

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

RELATÓRIO DE VIAGEM A ASSUNÇÃO, PARAGUAI

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS
HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS
DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

Reunião do Subcomponente II.3

Gestão Integrada de Águas Subterrâneas

Fernando A. C. Feitosa

João Alberto O. Diniz

Thiago Luís Feijó de Paula



Palacio del Gobierno – Asuncion, Paraguay

Agosto / 2015

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

RELATÓRIO DE VIAGEM A ASSUNÇÃO, PARAGUAI

PROGRAMA MARCO PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS
HÍDRICOS DA BACIA DO PRATA, CONSIDERANDO OS EFEITOS
DECORRENTES DA VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

Reunião do Subcomponente II.3

Gestão Integrada de Águas Subterrâneas

Fernando A. C. Feitosa

João Alberto O. Diniz

Thiago Luís Feijó de Paula

Agosto / 2015

1. INTRODUÇÃO

O Programa Marco tem como objetivo fortalecer a cooperação transfronteiriça entre os governos da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai para garantir a gestão dos recursos hídricos da Bacia do Rio da Prata de maneira integrada e sustentável, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças climáticas.

No âmbito deste projeto, o subcomponente II. 3 - Gestão Integrada de Águas Subterrâneas desenvolve atividades visando o aumento do conhecimento dos principais aquíferos transfronteiriços existentes na bacia hidrográfica do Rio da Prata. As ações desenvolvidas são coordenadas pelo CIC - *Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata*.

Os cinco países envolvidos, Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai, através de representantes especialistas em cada tema abordado, realizam reuniões sistemáticas para planejamento e acompanhamento das ações que são desenvolvidas visando o alcance dos objetivos propostos.

A coordenação do PMARCO programou uma reunião do subcomponente II. 3 para o período de 6 a 9 de agosto de 2015 em Assunção/Paraguai, com o objetivo de discutir e planejar o andamento das atividades para 2015-2016. Associada a reunião está prevista uma excursão ao *Gran Chaco Paraguayo* para visitar experimentos de irrigação com água de chuva.

Foram expedidos convites para os seguintes Hidrogeólogos do Serviço Geológico do Brasil: Fernando A. C. Feitosa (Anexo 1), Assessor da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial; João Alberto O. Diniz (Anexo 2), Coordenador executivo do Departamento de Hidrologia, e Thiago Luiz Feijó de Paula (Anexo 3), Assistente Técnico do Departamento de Hidrologia.

Os convidados foram autorizados pela Diretoria Executiva através do Memo nº 082/SEGER-2015 (Anexo 4) a participar na reunião e da visita de campo, se afastando do país durante o período de 5 a 10 de agosto de 2015.

Os custos referentes a passagens aéreas, hospedagem, transporte terrestre e alimentação foram totalmente cobertos pelo Programa Marco da Bacia do Prata, com recursos da OEA – Organização dos Estados Americanos, sendo a viagem enquadrada como de ônus limitado.

2. OBJETIVOS DA VIAGEM

O objetivo básico da viagem foi à participação dos representantes da CPRM na reunião sobre GT Águas Subterrâneas do Projeto Marco da Bacia do Prata e visita de campo ao *Gran Chaco Paraguayo*.

Os objetivos específicos foram:

- Apresentar o andamento das atividades desenvolvidas para elaboração do Mapa Hidrogeológico do Sistema Aquífero Yrenda-Toba-Tarijeño (SAYYT);
- Apresentar e avaliar os resultados dos trabalhos desenvolvidos para a finalização do Mapa Hidrogeológico Síntese da Bacia do Prata;
- Apresentar e avaliar os resultados dos trabalhos desenvolvidos para a finalização do Mapa do Projeto Piloto da Bacia Cuareim / Quaraí;
- Planejar e definir as próximas etapas de trabalho, assim com programar um novo período para realizar a próxima reunião;
- Realizar viagem de campo a região do *Gran Chaco Paraguayo*, com o objetivo de conhecer as características da região onde ocorrem unidades geológicas terció-quaternárias do SAYTT e visitar experimentos de irrigação com água de chuva.

A reunião ocorreu nas dependências da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FACEN) da Universidade Nacional de Assunção, localizada no *Campus Universitário, San Lorenzo, Asunción – Paraguay* (figura 1).

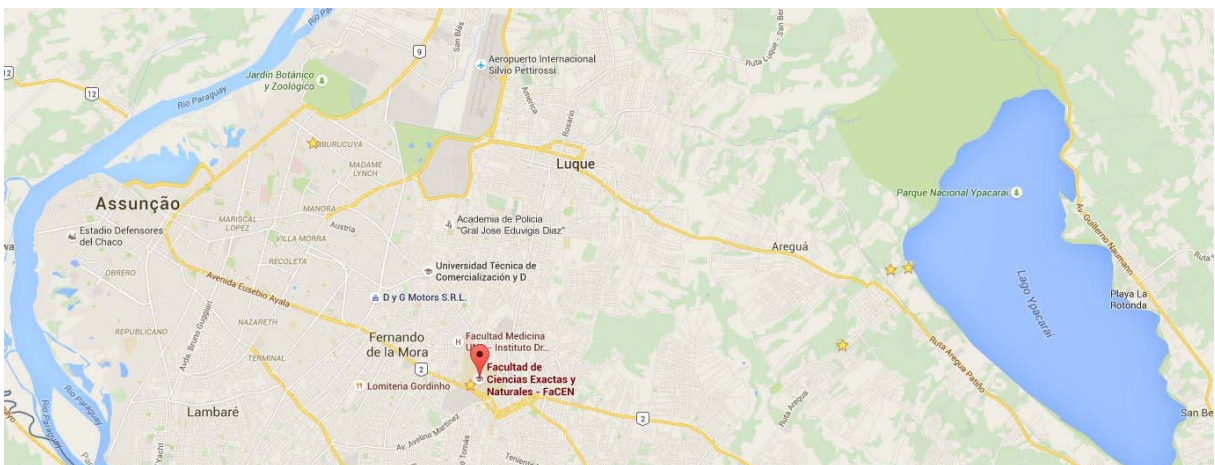


Figura 1 – Localização da FACEN,

3. ALGUNS ASPECTOS SOBRE O PARAGUAI

A República do Paraguai é um país do centro da América do Sul, limitado a norte e oeste pela Bolívia, a nordeste e leste pelo Brasil e a sul e oeste pela Argentina. O Paraguai é um dos dois países da América do Sul que não possuem uma saída para o mar, juntamente com a Bolívia. Possui uma área de 406.752 quilômetros quadrados. A população paraguaia foi estimada em cerca de 6,5 milhões de habitantes em 2009, a maioria dos quais estão concentrados na região sudeste do país. A capital e maior cidade é Assunção, cuja região metropolitana é o lar de cerca de um terço da população do país. Em contraste com a maioria das nações latino-americanas, a cultura e a língua nativa do país - o guarani - permaneceram altamente influentes na sociedade. Em cada censo, os residentes predominantemente identificam-se como mestiços, refletindo anos de miscigenação entre os diferentes grupos étnicos do país. O guarani é reconhecido como língua oficial, junto com o espanhol, e ambos os idiomas são falados pela população.

