



RED IBEROARSEN

El arsénico en Iberoamérica: Distribución, metodologías analíticas y tecnologías económicas de remoción

Título del documento: Acta de la primera reunión de coordinación red Iberoarsen

Coordinadora:

Dra. Marta Irene Litter (Coordinadora del Proyecto)
e-mail: litter@cnea.gov.ar
Unidad de Actividad Química Centro Atómico Constituyentes
Av. Gral. Paz 1499 (1650)
San Martín, provincia de Buenos Aires, Argentina
Teléfono: 54-11-6 772 7016. Fax: 54-11-6 772 7886

Autores:

Dr. Alejo Pérez Carrera
Dra. Pilar Fernández Ibáñez

Revisión:

Dra. Marta Irene Litter

Fecha:

25/07/06

Contenidos

1. Presentación de la agenda	3
2. Elección de secretario/a de actas	5
3. Presentación de los grupos	5
4. Coordinación y actividades en marcha	26
5. Distribución presupuestaria	41
6. Informes	43
7. Proyectos conjuntos. Incorporación de nuevos grupos	43
Anexo 1: Número, Siglas y Responsables de los grupos	45
Anexo 2: Asistentes a la 1ª reunión de coordinación de la Red IBEROARSEN	48

1. Presentación de la agenda

La reunión comenzó a las 17:15, 45 minutos después de lo programado a causa de los retrasos que sufrieron las distintas sesiones técnicas del congreso As 2006, que tuvo lugar de forma simultánea. Se llevó a cabo en el salón "Tlayotl" del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional de México.

Marta Litter como coordinadora de la Red inauguró la reunión con unas palabras de bienvenida a todos los asistentes y una presentación de la agenda y de los temas a tratar en la reunión:

AGENDA

- 16:30-17:30: Presentación y exposición de los grupos
- 17:30-18:30: Informe de coordinación y actividades en marcha
- 18:30-19:00: Intervalo y refrigerio
- 19:00-20:00: Proyectos conjuntos. Incorporación de nuevos grupos
- 20:00-20:30: Temas a proponer (si es necesario).

TEMAS A TRATAR EN LA REUNIÓN

- Elección de Secretario/a Actas.
- Exposición de las actividades de los grupos participantes. 2-3 minutos (sin excepción) por participante (Power Point) para encuadrar sus actividades.
- Informe de coordinación: tareas a realizar, metas, objetivos primer año, distribución presupuestaria (Actividades 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 16). Deliverables primer año. Entrega de informes.
- Informe de actividades en marcha (5 minutos máximo, Power Point):
 - Actividad 1. Base de datos "Distribución del arsénico en la Península Ibérica e Iberoamérica". Exposición a cargo de Alejo García.
 - Actividad 2. Taller "Distribución del arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana." (Buenos Aires, 27 de noviembre-1º de diciembre) y Actividad 17, Segunda Reunión de Coordinación y FIBECYT (Buenos Aires, 4-8 de diciembre).
 - Actividades 3, 7 y 10. Formación de recursos humanos en las tres temáticas de la Red. Mención de los candidatos.
 - Actividad 5. Monografía "Distribución del arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana". Exposición a cargo de J. Bundschuh.
 - Actividad 8. Monografía "Metodologías analíticas para la determinación y especiación de As en aguas y suelos". Exposición a cargo de S. Farías.
 - Actividad 11. Monografía "Tecnologías económicas para el abatimiento de arsénico en aguas". Exposición a cargo de Ana M. Sancha y P. Fernández.
 - Actividad 16. Creación y mantenimiento página web. Exposición a cargo de Alejo Pérez Carrera.
 - Actividad 18. Diseminación de las actividades del proyecto a través de presentaciones en congresos, publicaciones, conferencias, etc. Mención por parte de M. Litter.
- Fijación de proyectos conjuntos comunes o complementarios. Organización de actividades de movilidad.
- Incorporación de nuevos grupos: Nicaragua, El Salvador, Cuba, España, Venezuela, Argentina.

Como la reunión empezó con cierto retraso Marta propuso no hacer el descanso intermedio para evitar que la reunión se prolongase en exceso.

2. Elección de secretario/a de actas

Marta Litter propuso que Alejo Pérez Carrera y Pilar Fernández Ibáñez fuesen los secretarios de actas de esta reunión, lo cual se aprobó por unanimidad entre todos los asistentes.

3. Presentación de los grupos

(17:25)

Marta Litter dio paso a la presentación de todos los grupos (5 min. por grupo aproximadamente) que componen la Red y que asistieron a la reunión.

3.1. Laboratorio de Estudios Fotocatalíticos y otras TAOs, Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina, LEF-ARG. Marta Litter.

La presentación estuvo a cargo de la Dra. Marta I. Litter

Actividades previas del grupo

- ❖ Más de una década en Tecnologías Avanzadas de Oxidación
- ❖ Coordinación (Blesa) y Punto Focal en Argentina (Litter) de una Red Iberoamericana en Fotocatálisis (1999-2001)
- ❖ Subsidios de organismos internacionales:
 - Organización de Estados Americanos (Coordinación)
 - Unión Europea

Tecnologías Avanzadas de Oxidación (TAOs)

Tecnologías innovadoras económicas para tratamiento de aguas:

- Permiten la eliminación total o parcial de compuestos resistentes a tratamientos convencionales (como los biológicos).
- Basados en procesos fisicoquímicos, principalmente fotoquímicos, que producen oxidantes o reductores potentes.
- Es posible usar luz solar.

TAOs empleadas en el grupo

- Fotólisis UV-C (con O_2 o H_2O_2)
- Fotocatálisis heterogénea: TiO_2 y luz UV-A (solar)
- Foto-Fenton: $Fe(II)/Fe(III) + H_2O_2$, luz UV-A
- Hierro cerovalente
- Combinaciones

¿Qué hemos hecho desde 1992?

- Comparación y búsqueda de nuevos fotocatalizadores
- Estudio de mecanismos y cinética de reacciones fotocatalíticas y foto-Fenton
- Inactivación de bacterias por fotocatalisis heterogénea sobre TiO_2
- Desarrollos tecnológicos

Sistemas fotocatalíticos

- EDTA, NTA, ácido oxálico, ácido cítrico
- Metales: $Cr(VI)$, $Hg(II)$ y $Pb(II)$
- As

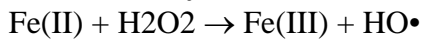
Abatimiento de As por TAOs

- UV/Ozono
- UV/H₂O₂
- Foto-Fenton (SORAS)
- Fotocatálisis heterogénea
- Fe cerivalente + luz

Puede ser:

Oxidación de As(III) a As(V)

Reducción de As(V) o As(III) a As(0)

Foto-Fenton y relacionadas

- El radical HO• y otras especies oxidan As(III) a As(V) que se adsorbe sobre el hierro
- Radiación solar

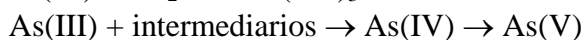
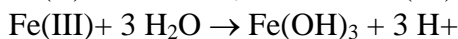
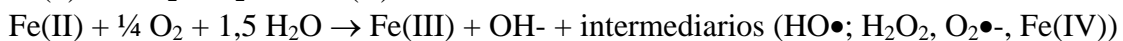
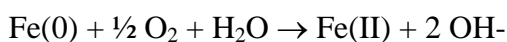
La metodología SORAS está basado en ella

Fotocatálisis heterogénea

- Oxidación a As(V)
 - pH alcalino
 - con O₂
 - luz solar
- Reducción a As(0)
 - pH ácido
 - sin O₂
 - con atrapadores de huecos (MeOH, EDTA, NTA, oxálico)

Hierro cerivalente

Mecanismos de remoción aún en discusión (reductivos u oxidativos)



- Hierro metálico: ampliamente disponible
- Puede ser producido localmente a bajo costo
- No se necesita el uso de agentes químicos
- Puede usarse luz (¿foto-Fenton?)

Proyecto OEA

Tecnologías económicas para la desinfección y descontaminación de aguas en zonas rurales de América Latina (2002-2006)

Objetivo General: proveer procedimientos económicos y socialmente aceptables para potabilizar aguas en comunidades aisladas

Países participantes: Argentina, Brasil, Chile, México, Peru, Trinidad & Tobago

Tecnologías propuestas en el Proyecto OEA (botellas)

TECNOLOGÍA SODIS: DESINFECCIÓN SOLAR DE AGUAS

TECNOLOGÍA SORAS: REMOCIÓN DE ARSÉNICO POR OXIDACIÓN SOLAR

TECNOLOGÍA FH: FOTOCATÁLISIS HETEROGÉNEA SOLAR CON TiO₂

TECNOLOGÍA SODIS DESINFECCIÓN SOLAR DE AGUAS

- Exposición al sol de botellas de plástico con el agua contaminada
- Combinación de UV-A (315-400 nm) e IR, 50-55°C
- Inactivación de bacterias y virus (incluyendo *Vibrio cholerae*)

TECNOLOGÍA SORAS REMOCIÓN DE ARSÉNICO POR OXIDACIÓN SOLAR

- Agregado de jugo de limón (ácido cítrico)
- Las aguas contienen Fe: se forma citrato de Fe(III)
- Exposición de botellas plásticas al sol
- Se oxida As(III) a As(V) por especies activas formadas por la luz y el oxígeno
- Precipita hidróxido de hierro
- As(V) se adsorbe y floccula
- Botellas en posición vertical durante la noche
- Decantación o filtración (a través de paños textiles o filtros de arcilla)

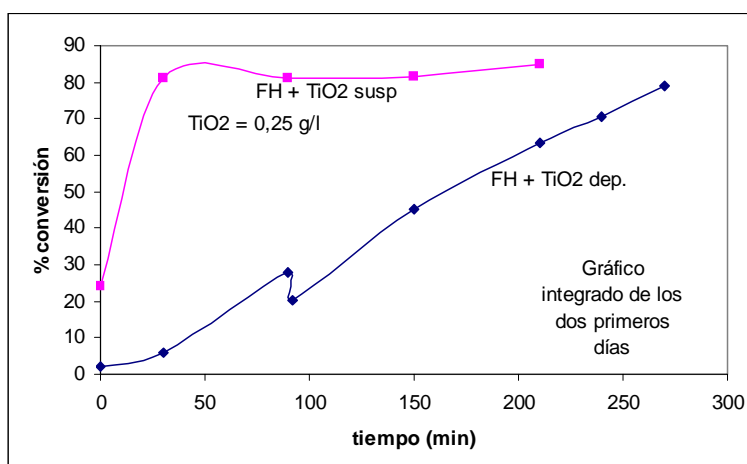
TECNOLOGÍA FH (Contribución especial del proyecto)

- Incluir TiO₂ en la pared de la botella o agregar esferitas o anillos de vidrio impregnados con TiO₂
- Combinación de UV-A, IR y FH
- Desinfección y destoxificación simultánea (incluyendo MO, As, etc.)

ESTUDIOS DE REMOCIÓN DE AS POR FH

Estudios preliminares en laboratorio: determinación de características del proceso

- Alta oxigenación
- Masa de TiO₂ óptima
- Agregado de H₂O₂
- pH > 9



Tratamiento de agua en botellas PET por FH

Botellas de agua mineral o refrescos con soportes recubiertos con TiO₂ o en la pared

Tratamiento de agua en botellas PET por FH

Muestras sintéticas.

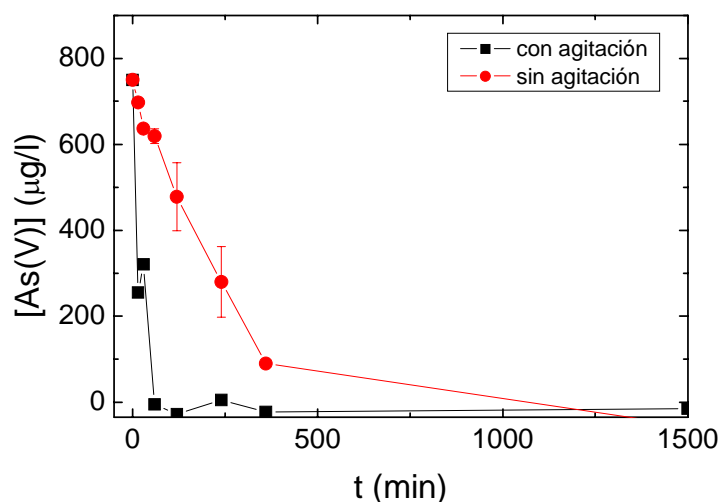
Al final de la irradiación se agrega Fe(III): decanta Fe(OH)₃

TRABAJO CON HIERRO CEROVALENTE

➤ Ensayos comparativos con:

- Hierro en polvo
- Lana de acero doméstica (Virulana)
- Alambre de enfardar

Se estudiará fundamentalmente la influencia de la luz



[As]₀ = 800 ppb, g lana de acero: 15 g/L

- Remoción total en 1h, sin irradiación y con agitación.
- Sin agitación se requirieron 11 hs
- Con menor cantidad de lana de acero (0,95 g) la remoción no fue completa.
- Se observaron partículas en suspensión y depósitos sobre la lana.
- Se observó una película naranja en las paredes del vaso junto con barros oscuros.
- Después de la filtración la solución es límpida.
- No hay cambio significativo de pH

INTEGRANTES DEL GRUPO:

Buenos Aires, CNEA

- Miguel A. Blesa*
- Graciela Custo
- Silvia Farías
- Hurng-Jin Lin
- Luciana de la Fuente
- Karina Levy
- María Eugenia Morgada

Universidad Nacional de Tucumán

- Margarita del V. Hidalgo
- M. Gabriela García
- Josefina d'Hiriart
- Juan Giullitti

- Luis F. La Morgia

*Cabe destacar que el Dr. Blesa a su vez conduce el grupo del Noroeste Argentino, donde participan Margarita Hidalgo y Gabriela García.

