



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

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

INFORME DE ACTIVIDADES

REVISION POR EL CLIENTE DEL LABORATORIO ECOLABOR CONSULTORIA Y ANALISIS LTDA.



INFORME DE ACTIVIDADES

ÁREA TEMÁTICA: APOYO CONSULTORA SNC- LAVALIN
INTERNACIONAL – ANALISIS DE MUESTRAS DE GUARANI- NORTE.
LUGAR: SAN PABLO/ BRASIL.

PERÍODO: 18 AL 20 SETIEMBRE 2006.

Preparado por:

Q.F. RITA CARISTO

9 OCTUBRE -2006



Equipo del Proyecto

Responsables Nacionales

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

Coordinadores Nacionales:

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

Representantes de OEA:

Jorge Rucks
Pablo González

Representantes Banco Mundial:

Abel Mejía
Duglas Olson
Samuel Taffesse

Integrantes de la Secretaría General:

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

Facilitadores proyectos piloto:

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



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

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

Las Empresas Participantes son:

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

“Consorcio Guaraní”

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

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

Coordinador Proyecto: Ing. Jorge de los Santos

jdelossantos@seinco.com.uy

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

SNC-Lavalin Internacional Inc.

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

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

Toronto (Ontario) M8V 1A4 Canadá

Coordinador Proyecto: Ing. Andrew Gilchrist

andrew.gilchrist@snclavalin.com

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



RESUMEN EJECUTIVO

Entre el 18 y 20 de Setiembre del 2006 se realizó una revisión por el cliente en el laboratorio Ecolabor Comercial Consultoría e Análisis Ltda. de San Pablo Brasil.

Dicho laboratorio ha sido subcontratado por la empresa DH (Perforación de Pozos Ltda.) de San Pablo, para realizar los análisis físicoquímicos- bacteriológicos de las muestras por ellos extraídas correspondientes al Proyecto Sistema Acuífero Guaraní (SAG) parte Norte.

Dicha revisión se ha basado en lo establecido en los informes de términos de referencia en Hidrogeoquímica realizados por los Ing. José Eliseo Lobos e Ing. André Virmond y de acuerdo a “Sistema de Calidad Procedimientos de Hidrogeoquímica e Isotopía, Sistema Acuífero Guaraní” referencia 333009-30AG-004 elaborado por la consultora SNC-LAVALIN INTERNACIONAL en el marco de la Certificación ISO 90001:2000 de las actividades de muestreo y analíticas.

Punto 1) Se verificaron para Ecolabor los requisitos generales para la competencia técnica de los laboratorios de ensayo tales como: la identificación legal, los documentos y alcance de acreditación según la Norma ISO/IEC 17025 y certificación ISO 9001.2000, la organización, responsabilidades y capacitación del personal, declaración de no presión en la producción de análisis, instalaciones, el equipamiento analítico, el software de gestión, archivo, confidencialidad de muestra y resultados, sistema de aseguramiento de calidad tanto para ensayos acreditados como no acreditados, material de referencia certificado y ensayos interlaboratorios.

Punto 2) Se verificaron los temas relativos a cadena de custodia de las muestras del SAG desde que salen los kits de frascos y demás material de muestreo del laboratorio y la recepción de las muestras enviadas por DH, incluyendo el control de blancos y duplicados .

Punto 3) Se acordó el formato de informe de resultados para muestras del SAG.



Punto 4) Acordaron los métodos de ensayo respecto al Protocolo Base, que puede aplicar el laboratorio Ecolabor.

Punto 5) Colaboración con el cliente por parte del Laboratorio Ecolabor.

Por otro lado se informó a dicho Laboratorio que el 3% de las muestras por él analizadas se habrían de duplicar en un laboratorio de Toronto emitiéndose oportunamente un informe así como de los rangos aceptados por el proyecto SAG respecto a balance iónico de los resultados.

Se solicitó incorporar la determinación de Antimonio al protocolo base.

CONCLUSIONES

El laboratorio Ecolabor Comercial Consultoría e Análisis Ltda cumple con los requisitos generales relativos a la competencia técnica de los Laboratorios establecidos en el punto 1.4.2; 1.4.3; 1.4.4; 1.4.5 del informe.