O território que atualmente corresponde ao Paraguai foi habitado primeiramente por etnias indígenas, que viviam da agricultura, da caça e da pesca. No início do século XVI, teve início a colonização espanhola. A cidade Assunção foi fundada em 1537. As políticas de colonização na delimitação das fronteiras com o Brasil, através da construção de uma linha de fortes contra a expansão portuguesa, na fundação de vilas, e na intensa miscigenação de espanhóis com guaranis, principal fator da formação da população do país. A independência do Paraguai ocorreu em 1811, e a partir daí iniciou-se um processo de isolamento das demais nações/colônias sul-americanas, proibindo a emigração e imigração e não mantendo qualquer vínculo comercial, para deter as ambições expansionistas do Brasil e da Argentina e evitar qualquer penetração estrangeira.

Em 1840, o país promoveu um intenso processo de industrialização e investimentos em infraestrutura, um exemplo foi a construção da primeira ferrovia na América do Sul. Em 1862, a nação conseguiu um alto grau de desenvolvimento econômico, atingindo status de potência regional no continente. Caiam as práticas isolacionistas e fortaleciam as políticas de expansão do comércio externo e educação. As pretensões incluíam a obtenção de territórios que possuíssem saída para o mar, reavivando disputas fronteiriças com os países vizinhos Argentina, Brasil e Uruguai. O conflito ficou conhecido como Guerra do Paraguai, e se estendeu durante os anos de 1865 até 1870. Ao término do conflito, as consequências para os paraguaios foram extremamente negativas, resultando em perdas territoriais, morte

de aproximadamente 50% da população, destruição da infraestrutura, e comprometimento do desenvolvimento econômico do país.

Outro importante conflito envolvendo o Paraguai foi a Guerra do Chaco, ocorrida entre 1932 e 1935, que foi travada contra a Bolívia por disputa territorial da região do Chaco Boreal, visando à obtenção de áreas com potencial para exploração de petróleo. Nessa ocasião, o Paraguai saiu “vencedor” e conquistou cerca de 75% da região disputada.

Em 1936 se deu a Revolução Febrerista, que realizou a reforma agrária e nacionalizou parte da economia, promovendo uma política populista. Porém, em 1937, Franco foi deposto pelos liberais. Em seguida, o Paraguai passou por vários ciclos políticos de governos militares. Em 1989 foi estabelecida a autorização da volta dos exilados políticos, a legalização das organizações políticas que estavam proibidas, e a convocação de eleições presidenciais, dando fim ao ciclo de governos militares.

Em 1991, o país assinou, em Assunção, junto com os presidentes do Brasil, Argentina e Uruguai, o tratado de criação do Mercado Comum do Sul (Mercosul). Trata-se de uma organização intergovernamental que estabelece uma integração política e econômica entre seus membros. Posteriormente a Venezuela também ingressou como membro do bloco, e a Bolívia aguarda a ratificação parlamentar de seu protocolo de adesão. A partir deste período ainda houve algumas tentativas de golpes, que não mais obtiveram êxito e acabaram sendo fracassadas em função de pressões externas do bloco econômico Mercosul e de países como os Estados Unidos da América.

A população atual é formada por descendentes de uma nova mestiçagem entre a população tradicional hispano-guarani que sobreviveu a Guerra do Paraguai e imigrantes (europeus especialmente e asiáticos) que chegaram após a Guerra com o objetivo de repovoar o país. A densidade populacional é considerada baixa (14,1 hab./km²). Existem grandes contrastes de ocupação entre as distintas partes do país: o Chaco é a região mais despovoada e as planícies próximas ao rio Paraná têm densidade moderada. A porcentagem da população urbana é de 56,7%. Os habitantes concentram-se nas principais cidades do país, como Assunção, Ciudad del Este, San Lorenzo e Fernando de La Mora.

4. PROGRAMA DA VIAGEM

4.1 Período, Percurso e Hospedagem

O período da viagem foi de 05 a 10 de agosto de 2015 e o percurso ocorreu conforme especificado abaixo:

Fernando A. C. Feitosa (Anexo 4)

João Alberto O. Diniz (Anexo 5)

Thiago Luís Feijó de Paula (Anexo 6)

IDA – 05/08/2015 – Recife (REC) – São Paulo (GRU) – Assunção (ASU)

Voo JJ – 3499 / 8136 – 2h15 / 9h15

VOLTA – 09/08/2015 – Assunção (ASU) - São Paulo (GRU) – Recife (REC)

Voo JJ – 8141 / 3500 – 16h50 / 01h03 (10/08/15)

A hospedagem em Assunção, no período de 05 a 08 de agosto de 2015, foi realizada no Hotel Portal del Sol, localizado na *Calle Denis Roa 1455 - Santa Teresa - Asuncion / Paraguay* (figura 1) e no período de 08 a 9 de agosto de 2015 no Hotel Boqueron localizado na *Av. 1º de Febrero – Neuland, Paraguay* (figura 3).

Todas as despesas foram cobertas pelo Programa Marco da Bacia do Prata através de recursos financeiros da OEA - Organização dos Estados Americanos.



Figura 2 – Entrada do Hotel Portal del Sol



Figura 3 – Entrada do Hotel *Boqueron*, *Neuland*, *Paraguay*

4.2 Contatos Realizados

Além dos técnicos do Serviço Geológico do Brasil, participaram na reunião os demais representantes do Grupo Temático Águas Subterrâneas pertencentes aos países Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai, e representantes da UCP (Unidade Coordenadora do Programa) do PMarco da Bacia do Prata conforme mostrado na tabela 1.

Tabela 1 – Relação de participantes

Nome	Pais	e-mail
Andrés Rodriguez	Argentina	androd@minplan.gov.ar
Lida Borello	Argentina	lidaborello@gmail.com
Miguel Giraut	Argentina	mgiraut@minplan.gov.ar
Paola Mancilla	Bolívia	paola.mancilla@riegobolivia.org
Gerôncio Rocha	Brasil	rocha.geroncio@gmail.com
Fernando Feitosa	Brasil	fernando.feitosa@cprm.gov.br
João Diniz	Brasil	joao.diniz@cprm.gov.br
Thiago de Paula	Brasil	thiago.paula@cprm.gov.br
Andrés Wehrle	Paraguai	andreswema@gmail.com
Daniel García Segredo	Paraguai	daniel.garcia.segredo@gmail.com
Sandra Fariña	Paraguai	sandra.dolsa@gmail.com
Lourdes Batista	Uruguai	lbatista@mvotma.gub.uy
Alberto Manganelli	Uruguai	albertomanganelli@yahoo.com
José Luis Genta	UCP	jl.genta@gmail.com
Silvia Rafaelli	UCP	srafaelli.cicplata@gmail.com
Ana María Clerici	UCP	ana.clerici.cicplata@gmail.com
Julia Lacal Bereslawski	UCP	jlacal.cicplata@gmail.com

5. ASSUNTOS ABORDADOS

A reunião iniciou com as boas vindas do Secretário Geral do CIC, José Luis Genta, o qual falou sobre a necessidade de desenvolver propostas de projetos de água subterrânea para o Programa de Ação Estratégica (PAE) do Programa Marco.