3.2. Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina, CETA-ARG.

La presentación de este grupo la realizó Alejo Pérez Carrera.

Este Centro fue creado en el ámbito de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires, en julio de 2000. Está concebido como un espacio donde el tratamiento de la problemática del agua se realiza integrando todas aquellas disciplinas que favorecen la mejor comprensión de las situaciones para garantizar la sustentabilidad del recurso.

El CETA está diseñado como una **red de investigación**, con otros Centros e Institutos de la UBA y de otras Universidades Nacionales y Extranjeras donde cada nodo aporta complementariedad en el cumplimiento de los objetivos fortaleciendo las infraestructuras y recursos humanos existentes.

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS:

- Proyecto de investigación UBACyT “El ciclo antrópico del agua y los sistemas de producción agropecuaria”. Código V017. Período: 2004-2007.
- Proyecto "Sustainable management of arsenic contaminated water and soil in rural areas of Latin America (ARSLAND)". Financiado por la International Scientific Cooperation. European Commission.
- Red temática CYTED “El arsénico en Iberoamérica. Distribución, metodologías analíticas y tecnologías económicas de remoción” (IBEROARSEN). Período: 2005-2009.
- Proyecto CYTED XVII.1 "Indicadores y tecnologías de Uso sustentable del Agua en las Tierras Secas de Iberoamérica". Período: 2003-2007.

PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA TEMÁTICA DEL ARSÉNICO:

- Moscuza, C.; Pérez Carrera, A. y Fernández Cirelli A. 2003. "**Elementos traza en leche en el sudeste de Córdoba**". Revista Investigación Veterinaria (INVET), 5:1, 139.
- Pérez Carrera, A. y Fernández Cirelli, A. 2004. "**Niveles de arsénico y flúor en agua de bebida animal en establecimientos de producción lechera (Bell Ville, Pcia. de Córdoba)**". Revista Investigación Veterinaria (INVET), 6:1, 51-59.
- Pérez Carrera, A. y Fernández Cirelli, A. 2005. "**Arsenic concentration in water and bovine milk in Cordoba, Argentina. Preliminary results**". Journal of Dairy Research, 72: 122-124.
- Pérez Carrera, A.; Moscuza, C.; Grassi, D y Fernández Cirelli, A. "**Composición mineral del agua de bebida en sistemas de producción lechera (Córdoba, Argentina)**". Revista Veterinaria México, en prensa.

TESIS DOCTORALES:

- **Elementos traza en agua, suelo, forraje y leche.** Vet. Alejo Pérez Carrera, Tesis presentada.
- **Calidad de agroalimentos en zonas de abundancia natural de arsénico.** Vet. Cintia Fontecoba, Tesis en desarrollo.

3.3. Laboratorio de Espectroscopía de Emisión. Grupo Fundamentos Metodologías Analíticas. Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica. Argentina, LEE-ARG.

La presentación la hizo Silvia Farías.

HISTORIAL DEL GRUPO

Líneas de trabajo:

- ✓ As y oligoelementos tóxicos en aguas de consumo.
 - ✓ Metales y metaloides en sangre entera, vísceras y tejidos, para estudios de biodistribución.
 - ✓ Seguridad toxicológica en juguetes.
 - ✓ Metales y metaloides en biota: krill, moluscos, embriones.
 - ✓ Metales y metaloides en algas:
- ↻ Continente antártico (blanco).
- ↻ Zona petrolera (contaminación industrial).
- ✓ Calidad de agua.
 - ✓ Efluentes industriales, lixiviados de la industria minera.
 - ✓ Suelos, sedimentos.
 - ✓ As en vísceras y carne de camélidos sudamericanos.
 - ✓ Determinación de As total y especiación de As para estudios de remediación.
 - ✓ Generación de especies volátiles de metales y metaloides.
 - ✓ Técnicas de digestión – puesta en solución.

OBJETIVOS FUTUROS

- ✓ Acoplamiento ICP- OES- HPLC como detector específico para As, Cd, Cr, Hg, Pb, Sb, Se en forma directa , sin generación de hidruros en:
 - ↻ aguas
 - ↻ suelos
 - ↻ matrices biológicas
 - ↻ Alimentos

PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DEPENDIENTES DE ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES

- ➔ Programa ARCAL IV “Estudios sobre contaminación de aguas por arsénico en un área de hidroarsenicismo crónico regional endémico”. Convenio Científico Tecnológico: Organismo Internacional de Energía Atómica - Comisión Nacional de Energía Atómica N° 6725/CF. (1992-1998).
- ➔ Proyecto de Investigación “Terapia para el cáncer por captura neutrónica de ¹⁰B” (BNCT). Department of Energy (USA)- Comisión Nacional de Energía Atómica. (1996-2001)

- ➔ Proyecto de Investigación Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica. PICT 06-00000-00354. “Metodologías analíticas para la especiación química de elementos ecotóxicos”. (1998-2000).
- ➔ Programa ARCAL XXVI “Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios Analíticos” Convenio Científico Tecnológico: Organismo Internacional de Energía Atómica- Comisión Nacional de Energía Atómica. RLA/ 4/ 013. (1997-2001).
- ➔ Proyecto Conicet PIP N° 4430/96 “Contaminación con arsénico, selenio y flúor en cuencas hídricas chaco- pampeanas”. (1996-2000).

- ➔ Proyecto de Investigación ANPCyT. PICT07-9525/2000. “Estudio de calidad del agua y de los procesos de contaminación con F, As y otros oligoelementos en cuencas de la Llanura chaco- pampeana”. (2001-2005).
- ➔ Proyecto de Investigación: “Metales pesados en algas del Golfo San Jorge – Argentina”. Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco”. 2003-2006.
- ➔ Proyecto de Investigación CIM- VIGIA II. “Metodología para la evaluación de riesgo en sitios peligrosos del partido de Pilar- Buenos Aires – Argentina”. (2003-2005).
- ➔ Proyecto CYTED 23 XI “Estimación de riesgos derivados de la presencia de arsénico y metales pesados en los alimentos”. (2005- 2008)

PARTICIPACIÓN EN ENSAYOS DE APTITUD Y COMPARACIONES INTERLABORATORIOS

FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL GRUPO

- ☺ Grupo sólido con amplia experiencia en Química y en **Toxicología** Analítica, compuesto por Doctores, Licenciados, Ingenieros y Técnicos Especializados.
- ☺ Equipamiento de última generación.
- ☺ Facilidades nuevas con todos los suministros críticos disponibles.
- ☺ Posibilidades de capacitación en Calidad.
- ☺ Modalidad de trabajo interdisciplinario.
- ☺ Personal con demanda y carga de trabajo pre- existentes y adquiridas reales.
- ☺ Elevada edad promedio.
- ☺ Escaso personal de apoyo.
- ☺ Dificultad para conseguir recursos económicos.

RECURSOS HUMANOS ESPECÍFICOS PARA ESTE PROYECTO

- Investigador Responsable: Dra. Silvia S. Farías
- Investigadores colaboradores: Lic. Roberto Servant
Dr. Eduardo Gautier
Ing. Ariel Ledesma
- Colaborador técnico: Sr. Horacio Bellavigna

3.4. Centro de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, CIS-UNR-ARG, Rubén Fernández. Rubén Fernández presentó los objetivos, líneas de trabajo e integrantes de su grupo.

Centro de Ingeniería Sanitaria:

- Creado en 1970
- Su objetivo fundamental es brindar soluciones a los problemas de saneamiento y contaminación desde el punto de vista de la ingeniería
- Trabaja principalmente en las siguientes áreas:

Docencia:**En el CIS se dictan cursos y carreras de posgrado:**

- Especialización en Ingeniería Sanitaria
- Cursos a Distancia en tratamiento de aguas y efluentes
- Curso para operadores

Laboratorio de Química y Microbiología de Aguas:

- Se realizan análisis de:
 - Aguas
 - Líquidos Cloacales
 - Efluentes Industriales

Asistencia técnica:

- El CIS brinda asistencia técnica en diversas áreas:
 - Agua Potable
 - Líquidos Cloacales
 - Efluentes Industriales
 - Residuos sólidos urbanos

Asistencia Técnica en Líquidos Residuales:

- Elaboración de programas de muestreo y monitoreo.
- Puesta en marcha y control de plantas de tratamiento.
- Auditoría de plantas de tratamiento.
- Diseño de redes colectoras y plantas de tratamiento.
- Optimización de plantas de tratamiento existentes.
- Estudios de contaminación de cuerpos receptores.
- Estudios de impacto ambiental de plantas depuradoras.

Asistencia Técnica en Residuos Sólidos Urbanos:

- Proyectos de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos.
- Estudios de Impacto Ambiental de Rellenos Sanitarios

Asistencia Técnica en Agua Potable:

- Diseño de plantas de potabilización de aguas
- Rehabilitación y Optimización de plantas existentes
- Diseño y Operación de Plantas Piloto
- Diseño de redes de agua potable
- Auditoría de plantas de potabilización

Remoción de arsénico y flúor: Proyecto Planta Real**REMOCIÓN BIOLÓGICA DE HIERRO Y MANGANESO: UNA TECNOLOGÍA APROPIADA****Proyecto actual:**

Planta piloto móvil para estudios previos de implementación in situ de ambos procesos

- *Plantas de remoción de Arsénico y Flúor basadas en el Proceso ArCIS-UNR®*
- *Plantas de remoción de Hierro y Manganeso basadas en el Proceso BioCIS-UNR®*

3.5. Área de Hidroquímica, Instituto de Investigaciones Químicas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, UMSA-BOL.

Area de Hidroquímica, Insituto de Investigaciones Químicas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, UMSA_BOL

Jorge Quintanilla presentó las actividades del área:

En el Instituto de Investigaciones Químicas, venimos realizando análisis de aguas superficiales, subterráneas, sedimentos y plantas, en As y metales pesados así como también en iones mayoritarios y parámetros clásicos en general.

Así mismo hemos organizado un programa de capacitación con el CEPIS - Lima - Perú de los siguientes cursos:

- Curso de análisis microbiológico en muestras de agua
La Paz, del 25 al 29 de noviembre de 2002
Cochabamba, del 2 al 6 de diciembre de 2002
Santa Cruz, del 9 al 13 de diciembre de 2002

- Curso de análisis fisicoquímicos en muestras de agua
Cochabamba, del 25 al 29 de noviembre de 2002
- Santa Cruz, del 2 al 6 de diciembre de 2002
La Paz, del 9 al 13 de diciembre de 2002

- Curso de análisis de trazas de metales en muestras de agua
La Paz, del 13 al 17 de enero de 2003
Cochabamba, del 20 al 24 de enero de 2003

- Curso de gestión de laboratorios ambientales
La Paz, del 3 al 7 de febrero de 2003

- Curso de aseguramiento de calidad en laboratorios ambientales
La Paz, del 10 al 14 de febrero de 2003

- Curso de análisis de plaguicidas en muestras de agua
Cochabamba, del 3 al 14 de febrero de 2003

- Curso de toma de muestras de agua
La Paz, del 11 al 14 de febrero de 2003

- Curso de análisis de suelos y sedimentos
Santa Cruz, del 24 al 28 de febrero de 2003
La Paz, del 3 al 7 de marzo de 2003

Cochabamba, del 10 al 14 de marzo de 2003

- Curso de control de emisiones gaseosas y ruido
La Paz, del 10 al 14 de marzo de 2003
Cochabamba, del 17 al 21 de marzo de 2003
Santa Cruz, del 24 al 28 de marzo de 2003

- Curso de análisis de residuos sólidos, peligrosos y lixiviados
Santa Cruz, del 3 al 7 de abril de 2003
La Paz, del 10 al 14 de abril de 2003
Cochabamba, del 17 al 21 de abril de 2003

- Curso de análisis de biota
La Paz, del 28 de abril al 2 de mayo de 2003
Cochabamba, del 5 al 9 de mayo de 2003
Santa Cruz, del 12 al 16 de mayo de 2003

- Curso de sistemas de control de calidad y pruebas de eficiencia entre laboratorios
Cochabamba, del 28 de abril al 2 de mayo de 2003
La Paz, del 19 al 23 de mayo de 2003

- Curso de programa de formación de auditores (evaluadores/asesores) de laboratorios ambientales
La Paz, del 26 al 29 de mayo de 2003

- Curso de absorción atómica y horno de grafito con énfasis en As y metales pesados - 2005

Estamos trabajando también desde 2004 en temas de biorremediación a través del uso de bacterias sulfatoreductoras y en fitoremediación con el uso de especies de plantas nativas, juntamente con el Instituto de Investigaciones Farmaco - Bioquímicas con el área de Biotecnología, con el financiamiento de la cooperación sueca.