El laboratorio Ecolabor posee certificados ISO 17025 pero no en todos los parámetros que requieren los protocolos del proyecto SAG, pero tiene un procedimiento general de validación para todos los ensayos que realiza y para todos se establece el límite de detección y de cuantificación del método, así como un control de calidad analítica. Punto 5.7 SNC- Lavalin procedimiento 333009-30AG-004.

Se acordó con el laboratorio Ecolabor que el formato de informe de Análisis concordara con lo establecido en el punto 1.4.6 de Términos de Referencia en Hidrogeoquímica del consultor Ing. Eliseo Lobos.

El laboratorio Ecolabor cumple con el punto 1.4.7 de Términos de Referencia en Hidrogeoquímica del consultor Ing. Eliseo Lobos en cuanto a cooperación con el Cliente



Respecto al punto 1.4.8 el laboratorio Ecolabor participará en ensayos interlaboratorios con demás laboratorios de la red del SAG.

Respecto a las técnicas analíticas a ser empleadas para las muestras del SAG, se informa las correspondientes en el punto 4 de este informe y en general se aplicarán procedimientos automáticos, ICP (Inductive Coupled Plasma) para metales y cationes en general salvo para arsénico y selenio por generador de hidruros/AAS y mercurio por AAS FI CV. En aniones se utilizará técnicas de IC (cromatografía iónica) para Cl, ortofosfatos, nitratos, nitritos, sulfatos, fluoruros.

Respecto a trazas de orgánicos de los protocolos agrícola e industrial el laboratorio dispone de equipamiento GLC / HPLC como para realizar las técnicas solicitadas, aunque no se verificó estos puntos concretamente.

Respecto a blancos punto 1.4. 1 de Términos de Referencia en Hidrogeoquímica del consultor Ing. Eliseo Lobos y punto 5.4.4 de SNC- Lavalin Intenacional procedimiento 333009-30AG-004 se acordó realizar blancos viajeros por parte de Ecolabor quien es que agrega los conservadores a los frascos y blancos de muestreo por parte de DH con agua blanco adecuado suministrado por el laboratorio 1 cada 15 muestras extraídas lo mismo que duplicados, se adjunta acta respectiva en anexo 2.

Puntos 5.5 Conservación y Almacenamiento, 5.6 envío y transporte de muestras al laboratorio, 5.9 Cadena de custodia de las muestras de SNC- Lavalin Intenacional procedimiento 333009-30AG-004, Ecolabor tiene registros adecuados de cadena de custodia y ha asesorado a DH respecto a procedimientos de muestreo, cuidados y transporte de muestras.

Respecto a la posibilidad de que Ecolabor acepte pasantías de entrenamientos para el SAG en su laboratorio indica que las condiciones de aceptación deben pactarse previamente respecto a las técnicas para que no coincida con épocas de trabajo pico que generalmente surgen entre noviembre a febrero.



RECOMENDACIONES

Se recomienda verificar para las primeras muestras el cierre de balances iónicos realizando la alcalinidad y conductividad tanto en laboratorio como en campo.

Se considera necesaria una mayor comunicación respecto a los términos de referencia en Hidrogeoquímica entre DH y Ecolabor ya que de esta forma se mejorarían el intercambio necesario particularmente al principio de los trabajos de muestreo.



1. REQUISITOS GENERALES RELATIVOS A LA COMPETENCIA TECNICA DE LOS LABORATORIOS.

1.1 REQUISITO IDENTIDAD LEGAL:

ECOLABOR COMERCIAL CONSULTORIA E ANALISES LTDA.(ECOLABOR)

1.1.1 DIRECCION.

Dr. César Castiglioni Júnior, 553- Casa Verde

CIUDAD /ESTADO/PAIS/CODIGO POSTAL :

San Pablo/ San Pablo/ Brasil /CEP: 02515-000.

1.1.2 REGISTRO

CNPJ: 67.802.728/0001-08.

1.1.3 TELEFONO/FAX/ E-MAIL/SITIO

(11)3959-5111/ (11)3959-5111/ ecolabor@ecolabor.com.br/ www.ecolabor.com.br.