Em seguida, os países Argentina, Bolívia e Paraguai, apresentaram seus progressos no desenvolvimento do mapa hidrogeológico do Sistema Aquífero Yrenda-Toba-Tarijeño (SAYTT). Ao término das apresentações, ficou acordado entre os países Argentina, Paraguai e Bolívia, no que diz respeito aos trabalhos de integração dos dados do SAYTT, o seguinte:

- Serão utilizadas informações sobre a estrutural do mapa geológico que foi anteriormente integrado;
- Será incluída no mapa integrado 1 seção do SAYTT por cada país;
- Será realizada a integração da localização de todos os poços;
- Serão integrados mapas de unidades hidrogeológicas (aluviais, paleocanais);
- Serão incorporados, como informação lateral no mapa, dados de pH e condutividade elétrica coletados *in situ*;
- Serão integrados poços representativos definidos por cada país, cujos dados devem ser apresentados de acordo com os critérios da tabela de atributos estabelecida na reunião de Recife em 2013 (cerca de 10 poços por país);
- Serão integrados os dados de cada país em formato .shp, no ArcGIS, na escala 1: 1.000.000, Projeção UTM zona 20, e datum de referencia WGS84;
- Os mapas finais serão editados em escala 1:1.000.000 ou a que for mais conveniente para sua impressão. Propõe-se realizar a plotagem do mapa em uma folha de 130 x 90 cm;
- Será inclusa no mapa uma breve nota explicativa da metodologia de integração.

Ficou acertado que o Paraguai enviará à Argentina sua versão do mapa hidrogeológico do SAYTT com todas as unidades hidrogeológicas, para que seja realizado a integração dos dados. A proposta preliminar dos trabalhos de integração deverá ser enviada a cada país para avaliação e aprovação no prazo de uma semana. Será solicitado a Coordenação do PMarco uma reunião específica sobre o SAYTT com o objetivo de se realizar os trabalhos de integração do mapa hidrogeológico.

Posteriormente, já no período da tarde, todos os integrantes da reunião foram convidados a assistir e participar das discussões de uma Mesa redonda a respeito de Recursos Hídricos da Bacia do Prata, no IV Congresso Paraguaio de Recursos Hídricos, que estava ocorrendo na Universidade Nacional de Assunção (UNA) - Campus Universitário de San Lorenzo.



Figura 4 – Apresentação do Mapa Hidrogeológico da Bacia do Prata no IV Congresso Paraguai de Recursos Hídricos – Brasil (Gerônimo Rocha)

No segundo dia a reunião tratou inicialmente sobre assuntos específicos dos trabalhos de desenvolvimento dos mapas hidrogeológico da Bacia do Prata e do Projeto Piloto da Bacia Cuareim / Quaraí. Para o Mapa Hidrogeológico da Bacia do Prata, ficou acordado entre todos os países (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai):

- Os países deverão revisar os poços representativos que estão apresentados no corpo principal do mapa hidrogeológico até quarta-feira, 19 de agosto de 2015. Os dados atualizados e comentários deverão ser enviados para CPRM para que se possa realizar a inclusão na versão final do mapa. A CPRM ficará encarregada de atualizar os poços da Argentina, segundo os dados já fornecidos, e reenviará uma versão preliminar com os novos dados já integrados.
- O mapa temático (encarte) de condutividade elétrica será atualizado, com base nos dados que serão enviados pelo Paraguai;
- Será alterado o logotipo do CIC na apresentação do mapa hidrogeológico da Bacia do Prata (assim como também, no mapa do Projeto Piloto da Bacia Cuareim / Quaraí);
- O conteúdo da nota técnica do mapa deverá ser revisado e enviado para a UCP que encaminhará para a CPRM;
- Fica estimado o dia 01 de setembro de 2015 para se ter a versão final do Mapa Hidrogeológico da Bacia do Prata para apresentação aos Coordenadores Nacionais.

Para o mapa do Projeto Piloto da Bacia Cuareim / Quaraí, ficou acertado:

- A CPRM realizará os ajustes no mapa hidrogeológico conforme solicitado pelo Uruguai;
- A CPRM realizará uma revisão do mapa geológico para padronizar o layout segundo o modelo de diagramação utilizado no mapa hidrogeológico.

Complementarmente, em relação aos mapas desenvolvidos, foi estabelecida por todos os países (Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai), uma proposta para citação dos créditos de autoria:

- O Grupo temático de Águas Subterrâneas propõe que no mapa se incluam logos e os nomes das instituições envolvidas, os nomes dos técnicos que estiveram diretamente envolvidos nos trabalhos de desenvolvimento, e o nome dos representantes dos grupos temáticos de cada país. Cada país enviará a CPRM à informação necessária;
- Na nota técnica e/ou no relatório do mapa, se incluirá os nomes de todas as pessoas que estiveram envolvidas no desenvolvimento dos trabalhos;
- Será incluída uma referencia no mapa sobre a autoria do trabalho de integração dos dados por parte da CPRM com as considerações institucionais convenientes.

Em seguida, o Brasil apresentou uma proposta sobre a forma de publicação dos trabalhos desenvolvidos, por meio de mídias de DVD-ROM e Pen-Drive com recursos de menu interativo e animação em flash. Em sequência a CPRM apresentou uma proposta para implantação de uma Rede Básica de Monitoramento de Águas Subterrâneas na Bacia do Prata, conforme modelo em implantação por ela no Brasil (RIMAS), ilustrado na figura 5. Ficou acordado que o Diretor do projeto, Dr. José L. Genta, irá apresentar esta proposta na Reunião de Redes Hidrometeorológicas que será realizada em Brasília, no final do mês de agosto de 2015.

A Argentina destaca a importância das orientações sobre a utilização e proteção das águas subterrâneas da Bacia do Prata, para que sejam respeitadas as singularidades decorrentes do enquadramento institucional e normativo de cada país, bem como as orientações e recomendações dos órgãos gestores locais. Também será solicitado que se promova uma integração das orientações para a gestão das águas superficiais, desenvolvidas pelo Grupo de Balanço Hídrico, às orientações para a gestão de águas subterrâneas.



Figura 5 – Apresentação da proposta de rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas – Brasil (João Diniz).

No período da tarde, os participantes da reunião foram convidados a realizar uma breve visita de campo em afloramentos de arenitos com disjunções colunares da Formação Patinho (*Formación Patiño*), na região próxima a Areguá, no Parque Nacional Ypacaraí (figuras 6 e 7).



Figura 6 – Afloramento da Formação Patinho, da esquerda para a direita: Thiago Feijó (BRA); Alberto Manganelli (URU); Lida Borello (ARG); Lourdes Batista (URU); Gerônimo Rocha (BRA); João Diniz (BRA); Julia Lacal (UCP); Daniel Segredo (PAR).
Foto: Fernando Feitosa (BRA)



Figura 7 – Delegação brasileira em visita ao Lago Ypacaray, da esquerda para a direita: Fernando Feitosa, Thiago Feijó, Gerôncio Rocha e João Diniz.