La difusión de nuestras actividades se la efectúa a través de:

Revista Boliviana de Química
Revistas de Difusión científica internacional
Congresos nacionales e internacionales
Seminarios
Talleres

Para el período 2007 - 2010 se tiene prevista la inclusión de grupos del área de salud relacionados a la temática de genotoxicidad e inmunología de As y metales pesados. Además se ha aprobado la realización del III Congreso Internacional de Aguas Subterráneas (IGWC-2008) a realizarse en La Paz - Bolivia.

Actualmente, tenemos un convenio firmado con el KTH de Estocolmo - Suecia y están en elaboración convenios con las universidades de IIT (Bombay) y la Universidad de Jaraharawal (Nueva Delhi).

Realización de las Actividades de la Red Iberoamericana de arsénico que nos corresponden.

Publicaciones:

Actualmente tenemos las siguientes publicaciones:

- Arsenic and Heavy Metals Distribution in mining region, a case study of Lake Poopo, Bolivia
- Seasonal variation and Interaction sediment - Water and Effect on metal Leakage in Rivers of the Lake Poopo Region
- Arsenic and Heavy metals in aquatic plants and their relationship to concentrations in surface water, groundwater and sediments - A case study of Poopó basin, Bolivia
- A comparative study of phytofiltration and biogenic sulfide precipitation for metal removal from water in a mining area of Poopó Lake basin, Bolivia
- Control of Seasonal variation of dissolved metal concentrations in surface waters of Lake Poopo basin (Central Bolivian Highland)
- Hydrochemical Evolution and Present state of Laguna Colorada and other Lakes in South Eastern Bolivia"
- Evaluation of arsenic in bodies of superficial water of the south lizep of Bolivia (South-West)

3.6. Agencia Ambiental de Minas Gerais-FEAM, Divisao de Industrias Quimicas, Brasil, FEAM-BRA, Eleonora Deschamps.

Eleonora Deschamps presentó los participantes relacionados con su grupo en la Red,

1 – FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente

Eleonora Deschamps, Dra. (Engenharia Química) – eleonorad@feam.br

Sandra Maria Oberda, Msc. (Química) – sandramo@feam.br

2 – FUNED – Fundação Ezequiel Dias / SES – Laboratório de Contaminantes Metálicos

Nilton de Oliveira Couto e Silva, Msc. (Química) - niltoncs@funed.mg.gov.br

Célia Aparecida Rocha, Especialista em Toxicologia (Farmacêutica/Bioquímica):

cleliaap@hotmail.com

3 – UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais/Departamento de Geologia

Tânia M. Dussin, Dra. (Geóloga) - dussin@dedalus.lcc.ufmg.br

4 – IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Zenilde das Graças Guimarães Viola, Msc. – zenilde.guimaraes@igam.mg.gov.br

Maricene Menezes de Oliveira M. Paixão – outorga.subt@igam.mg.gov.br

5 – UFV – Universidade Federal de Viçosa / Departamento de Solos

Jaime W. V. de Mello, Dr. (Agrônomo) – jwvmelo@ufv.br

Luiz E. Dias, Dr. (Agrônomo) – ledias@ufv.br

Walter A. P. Abrahão, Dr. (Agrônomo) – wabrahao@ufv.br

Ivo Ribeiro da Silva, Dr. (Agrônomo) – ivosilva@ufv.br

Efraim L. Reis, Dr. (Químico) – efraim@ufv.br

La Dra. Deschamps comentó las infraestructuras que tienen disponibles en FUNED:

- Espectrofotómetro de Adsorción Atómica por chama (AAAnalyst 100, PerkinElmer)
- Espectrofotómetro de Adsorción Atómica por Geração de Hidretos/Vapor Frio (AAAnalyst 300 / FIAS 400 / As 90, PerkinElmer)
- Espectrofotómetro de Adsorción Atómica por Forno de Grafite (AA600, PerkinElmer)
- Espectrômetro de Emissão Óptica por Plasma de Argônio Induzido (Optima 2000, PerkinElmer)
- Espectrômetro UV/VIS (HP-8451A, Hewlett Packard)

- Produtor de água ultra-pura (Modelo Gradiente, Millipore)

... en UFV:

- ICP-OES
- Espectrofotômetro de Absorção Atômica com Gerador de hidretos e forno de grafite
- Cromatógrafo de alta performance (HPLC)
- Digestores de microondas para abertura de amostras
- Difratorômetro de raios X
- Espectrofotômetros UV-Vis com esfera de reflectância
- ATD para análises termodiferencial
- Potenciômetros, balanças, centrífugas, agitadores, capelas, etc...
- Laboratório para processamento de imagens e um avião

Áreas de Atuação do Grupo

Considerando-se que o estado de Minas Gerais no Brasil destaca-se por sua vocação mineraria e ainda que Minas Gerais conta com um expressivo parque industrial metalúrgico e de química, um vastíssimo banco de dados está disponível nos acervos da Agencia Ambiental do Estado, a FEAM. E este banco de dados soma-se os dados disponíveis no Instituto Mineiro de Gestão das Águas, o IGAM, afetos tanto a questão de qualidade quanto de quantidade das águas do Estado. Complementando merece destaque a experiência acadêmica e científica da Universidade Federal de Viçosa- UFV, através do Departamento de Solos na área de solos e sedimentos de Minas Gerais. No que se refere à avaliação da exposição à contaminantes o trabalho se complementa com a experiência adquirida pela FUNED, órgão da Secretaria de Estado da Saúde, desde 1990.

Especificamente na temática do Arsênio :

A experiência teve inicio em 1998 com forte parceria com a Universidade Técnica Bergakademie de Freiberg através do Prof. Dr. Joerg Matschullat e sua equipe alem do Instituto de Química da Água de Karlsruhe/ FZK, ambos na Alemanha.

Em 2001, o Ministério de Meio Ambiente do Brasil, através do Fundo Nacional de Meio Ambiente aprovou o projeto de pesquisa “Estudo da contaminação por arsênio” que sequenciou as ações iniciadas em 1998. Este projeto ainda em desenvolvimento tem por objetivo pesquisar a contaminação humana e ambiental por arsênio na famosa região do Quadrilátero Ferrífero em Minas Gerais. A FUNED e o IGAM integram a equipe brasileira do projeto em cooperação estreita com a Alemanha.

Em 2003 foi defendida na EEUFMG a tese de doutorado na modalidade “sandwich” com a Alemanha denominada “ Avaliação da contaminação humana e ambiental por arsênio e sua imobilização em óxidos de ferro e manganês “

Com relação aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos do Prof. Dr. Joerg Matschullat na temática de arsênio em Minas Gerais destacam-se:

- Raßbach, Kirstin: Arsen-Transfer und Human-Biomonitoring in Minas Gerais, Brasilien
- Junghänel, Ina: As-Belastung in Kinderhaar, Brasilien
- Birman, Katrin: As in Gemüsenpflanzen
- Schmidt, Hanka: As-Belastung subtropischer Böden

- Fischer, Anko: As-Sorption in Menschenhaar
- Hilscher, André: As-Sorption in Menschenhaar
- Junghändel, Ina: Methodenentwicklung As in Menschenhaar
- Haßler, Sina: As-Akkumulation tropischer Böden

Com relação à equipe do Prof.Dr. Jaime Mello da UFV destacam-se:

- ✓ Caracterização químico-mineralógica de sulfetos naturais
- ✓ Drenagem ácida e arsênio
- ✓ Interações com constituintes e ciclos biogeoquímicos de metais pesados em solos brasileiros.
- ✓ Mecanismos redox em solos e sedimentos
- ✓ Metais Pesados em Solo, Água e Planta
- ✓ Química de sistemas redox em solos e sedimentos
- ✓ Recuperação de áreas degradadas contendo arsênio

3.7. Grupo NOVAS – Virginia S.T. Ciminelli. Laboratório de Processamento aquoso, Laboratório de ICP-MS, Laboratório de Espectroscopia RAMAN, Cromatografia Líquida e Microscopia Eletrônica de Varredura, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, LQA-MG-BRA, Virginia S.T. Ciminelli.

La Prof. Ciminelli hizo una presentación de su grupo, comentando la infraestructura y las principales líneas de trabajo y proyectos en los que están trabajando actualmente.

RECURSOS HUMANOS DEL GRUPO:

- Prof. Virgínia Ciminelli (Coordination)
- Dr. Cláudia Lima Caldeira (sub-coordination and Head, Aqueous Processing and Raman Laboratories)
- Dr. Maria Sylvia Silva Dantas (Invited researcher, Raman specialist)
- Dr. Julio Silva (Chemical Analyses)
- 06 Technicians
- 11 Graduate students

Principales colaboradores:

- Prof. Hélio Duarte – Chemistry Dept./UFMG
- Prof. Regina Carvalho – Physics Dept./UFMG
- Prof. Francisco Barbosa – Dept. Of Ecology/UFMG
- Pro. Sonia Rocha – Chem. Eng. Dept. / UFMG
- Prof. Sônia Rocha – Chemical Engng./UFMG
- Prof. Jaime Mello - Soil Science /UFV
- Zenilde das Graças Guimarães Viola - Instituto Mineiro de Gestão das Águas-IGAM/MG
- Dr. Magda Greco and Renato Ciminelli – SECTES/MG
- Dr. Flávio Vasconcelos - Golder Associates
- Prof. K. Osseo-Asare - Penn State University, USA
- Prof Mike Nicol - Parker Centre, Australia

INSTALACIONES:*Aqueous Processing*

- Batch, continuous MSMPR and high pressure reactors
- Adsorption columns
- Incubator shaker

Chemical Analysis

- AAS and Graphite furnace (GFAAS)
- Ion Chromatography
- ICP-MS
- Carbon analyses (TC/ TOC)

Materials Characterization

- Specific Surface area and porosity (BET)
- Particle size analyses: laser diffraction and sedimentation, optical microscopy, and others
- Scanning electronic microscopy (SEM)
- MicroRaman spectroscopy
- Other laboratories: XRD, FTIR, National Light Synchrotron Laboratory

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS

1. **Arsenic immobilization on Soils and Minerals** - Fe-Mn and Al-Fe enriched soils and minerals.
2. **Design of Materials. Materials modification** - Specific sorbents for As(III) oxidation/ removal/speciation: protein-rich wastes; chelating ion-exchange (IX) resins; modified bentonite and nanomaterials.
3. **Sorption mechanisms** - Molecular modeling by EXAFS, Raman, FTIR and DFT: As(V) adsorption on Gibbsite. Models to explain As (III) mobility in the Environment, As(III) sorption on protein-rich wastes and IX resins.
4. **Assessment of Arsenic Contamination in Gold Mining Areas** - Development of Analytical Methods for As speciation, Fate and mobility.
5. **Enriched Arsenic precipitates from industrial solutions** – Precipitation of scorodite and ferric arsenates from dilute solutions.

[3.8. Exploración Subterránea, San José, Costa Rica, ICE-CR, Jochen Bundschuh.](#)

Arsénico en aguas termales de Costa Rica

Arsenic in Geothermal Waters of Costa Rica: Studies on sources, mobility controls and near-surface environmental impact

PARTICIPATING INSTITUTIONS:

Instituto Costarricense de Electricidad, Costa Rica

Royal Institute of Technology, Stockholm, Suecia

ARSENIC CONTAMINATION MAY OCCURS IN TWO PROCESSES

- (1) Geothermal exploitation: Geothermal reservoir waters contain about 10 mg As/l
- (2) Natural contamination: Geothermal waters reach the Earth's surface as natural springs and then mix with surface water flows or shallow groundwater.

These fresh water sources are used by humans for both irrigation and drinking water supply.

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

- Detailed hydrogeological and hydrochemical characterization of geothermal waters at depth and from geothermal springs.
- Assessment of the evidence for As remobilisation mechanisms.
- Changes of As speciation along the flowpath (deep geothermal reservoir to spring outlet, mixing with river water of different pH and Eh).
- Investigations on the impact of the As bearing geothermal water on surface waters and the surrounding environment.

3.9. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile, DIRHMA/CHILE, Ana María Sancha.