1.1.4 DIRECTOR

MARIO MAROTO ALCANIZ

1.1.5 RESPONSABLE TECNICO

JOSE SILVESTRE CERRI DE FARIA

1.1.6 RESPONSABLE DE CALIDAD

JULIANA MAROTO.

1.17 DIRECTOR COMERCIAL

IZAIR GALAN BATISTA

1.18 Según datos suministrados el Laboratorio Ecolabor tiene un personal de 93 funcionarios analiza mensualmente unas 4000 muestras y realiza unas 60.000 determinaciones analíticas.



1.2 CERTIFICADOS RELATIVOS A SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD ISO/IEC/17025 REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACION - CERTIFICACION ISO 9001/2000- OTROS RECONOCIMIENTOS.

1.2.1 ISO/IEC/17025

CERTIFICADO DEL ORGANISMO ACREDITADOR “INMETRO” (Instituto Nacional de Metrología, Normalizacao e Qualidade - Industrial) AL LABORATORIO ECOLABOR

Fecha Emisión: 1/6/2006

Referencia de Acreditación N°: CRL 0171

Validez: 14/05/2007

Alcance:

Matrices:

- a) Agua y efluentes industriales y domésticos. 13 Ensayos.
- b) Agua ambiental, agua para consumo, agua para hemodiálisis. 78 Ensayos.
- c) Agua efluente: 2 Ensayos.
- d) Aire: 17 Ensayos.
- e) Agua, efluente, suelo: 18 Ensayos.
- f) Suelo: 18 Ensayos.
- g) Suelo, agua: 28 Ensayos.
- h) Efluente: 6 Ensayos.

Se verificó el documento original expedido por INMETRO que es un Organismo de alcance nacional en Brasil y con acuerdos internacionales con ILAC/IAAC/EA.



En total el laboratorio Ecolabor ha acreditado 180 Ensayos en distintas matrices , por **la NBR ISO/IEC 17025:2001** involucrando en alcance de la acreditación los requisitos relativos a la Gestión del Sistema de Calidad y Técnicos .
Se adjunta en anexo I copia escaneada del documento original.

1.2.2 CERTIFICACION NBR/ ISO 9001/2000 para ECOLABOR.

Expedida por Organismo Certificador BVQI-Brasil Sociedad Certificadora
Alcance:

SERVICIOS DE ANALISIS ORGANICOS, INORGANICOS, MIROBIOLOGICOS Y DE MUESTREO.

Fecha Emisión : 27/7/06

Fecha Certificación Original: 8/12/1999.

Referencia: 197724

Fecha Validez: 30/6/2009.

Se verificó documento original y se adjunta copia escaneada anexo 1.

1.2.3 RECONOCIMIENTO DE LA AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA : REBLAS ANALITICO

Habilitación inicial: 25 DE ABRIL 2005.

Alcance:

Ensayos fisicoquímicos en agua de hemodiálisis, de consumo y ambiental.

Ensayos microbiológicos en agua de hemodiálisis, de consumo y ambiental.

Ensayos de orgánicos en agua de consumo, ambiental y efluentes.

Se adjunta copia de la página web del Ministerio de Salud anexo 1.



1.3 REQUISITO ESTRUCTURA ORGANIZATIVA-ATRIBUCION DE RESPONSABILIDADES-DESCRIPCION DE FUNCIONES.

PROCEDIMIENTOS GENERALES DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD-SISTEMA CONTROL DE CALIDAD INTRALABORATORIO- ENSAYOS DE APTITUD-MATERIAL DE REFERENCIA-DECLARACION DE NO PRESION.

1.3.1 El laboratorio ECOLABOR al estar certificado ISO 9001-2000 y acreditado por la norma ISO /IEC 17025 tiene una estructura organizativa definida (se adjunta copia del organigrama anexo 1).

1.3.2 Ha demostrado que cumple con los requisitos generales relativos a la Gestión (punto 4 de la Norma 17025) y requisitos técnicos (punto 5 de la Norma 17025).