Visando o compartilhamento de experiências de práticas de gestão de recursos hídricos em regiões de clima semiárido de elevado déficit hídrico, foi realizada uma visita técnica a região do Chaco Central do Paraguai, área de ocorrência do Sistema Aquífero Yrendá-Toba-Tarijeño (SAYTT). O trajeto partiu de Assunção no dia 08/08/2015, seguindo em direção Noroeste até a localidade de Loma Plata, a cerca de 440 km de distancia (figura 8).

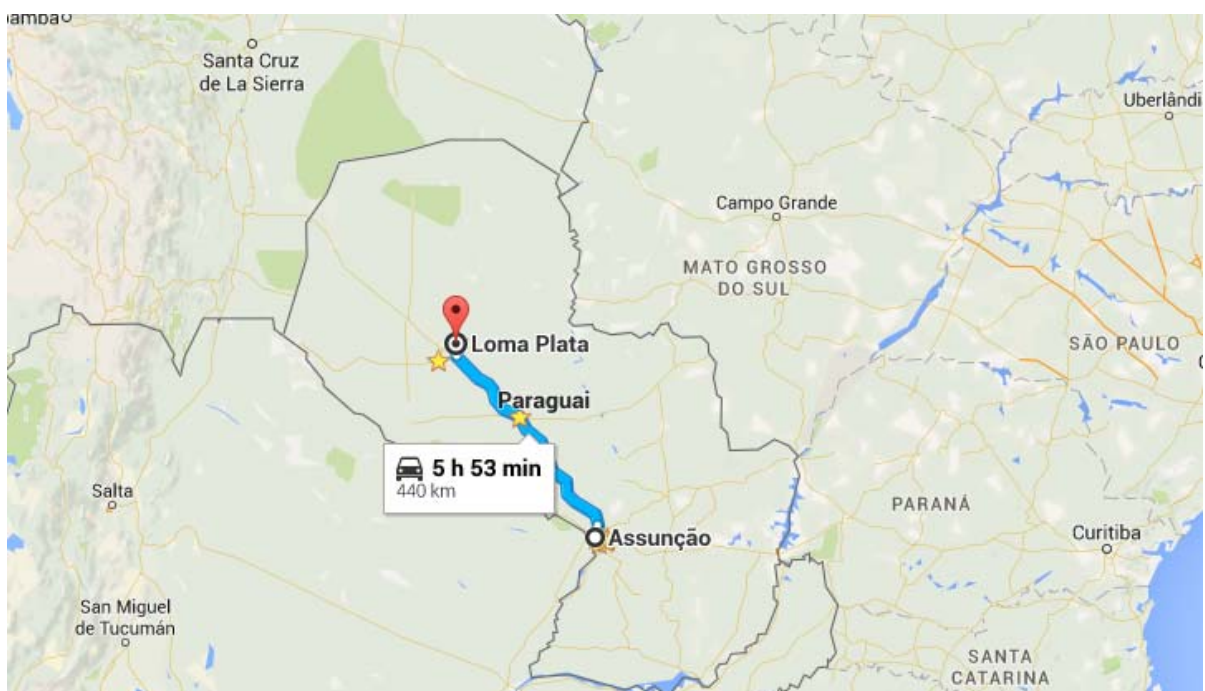


Figura 8 – Roteiro da excursão de campo ao Chaco paraguaio.

Participaram os integrantes do GT de Águas Subterrâneas presentes na reunião, juntamente com representantes locais envolvidos com a questão hídrica da região (figura 9).



Figura 9 – Delegação brasileira em visita a região do Chaco Central do Paraguai.
(1) Fernando Feitosa; (2) João Diniz; (3) Thiago Feijó; (4) Gerôncio Rocha.

A Secretaria do Ambiente do Paraguai, através do Sr. David Fariña, coordenador da Cooperativa Chortitzer de Loma Plata, juntamente com o Engenheiro Agrônomo Wilbert Harder, Técnico do Serviço Agropecuário desta cooperativa, nos proporcionaram interessante explanação sobre as experiências locais de manejo da água.

Devido a histórica escassez dos recursos hídricos na área, desde o início de sua colonização, é muito forte o aproveitamento da água de chuva no local, estimando-se que atualmente 80% dos produtores da cooperativa tem seu próprio sistema de abastecimento, baseado na captação e armazenamento das águas de chuvas. O volume total estocado chega atualmente, no conjunto, a aproximadamente 45 milhões de metros cúbicos.

O sistema de captação de águas pluviais consiste basicamente de uma área de captura, construída sobre grande parte da propriedade de cada irrigante (cerca de 50% do total). Esta estrutura é preparada com suave declividade em direção a um canal a partir do qual a água é conduzida a uma ou mais construções semienterradas, localmente chamadas de “tajamares”, a partir dos quais a água é bombeada para os diversos usos (figura 10).



Figura 10 – Região de Loma Plata: utilização de água de chuva para irrigação e indústria. (a) área de captação mostrando o canal principal de coleta; (b) posto de bombeamento do canal de coleta para o reservatório principal de acumulação (*tajamar pulmão*); (c) reservatório de acumulação impermeabilizado com lona; (d) utilização da água para irrigação de cebola (gotejamento); (e) planta de tratamento da água de chuva para uso industrial; (f) frigorífico industrial (atualmente em expansão) abate hoje até 800 animais/dia; (g) vista aérea panorâmica da região, mostrando todos os pontos visitados.

A experiência adquirida nesta visita demonstra que uma boa planificação e gestão adequada podem permitir a sustentabilidade da agricultura e pecuária em zonas de alto índice de aridez. O compartilhamento desta experiência de gestão de recursos hídricos nos permitiu adquirir novos conhecimentos passíveis de serem reaplicados em zonas de características semelhantes no Brasil, particularmente na região semiárida do nordeste.

7. AGRADECIMENTOS

Os integrantes da missão agradecem ao Diretor Presidente da CPRM, Dr. Manoel Barreto da Costa Neto, pela autorização de afastamento do país para participação desta reunião. Também externam agradecimentos ao Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial, Dr. Thales de Queiroz Sampaio pela chancela de seus nomes para representarem a CPRM.

Agradecem, ainda, aos funcionários da ASSUNI, especialmente a Dra. Maria Glícia da Nóbrega Coutinho, pela viabilização do processo administrativo e trâmites legais que possibilitaram a realização da viagem.