Presentó las actividades del centro de investigación, principalmente relacionadas a:

- Calidad y contaminación del agua.
- Contaminación de agua subterránea.
- Arrastre de sedimentos.
- Participación en la modificación de normas de uso del agua en Chile.
- Proyecto de remoción de N en sistemas de cría intensiva de cerdos.
- Proyecto de investigación relacionado a la temática del Boro.
- Impacto de la dureza del agua sobre la calidad.
- Humedales
- Líquidos percolados tratados
- Modelación de comportamiento de contaminantes ambientales
- Desarrollo de metodologías de muestreo y monitoreo.

3.10. Laboratorio Químico de Calidad y Control Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá y Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, Arica, Chile, Lorena Cornejo, LQCA-CHILE.

Presentó las actividades del centro de investigación, principalmente relacionadas a:

- Problemática de la contaminación por plomo y por boro (destacó el desarrollo de una patente de una metodología de remoción de boro)
- Participación en un proyecto OEA sobre remoción de arsénico.
- Tecnología RAOS para la remoción de arsénico.
- Determinación del contenido de arsénico en vegetales y distribución de arsénico en agua y suelo en la Quebrada de Camarones.
- Determinación de arsénico en pelos, uñas y orina de niños de la zona mencionada anteriormente.

3.11. Centro de Investigación Científica, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, ESPE-EC, Luis H. Cumbal.

Presentó las actividades del centro de investigación, principalmente relacionadas a:

- Aguas subterráneas y aguas residuales
- Desarrollo de una tecnología ecuatoriana para solucionar el problema de elevados niveles de arsénico en una laguna donde se produjo un derrame de petróleo (fase inicial de desarrollo).
- Proyecto de remoción del tiosulfato de plata.
- Proyecto de caracterización de mercurio en aves silvestres, invertebrados y plantas en zonas mineras de Ecuador.
- Monitoreo de la concentración y especiación de arsénico en aguas geotermales en la región andina centro-norte de Ecuador. (provincias: Carchi, Imbabura Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua).

3.12. Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Politécnica de Catalunya, Grupo de investigación de Tecnologías de tratamiento de aguas y suelos contaminados, Barcelona, España, UPCCTM-ESP.

Catalina Canyelles presentó a su grupo.

Personal del grupo: Jose Luis Cortina (responsable grupo y punto focal), L. Morales, C. Puigdomènech, A. Puntí, E. Torres, C. Canyelles.

SETRI - Grup de Tècniques de Separació i Tractament de Residus Industrials (Grupo de Técnicas de Separación y Tratamiento de Residuos Industriales): El Grupo de Técnicas de Separación y Tratamiento de Residuos Industriales es un grupo de investigación consolidado, integrado en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Objetivos: el desarrollo de técnicas de separación, recuperación y eliminación de metales y contaminantes orgánicos, el desarrollo de métodos analíticos y de nuevos sensores para el monitoreo de parámetros fisicoquímicos de interés biomédico y ambiental la evaluación y modelización del comportamiento de residuos en el medio ambiente.

Las líneas de investigación son fundamentalmente las tecnologías de tratamiento del agua: afluentes industriales: IX, SIR, SLM, sorption y tecnologías de tratamiento de agua: afluentes i agua subterránea.

3.13. Instituto de Ciencias de la Tierra (IJA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Personal: Jordi Cama, Carlos Ayora

Líneas de investigación:

- 1) La comprensión de los ciclos biogeoquímicos de los elementos y evaluación del impacto humano en estos sistemas, mediante la identificación y medida de las fuentes de las partículas atmosféricas.
- 2) La detección, control y remedio de la contaminación inorgánica en suelo y acuíferos.
- 3) Las condiciones hidrogeoquímicas para una re-ubicación segura de residuos, incluidos los radioactivos.

- 4) El desarrollo de modelos numéricos para el acoplamiento del transporte de solutos y las reacciones geoquímicas en acuíferos.
- 5) El reciclaje de los residuos de la combustión del carbón en materia primera para la industria.

3.14. Centro de Tecnología de Manresa, Area de Tecnología Ambiental (CTM, Manresa, España)

Personal: Miquel Rovira, Joan de Pablo, Vicens Martí y Xavier Martinez

Principales actividades:

- Contaminated soils and groundwater: characterization and remediation
- Hazardous waste stabilization and management
- Nuclear waste management
- Pollutants migration/mobility in the environment
- Waste disposal
- Risk assessment
- Waste minimization
- Recovery of valuable materials (precious metals)

3.15. Plataforma Solar de Almería, Aplicaciones Medioambientales de la Energía Solar y Caracterización de la Radiación Solar, España, CIEMAT-ESP, Pilar Fernández Ibáñez.

Aplicaciones de la energía solar a procesos y tecnologías del agua

1. INTRODUCCIÓN
2. DESALACIÓN SOLAR
3. FOTOCATÁLISIS SOLAR
4. DESINFECCIÓN SOLAR DE AGUA

La Plataforma Solar de Almería es una Gran Instalación Científica Europea perteneciente al CIEMAT (centro público de investigación dedicado a la energía y el medioambiente). PSA es la mayor y más completa instalación existente en el mundo para el ensayo de tecnologías solares de concentración y desarrollo de sus aplicaciones

COLECTORES CILINDRO-PARABÓLICOS

OBJETIVOS:

- Desarrollo del proceso de Generación Directa de Vapor (DISS) para reemplazar el aceite térmico actualmente usado para la producción solar de electricidad
- Desarrollo y optimización de componentes para colectores solares cilindro-parabólicos, reduciendo su coste e incrementando la eficiencia del sistema

TECNOLOGÍA DE RECEPTOR CENTRAL

OBJETIVO: Mejorar la eficiencia y rentabilidad global de las plantas de potencia basadas en sistemas de Torre Central mediante la reducción de costes en los componentes del sistema y la simplificación de la operación y el mantenimiento

TECNOLOGÍA DE DISCOS PARABÓLICOS

- En la Plataforma Solar de Almería se llevan acumuladas más de 35.000 horas de operación de diversos dispositivos de discos parabólicos
- Industrias Europeas se encuentran desarrollando los primeros prototipos comerciales de discos parabólicos para generación de electricidad
- Concepto EURODISH: proyección de costes en torno a 5.000 €/kW

ALTA CONCENTRACIÓN: HORNO SOLAR

- Sistema que permite alcanzar una muy alta concentración solar: 3.000 soles. Potencia: 58 kW. Superficie de concentrador: 98,5 m². Diámetro de foco: 23 cm.
- Aplicaciones: desarrollo de procesos de tratamiento superficial y modificación térmica de materiales. Procesos químicos que requieran muy alta concentración solar

APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES DE LA ENERGÍA SOLAR

DESALACIÓN SOLAR EN LA PSA (AÑOS 90)

Esquema Genérico de un Sistema MED acoplado con energía solar desarrollado en la PSA durante los años 90. Coste estimado: 1.80 – 2.20 €/m³

EL PROYECTO AQUASOL

El sistema de Desalación Solar que se está implementando está formado por los siguientes sub-sistemas:

- 1) Una planta de destilación multi-efecto dotada de 14 celdas en disposición vertical, con una producción nominal de destilado de 3 m³/h. Potencia nominal: 200 kW.
- 2) Un campo de colectores solares estáticos de tipo CPC (Concentrador Parabólico Compuesto) con una superficie total de 500 m².
- 3) Un sistema de almacenamiento térmico basado en agua, constituido por dos tanques con una capacidad individual de 12 m³.
- 4) Una bomba de calor por absorción (LiBr-H₂O) de doble efecto para recuperación del calor latente de la etapa final de la planta MED.
- 5) Una caldera de gas de tipo pirotubular.
- 6) Un secador solar avanzado para el tratamiento posterior de la salmuera para su utilización para la producción de sal.

Estimación de la producción en verano: sobre 90 - 100 L/m²

Producción obtenida ≈ 30 m³ (entre 09:00 y 21:00 horas) → 60 L/m² (en invierno)

1 Ha de terreno (5,000 m² de captadores solares con una ocupación del 50%) producirían en torno a 160,000 m³ anuales (500 m³/día)

PROCESOS DE FOTOCATÁLISIS SOLAR

Los procesos de foto-oxidación se basan, fundamentalmente, en la generación de radicales hidroxilo (•OH). Este radical ataca los compuestos orgánicos presentes en el medio en el que tiene lugar el proceso debido a su elevado potencial de oxidación.

PROYECTO SOLARDETOX

Planta diseñada y construida en las instalaciones de la empresa HIDROCEN S.L. (Arganda del Rey, Madrid, España), 2000

- 100 m² de campo de captadores CPC

- Volumen total de tratamiento: 800 L
- Operación en proceso por lotes
- Operación automática
- Aplicación: oxidación de CN- a OCN-

RECICLADO DE ENVASES DE PESTICIDAS

- Recogida selectiva de residuos plásticos de la agricultura intensiva bajo plástico para su reciclado
- Aplicación de la fotocatalisis solar para el tratamiento del agua residual procedente del reciclado de envases de pesticidas y otras sustancias
- El proceso de Foto-Fenton fue finalmente seleccionado, después de un estudio de viabilidad, para tratar anualmente 1,875 m³ de agua con 100 mg L⁻¹ de TOC (sobre 200 mg L⁻¹ de pesticidas)

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE PLANTAS

Parámetros de diseño:

- a) Volumen total de agua a tratar anualmente (V_t): 1,875 m³
- b) Horas anuales de operación del campo solar (T_s): 3000 h
- c) Valor medio anual de la radiación solar UV global (UVG), salida a puesta de sol: 18.6 WUV m⁻²
- d) Energía solar media necesaria para degradar los contaminantes (QUV): 12 kJUV L⁻¹

PLANTA DE ALBAIDA

Planta comercial en operación normal desde junio 2004 (La Mojonera, Almeria)

DESINFECCIÓN DE AGUA

- VIRUS: poliovirus, hepatitis A, parvovirus, adenovirus, rotavirus.
- BACTERIAS: salmonella, shigella, campylobacter, vibrio cholera, escherichia coli.
- PROTOZOOS: giardia lamblia, entamoeba histolytica, cryptosporidium.
- HELMINTOS: taenia saginata, ascaris lumbricoides, schistosoma.

FOTO-REACTOR SOLAR DE $\cdot OH$ [TiO₂]

Catalizador basado en la generación de radicales hidroxilo ($\cdot OH$) mediante TiO₂ soportado sobre una matriz inerte (*Tecnología desarrollada por AHLSTROM Research and Services, Francia*). Se presentaron los resultados de desinfección de agua con *E. coli* en un reactor tipo CPC con catalizador TiO₂ inmovilizado (Ahlstrom, Francia).

3.16. Laboratorio de Química Analítica, Instituto de Geofísica, UNAM, México, LQAIGFUNAM-MEX, M^a Aurora Armienta.

3.17. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM, México, DRNIGFUNAM-MEX, Ramiro Rodríguez C.

3.18. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima, Perú, CEPIS/SDE/OPS-PERU.

María Luisa Castro de Esparza presentó las actividades del CEPIS-BS/SDE/OPS/OMS:

1. Aspectos generales relacionados con el tema de agua

Se puede visitar la siguiente página www.bvsde.ops-oms.org
<http://www.cepis.org.pe/cepis/e/cepisacerca.html>

- Ha contado con un laboratorio de investigación acreditado internacionalmente por el CAEAL y el SCC. Cuenta con equipos como AA, ICP-Masa, HPLC, Cromatógrafo de iones, C-gases, otros requeridos para mediciones ambientales. Este laboratorio ha sido transferido al gobierno peruano.
- Ha desarrollado estudios de investigación en sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales domésticas e industriales.
- Estudios de minimización de residuos industriales.
- Evaluación de riesgos ambientales, entre ellos “Riesgos para la salud por el reuso de aguas residuales en la agricultura y acuicultura”. Estudios de manejo integrado de las aguas residuales.
- Fortalecimiento a laboratorios de ambiente y salud conjuntamente con otros organismos de cooperación técnica y financiera como el BM, USEPA, IDRC, AID, JICA. Acuerdos con otros organismos e instituciones.
- Investigación y trabajos de saneamiento básico, para comunidades rurales e indígenas.

2. Aspectos específicos relacionados con el tema del arsénico

- Ha desarrollado diversos estudios ínter laboratorios para diferentes parámetros analíticos y uno en especial para arsénico en los países donde estaban desarrollando estudios de investigación para remoción de arsénico.
- De ha desarrollado un producto y procedimiento para remover el arsénico del agua de bebida de fuentes subterráneas ALUFLOC. Registrado en la Oficina de Patentes USA 6,461,535 del 8 de octubre del 2002.
- Se han desarrollado documentos sobre el estado del arte en América Latina sobre el Problema del Arsénico y su impacto en la Salud Pública y sobre el tratamiento del arsénico en las aguas.
- Estudios sobre la presencia de arsénico en Puno é Ilo en el Perú. Conjuntamente con el Ministerio de Salud Pública de Argentina, estudios de remoción de Arsénico en el Chaco Salteño y otros lugares. Apoyo a los estudios de diagnóstico de la situación en Nicaragua.
- Estudio de tratamiento y estabilización de lodos residuales del tratamiento del agua con arsénico (próximo a publicar).