Es así que las responsabilidades del personal están definidas en la descripción de funciones.

Se establece las suplencias correspondientes en la descripción de la función. Posee un sistema de aseguramiento de la calidad y un control de calidad intralaboratorio. Dentro de los procedimientos existe un Procedimiento general para validación de métodos analíticos LAB007 que se aplica tanto a los ensayos acreditados como a las no acreditados (una copia de divulgación se adjunta en anexo 1).

Se determina para todas las técnicas el Límite de detección y el Límite de Cuantificación del Método.(LDM, LCM).

Tiene un manual de Calidad , procedimientos generales, instrucciones de trabajo, planillas, etc con un formato definido, tanto para ensayos acreditados como no acreditados (se adjunta Instrucción de trabajo para Análisis de iones por Cromatografía (CI) en muestras de agua ITLABXI002 , (versión de divulgación anexo 1), ensayo no acreditado e Instrucción de trabajo para análisis de mercurio en agua ITLABI001 , ensayo acreditado.

Existe un plan anual de capacitación del personal, el último año el 20% del mismo ha participado del mismo. Cuando ingresa nuevo personal tienen supervisión técnica.



Respecto a ensayos de aptitud el laboratorio ECOLABOR tiene un programa interlaboratorio con :

- 1) Red Petrológica Rio Grande Do Sul.
- 2) Asociación Brasileira de Ingeniería Sanitaria.
- 3) Aquacheck.

Dentro de la estructura organizativa existe el supervisor de producción, que es quien organiza el trabajo y el único interlocutor de los clientes para evitar presión de estos sobre los analistas.

1.4 EQUIPAMIENTO ANALITICO-FICHAS DE EQUIPOS.

El equipamiento analítico del Laboratorio incluye entre otros:

Para determinación de metales:

A) ICP-OES simultáneo con muestreador automático marca Perkin Elmer modelo DV 4300 para determinación de metales en distintas matrices.





B) Sistema de Equipo de Absorción Atómica marca Shimadzu modelo AA-6800/ GFA; HVG para análisis de metales en aire y agua de hemodiálisis.



Para determinación de aniones:

Cromatógrafo iónico con muestreador automático marca Dionex modelo ICS1000 para análisis de sulfato, nitrato, nitrito, fluoruro, cloruro, fosfato, bromato, bromuro, etc.





Para determinación de Trazas de Orgánicos:

- A) Cromatógrafo HPLC c/UV e FLD marca Agilent modelo serie 1100 para análisis de Poliaromáticos (PAH'S). Formaldehídos.
- B) Cromatógrafo de Gases /ECD / NPD marca HP modelo HP 6890 GC para Análisis de pesticidas Organoclorados y organofosforados.
- C) Cromatógrafo de Gases / FID/ECD para hidrocarburos totales y petróleo.



- D) Cromatógrafo con detector de masas Trace GC Ultra Termo Electrón con inyector automático marca Termo Finnigan modelo GC/MS- DSQ Quadrupolo para análisis de PAH'S y semivolátiles.





Para microbiología:

Campana de Flujo Laminar marca Quimis modelo Q-216F20 para preparación y análisis.



Se adjunta en Anexo 1 (impreso) lista de equipamiento completo del Laboratorio ECOLABOR.

Cada equipo tiene una ficha en donde esta establecido el período de intercalibración de los mismos, llevando los certificados correspondientes.

Existen zonas separadas para la preparación de muestras y la determinación analítica tanto en determinación de metales como en orgánicos, existiendo en el subsuelo el área de preparación y conservación de envases y heladeras de muestras.

El ambiente está controlado de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo tanto en temperatura como en humedad. En el área microbiología existen controles especiales de ambiente. Existe control de blanco, cepas de esterilización, cepas de eficiencia del método, control de presión y temperatura del autoclave.

Control de temperatura de heladeras para conservación de muestras.



Existe control de agua, un equipo de producción de agua ultrapura y de agua desionizada.

Zona de preparación de muestras para análisis de orgánicos



Zona de preparación de muestras para análisis de metales.





