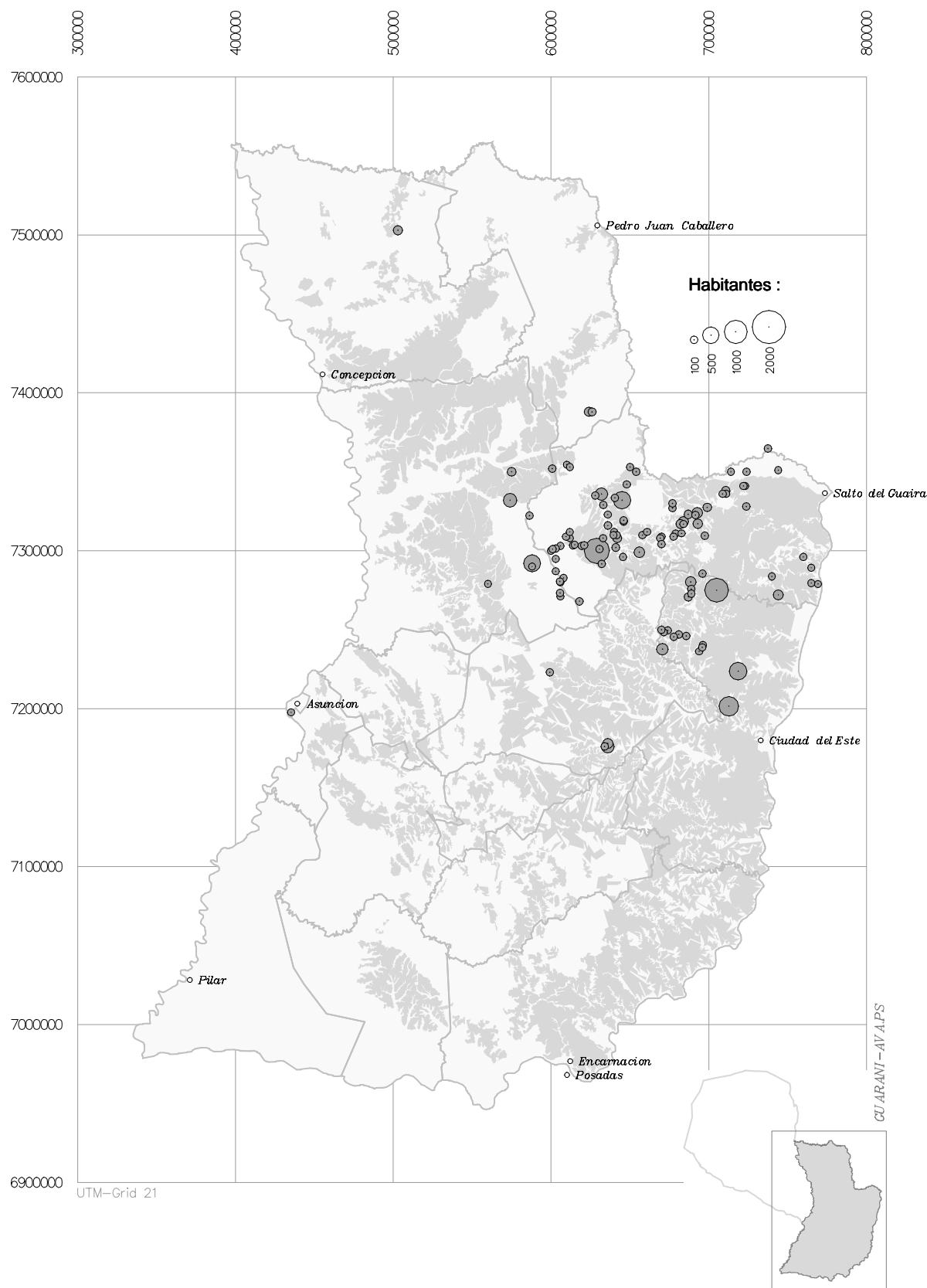


Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay Comunidades Indígenas