- Los últimos documentos producidos se pueden encontrar en el link <http://www.cepis.org.pe/bvsala/temp/IBEROARSEN.zip>
- Se ha distribuido en la reunión de México a todos los miembros de la red un CD con una biblioteca electrónica con 237 documentos a texto completo sobre el arsénico. REPINDEX No. 85, Abril 2005 ISSN 0252-7987.
- Si se desea acceder directamente en la página Web del CEPIS, solo a la información sobre arsénico se puede usar el link: <http://www.cepis.org.pe/bvsair/e/repindex/rep85/index.html>

3. Con respecto a la OPS/OMS

- Tema de interés prioritario para la Organización mundial de la Salud. Se está revisando el documento “Mitigación de Arsénico en el Agua Subterránea” Reporte a ser revisado por el Comité ejecutivo 118 de la OMS.
- Está produciendo documentos sobre el tema y recomendando los valores Guía de calidad de agua para bebida.

4. Coordinación y actividades en marcha (19:00)

M. Litter presentó el cuadro de deliverables para 2006:

D	Título	Fecha entrega
1	Página web	Enero 2006
2	Acta 1ª. reunión de Coordinación. Se añadirá la de la 2ª. reunión	Junio y Dic. 2006
3	Informe de visita del Coordinador a Nicaragua. Incorporación de grupos	Junio 2006
4	Programa taller “Distribución del arsénico.”	Oct. 2006
5	Material taller “Distribución del arsénico”	Oct. 2006
6	Extensión 20 certificados de asistencia taller “Distribución del arsénico”.	Oct.2006
7	Informe de estadía, formación en aspectos geográficos y geológicos del As.	Oct.2006
8	Informe de estadía, formación en aspectos geográficos y geológicos del As.	Oct.2006
9	Informe de estadía, formación en metodologías analíticas	Oct.2006
10	Informe de estadía, formación en metodologías analíticas.	Oct.2006
11	Informe de estadía, formación en tecnologías de tratamiento de arsénico.	Oct.2006
12	Informe de estadía, formación en tecnologías de tratamiento de arsénico.	Oct.2006
13	Base de datos “Distribución del arsénico”.	Dic. 2006
14	1er. Informe de avance y financiero de la Red.	Dic. 2006
15	1er. Informe de actividades de difusión de la Red.	Dic. 2006
16	1er. Acta de incorporación de grupos a la Red.	Dic. 2006

La coordinadora comentó que cada una de las actividades correspondientes al primer año de ejecución de la Red IBERARSEN serían presentadas por los responsables de las mismas o delegados de los responsables en la reunión y destacó la gran importancia de cumplir con todas las actividades, metas y deliverables comprometidos en la Red. En lo que se refiere al primer año, dichas tareas son:

ACTIVIDAD Y META 1.- Creación de una base de datos sobre Distribución de Arsénico

Responsable: María Gabriela García – CIGeS – Universidad Nacional de Córdoba
Subresponsable: Ramiro Rodríguez – UNAM, México

Participantes: C. López, M. Litter, E. Deschamps y J. Blanco.

Hugo Nicolli – CONAE, Argentina, Clara López – Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina, Alejo Perez Carrera - Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina, Maria Eugenia García - Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, Ana María Sancha – Universidad de Chile, Chile, Miguel Rovira - Universidad Politécnica de Catalunya, España, M^a Aurora Armienta – UNAM, México, Juan Rodríguez – Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, Paula Avila – Portugal, Jordi Cama - Institut de Ciències de la Terra “Jaume Almera”, España, Jochen Bundschuh - Exploración Subterránea, Costa Rica (Responsable de la actividad).

Esta actividad tiene como objetivo crear una base de datos que reúna la información disponible sobre la presencia de arsénico en aguas naturales de Iberoamérica.

Alejo Pérez Carrera, en base a un informe enviado por Gabriela García, hizo una presentación del trabajo que respecto a esta actividad se ha desarrollado hasta la fecha.

Para llevar a cabo esta actividad se formará un grupo que intercambiará información sobre contenidos de As en aguas superficiales y subterráneas incluyendo acuíferos con características hidrotermales, la circulará entre los integrantes de la Red y luego la hará de público conocimiento a través de la página web y otros modos de difusión. El deliverable 13 será el Banco de Datos. Fecha de entrega: diciembre de 2006.

Para la recopilación de los datos se planificaron un conjunto de **4 tablas**. El diseño de las mismas tiene la finalidad que todas ellas puedan relacionarse entre sí a través de un código o clave principal que será el número de muestra. Todas las muestras estarán numeradas en forma consecutiva y ese valor debe repetirse en las 4 tablas.

Tabla de ubicación: en esta tabla existen dos claves de identificación, de la estación de muestreo (idestación de muestreo) y de la muestra (idmuestra). Ambas son claves numéricas y se incluyen para poder distinguir muestras tomadas en una misma estación de muestreo, en diferentes fechas. Es obligatorio llenar todos los campos que aparecen en esta tabla. Los valores de latitud y longitud deben estar expresados en valores decimales.

Tabla de características del punto de muestreo: esta tabla presenta datos relacionados con el punto de muestreo. En caso de tratarse de muestras de agua subterránea, indicar el nivel estático en metros bajo boca de pozo y metros sobre el nivel del mar. En caso de no poseer los valores, indicar si es surgente o semisurgente.

Tabla de datos químicos: se debe utilizar punto para separar decimales, bdl cuando los valores se encuentren por debajo del límite de detección, dejar el casillero en blanco si no se posee el dato. Indicar la fecha del muestreo respetando el formato del ejemplo enviado y el tipo de agua de acuerdo a su composición iónica mayoritaria.

Tabla de referencias: aquí se incluyen los datos de la publicación donde se encuentran publicados los datos.

La información generada estará en planillas Excel, la búsqueda de datos con este programa en general es tediosa, por eso, la responsable de la actividad se ha asesorado con informáticos que sugirieron que debe generarse una base de datos a la cual se pueda acceder a través de la web. Eso se logra mediante el lenguaje PHP. Lo ideal sería encontrar una persona dedicada exclusivamente a esta tarea. Este tema, así como lo que podría ofrecerse en contrapartida se discutió en la reunión.

Otro punto de discusión que fue tratado es si la CNEA está dispuesta a cargar esta base de datos en su servidor. Se comentó entre los asistentes la importancia de publicar los resultados de la base de datos en la página web de la Red IBERARSEN. Detalles como el tipo de lenguaje a utilizar para su publicación en la web, sobre quién sería el responsable de desarrollarlo y cómo ponerlo en un servidor se discutieron entre todos. También se habló de la necesidad de realizar un mapa de distribución de As con un programa de SIG (Sistema de Información Geográfica) a partir de la base de datos.

A raíz de este tema surgió una amplia discusión sobre la conveniencia o no de publicar datos de niveles de As en distintas zonas de Latino América y la Península Ibérica sin el uso de una serie de criterios para estandarizar la información y, sobre todo, para comprobar la fiabilidad de la misma. Sin embargo, argumentaron algunas personas, resolver este problema no sería competencia de la Red, sino que la Red debe tener el compromiso de recabar datos e informar sobre ellos. Lo correcto, a juicio de la mayoría de los asistentes, es recopilar todos los datos posibles sobre As con una referencia exacta de la procedencia de esos datos, del mismo modo que se citan resultados de investigación en una publicación científica. Por tanto, finalmente se acordó que los datos se aportarían con las máximas referencias posibles por parte de cada uno de los participantes, teniendo en cuenta el sentido de la autocritica de cada uno para informar y referenciar fuentes de información fiables.

También se planteó la pregunta de cómo aportar los datos, de qué criterios de información se utilizarán para aportar datos a la Red. En este caso, los detalles son muy amplios como para ser discutidos en pocos minutos, por lo que Marta Litter propuso que los participantes de esta actividad intercambiasen e-mails para ponerse de acuerdo. Se acordó que en una primera etapa se elaboraren una serie de tablas relacionadas entre sí que tiene como objeto recopilar en forma estandarizada la información disponible referida a:

- Ubicación de los puntos de muestreo
- Tipo de muestra analizada: aguas superficiales, subterráneas, lagos
- Datos químicos: Composición mayoritaria, parámetros fisicoquímicos, elementos traza, As (V), As (III), As total.
- Características del acuífero – cuenca: litología, profundidad de los pozos, nivel estático, tipo de acuífero, caudal de ríos

-Referencia bibliográfica de las publicaciones que contienen la información

La fecha límite para terminar la recopilación de datos es diciembre de 2006, por lo que Marta animó a todos los participantes a intercambiar información con el responsable de la tarea e ir avanzando.

Aquí una persona de México propuso contribuir con un programa para la recopilación de datos.

ACTIVIDAD Y META 2.- Taller “Distribución del arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana.”

La exposición de esta actividad fue a cargo de Marta Litter. Según lo programado en el cronograma de actividades de la Red, el Taller de Distribución de As en Regiones Ibérica e Iberoamericana se celebrará en Buenos Aires del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2006, coincidiendo con la segunda reunión de coordinación de la Red. También se había propuesto inicialmente participar a continuación en la reunión del proyecto FIBECYT en Buenos Aires, del 4 al 8 de diciembre de 2006. Sin embargo, a raíz de las últimas comunicaciones de CYTED con Marta Litter sobre los detalles económicos de este asunto, la coordinadora propuso a los participantes de la Red IBERARSEN no participar en FIBECYT, lo cual fue aprobado por unanimidad. También se decidió por unanimidad que el uso de los fondos existentes se destinasen a financiar los viajes de diversos grupos integrantes de la Red para la segunda reunión de coordinación.

En definitiva, y como consecuencia de lo discutido en la reunión, Marta Litter recapituló lo siguiente:

- La segunda reunión de coordinación se celebrará, como estaba previsto, en CNEA en Buenos Aires del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2006.
- Coincidiendo con esta reunión se celebrará también el Taller "Distribución de Arsénico en Regiones Ibérica e Iberoamericana". Las responsables de la organización serán M. Litter y S. Farías.
- Se realizarán aproximadamente 18 conferencias y 2 mesas redondas:
 1. Ana María Sancha. "Distribución y Cuantificación de Arsénico en Aire, Agua y Suelo. Estudio de Caso: Chile"
 2. Carlos Schulz. Presencia y Distribución del Arsénico en aguas subterráneas en la Llanura Pampeana-Caso de Estudio Provincia de La Pampa.
 3. Hugo B. Nicolli. "Fuentes y movilidad del arsénico en aguas subterráneas de la Llanura Chaco-Pampeana de la Argentina".
 4. José Luis Cortina. Determination of trace elements background and reference levels in top-soils of Catalonia and development of concentration levels protective for human health and ecosystems. The arsenic case.
 5. M^a Aurora Armienta H. Presencia y orígenes del arsénico en aguas subterráneas de México.
 6. Alejo Pérez-Carrera. "El arsénico en aguas de la llanura pampeana. Transferencia a la cadena agroalimentaria".

7. Alicia Fernández-Cirelli. "Uso de macrófitas para la remoción de arsénico del agua".
 8. Virginia Ciminelli. A Ocorrência de Arsênio e a Mineração de Ouro no Brasil.
 9. María Luisa Castro de Esparza. "Presencia de arsénico en el agua de bebida en América Latina. "Remoción del arsénico en el agua para bebida y biorremediación de suelos".
 10. Luis Ferpozzi. "Distribución regional y características hidrogeoquímicas de las fuentes naturales de arsénico en la República Argentina".
 11. Jochen Bundschuh y María Eugenia García. Latinoamérica Rural - Una parte olvidada del problema global de arsénico en agua subterránea.
 12. Jochen Bundschuh, María Eugenia García y Prosun Bhattacharya. Localización de acuíferos seguros en áreas rurales con altos contenidos de As.
 13. Antonio M. A. Fiúza. "Análise Crítica Comparativa das Tecnologias de Abatimento do Arsênio".
 14. Juan Rodríguez. "Distrución de arsénico en el Perú".
 15. Luis Cumbal. Monitoreo de la concentración y especiación del Arsénico en fuentes de agua geotermal en la Región Andina Centro-Norte del Ecuador.
 16. Jorge Quintanilla Aguirre. "Arsénico: evaluación, contaminación y especiación; su incidencia ambiental en la cuenca del Altiplano de Bolivia y la ciudad de Oruro".
 17. Lorena Cornejo. "Distribución ambiental del arsénico en el Valle de Camarones, Desierto de Atacama, Chile".
 18. Miguel Auge. "Arsénico en el agua subterránea de Argentina".
- * Mesa redonda 1: Relación de la incidencia del HACRE con la localización geográfica y geológica del As. Coordina S. Farías.
 - * Mesa redonda 2: Factores que influyen en el origen y movilidad ambiental del arsénico en aguas. Coordinador: M.L. Castro Esparza.