Zona de preparación de envases y kit para muestreo, heladeras de conservación de muestras



1.5 SOFTWARE DE GESTION DE MUESTRAS Y DE RESULTADOS DE ANALISIS-SOFTWARE CONTROL DE EQUIPOS.

El software utilizado es el Ecocys, desarrollado por la empresa se encuentra validado y se verifica cada seis meses así como las planillas Excel, utilizadas.

1.6 MANIPULACION DE MUESTRAS -SISTEMA DE IDENTIFICACION DE MUESTRAS- CODIGO DE BARRAS- CONFIDENCIALIDAD DE LAS MUESTRAS.

Mediante la orden de Servicio (se adjunta Anexo 2, impreso) el software Ecocys genera un número de muestra, los mismos para todos los envases para los diferentes análisis a ser requeridos para esa muestra formando un kit, genera las etiquetas con el número en código de barras. Los conservadores se incluyen en los frascos de muestreo por parte del laboratorio ECOLABOR así como las indicaciones de conservación. (Se adjuntan tipos de etiquetas).

El sistema de Gestión protege mediante la numeración la identidad de cada muestra que recién en el momento de generación de resultados vuelve a identificarse con el cliente y el tipo de muestra.



Los empleados de la empresa firman un documento que es un compromiso de confidencialidad.

Hay procedimientos de almacenamiento, recepción y conservación de muestras.

**1.7 SISTEMA DE ARCHIVO-CONSTANCIA DE OBSERVACIONES
ORIGINALES-CALCULOS-CURVAS DE CALIBRACION-
CROMATOGRAMAS- INFORMACION SUFICIENTE PARA RECONSTRUIR
LOS RESULTADOS/ SEGURIDAD DE ARCHIVOS- ARCHIVO DE
ORIGINALES.**

ECOLABOR cumple con 1.7 y de acuerdo a la reglamentación del país los archivos y respaldos deben conservarse por 5 años.

2 CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS DEL SAG.

2.1 El laboratorio ECOLABOR es responsable de preparar los envases, conservadores, heladeras de muestreo de acuerdo al kit coleta ITCAM 004-.

2.2 Emitir las órdenes de servicio correspondientes, una por cada kit de muestreo, así como de etiquetar y asignar un número a dicha muestra.

2.3 Dar los instructivos de almacenamiento y transporte de muestras mediante el ITCAM002.

2.4 Implementar Blancos Viajero, Duplicados y material para Blanco de Muestreo uno cada 15 muestras. (se adjunta acta de reunión del 20/9/06).

2.5 Recibir las muestras por la planilla de recepción de estado y no conformidades F63ITCAM001R02 (que se adjunta), conjuntamente con el formulario para “coleta de datos de amostras” F170ITCAM001RO3 (que se adjunta).

2.6 Elaborar la planilla de cadena de Custodia interna del Laboratorio.



3 FORMATO DE INFORME DE RESULTADOS.

El informe de resultados del Laboratorio ECOLABOR para las muestras del SAG debe contener:

- 3.1 Nombre y Dirección del Laboratorio.
- 3.2 Identificación única del Informe (número de serie) y número de hosas del total.
- 3.3 Nombre y dirección del solicitante.
- 3.4 Descripción e identificación del objeto analizado.
- 3.5 Fecha de recepción de la muestra.
- 3.6 Fecha de análisis.
- 3.7 Fecha de informe.
- 3.8 Parámetros analizados.
- 3.9 Identificación de la técnica aplicada respecto al laboratorio y a la referencia del método.
- 3.10 Referencia de unidades.
- 3.11 Límite de Detección y de Cuantificación del Método utilizado.
- 3.12 Cualquier desviación del ensayo u otra información relativa al mismo. Fallos detectados.
- 3.13 Identificación de cualquier método o procedimiento no normalizado que se halla utilizado.
- 3.14 Firma del responsable técnico del ECOLABOR y demás personas intervinientes.
- 3.15 Declaración de que el informe no debe reproducirse.
- 3.16 Las correcciones se realizarán por sustitución de documento.
- 3.17 Sin interpretación.



4- METODOS DE ENSAYO QUE APLICARA O PUEDE APLICAR ECOLABOR A LAS MUESTRAS DEL SAG- PROTOCOLO BASE INCLUYENDO LDM/ LCM.

