

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2015-2016

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: WEINZETTEL

NOMBRES: PABLO ARIEL

Dirección Particular: Calle:

Localidad: Azul CP: B7300 Tel:

*Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):
paw@faa.unicen.edu.ar*

2. TEMA DE INVESTIGACION

Investigación del origen y movilidad del arsénico para mejorar la exploración de aguas subterráneas en la llanura pampeana.

PALABRAS CLAVE (HASTA 3) Arsénico Exploración Acuíferos

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: ADJUNTO CD Fecha: 01-01-2007

ACTUAL: Categoría: INDEPENDIENTE desde fecha: 30-12-2013

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Instituto de Hidrología de Llanuras

Facultad: UNCPBA - CIC - MUN. DE AZUL

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: N°: 780

Localidad: Azul CP: B7300 Tel: 02281 432666

Cargo que ocupa: Investigador

5. DIRECTOR DE TRABAJOS (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2017 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2015 al 31-12-2016, para las presentaciones bianuales. Para las presentaciones anuales será el año calendario anterior.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

Estudio de la hidrodinámica de la zona no saturada y aplicación de métodos geofísicos eléctricos para la evaluación del flujo y transporte de solutos hacia el acuífero freático.

Evaluación de la recarga al acuífero por distintas metodologías. Exploración de agua subterránea en base a sondeos eléctricos verticales y tomografías de resistividad eléctrica y estudios hidroquímicos.

Investigación de la presencia y movilidad de arsénico en la zona no saturada y el acuífero pampeano. Desarrollo de posibles metodologías para la detección de niveles acuíferos con menores contenidos de arsénico. Aplicación de perfilaje eléctrico con diferentes sondas (resistividad, espectroscopía de gamma natural, conductividad eléctrica y temperatura, sonda de flujo) para la ubicación de las zonas más favorables para la ubicación de filtros.

7. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Durante el período se han concretado trabajos de instrumentación en un sitio experimental en la ciudad de Tres Arroyos y en el campus de la UNICEN en la ciudad de Azul. Ambas instrumentaciones corresponden a la líneas actuales de investigación que se desarrollan a partir de dos proyectos. El primero iniciado en el año 2013 es el PID de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica titulado Comportamiento y Evolución Espacio Temporal del Arsénico en Aguas Subterráneas de la República Argentina. El segundo proyecto se inició a finales del año 2015 y corresponde a un PICT del mismo organismo de financiación titulado: Procesos de flujo y transporte en suelo y zona no saturada con presencia de niveles petrocálcicos y su relación en la retención y liberación de arsénico al acuífero.

A partir de ambos proyectos se están desarrollando diferentes líneas de investigación a través de dos becarios de CONICET y de un investigador bajo mi dirección.

Para el proyecto PID se han terminado de perforar 6 pozos de estudio a distintas profundidades en la zona del Tiro Federal de Tres Arroyos. Los mismos están siendo utilizados para el monitoreo de la calidad del agua subterránea especialmente en cuanto a las concentraciones de As y F. Uno de los pozos es completamente filtrante desde superficie hasta los 70 m de profundidad y está siendo usado para realizar perfilajes eléctricos con distintas sondas y relacionar los niveles con mayor contenido de arsénico con las litologías presentes. Los estudios se completan con la aplicación de tomografías de resistividad eléctrica.

Muestras obtenidas de los pozos y de la zona no saturada han sido sometidos a distintos tipo de análisis como DRX y análisis químicos con ICP Masa. Varios resultados preliminares han sido presentados y publicados en el XII Congreso Hidrogeológico realizado en la ciudad de Catamarca y que se adjuntan a este informe.

Con el proyecto PICT se han realizado perforaciones de muestreo de testigos continuos de la zona no saturada en el campus universitario de Azul. Los testigos han sido descriptos y han sido remitidos para análisis de DRX. A partir de los resultados de algunos análisis se ha publicado un trabajo en la revista Environmental Earth Sciences titulado Occurrence and distribution of arsenic in the sediments of a carbonate - rich unsaturated zone.

8. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

8.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación. Asimismo, para cada publicación deberá indicar si se encuentra depositada en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1. Dietrich, S., Bea, S., Weinzettel, P., Torres, E. y Ayora, C. Occurrence and distribution of arsenic in the sediments of a carbonate-rich unsaturated zone. 2016. Environmental Earth Science (2016) 75:90. doi 10.1007/s12665-015-4892-7

Abstract Three combined approaches were used to study the arsenic (As) occurrence in carbonate-rich unsaturated zone from a large plain environment (Pampean plain, Argentina). A sequential extraction procedure (SEP) was used to identify the As-bearing phases and distribution along a 2-m-long unsaturated zone profile, whereas XRD and SEM/EDS were used to determine the mineralogical features of the sediments. In this hydrogeologic environment, groundwater levels tend to be close to the surface (15 m) and hydrogeochemical processes that develop during infiltration and recharge through the unsaturated zone may release the As hosted in the sediments to shallow aquifers. According to SEP results, the unsaturated zone was divided in an upper and a lower zones. Disregarding the As contained in the silicates, low crystalline Fe(III) oxyhydroxides were the main As-bearing minerals in the upper zone. Its presence was confirmed by SEM/EDS analysis. In the lower zone, carbonates were the main As-bearing minerals, also supported by XRD analysis. The chemical composition from the resulting waterextractable step of the SEP was constrained using geochemical inverse modeling (PHREEQC) to elucidate those potential geochemical processes that may control the As release or retention during, for instance, an infiltration event. They showed that Na/Ca exchange promoted the calcite dissolution which, in turn, raised the pH as a result of proton consumption. High pH and HCO₃⁻ contents favored the As desorption from low crystalline Fe(III) oxyhydroxides in the upper zone, where they were present in higher proportion.

8.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

8.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

1. Weinzettel, P., Dietrich, S., Varni, M., y Sierra, L. Investigación hidrogeológica en un valle serrano mediante la aplicación de métodos geoelectricos.
Enviado a Geoacta.

Abstract. A geophysical survey was performed in a zone located to the southwest of Tandil city by applying vertical electrical soundings (VES) and electrical resistivity tomography (ERT). The study zone lies within a small alluvial valley where a golf course and a gated community are located. The objectives of this work were to determine the thickness of the phreatic aquifer and to estimate groundwater reserves. Both aspects are required to reach an increase in groundwater supply to the whole complex. The study zone has the same difficulties as most of the Tandil city, where hydrogeological basement lies very close to surface, which complicates groundwater extraction. By combining VES and ERT methodologies, the aquifer geometry and the more suitable zones for new pumping wells construction, were defined. In addition, groundwater recharge and reserves were estimated, which allowed evaluating daily pumping rates.

Grado de participación: se realizó la planificación de los trabajos de campo y se hicieron las respectivas mediciones en el lugar con posterior interpretación de los datos obtenidos. Se redactó la mayor parte del trabajo.

2. Dietrich, S., Carrera Ramirez, J., Weinzettel, P. y Sierra, L. Estimation of Specific yield and its variability by electrical resistivity tomography.
Enviado a Water Resources Research.

Abstract. Specific yield (S_y) is defined as the average volume of water that can be drained, per unit surface of aquifer per unit drop of head. This parameter is of critical relevance for groundwater resources assessment, but its estimation suffers from numerous difficulties, including spatial variability of retention properties, hysteresis, dependence on depth to water table, or, worst of all, delayed drainage. As a result, no widely accepted method is available for its estimation in general. We contend that most of these difficulties can be overcome by using time-lapse electrical Resistivity Tomography to map water content variations in response to phreatic level fluctuations. We applied the method to a site in Argentina. Results are promising in that the approach provides a picture of how, how much and where water is being released for the soil when the aquifer heads drop (from 0.71 to 3.21 m below surface in our case), which is the ultimate goal of the specific yield concept. However, we attribute some of the computed fluctuations in water content to inversion artifacts, caused by the unstable nature of the problem. Some of these spurious effects could be reduced through constrained inversion, which we take as an implication that inversion improvements (including constrained global estimation, or coupled to other geophysical techniques and/or unsaturated zone flow simulation) can reduce uncertainty.