Recife, 11 de setembro de 2015

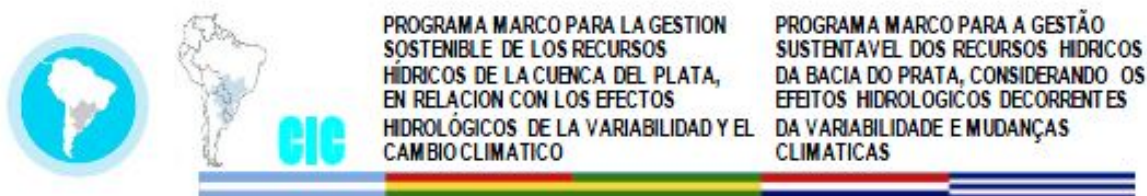
Fernando A. C. Feitosa
Assessor da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

João Alberto O. Diniz
Coordenador Executivo do Departamento de Hidrologia

Thiago Luís Feijó de Paula
Assistente Técnico do Departamento de Hidrologia

A N E X O S

ANEXO 1 – Carta Convite Dr. Fernando Feitosa



Carta nº 016/2015/PMARCO/SRHU/MMA

Brasília, 08 de julho de 2015.

Ao Senhor
Fernando Feitosa
Assistente Técnico do Departamento de Hidrologia - Serviço Geológico do Brasil

Assunto: Convite para participar da reunião do GT Água Subterrânea do Programa Marco da Bacia do Prata.

Prezado Senhor,

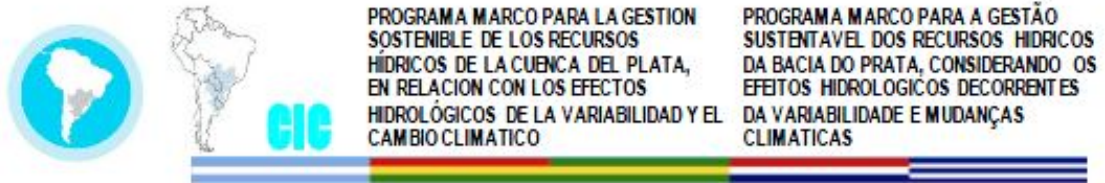
1. Dando continuidade às atividades do PMARCO o GT Água Subterrânea acordou pela realização de uma reunião a ser realizada nos dias 06 e 07 de agosto de 2015, em Assunção, Paraguai.
2. Nesse sentido, considerando a indicação do Sr. Gerônimo Rocha, representante brasileiro no GT AS, convido V. Sa. a participar da reunião.
3. Ressalto que as despesas referentes a passagens e diárias serão de responsabilidade do PMARCO, através da Organização dos Estados Americanos.

Atenciosamente,


JULIO THADEU SILVA KETTELHUT

Coordenador Nacional do PMARCO

ANEXO 2 – Carta Convite Dr. João Alberto O. Diniz



Carta nº 017/2015/PMARCO/SRHU/MMA

Brasília, 08 de julho de 2015.

Ao Senhor
João Alberto Oliveira Diniz
Coordenador do Programa de Cartografia Hidrogeológica da CPRM

Assunto: Convite para participar da reunião do GT Água Subterrânea do Programa Marco da Bacia do Prata.

Senhor Coordenador,

1. Dando continuidade às atividades do PMARCO o GT Água Subterrânea acordou pela realização de uma reunião a ser realizada nos dias 06 e 07 de agosto de 2015, em Assunção, Paraguai.
2. Nesse sentido, considerando a indicação do Sr. Gerônimo Rocha, representante brasileiro no GTAS, convido V. Sa. a participar da reunião.
3. Ressalto que as despesas referentes a passagens e diárias serão de responsabilidade do PMARCO, através da Organização dos Estados Americanos.

Atenciosamente,


JULIO THADEU SILVA KETTELHUT

Coordenador Nacional do PMARCO

ANEXO 3 – Carta Convite Dr. Thiago Luís Feijó de Paula



Carta nº 018/2015/PMARCO/SRHU/MMA

Brasília, 08 de julho de 2015.

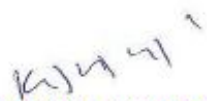
Ao Senhor
Thiago Luís Feijó de Paula
Técnico do Departamento de Hidrologia - Serviço Geológico do Brasil

Assunto: Convite para participar da reunião do GT Água Subterrânea do Programa Marco da Bacia do Prata.

Prezado Senhor,

1. Dando continuidade às atividades do PMARCO o GT Água Subterrânea acordou pela realização de uma reunião a ser realizada nos dias 06 e 07 de agosto de 2015, em Assunção, Paraguai.
2. Nesse sentido, considerando a indicação do Sr. Gerônimo Rocha, representante brasileiro no GT AS, convido V. Sa. a participar da reunião.
3. Ressalto que as despesas referentes a passagens e diárias serão de responsabilidade do PMARCO, através da Organização dos Estados Americanos.

Atenciosamente,



JULIO THADEU SILVA KETTELHUT

Coordenador Nacional do PMARCO

ANEXO 4 – MEMO 082/SEGER



Memo. nº 082/SEGER-2015

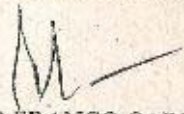
Em 17 de julho de 2015

Ao Sr. Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

**Assunto: Deliberação da DE, sobre afastamento do país – Mapa Hidrogeológico
Projeto Marco da Bacia do Prata**

Referência: Memo. nº 007/ASSDHT-2015, de 08.07.2015
Carta nº 016/2015/PMARCO/SRHU/MMA, de 08.07.2015
Carta nº 017/2015/PMARCO/SRHU/MMA, de 08.07.2015
Carta nº 018/2015/PMARCO/SRHU/MMA, de 08.07.2015

1. A Diretoria Executiva, em reunião realizada em 09.07.2015 (Ata nº 1146), aprovou a participação dos Pesquisadores em Geociências, Fernando A. C. Feitosa (Assessor do DHT); João Alberto Oliveira Diniz (Assistente Técnico do DEHID); e Thiago Luiz Feijó de Paula (Assistente Técnico do DEHID), na Reunião do GT Águas Subterrâneas a ser realizada em Assunção, Paraguai e visita de campo al Gran Chaco Paraguayo, no período de 06 a 09.08.2015.
2. Todos os custos da viagem serão cobertos pelo Programa Marco através de recursos da OEA – Organização dos Estados Americanos.


PALMIRO FRANCO CAPONE
Secretário-Geral

c.c.: PR, DAF, DGM, DRI, ASSUNI (C/ ANEXO), DEHID, DERHU, DIDEHU, SUREG-RE, INTERESSADOS

ANEXO 5 – Comprovantes de passagens – Fernando Feitosa



Boarding Pass
Carneirofeitosa / Fernando Antonio

VOO FLIGHT		DE FROM	PARA TO
Voo Flight Assento Seat JJ3499 30D		Recife Guararapes Intl Terminal	Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE	Check monitors	05 Aug 2015	05 Aug 2015
EMBARQUE BOARDING	01:35	02:15	05:30



Boarding Pass
Carneirofeitosa / Fernando Antonio

VOO FLIGHT		DE FROM	PARA TO
Voo Flight Assento Seat JJ8136 26C		Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 3	Asuncion Silvio Pettirossi
PORTÃO GATE	Check monitors	05 Aug 2015	05 Aug 2015
EMBARQUE BOARDING	07:25	08:05	09:15



Boarding Pass
Carneirofeitosa / Fernando Antonio

VOO FLIGHT		DE FROM	PARA TO
Voo Flight Assento Seat JJ8141 36A		Asuncion Silvio Pettirossi Terminal	Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE	Check monitors	09 Aug 2015	09 Aug 2015
EMBARQUE BOARDING	15:50	16:50	19:55