<u>PROTOCOLO ANALITICO BASE</u>	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater		ECOLABOR	ECOLABOR	
ENSAYO	METODO ENSAYO	LDM (SM)	MÉTODO	LDM	LCM
Carbono Orgánico Total	SM 5310D SM 20 TH 1998	0.3 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método 5310 B (Análise tercerizada)	1,0 mg/L	3,0 mg/L
Cloruros	SM 4500-Cl ⁻ B SM 20 TH 1998	0.2 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método 4500-Cl ⁻ C. USEPA Method 300.1. "The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography", August 1993.	0,6 mg/L 0,009 mg/L	0,18 mg/L 0,0027 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	SM 5210-B SM 20 TH 1998	2 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 5210 B	1 mg/L	3 mg/L



Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SM 5220- D SM 20 TH 1998	5mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 5220 C/D	5 mg/L	15 mg/L
Dureza Total	SM 2340-C SM 20 TH 1998	0.04 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método 2340 B por Cálculo	0,01 mg/L Técnica: ICP-OES	0,03 mg/L
Aluminio Disuelto y Total	SM 3500-AI B SM 20 TH 1998	0.006 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método 3120	0,010 mg/L Técnica: ICP-OES	0,033 mg/L
Arsénico Disuelto y Total	SM 3114 B FI HG/FAAS SM 20 TH 1998	10 ug/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3114B – As/Se por generador de hidretos/AAS ;	0,002 mg/L ou 2 µg/L Técnica: Absorção Atômica GH	0,006 mg/L
Bario Disuelto y "Total	Sulfonazo III Espectrofotometría	0.15 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0008 mg/L
Boro Disuelto y Total	SM 4500 B B SM 20 TH 1998	0.2 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 4500-B B.	0,027 mg/L Técnica: Colorimetría	0,081 mg/L



			Método 3120	0,10 mg/L ICP-OES	0,30 mg/L
Cadmio Disuelto y Total	SM 3500-Cd-D SM 20 TH 1998	0.01 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0005 mg/L
Calcio	SM 3500- Ca B SM 20 TH 1998	0.04 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,007 mg/L
Cobre Disuelto y Total	SM 3500-Cu C SM 20 TH 1998	0.02 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0005 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0015 mg/L
Cromo Disuelto y Total	SM 3500- Cr B SM 20 TH 1998	0.001 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0008 mg/L
Fósforo Total	SM 4500 -P C SM 20 TH 1998	0.2 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 4500-P E método do ácido ascórbico	0,009 mg/L Técnica: Colorimetri a	0,027 mg/L



Hierro Disuelto y Total	SM 3500 -Fe B SM 20 TH 1998	0.01 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,006 mg/L Técnica: ICP-OES	0,017 mg/L
Litio Disuelto y Total	SM 3500 - Li B SM 20 TH 1998	n.d.	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0005 mg/L
Magnesio	SM 3500- Mg B SM 20 TH 1998	0.025 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,001 mg/L Técnica: ICP-OES	0,005 mg/l
Manganeso Disuelto y Total	SM 3500-Mn B SM 20 TH 1998	0.04 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0008 mg/l
Mercurio Disuelto y Total	FI CV AAS SM 3112 B SM 20 TH 1998	1 ug/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3112 B.	0,0002 mg/L ou 0,2 µg/L Técnica: Absorção Atômica Vapor à Frio	0,0006 mg/L
Níquel Disuelto y Total	SM 321C- SM Ed 1985	0.05 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0002 mg/L Técnica: ICP-OES	0,0008 mg/L