- Participarán unos 20 grupos.
- Se realizará una serie de actividades de diseminación y difusión del evento para aumentar la asistencia de grupos interesados en el tema.
- Se propone llevar a cabo una reunión con políticos de Argentina que tengan relación con asuntos de medioambiente, salud y calidad de aguas.
- Se anula la participación de la Red en FIBECYT.

ACTIVIDAD Y META 5.- Monografía "Distribución del arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana".

La exposición de esta actividad fue a cargo de Jochen Bundschuh. Jochen presentó un índice de contenidos de esta monografía:

"DISTRIBUCIÓN DEL ARSÉNICO EN LAS REGIONES IBÉRICA E IBEROAMERICANA"

(editores: Alejo Pérez Carrera, María Eugenia García, Jochen Bundschuh)

1. INTRODUCCIÓN (3-5pp - editores)

2. FORMAS PRESENTES DE ARSÉNICO EN AGUA Y SUELO (20-30p)

Autor principal: Marta Litter

Coautores: Alejo Pérez Carrera (2.1), Oswaldo Ramos y Jorge Quintanilla.

- 2.1. *Formas inorgánicas de arsénico*
- 2.2. *Formas orgánicas de arsénico coautores*
- 2.3. *Transformación entre arsénico orgánico e inorgánico*

3. FUENTES DE ARSENICO Y SU LIBERACIÓN AL MEDIO AMBIENTE (20-30p)

Autor principal: Jochen Bundschuh o M.E.Eugenia Garcia

Coautores: Alejo Pérez Carrera.

- 3.1. *Arsénico geogénico*
- 3.2. *Arsénico antropogénico*

4. AMBIENTES AFECTADOS (20-30p)

Autor principal: Hugo Nicolli escribe parte de (4.3).

Coautores: Alejo Pérez Carrera (4.3, 4.5), M.E. García, J. Bundschuh (4.1)

- 4.1. *Atmósfera*
- 4.2. *Aguas superficiales y sus sedimentos*
- 4.3. *Aguas subterráneas y materiales de acuíferos*
- 4.4. *Suelos y sedimentos de la zona no saturada*
- 4.5. *Organismos (microorganismos, plantas, animales, humanos)*

5. MOVILIDAD DEL ARSÉNICO Y PROCESOS DE TRANSPORTE (20-30p)

Autor principal: Jordi Cama o Jose Luis Cortina (ellos deciden cual)

Coautores: María Aurora Armienta, Miquel Rovira, y Jorge Quintanilla

- 5.1. *Transporte eólico*
- 5.2. *Advección (aguas superficiales, zona no saturada, acuíferos)*
 - 5.2.1. *Transporte del soluto*
 - 5.2.2. *Transporte de partículas y coloides*
- 5.3. *Fase sólida-Interacciones con el agua*
 - 5.3.1. *Adsorción*
 - 5.3.2. *Intercambio iónico*
 - 5.3.3. *Otros procesos*

6. FORMAS DE EXPOSICIÓN HUMANA AL ARSENICO (20-30p)

Autor principal Dinoraz Vélez Palacios

Coautores: Alejo Pérez Carrera (6.2.1, 6.2.2), Vicenta Devesa, Rosa Montoro, Mercedes Rio, Paula Ávila, M.E.García & J. Bundschuh (6.3), Oswaldo Ramos.

- 6.1. *Agua potable*
- 6.2. *Alimentos*
 - 6.2.1. *Fijación de arsénico por plantas debido a aguas y sedimentos*
 - 6.2.2. *Fijación de arsénico por animales debido a aguas y plantas*
 - 6.2.3. *Fijación de arsénico por humanos debido a aguas, plantas y animales*
- 6.3. *Aire*

7. DISTRIBUCION REGIONAL DE ARSENICO

7.1. *Región Ibérica (20-30p)*

Autor principal: Jordi Cama

Coautores: Miquel Rovira, Paula Ávila (7.1.3), Maria Rosario Pereira (7.1.3).

- 7.1.1. *Vista regional*
- 7.1.2. *España*
- 7.1.3. *Portugal*

7.2. *Región Sud Americana (40-70p)*

Autor principal: Jochen Bundschuh

Coautores: María Eugenia García (7.2.3), Alejo Pérez Carrera (7.2.1), Jorge Quintanilla (7.2.3), Hugo Nicolli, Ana María Sancha (7.2.2) y Prosun Bhattacharya.

7.2.1. Vista regional

7.2.1. Argentina

7.2.2. Chile

7.2.3. Bolivia

7.2.4. Perú

7.2.5. Brasil

7.2.6. Ecuador

7.3. América Central y México (30-40p)

Autor principal: María Aurora Armienta

Coautores: Dina Lopez (7.3.3 El Salvador), Jochen Bundschuh, Prosun Bhattacharya (7.3.5 Costa Rica).

7.3.1 Vista regional

7.3.2 México

7.3.3 El Salvador

7.3.4 Nicaragua

7.3.5 Costa Rica

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (5p - editores)

9. BIBLIOGRAFIA

Aunque esta actividad debe estar terminada en diciembre de 2008, conviene empezar a realizar los trabajos asociados. Por ello, se estableció una primera fecha límite de diciembre de 2006 para preparar las primeras versiones de las contribuciones.

La Dra. María L. Esparza ofreció una contribución a este documento en los puntos 6 y 7 aportando dos documentos sobre la situación del problema del arsénico en AL y riesgos para la salud y el tratamiento del arsénico del agua de bebida en la región.

ACTIVIDAD Y META 8.- Monografía “Metodologías analíticas para la determinación y especiación de As en aguas y suelos”.

La exposición de esta actividad fue a cargo de Silvia Farías. Silvia presentó un índice de contenidos de esta monografía.

“METODOLOGÍAS ANALÍTICAS PARA LA DETERMINACIÓN Y ESPECIACIÓN DE AS EN AGUAS Y SUELOS”

1. Introducción

2. Formas en las que se encuentra el arsénico presente en las aguas y en los suelos.

2.1. Especies de Arsénico Inorgánico

2.2. Especies de Arsénico Orgánico

3. Tratamiento previo de muestras

3.1. Mediciones previas (en vistas a especiación)

3.2. Acondicionamiento en campo (aguas, suelos)

3.3. Conservación de las muestras (aguas, suelos)

- 3.4. *Filtración para determinación de metales en solución*
- 3.5. *Puesta en solución de la muestras de aguas para determinación de metales totales.*
- 3.6. *Puesta en solución de suelos*
 - 3.6.1. *Metales totales*
 - 3.6.2. *Metales extraíbles*
 - 3.6.3. *Metales biodisponibles*
 - 3.6.4. *Otros tipos de ataques*
 - 3.6.5. *Extracción de aguas instersticiales y su importancia*
4. *Determinación de As inorgánico total en aguas y suelos*
 - 4.1. *Métodos espectrofotométricos*
 - 4.1.1. *UV- Visible (Vasak- Sedivet)*
 - 4.2. *Absorción Atómica*
 - 4.2.1. *Absorción Atómica- Generación de hidruros*
 - 4.2.2. *Absorción Atómica- FIAS- Generación de hidruros*
 - 4.2.3. *Absorción Atómica- Horno de Grafito*
 - 4.2.4. *Absorción Atómica- Generación de hidruros- “Cold trapping”*
 - 4.3. *Fluorescencia Atómica*
 - 4.3.1. *Flourescencia Atómica- Generación de hidruros*
 - 4.4. *Plasma Inductivo de Argón*
 - 4.4.1. *Plasma Inductivo Radial/ Axial*
 - 4.4.2. *Plasma Inductivo Radial/ Axial- Generación de Hidruros*
 - 4.4. *Plasma Inductivo de Argón- Espectrometría de Masas*
 - 4.4.1. *Plasma Inductivo de Argón- Espectrometría de Masas*
 - 4.4.2. *Plasma Inductivo de Argón- Generación de Hidruros- Espectrometría de Masas*
5. *Determinación de especies de As inorgánico en aguas y suelos*
 - 5.1. *HPLC- Absorción Atómica*
 - 5.1.1. *HPLC- Absorción Atómica- Generación de hidruros*
 - 5.1.2. *HPLC- Absorción Atómica- FIAS- Generación de hidruros*
 - 5.1.3. *HPLC- Absorción Atómica- Generación de hidruros*
 - 5.2. *HPLC- Fluorescencia Atómica*
 - 5.2.1. *HPLC- Flourescencia Atómica- Generación de hidruros*
 - 5.3. *HPLC- Plasma Inductivo de Argón*
 - 5.3.1. *HPLC- Plasma Inductivo Radial/ Axial*
 - 5.3.2. *HPLC- Plasma Inductivo Radial/ Axial- Generación de Hidruros*
 - 5.4. *HPLC-Plasma Inductivo de Argón- Espectrometría de Masas*
 - 5.4.1. *HPLC-Plasma Inductivo de Argón- Espectrometría de Masas*
 - 5.4.2. *HPLC-Plasma Inductivo de Argón- Generación de Hidruros- Espectrometría de Masas.*
6. *HPLC- MS para identificación de otros compuestos arsenicales*
7. *MS- MS para identificación de especies complejas*
8. *Selección de condiciones de operación, para cada técnica*
9. *Selección de líneas espectrales.*
10. *Selección de masas*
11. *Optimización de metodologías*
12. *Parámetros de mérito*
13. *Validación de metodologías según “Fitness for purpose”, Eurachem-CITAC*

14. *Uso de materiales de referencia certificados y materiales de referencia certificados de matriz.*
15. *Incertidumbre de los resultados Según QUAM Eurachem-CITAC*
16. *“Matriz Matching”*
17. *Agregado Patrón*
18. *Estándar Interno*
19. *Participación en Ensayos de Aptitud y comparaciones Interlaboratorios*
20. *Análisis de muestras reales*
21. *Armonización de técnicas empleadas.*
22. *Redacción de procedimientos consensuados aplicables a todos los laboratorios de la red, con parámetros de mérito adecuados, alcances y ámbitos de trabajo prefijados para todos los laboratorios, independientemente de los equipos de medición empleados.*

Los detalles de los contenidos fueron discutidos y se propuso ampliar los contenidos del capítulo 3 (epígrafe 3.4) sobre las extracciones secuenciales en zonas áridas (Prosun Battacharya). También hubo proposiciones de ampliar los epígrafes 4.1 y 4.5 del capítulo 4 sobre métodos colorimétricos estandarizados y de plasma inductivo de Argón con espectrometría de masas, etc. (M^a Luisa Castro Esparza). En el capítulo 7 también puede contribuir el Prof. Battacharya.

Aunque esta actividad debe estar terminada en diciembre de 2008, conviene empezar ya a trabajar en las primeras contribuciones.

Al final de la presentación se solicitaron colaboradores con el trabajo, la lista preliminar de autores interesados en colaborar con la redacción de la monografía se presenta a continuación:

- Prosun Bhattacharya.
- M. Lourdes Ballinas (México).
- Dinoraz Vélez Palacios.
- M. Luisa Castro de Esparza.
- Jorge Yañez.
- Clara López.

M^a Luisa Castro Esparza ofreció contribuir con los siguientes aspectos:

- Estudio interlaboratorio desarrollado en los países de LA que tienen problema con el As.
- Procedimientos normalizados de operación (PNOs), validados para medición de arsénico en agua con los métodos a) espectrofotométrico, b) AA-FIAS y c) ICP-masa.
- Equipo de medición de As en el campo.

Los interesados, más los que se agreguen con posterioridad, deberán coordinar con la Dra. Silvia Farías, responsable de la actividad, acerca de la diagramación del índice y de los contenidos del trabajo.

ACTIVIDAD Y META 11.- Monografía “Tecnologías económicas para el abatimiento de arsénico en aguas”.