Boarding Pass
Carneirofeitosa / Fernando Antonio

VOO FLIGHT		DE FROM	PARA TO
Voo Flight Assento Seat JJ3500 28C		Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 2	Recife Guararapes Intl
PORTÃO GATE	Check monitors	09 Aug 2015	10 Aug 2015
EMBARQUE BOARDING	21:15	21:55	01:03

ANEXO 6 – Comprovantes de passagens – João Diniz

TAM AIRLINES  Security nb: 43 

Boarding Pass
Oliveiradiniz / Joao Alberto

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ3499 30C	DE FROM Recife Guararapes Intl Terminal	PARA TO Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE Check monitors 01:35	05 Aug 2015 02:15	05 Aug 2015 05:30

TAM AIRLINES  Security nb: 38 

Boarding Pass
Oliveiradiniz / Joao Alberto

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ8136 26D	DE FROM Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 3	PARA TO Asuncion Silvio Petrossi
PORTÃO GATE Check monitors 07:25	05 Aug 2015 08:05	05 Aug 2015 09:15

TAM AIRLINES  Security nb: 10 

Boarding Pass
Oliveiradiniz / Joao Alberto

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ8141 36C	DE FROM Asuncion Silvio Petrossi Terminal	PARA TO Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE Check monitors 15:50	09 Aug 2015 16:50	09 Aug 2015 19:55

TAM AIRLINES  Security nb: 9 

Boarding Pass
Oliveiradiniz / Joao Alberto

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ3500 28D	DE FROM Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 2	PARA TO Recife Guararapes Intl
PORTÃO GATE Check monitors 21:15	09 Aug 2015 21:55	10 Aug 2015 01:03

ANEXO 7 – Comprovantes de passagens – Thiago de Paula



Boarding Pass
Feijodepaula / Thiago Luiz

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ3499 29C	DE FROM Recife Guararapes Intl Terminal	PARA TO Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE Check monitors 01:35	05 Aug 2015 02:15	05 Aug 2015 05:30



Boarding Pass
Feijodepaula / Thiago Luiz

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ8136 27D	DE FROM Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 3	PARA TO Asuncion Silvio Pettrossi
PORTÃO GATE Check monitors 07:25	05 Aug 2015 08:05	05 Aug 2015 09:15



Boarding Pass
Feijodepaula / Thiago Luiz

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ8141 36D	DE FROM Asuncion Silvio Pettrossi Terminal	PARA TO Sao Paulo Guarulhos Intl
PORTÃO GATE Check monitors 15:50	09 Aug 2015 16:50	09 Aug 2015 19:55



Boarding Pass
Feijodepaula / Thiago Luiz

VOO FLIGHT Voo Flight Assento Seat JJ3500 27C	DE FROM Sao Paulo Guarulhos Intl Terminal 2	PARA TO Recife Guararapes Intl
PORTÃO GATE Check monitors 21:15	09 Aug 2015 21:55	10 Aug 2015 01:03

ANEXO 8 – Ajuda Memória da Reunião 6 e 7 de agosto de 2015



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



AYUDA MEMORIA

Reunión GT Aguas Subterráneas

Lugar: FACEN - UNA, Asunción, Paraguay

Fecha: 06 y 07 de agosto de 2015

PARTICIPANTES

- **Argentina:** Andrés Rodríguez, Miguel Giraut y Lida Borello.
- **Bolivia:** Paola Mancilla
- **Brasil:** Gerônimo Rocha, Fernando Feitosa, Joao Diniz y Thiago de Paula.
- **Paraguay:** Andrés Wehrle, Daniel García Segredo y Sandra Fariña.
- **Uruguay:** Lourdes Batista y Alberto Manganelli.
- **Sede:** José Luis Genta, Silvia Rafaelli, Ana María Castillo Clerici y Julia Lacal Bereslawski.

Se presenta más detalle en Anexo I.

OBJETIVOS

DESARROLLO y TEMAS ACORDADOS

Primer Día – 06 de agosto

El taller se inició con una bienvenida por parte del Director del Proyecto, José Luis Genta. El cual habló sobre la necesidad de desarrollar propuestas de proyectos de aguas subterráneas para el Programa de Acciones Estratégicas (PAE) del Programa Marco.

Sobre el SAYTT:

Cada país (Argentina, Bolivia, Paraguay) presentó los avances obtenidos en el desarrollo del mapa hidrogeológico del SAYTT a nivel nacional. Se adjuntan las presentaciones realizadas en Anexo I.

Con relación a la integración del mapa del SAYTT se consensuó lo siguiente:

- Se tomará el mapa estructural del mapa geológico que fue integrado anteriormente.
- Se incluirán en el mapa integrado, las transectas del SAYTT desarrolladas por cada país (1 por país).
- Se realizará una integración de la ubicación de todos los pozos.
- Se integrará el mapa de unidades hidrogeológicas (aluvial, paleocauces, etc).
- Se incorporarán, como información lateral en el mapa, datos de pH y conductividad eléctrica tomados in situ.



GEF / FMAM



UNEP / PNUMA



OAS / OEA



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

P. M.

- Se integraran pozos representativos definidos por cada país, cuyos datos deberán ser presentados según el criterio de tabla establecido en Recife en 2013 (Aproximadamente 10 pozos por país).
- Se integrarán los datos de cada país, en formato .shp, se integrarán en ArcGis, a escala 1:1.000.000, Proyección UTM zona 20, datum de referencia WGS84.
- Los mapas finales se editarán a escala 1:1.000.000 o la que resultara más conveniente para su impresión. Se propone realizar el ploteo del mapa en una hoja de 130 x 90 cm.
- Se incluirá en el mapa una breve nota explicativa de la metodología de integración, las referencias de antecedentes de países, como se alcanzo el producto, etc, no será una repetición de los informes de los países. (se replicará metodología utilizada en el PPD Cuareim/Quaraí)

Argentina solicita que Paraguay remita el mapa hidrogeológico del SAYTT con las unidades hidrogeológicas, en vista poder integrar la información con la de los demás países.

La propuesta preliminar de los trabajos de integración, elaborados en base a la documentación entregada, será remitida a cada país para su evaluación y aprobación en un plazo de una semana.

Se realizarán reuniones o encuentros específicos del SAYTT a requerimiento, con vista a la integración del mapa hidrogeológico.

Segundo día – 07 de agosto

Sobre el mapa hidrogeológico de la Cuenca del Plata:

- Los países deberán revisar los pozos representativos que están en el mapa y el mapa hidrogeológico en su conjunto, hasta el miércoles 19 de agosto, previa actualización de los pozos de Argentina (viernes 14 de agosto). Estos comentarios serán enviados a CPRM para su integración en la versión final del mapa.
- Se actualizará el mapa temático de conductividad, en base a datos que serán remitidos por Paraguay.
- Se debe modificar el logo del CIC en la presentación tanto del mapa hidrogeológico de la Cuenca del Plata como de los mapas del PPD Cuareim/Quaraí.
- Con relación a la memoria del mapa, se revisara el contenido de la misma hasta el lunes 17 de agosto, para ser enviado a la UCP y ésta a la CPRM el día 19 de agosto.
- Se estima disponer de la versión final del mapa hidrogeológico para presentar a los Coordinadores Nacionales el 1 de septiembre de 2015.