Plomo Disuelto y Total	SM 3111 A SM 20 TH 1998	30 ug/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,0004 mg/L ou 0,4 µg/L Técnica: ICP-OES	0,0014 mg/l
Potasio	SM 3500-K B SM 20 TH 1998	0.1 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,01 mg/L Técnica: ICP-OES	0,03 mg/L
Selenio Disuelto y Total	SM 3500-Se C SM 20 TH 1998	0.01 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3114B – As/Se por gerador de hidretos/AAS ;	0,002 mg/L Técnica: Absorção Atômica GH	0,006 mg/L
Silicio	SM 4500- SiO ₂ C SM 20 TH 1998	1 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método 4500-SiO ₂ C	0,5 mg/L	0,15 mg/L
Sodio	SM 3500- Na B SM 20 TH 1998	0.1 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	0,02 mg/L Técnica: ICP-OES	0,06 mg/L
Zinc Disuelto y Total	SM 3500-Zn B SM 20 TH 1998	0.02 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and	0,01 mg/L	0,03 mg/L



			Wastewater 20 th Edition – Método (s) 3120	Técnica: ICP-OES	
Fluoruros	SM 413 D- SM ed 1985	0.01 mg/l	USEPA Method 300.1. “The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography”, August 1993.	0,003 mg/L Técnica: Cromatografía iónica (CI)	0,009 mg/L
Fosfatos (ortofostatos)	SM 4500-P C SM 20 TH 1998	0.2 mg/l	U.S.Environmental Protection Agency. US.EPA Method 300.0. “The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography”, August 1993.	0,002 mg/L Técnica: Cromatografía iónica (CI)	0,007 mg/L
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH3 C-SM 1992	0.02 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 4500 NH3 G	0,03 mg/L Técnica: Colorimetría	0,09 mg/L
Nitrógeno de Nitratos	SM 4500-NO ₃ ⁻ B SM 20 TH 1998	0.01 mg/l	U.S.Environmental Protection Agency. US.EPA Method 300.0. “The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography”, August 1993.	0,0007 mg/L Técnica: Cromatografía iónica (CI)	0,0023 mg/L
Nitrógeno de	SM 4500 NO ₂ ⁻ B	0.005	U.S.Environmental Protection	0,0007	0,0021 mg/L



Nitritos	SM 1992	mg/l	Agency. US.EPA Method 300.0. “The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography”, August 1993.	mg/L Técnica: Cromatografía iónica (CI)	
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	SM 2540 C SM 20 TH 1998	0.001 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 2540-B/C/D	1 mg/L	3 mg/l
Sólidos Totales (105° C)	SM 2540 B SM 20 TH 1998	0.001 mg/l	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 2540-B/C/D	1 mg/L	3 mg/L
Sulfatos	SM 4500-SO ₄ ⁻² E SM 20 TH 1998	1 mg/l	U.S.Environmental Protection Agency. US.EPA Method 300.0. “The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography”, August 1993.	0,006 mg/L Técnica: Cromatografía iónica (CI)	0,018 mg/L
Coliformes Totales	SM 9222 SM 20 TH 1998	1 ufc/ 100ml	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 9222	Ausente em NMP/ 100 mL	---
Coliformes Fecales	SM 9222 SM 20 TH 1998	1 ufc/100 ml	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 20 th Edition – Método (s) 9222	Ausente em NMP/ 100 mL	---
Escherichia Coli	SM 9222 SM 20 TH 1998	1 ufc/100	Standard Methods for the Examination of Water and	Ausente em NMP/	---



		ml	Wastewater 20 th Edition – Método (s) 9222	100 mL	
Clorofila a	SM 10200 SM 20 TH 1998	1 ufc/l	SM 10200 21 st 2005	0,53 µg/L	1,59 mg/L



5- COOPERACION DEL LABORATORIO CON EL CLIENTE.

Durante la visita técnica las autoridades del laboratorio ECOLABOR prestaron la mayor disposición con quien suscribe así como con DH para solucionar algunos temas que surgieron como la problemática de los frascos para isotopía y la implementación de duplicados y blancos.

Se me permitió el acceso a cualquier ensayo y lugar del laboratorio y se me suministró toda la información requerida así como la buena disposición de hacerlo en el futuro si fuera necesario.



GEF



Banco Mundial



OEA

Secretaría General del Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní
Edificio Mercosur - Dr. Luís Piera 1992, 2º piso - (CP:11200) - Tel/Fax: (598 2) 410 03 37
e-mail: sag@sg-guarani.org - web: www.sg-guarani.org
Montevideo - Uruguay