La exposición de esta actividad fue a cargo de Ana M^a Sancha, quien presentó un índice de contenidos de esta monografía:

“TECNOLOGÍAS ECONÓMICAS PARA EL ABATIMIENTO DE ARSÉNICO EN AGUAS”

1. *Introducción*
2. *Procesos de tratamiento utilizados para el abatimiento del arsénico en aguas*
3. *Factores involucrados en la selección de un proceso para el abatimiento del arsénico en aguas*
4. *Experiencias en el uso de tecnologías económicas para el abatimiento del arsénico del agua*
 - 4.1. *Experiencia a escala de laboratorio*
 - Tecnología 1*
 - Tecnología 2*
 - Tecnología n*
 - 4.2. *Experiencia a escala real*
 - Tecnología 1*
 - Tecnología 2*
 - Tecnología n*
5. *Conclusiones y Recomendaciones*
6. *Bibliografía*
7. *Anexos*

Ana María Sancha comentó cada epígrafe y los contenidos del mismo, haciendo especial énfasis en el tema del tratamiento de lodos. La Dra. Sancha planteó el interrogante de si los lodos debían incluirse como una parte del proceso de abatimiento de As o como un tema aparte, ya que el tratamiento de lodos es un tema de importancia. En este asunto se abrió un pequeño debate y finalmente no se decidió nada en particular. Ana M^a también planteó la duda de si los casos reales de aplicación de tecnologías en distintas zonas de Asia debían aparecer en esta monografía o no, ya que quizá se debía hablar sólo de las experiencias en América Latina. En este asunto también se vertieron distintas opiniones: 1) Conviene citar todas las experiencias existentes en abatimiento de As aunque estas procedan de Asia para que puedan ser utilizadas en Iberoamérica (Marta Litter). 2) Habría que dar documentación sobre el estado del arte en esta monografía, sobre las tecnologías en sí mismas y citar aparte qué casos reales existen (Dina L. López). 3) Hacer una revisión de todas las tecnologías y comentar aparte las experiencias reales (A.M. Sancha/J. Yáñez). También se debatió la posibilidad de incluir en este capítulo balances económicos de las tecnologías. Aunque esta actividad debe estar terminada en diciembre de 2008, conviene empezar a concretar el enfoque y los contenidos de la monografía.

La Dra. Esparza indicó su contribución con un documento de estado del arte de la remoción de arsénico en el agua.

ACTIVIDAD 16.- Creación y mantenimiento de la página web de la Red Iberoarsen.

Responsable: Alejo Pérez Carrera (CETA-FVET-UBA-ARG)

Subresponsable: Gabriela García (CNEA-NOA-ARG)

Participantes: C. López, M. Litter, E. Deschamps y J. Blanco.

Exposición a cargo de: Alejo Pérez Carrera.

La página fue lanzada inmediatamente luego de aprobada la Red. Se encuentra incluida en la página web de CNEA (<http://www.cnea.gov.ar>). El objetivo de la página web es facilitar el intercambio de información entre los participantes y diseminar los resultados de la Red a la comunidad en general.

En la reunión se presentaron los contenidos de la página web y la estructura de la misma, información que se menciona a continuación:

TÍTULO: El arsénico en Iberoamérica. Distribución, metodologías analíticas y tecnologías económicas de remoción (IBEROARSEN)

Entre los contaminantes químicos presentes en aguas de consumo humano, el arsénico es relevante debido a los problemas de salud relacionados con su ingesta. La situación actual de conocimiento sobre la presencia de arsénico, los problemas de salud relacionados, y la falta de métodos de tratamiento adecuados requiere seria atención. Con la participación de 23 grupos de investigación representantes de 10 países Iberoamericanos, la Red IBEROARSEN apunta a establecer acciones articuladas de integración, complementariedad, asistencia recíproca y solidaria entre grupos expertos, para solucionar el dramático problema del As, en particular en las poblaciones más pobres y aisladas.

Logo CYTED y banderas de los países participantes


En este apartado aparece la Propuesta del Proyecto en formato .pdf

Principios básicos de la Política Ambiental de la CNEA - Actividades Ambientales de la CNEA - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address <http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/iberoarsen/>




COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

República Argentina

Principal	Organización	Temas nucleares	Ámbito Educativo	Como comunicarse con nosotros	Buscador
¿Qué es la CNEA?	CNEA --> Iberoarsen				
Centros Atómicos					
Reactores Experimentales					
Oferta Tecnológica					
Bibliotecas					
IEDS					
Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (FRAMU)					
Becas 2005					
Prácticas Profesionales Supervisadas					
Calendario de eventos					
Seminarios					
Cursos/Congresos					
Licitaciones, concursos y contrataciones					
Para conocer					
¿Qué es la energía nuclear?					
Observatorio P. Auger					
Producción de Molibdeno con blancos de uranio al 20%					
BNCT: Español - English					
La Central Nuclear Atucha I opera con un núcleo de uranio levemente enriquecido					
Protección Radiológica y Salvaguardias					

EL ARSÉNICO EN IBEROAMÉRICA

Distribución, metodologías analíticas y tecnologías económicas de remoción



Objetivos Participantes Actividades Publicaciones Novedades Agenda Links

Contacto English

Entre los contaminantes químicos presentes en aguas de consumo humano, el arsénico es relevante debido a los problemas de salud relacionados con su ingesta.

La situación actual de conocimiento sobre la presencia de arsénico, los problemas de salud relacionados, y la falta de métodos de tratamiento adecuados requiere ser atención. Con la participación de 23 grupos de investigación representantes de 10 países Iberoamericanos, la Red IBEROARSEN apunta a establecer acciones articuladas de integración, complementariedad, asistencia recíproca y solidaria entre grupos expertos, para solucionar el dramático problema del As, en particular en las poblaciones más pobres y aisladas.

El proyecto tiene como principal objetivo la confluencia de grupos de la Península Ibérica y de Iberoamérica en los siguientes aspectos:

- 1) Distribución geográfica y geológica del arsénico en aguas y suelos.
- 2) Metodologías analíticas de determinación y especiación de arsénico a niveles traza en matrices ambientales (aguas, sedimentos, rocas, suelos).
- 3) Tecnologías Económicas de tratamiento de arsénico.

Propuesta aprobada por CYTED (1 de Diciembre de 2005)

Vista de la página principal del sitio web de Red CYTED Iberarsen.
(<http://www.cnea.gov.ar/xxi/ambiental/iberoarsen/>)

OBJETIVOS

Objetivo general

Aumentar el conocimiento, el intercambio de información y la formación de recursos humanos entre grupos de investigación de Iberoamérica en el estudio, desarrollo e innovación de la temática referida al arsénico, con la correspondiente difusión a la comunidad en general.

Objetivos específicos

- Construcción de un mapa de distribución geográfica y geológica del arsénico en aguas y suelos de Iberoamérica; identificando acuíferos “libres” de arsénico para el abastecimiento de agua potable.
- Aumento del conocimiento, intercambio de información y formación de recursos humanos en metodologías analíticas de determinación y especiación de arsénico en agua y suelo.
- Aumento del conocimiento, intercambio de información y formación de recursos humanos, en el desarrollo tecnológico de metodologías de bajo costo de abatimiento de arsénico en aguas.
- Establecimiento de líneas de investigación para el diseño de reactores químicos y fotoquímicos solares para tratamiento del arsénico en aguas.

- Publicación de trabajos científicos relacionados a la temática del proyecto.

PARTICIPANTES**Coordinadora**

Dra. Marta Irene Litter.

Unidad de Actividad Química Centro Atómico Constituyentes

Teléfono: 54-11-6 772 7016. Fax: 54-11-6 772 7886

e-mail: litter@cnea.gov.ar Página Web: www.cnea.gov.ar

Dirección Postal: Av. Gral. Paz 1499

Ciudad: San Martín Código postal: 1650, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Grupos de investigación

1. Laboratorio de Estudios Fotocatalíticos y otras TAOs, Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. Marta Litter (litter@cnea.gov.ar).

2. Jefatura, Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina. Miguel A. Blesa (miblesa@cnea.gov.ar).

3. Laboratorio de Espectroscopía de Emisión. Grupo Fundamentos Metodologías Analíticas. Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica. Argentina. Silvia S. Farías (farias@cnea.gov.ar).

4. Cátedra de Toxicología y Química Legal-CENATOXA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Clara Magdalena López (cmlopez@ffyba.uba.ar).

5. Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Alejo Pérez-Carrera (alpc@fvet.uba.ar).

6. Centro de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario. Ana María Ingallinella (cis@fceia.unr.edu.ar).

7. Facultad Ciencias Exactas e Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Universidad de Salta, Argentina. Elsa M. Farfán Torres (sham@unas.edu.ar).

8. Laboratorio de Química Analítica I, Departamento de Química, Facultad de Agroindustrias, Universidad Nacional del Nordeste, Chaco, Argentina. María C. Jiménez (cgimenez@fai.unne.edu.ar).

9. Área de Hidroquímica, Instituto de Investigaciones Químicas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Jorge Quintanilla Aguirre (hidroqui@entelnet.bo).

10. Laboratório de Processamento aquoso, Laboratório de ICP-MS, Laboratório de Espectroscopia RAMAN, Cromatografia Líquida e Microscopia Eletrônica de Varredura, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. Virginia S. Ciminelli (ciminelli@demet.ufmg.br).

11. Agencia Ambiental de Minas Gerais-FEAM, Divisao de Industrias Quimicas, Brasil. Eleonora Deschamps (eleonorad@feam.br).

12. Exploración Subterránea, San José, Costa Rica. Jochen Bundschuh (jochenbundschuh@yahoo.com).

13. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile. Ana María Sancha (amsancha@cec.uchile.cl).

14. Laboratorio Químico de Calidad y Control Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá y Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, Arica, Chile. Lorena Cornejo (lorenacp@uta.cl).

15. Centro de Investigación Científica, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador. Luis H. Cumbal (luis.cumbal@mail.espe.edu.ec).

16. Institut de Ciències de la Terra “Jaume Almera”, Catalunya, España. Jordi Cama (jcama@ija.csic.es).

17. Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Politécnica de Catalunya, Grupo de investigación de Tecnologías de tratamiento de aguas y suelos contaminados, Barcelona, España. José Luis Cortina (jose.luis.cortina@upc.edu).

18. Plataforma Solar de Almería, Aplicaciones Medioambientales de la Energía Solar y Caracterización de la Radiación Solar, España. Julián Blanco Gálvez (julian.blanco@psa.es).

19. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM, México. Ramiro Rodríguez C (rrdz@geofisica.unam.mx).
20. Laboratorio de Química Analítica, Instituto de Geofísica, UNAM, México. Ma. Aurora Armienta H (victoria@tonatiuh.igeofcu.unam.mx).
21. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima, Perú. María Luisa Castro de Esparza (mesparza@cepis.ops-oms.org).
22. Departamento de Física, Instituto Peruano de Energía Nuclear y Laboratorio de Películas Delgadas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. Juan Rodríguez (jrodriguez@uni.edu.pe).
23. Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. António Fiúza (afiuz@fe.up.pt).

ACTIVIDADES

Paquete de trabajo 1. Distribución geográfica y geológica del arsénico en aguas y suelos. Responsable y subresponsable: Jochen Bundschuh (jochenbundschuh@yahoo.com) y Jordi Cama (jcama@ija.csic.es).

Paquete de trabajo 2. Metodologías analíticas de determinación y especiación de arsénico a niveles traza en matrices ambientales (aguas, sedimentos, rocas, suelos). Responsable y subresponsable: Ma. Luisa Castro de Esparza (mesparza@cepis.ops-oms.org) y Silvia Farías (farías@cnea.gov.ar).

Paquete de trabajo 3. Tecnologías Económicas de tratamiento de arsénico. Responsable y subresponsable: Ana María Sancha (amsancha@cec.uchile.cl) y Miguel Blesa (miblesa@cnea.gov.ar).

Paquete de trabajo 4. Administración del Proyecto. Responsable y subresponsable: Marta Litter (litter@cnea.gov.ar) y Jochen Bundschuh (jochenbundschuh@yahoo.com).

PUBLICACIONES

Monografías, informes de las reuniones de coordinación, etc.

AGENDA PARA 2006

Primera reunión de coordinación en la ciudad de México, en el marco del Congreso Internacional Arsénico Natural en Aguas Subterráneas de América Latina, 20-24 de junio de 2006. (http://www.lwr.kth.se/Personal/personer/bhattacharya_prosun/As-2006.htm)

Curso de especialización: "Distribución del arsénico en las Regiones Ibérica e Iberoamericana". Lugar y fecha propuestos. Buenos Aires, Argentina, noviembre de 2006

Segunda reunión de coordinación en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, diciembre de 2006.

CONTACTO

Dra. Marta Irene Litter (Coordinadora del Proyecto)

e-mail: litter@cnea.gov.ar

Unidad de Actividad Química Centro Atómico Constituyentes

Av. Gral. Paz 1499 (1650)

San Martín, provincia de Buenos Aires, Argentina

Teléfono: 54-11-6 772 7016. Fax: 54-11-6 772 7886

LINKS DE INTERÉS

En este punto aparecen páginas web con información de interés referente a la temática del arsénico.

Se destacó la importancia de la actualización constante que se lleva a cabo en la página y la necesidad de la participación y aporte de los grupos involucrados en la Red, así como la posibilidad de difusión de actividades y publicaciones relacionadas al arsénico que puede realizarse a través de la página.

La Dra. Esparza proporcionó el link con la base de documentos del CEPIS sobre arsénico, y entregó una biblioteca electrónica a los participantes de la RED con 237 textos completos sobre Arsénico y sus consecuencias en la Salud y Ambiente.

ACTIVIDADES de FORMACION DE RECURSOS HUMANOS.