Sobre el PPD Cuareim/Quaraí – Aguas Subterráneas:

- **Sobre la carta geológica:**
 - La CPRM realizará una revisión para homogeneizar la presentación de la geología. Asimismo, se adaptará la carta geológica al formato de presentación del Programa Marco.
- **Sobre la carta hidrogeológica:**
 - La CPRM realizará los ajustes al mapa planteados por Uruguay.



GEF / FMAM



UNEP / PNUMA



OAS / OEA



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

Sobre los créditos a incluir en los mapas desarrollados:

- El GT propone que en el mapa se incluyan los logos de las instituciones y los nombres de los técnicos que estuvieron directamente involucrados en el desarrollo del mapa hidrogeológico, al igual que los nombres de los representantes del Grupo Temático de cada país. Cada país enviará a la CPRM la información correspondiente antes del 19 de agosto.
- En la memoria e informes del mapa se incluirán los nombres de todas las personas que estuvieron involucradas en el desarrollo del mismo.
- Se incluirá una referencia en el mapa sobre la autoría de la integración por parte de CPRM con el detalle institucional que se considere conveniente.

Sobre la Red de monitoreo de la Cuenca del Plata:

La CPRM realizó una presentación de la red de monitoreo de Brasil RIMAS (Anexo I). A continuación Brasil realizó una propuesta de una Red básica de monitoreo de pozos para la Cuenca Del Plata, la cual se presenta en anexo II.

El Director del Proyecto presentará esta propuesta en la reunión de Redes Hidrometeorológicas a realizarse en Brasilia a fines de agosto, para su implementación inmediata.

Sobre publicaciones:

Brasil presentó una propuesta para las publicaciones del GT de Aguas Subterráneas que se adjunta en el Anexo III.

Sobre lineamientos superficiales-subterráneos:

- El GT solicita participar del desarrollo del SAT en el PPD Cuareim/Quaraí, y a tal fin promueve una reunión de integración.
- Argentina observa la importancia de que en los lineamientos de utilización y protección de las aguas subterráneas en la Cuenca del Plata, se respeten las singularidades que surgen del marco institucional y normativo de cada país, por lo cual estos lineamientos son recomendaciones hacia los organismos de gestión local.
- Se solicita promover que el Grupo de Balance Hídrico desarrolle los lineamientos para la gestión de las aguas superficiales para que sean posteriormente integrados a los lineamientos de gestión de aguas subterráneas.

Otros:

- El GT concuerda que se realizará un atlas de la Cuenca del Plata, a escala 1:1.000.000, posterior a la finalización del mapa hidrogeológico.
- Se considera necesario realizar una reunión en octubre 2015 para la presentación de propuestas de proyectos prioritarios para el PAE que contemplen la gestión integrada superficial-



GEF / FMAM

UNEP / PNUMA

OAS / OEA



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA

P. M.



subterránea. El grupo solicita que se brinde una propuesta de ficha de proyecto para poder preparar la información para la reunión.



GEF / FMAM



UNEP / PNUMA



OAS / OEA

ANEXO 9 – Ajuda Memória da Visita ao *Gran Chaco Paraguayo*



Ayuda Memoria Recorrido por el *Gran Chaco Paraguayo* en la Cuenca del Plata

Asunción-LomaPlata-Neuland-Asunción

Fecha: 8 y 9 de agosto de 2015

1. Introducción

Con el fin de compartir experiencias y buenas prácticas en relación con la gestión de la cosecha de agua en una región con déficit hídrico, se ha visitado el Chaco Central de Paraguay, región que incluye una parte del Sistema Yrendá-Toba-Tarijeño (SAYTT).

Esta oportunidad genera una valiosa oportunidad de intercambio técnico y confraternización entre los países interesados en el tema.

2. Participantes



PY (país anfitrión): David Fariña, Daniel Garcia Segredo, Fernando Britez, Juan Céspedes.

AR: Lida Borello

BR: Gerôncio Rocha, João Oliveira Diniz, Thiago Feijo de Paula, Fernando Feitosa.

UY: Alberto Manganelli

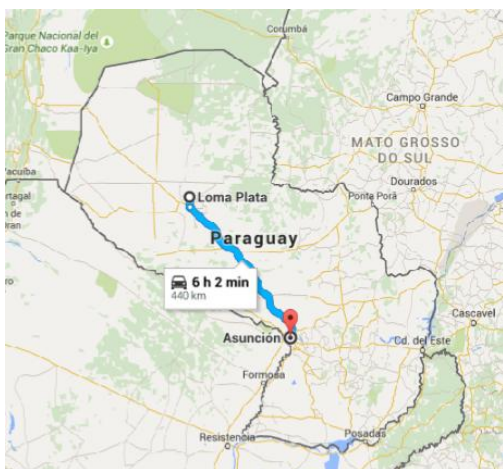
UCP: Ana María Clerici (apoyando la organización junto al país anfitrión), Silvia Rafaelli, Julia Lacal



3. Detalle del recorrido y de las experiencias compartidas

3.1 Inicio recorrido por el Bajo Chaco y Chaco Central

El recorrido se inició en Asunción el día 08 de agosto de 2015 a las 5 de la mañana. El trayecto se realizó en dirección Nor-Oeste hacia la localidad de Loma Plata, por la Ruta Nacional Traschaco.



Desde Asunción y cruzando el río Paraguay se inicia la ecoregión del Chaco paraguayo o Región Occidental del país, que es la zona del Bajo Chaco Húmedo. En este primer trayecto se pudo apreciar la gran variedad de la biodiversidad del paisaje con las características propias del Pantanal debido a la influencia de los ríos Pilcomayo y Paraguay. Se destaca la flora de palmeras y gramíneas propias de las zonas inundables así como la fauna asociadas a los cursos de agua (ríos y lagunas). A partir de la localidad de Pozo Colorado (a 270 km de Asunción) cambia sustancialmente

el paisaje y la flora, iniciando la ecoregión del Chaco Central o Chaco Seco. A partir de este tramo, se percibe una vegetación sin palmeras con arbustos con espinas, asociada al tipo de suelo y a la disminución de la precipitación media en la región.

La apreciación del paisaje estuvo acompañada de las explicaciones de los participantes paraguayos que por su conocimiento de la región brindaron detalles de las particularidades socioeconómicas, de biodiversidad y aspectos geológicos así como la disponibilidad del recurso hídrico, entre otras.

Se incluyen a continuación fotos del paisaje de las dos ecorregiones mencionadas.