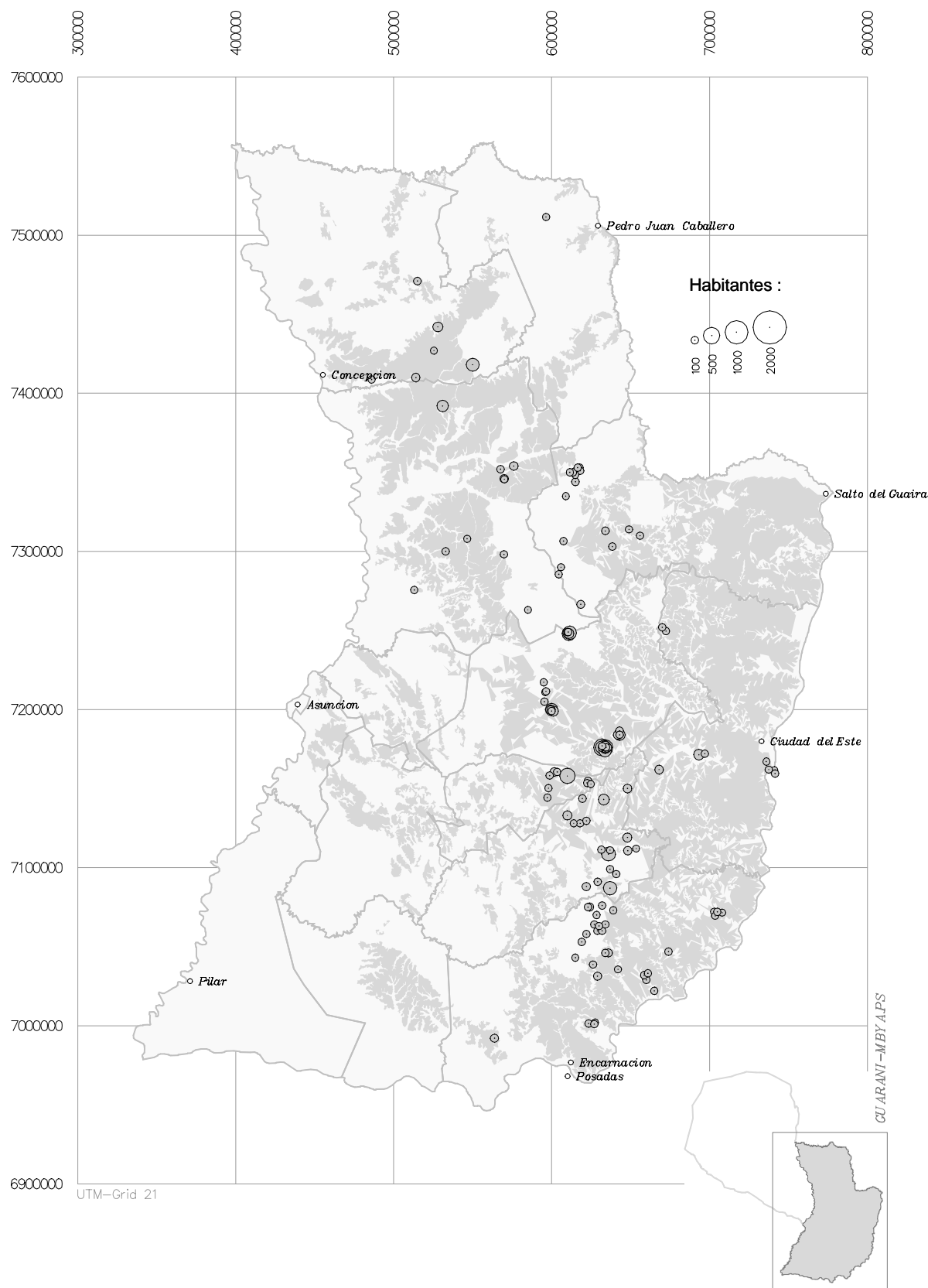
Anexo 3 Mapas: Familia Lingüística - Guaraní



Etnia: Aché



Etnia: Avá-Guaraní



Etnia: Mbyá