De acuerdo a lo indicado en las diversas comunicaciones de M. Litter a la Red existían recursos financieros disponibles para el intercambio entre laboratorios. A pesar de la convocatoria, solamente unos pocos grupos respondieron, por lo cual se aconseja aprovechar esta oportunidad para el año próximo a la asignación del dinero por CYTED. Para 2006 se asignaron los fondos a los siguientes intercambios:

Actividad 3: Distribución geográfica del Arsénico.

✓ Oswaldo Ramos Ramos (Bolivia, Universidad Mayor de San Andrés) al laboratorio de Jordi Cama (Barcelona, Institut Ciències Terra "Jaume Almera", CSIC). Fecha: ????

Actividad 7: Metodologías Analíticas.

✓ Silvia P. Blanes (Chaco, Argentina, Universidad Nacional del Nordeste) al laboratorio de Silvia Farias (UAQ, CNEA, Argentina). Diciembre 2006-Enero 2007.

Actividad 10: Tecnologías Económicas.

Carlos Herrera Ahuad (Chaco, Argentina, Universidad Nacional del Nordeste) al laboratorio de M. Litter (UAQ, CNEA). Diciembre 2006.
NN, (Centro de Investigación Científica, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador) al laboratorio de M. Litter (UAQ, CNEA).

Todos los grupos involucrados deben confirmar nombres y fechas para que M. Litter pueda disponer los fondos necesarios.

ACTIVIDADES de DISEMINACION

Se instó a todos los grupos a diseminar las actividades de la Red.

5. Distribución presupuestaria

Posteriormente Marta Litter presentó una tabla resumen de la distribución del presupuesto de la red y justificó los gastos realizados hasta la fecha.

Tabla 1.- Presupuesto de la Red CYTED IBERARSEN.

1. Gastos de Coordinación		2800
2. Movilidad del Coordinador		3040
3. Reuniones de Coordinación		14400
4. Movilidad de los Grupos Participantes		17760
5. Publicaciones		2000
6. Formación (Cursos, Talleres y Jornadas)		5000
TOTAL SOLICITADO A CYTED		45000 US\$D

Tabla 2.- Detalle de los gastos de coordinación y de movilidad del coordinador.

1. Gastos de Coordinación		2800
Gratificación secretaria 12 meses	1200	1200
Fotocopias, impresiones, gastos de correo	1000	1000
Otros	600	600

2. Movilidad del Coordinador		3040
Pasaje a México y Nicaragua	1000	1000
Viáticos México y Nicaragua	900	900
Otros	1140	1140

Tabla 3.- Detalle de gastos de las reuniones de coordinación.

3. Reuniones de Coordinación		14400
1a. Reunión (México, junio 2006)		
Pasajes México	2700	2700
Viáticos México	1800	1800
Subtotal 1a. reunión		4500
2a. Reunión Buenos Aires, diciembre 2006		
Pasajes a Buenos Aires	5400	5400
Viáticos Buenos Aires	4500	4500
Subtotal 2a. reunión		9900

Tabla 4.- Detalle de gastos de movilidad de participantes, de publicaciones y actividades de formación.

4. Movilidad de Grupos Participantes		17760
Pasajes	2000	2000
Pasajes	1200	1200
Pasajes	1600	1600
Viáticos parciales	12960	12960

5. Publicaciones		2000
Publicaciones taller Distribución de As		2000

6. Formación (Cursos, Talleres y Jornadas)		5000
Curso distribución As		
Pasaje profesores a Buenos Aires	2000	2000
Viáticos para 4 personas por 5 días	3000	3000

Tabla 5.- Tabla económica. Presupuesto de 2006.

CUADRO DE FACTURAS - INFORME ECONÓMICO PRESUPUESTO 2006 - REDES

ML= Mon.Local Tipo Cambio

ACTIVIDAD	NUMERAR FACTURAS	CONCEPTO	FACTURA Nº	IMPORTE (en fra. ML)	T.C. = (EUR/ML)	IMPORTE (EUR)
Capítulo 1: Gastos de Coordinación						
1.GASTOS COORDINACIÓN	1.1	Gastos de Coordinación	Recibí de Anexo-1	\$618	0,265	163,93
1.GASTOS COORDINACIÓN	1.1	Gastos de Coordinación	Recibí de Anexo-1	\$309	0,265	81,97
1.GASTOS COORDINACIÓN	1.1	Gastos de Coordinación	Recibí de Anexo-1	\$788,75	0,265	209,02
1.GASTOS COORDINACIÓN	1.1	Gastos de Coordinación	Recibí de Anexo-1	\$306	0,268	81,97
1.GASTOS COORDINACIÓN	1.1	Gastos de Coordinación	Recibí de Anexo-1	\$310	0,264	81,97
SUBTOTAL CAPÍTULO 1						618,86
Capítulo 2: Movilidad del Coordinador						
MOVILIDAD-1	2.1	Pasaje Sra. Marta Irene Litter (viaje a México-Nicaragua)	Empresa Punta del Sol Viajes , Fra xxx	\$4217,29	0,268	1130,23
SUBTOTAL CAPÍTULO 2						1130,23
Capítulo 3: Reunión de Coordinación						
REUNIÓN COORDINACIÓN-1	3.1	Pasaje Sr. Luis H. Cumbal (viaje a México)	Empresa Agencia de viajes Mundo Valle, Fra xxx	\$2350,75	0,265	622,95
SUBTOTAL CAPÍTULO 3						622,95
Capítulo 4: Movilidad de los Grupos Participantes						
SUBTOTAL CAPÍTULO 4						0,00
Capítulo 5: Publicaciones						
SUBTOTAL CAPÍTULO 5						0,00
Capítulo 6: Formación: Cursos, Talleres y Jornadas						
SUBTOTAL CAPÍTULO 6						0,00

6. Informes

Marta informó a todos los participantes que hay que preparar y presentar un informe técnico y uno financiero anual de las actividades de la Red. Para ello debe usarse el formato inserto en el documento: “NORMATIVA ECONÓMICA DE REDES TEMÁTICAS 2006, Sección: INFORME TÉCNICO DE REDES TEMÁTICAS – 2006” que todos los participantes tienen. En caso de necesidad, requerir a Marta Litter.

La responsabilidad de recabar dicho informe recae en la coordinadora que a su vez recibirá las distintas contribuciones de los puntos focales de cada país. Estos Puntos Focales deben requerir las contribuciones de los demás grupos de cada país en caso de existir más de uno. El informe anual de 2006 deberá estar terminado en diciembre de 2006 y entregado a CYTED en enero de 2007.

7. Proyectos conjuntos. Incorporación de nuevos grupos

Marta Litter invitó a los asistentes a la reunión que, sin ser participantes de la Red IBERARSEN, desearan incorporarse a la misma lo hicieran expresando su deseo e indicando en qué actividad o tarea podían participar. Previamente a la Reunión de Coordinación ya se habían incorporado los siguientes grupos:

- Dr. Nicolli (Argentina)
- Dr. Barros Rojas (Venezuela)
- Dra. Amelia Moyano (España)
- Dra. Pierra Conde (Cuba)
- Dra. Dina López (El Salvador)
- Ing. Óscar Gámez (Nicaragua)
- Dr. Roberto Leyva Ramos (México)

Por último, se indicó la necesidad de establecer proyectos conjuntos entre los participantes, que es uno de los objetivos más apreciados por CYTED, por lo cual M. Litter instó a los concurrentes a hacerlo.

La reunión concluyó a las 20:30.

Anexo 1: Número, Siglas y Responsables de los grupos

1. Laboratorio de Estudios Fotocatalíticos y otras TAOs, Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina, LEF-ARG, Marta Litter.
2. Jefatura, Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica, Argentina, CNEA-NOA-ARG, Miguel A. Blesa.
3. Laboratorio de Espectroscopía de Emisión. Grupo Fundamentos Metodologías Analíticas. Unidad de Actividad Química, Comisión Nacional de Energía Atómica. Argentina, LEE-ARG, Silvia S. Farías.
4. Cátedra de Toxicología y Química Legal-CENATOXA, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires, Argentina, TQL-CENATOXA-ARG, Clara Magdalena López.
5. Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina, CETA-ARG, Alejo Pérez-Carrera.
6. Centro de Ingeniería Sanitaria, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, CIS-UNR-ARG, Ana María Ingallinella.
7. Facultad Ciencias Exactas e Instituto de Investigaciones para la Industria Química, Universidad de Salta, Argentina, INIQUI-ARG, Elsa M. Farfán Torres.
8. Laboratorio de Química Analítica I, Departamento de Química, Facultad de Agroindustrias, Universidad Nacional del Nordeste, Chaco, Argentina, FAI-UNNE-ARG, María C. Giménez.
9. Área de Hidroquímica, Instituto de Investigaciones Químicas, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, UMSA-BOL, Jorge Quintanilla Aguirre.
10. Laboratório de Processamento aquoso, Laboratório de ICP-MS, Laboratório de Espectroscopia RAMAN, Cromatografia Líquida e Microscopia Eletrônica de Varredura, Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, LQA-MG-BRA, Virginia S.T. Ciminelli.
11. Agencia Ambiental de Minas Gerais-FEAM, Divisao de Industrias Quimicas, Brasil, FEAM-BRA, Eleonora Deschamps.
12. Exploración Subterránea, San José, Costa Rica, ICE-CR, Jochen Bundschuh.
13. División de Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile, DIRHMA/CHILE, Ana María Sancha.
14. Laboratorio Químico de Calidad y Control Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Tarapacá y Centro de Investigaciones del Hombre en el Desierto, Arica, Chile, Lorena Cornejo, LQCA-CHILE.
15. Centro de Investigación Científica, Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, ESPE-EC, Luis H. Cumbal.
16. Institut de Ciències de la Terra “Jaume Almera”, Catalunya, España, ICTJA-ESP, Jordi Cama.
17. Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Politécnica de Catalunya, Grupo de investigación de Tecnologías de tratamiento de aguas y suelos contaminados, Barcelona, España, UPCCTM-ESP, José Luis Cortina.
18. Plataforma Solar de Almería, Aplicaciones Medioambientales de la Energía Solar y Caracterización de la Radiación Solar, España, CIEMAT-ESP, Julián Blanco Gálvez.
19. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM, México, DRNIGFUNAM-MEX, Ramiro Rodríguez C.

20. Laboratorio de Química Analítica, Instituto de Geofísica, UNAM, México, LQAIGFUNAM-MEX, Ma. Aurora Armienta H.
21. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima, Perú, CEPIS/SDE/OPS-PERU, María Luisa Castro de Esparza.
22. Departamento de Física, Instituto Peruano de Energía Nuclear y Laboratorio de Películas Delgadas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, IPEN-UNI-PERU, Juan Rodríguez.
23. Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, CIGAR-PORT, António Fiúza.
24. Laboratorio de Ingeniería Ambiental, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México, CIEP-FCQ-UASLP-MEX, Roberto Leyva Ramos.

Anexo 2: Asistentes a la 1ª reunión de coordinación de la Red IBEROARSEN

- 1) Marta Litter (LEF-ARG, 1, Argentina)
- 2) Silvia Farías (LEE-ARG, 3, Argentina)
- 3) Alejo Pérez Carrera (CETA, 5, Argentina)
- 4) Rubén Fernández (CIS-UNR-ARG, 6, Argentina)
- 5) Quintanilla (UMSA-BOL, 9, Bolivia)
- 6) Oswaldo Ramos Ramos (UMSA-BOL, 9, Bolivia)
- 7) Virginia Ciminelli (LQA-MG-BRA, 10, Brasil)
- 8) Claudia Lima (LQA-MG-BRA, 10, Brasil)
- 9) Eleonora Deschamps (FEAM-BRA, 11, Brasil)
- 10) Jochen Bundschuh (ICE-CR, 12, Costa Rica)
- 11) Ana María Sancha (DIRHMA/CHILE, 13, Chile)
- 12) Lorena Cornejo (Chile) (LQCA-CHILE, 14, Chile).
- 13) Luis Cumbal (ESPE-EC, 15, Ecuador)
- 14) Caterina Canyellas (UPCCTM-ESP, 16, España)
- 15) M. Pilar Asta (ICTJA-ESP, 17, España).
- 16) Pilar Fernández (CIEMAT-ESP, 18, España).
- 17) M. Aurora Armienta (LQAIGFUNAM-MEX, 19, México)
- 18) Rodrigo Rodríguez (DRNIGFUNAM-MEX, 20 México)
- 19) María Luisa Esparza (CEPIS/SDE/OPS-PERU, 21, Perú)
- 20) Roberto Leyva Ramos (CIEP-FCQ-UASLP-MEX, México)
- 21) Jorge Yañez (Chile)
- 22) Dina López (El Salvador)
- 23) Prosun Bhattacharya (Suecia).
- 24) M. Lourdes Ballinas (México).
- 25) Dinoraz Vélez Palacios (España).