Paisaje en el Bajo Chaco



Paisaje en el Chaco Central





PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



Paisaje en el Bajo Chaco



Aljibe que colecta agua de lluvia



Al medio día y luego de recorrer 440 km se llegó a ciudad de Loma Plata, una de las más conocidas con población mayoritariamente menonita de origen europeo, los cuales vinieron a colonizar esta parte del país desde 1917, asentándose en el Chaco Central del Paraguay. Esta localidad junto con Filadelfia y Neuland son las 3 localidades principales de esta comunidad, cuya actividad más importante se relaciona a la ganadería, con producción láctea y de cárnico para Paraguay y países vecinos.

Los pueblos originarios también viven en esas ciudades pero mayoritariamente se encuentran en las zonas rurales, conformando varias comunidades de diferentes etnias que conviven con los menonitas desde que éstos llegaron al país.

Llegando a Loma Plata



La zona del Chaco Central o Seco donde se localizan las ciudades de Filadelfia, Loma Plata y Neuland se caracteriza por una precipitación media de 500 mm/año, con sus mayores valores durante los meses de verano (octubre a marzo). Los acuíferos son mayoritariamente salinos -entre ellos el SAYTT- y cuentan con algunos lentes de agua dulce (paleocauces). El agua de lluvia es el recurso clave para la provisión de agua potable y las actividades productivas.



3.2 Visita técnica guiada en la Cooperativa Chortitzer en Loma Plata

La Secretaría del Ambiente de Paraguay (SEAM) en la persona de David Fariña coordinó con la Cooperativa Chortitzer de Loma Plata una visita técnica para conocer las experiencias locales en lo relativo al manejo del agua. La visita estuvo guiada por el Ing. Agrónomo Wilbert Harder, Técnico del Servicio Agropecuario de la mencionada Cooperativa.

Debido a la escasez del recurso hídrico en esta zona del Gran Chaco, desde la época de la inmigración de los primeros colonos Menonitas, se ha implementado la recolección y almacenamiento del agua de lluvia para el consumo a nivel de cada familia, copiando las costumbres de los pueblos originarios. Actualmente el agua potable sigue siendo un tema de gestión a este nivel (familia) con recolección de agua de los techos y almacenamiento en aljibes.

Desde 1998 se iniciaron las experiencias de cultivo de agua a mayor escala para riego, agua para ganado e industria, a partir de capacitaciones técnicas de la población local.

En la actualidad aproximadamente el 80% de los productores de la cooperativa están implementando algún tipo de cultivo de agua para la producción, llegando en conjunto a un volumen aproximado de 45 millones de m³ de capacidad acumulada.

- **Primera visita – AGUA PARA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

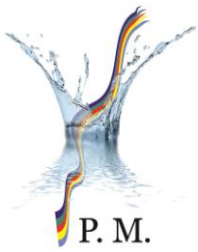
Se visitó la Finca de un productor agropecuario con 100 ha. de terreno, de los cuales utiliza casi un 50% para cosecha de agua para riego. Los cultivos implantados actualmente con riego son cebolla, maíz y sésamo. El agua que se cosecha en el predio es de 45 ha., se acumula en un tanque tipo australiano (con 11 metros de profundidad), un segundo reservorio y un tajamar pulmón. La capacidad de almacenamiento es de 170.000 m³. Durante la visita se compartió la buena experiencia adquirida en 5 años de trabajo. El productor posee varias cabras para mantener limpia de malezas las áreas de captación. Se mencionaron los problemas de la alta evaporación en estos reservorios debido a las altas temperaturas y al fuerte viento del norte, principalmente en el verano y durante las horas más cálidas (10 hs. de la mañana a 4 hs. de la tarde).

Reservorio Principal



**Tajamar pulmón (izquierda),
estación de bombeo y reservorio (derecha)**





PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



Intercambio del PMarco con el productor



Cultivo de cebolla con riego por goteo



- Segunda visita – **RESERVORIO IMPERMEABILIZADO CON MEMBRANA**
Se recorrió un reservorio implantado en una zona con limos, razón por la cual se realizó la impermeabilización con geomembrana de 1000 micrones. El volumen del reservorio es de 110,000 m³ con 8 metros de profundidad. Se mencionó la importancia del cercado para evitar que animales destruyan la impermeabilización y el problema de erosión acelerada de taludes por el tipo de suelo.

Reservorio Impermeabilizado



- Tercera visita – **AGUA PARA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL:**
Se visitó la captación de agua para el Frigorífico Chorti con faena de 1200 cabezas de ganado por día. El reservorio de 200.000 m³ está dividido en 3 estanques contiguos y el área de captación es de 65 has.



PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



**Tajamar pulmón (izquierda) y
reservorios (derecha)**



3 reservorios contiguos al tajamar pulmón



**Estación de bombeo del tajamar pulmón
a los reservorios**



Zona destinada a cosecha de agua (65has)



Previo a ser utilizada en el frigorífico, el agua pasa por una planta potabilizadora que genera en promedio 1.300.000 litros/día con floculación, filtros de arena y posterior cloridización.

Planta de Tratamiento



**Cisterna de agua tratada y
vista del Frigorífico Chorti (detrás)**





PROGRAMA MARCO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE
LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA CUENCA DEL PLATA,
EN RELACIÓN CON LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD Y
EL CAMBIO CLIMÁTICO

PROGRAMA MARCO PARA GESTÃO SUSTENTAVEL DOS
RECURSOS HIDRICOS DA BACIA DO PRATA,
CONSIDERANDO OS EFEITOS DECORRENTES DA
VARIABILIDADE E MUDANÇAS DO CLIMA



Luego de la visita a la planta potabilizadora del frigorífico, se realizaron los últimos intercambios con el Ing. Harder y se dio por finalizado el recorrido, agradeciendo al representante de la Cooperativa su gentileza por compartir las experiencias en cosecha de agua.

A continuación se realizó el traslado a Neuland donde se finalizó la jornada con una cena del Grupo. El regreso a Asunción se realizó el día 09 de agosto de 2015, finalizando el recorrido en el Aeropuerto Internacional.

Iglesia de Neuland



Paisaje entre Loma Plata y Neuland



Cena posterior a la visita de campo



Cruce del Río Paraguay, llegando a Asunción



Nota de agradecimiento: las fotos incluidas en este documento fueron gentileza de Lida Borello.



4. Consideraciones Finales

La experiencia observada ha demostrado que con una planificación y gestión adecuada se puede realizar una cosecha de agua importante y seguir apostando en una producción cada vez más exitosa con sustentabilidad del recurso.

En particular el recorrido permitió:

- Compartir la valiosa experiencia paraguaya en lo relativo a gestión del recurso hídrico en zonas de escasez y adquirir conocimiento para la posible replicabilidad en el ámbito de la Cuenca del Plata;
- Interactuar sobre opciones de integración del manejo superficial-subterráneo y en particular generar reflexiones conjuntas sobre la importancia del estudio en curso del SAYTT aplicado a este tipo de zonas de acuíferos salobres;
- Generar un espacio de intercambio y discusiones sobre el diagnóstico obtenido por el GT de Aguas Subterráneas y el próximo desarrollo del PAE.

Finalmente se destaca la importancia de este tipo de actividades que permiten el intercambio y hermanamiento asociados a temas de interés común en la Cuenca del Plata.