Grado de participación: se ideó un ensayo con tomografía eléctrica aprovechando la posición del nivel freático cercana a la superficie y entendiendo que por la época del año el nivel comenzaría un descenso paulatino. Se planificó las mediciones y luego se procesaron los datos para obtener información del rendimiento específico del acuífero a lo largo de una transecta y en distintas posiciones en la vertical.

8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

8.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

1. Sierra, L., Cacciabue, L., Dietrich, S., Weinzettel, P.A., Bea, S.A. 2016. Arsenic in groundwater and sediments in a loessic aquifer, Argentina.

In book: Arsenic Research and Global Sustainability. Proceedings of the Sixth International Congress on Arsenic in the Environment, editado por Prosun Bhattacharya, Marie Vahter, Jerker Jarsjö, Jurate Kumpiene, Arslan Ahmad, Charlotte Sparrenbom, Gunnar Jacks, Marinus Eric Donselaar, Jochen Bundschuh, Ravi Naidu. CRC Press, Taylor and Francis Group. London, p. 649, pp.92-93. ISBN 978-1-138-02941-5. doi:10.1201/b20466-45.

2. Cacciabue L., Dietrich S., Sierra L., Bea S., Weinzettel P., García G. 2016. Study of arsenic availability in Pampean loess sediments using a sequential extraction procedure.

In book: Arsenic Research and Global Sustainability, In book: Arsenic Research and Global Sustainability. Proceedings of the Sixth International Congress on Arsenic in the Environment, editado por Prosun Bhattacharya, Marie Vahter, Jerker Jarsjö, Jurate Kumpiene, Arslan Ahmad, Charlotte Sparrenbom, Gunnar Jacks, Marinus Eric Donselaar, Jochen Bundschuh, Ravi Naidu. CRC Press, Taylor and Francis Group. London p. 649, pp.167-168. ISBN 978-1-138-02941-5. doi:10.1201/b20466-45

3. Dietrich, S., Bea, S., Weinzettel, P. 2016. Aplicación de transporte reactivo al estudio de la movilidad del arsénico en la zona no saturada. IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca 2016. Tomo Relación Agua Subterránea Agua Superficial, pp. 205- 212. ISBN 978-987-661-225-8

4. Cacciabue, L., Bea, S., Dietrich, S., Weinzettel, P., Sierra, L. 2016. Identificación de fases portadoras de arsénico y potenciales mecanismos de liberación desde la zona no saturada hacia el acuífero pampeano. IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca 2016. Tomo Calidad del Agua Subterránea, pp.232-239. ISBN 978-987-661-222-7

5. Sierra, L., Dietrich, S., Weinzettel, P., Bea, S., Cacciabue L. 2016. Caracterización del acuífero pampeano mediante la utilización del perfilaje de espectroscopia de gamma natural en una perforación de estudio. IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca 2016. Tomo Calidad del Agua Subterránea, pp.248- 256. ISBN 978-987-661-222-7

6. Sierra, L., Weinzettel, P., Dietrich S., Bea, S., y Cacciabue, L., 2016. Combinación de tomografía eléctrica y perfilaje de pozo para caracterizar variaciones laterales del acuífero pampeano. IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca 2016. Tomo Hidrogeología Regional, pp. ISBN 191-198. 978-987-661-224-1.

7. Weinzettel, P., Sierra, L. y Dietrich, S. Bea, S., y Cacciabue, L.. Collazos, G. 2016. Observación de los aportes de agua a un pozo mediante un perfilador de flujo y su relación con las concentraciones de arsénico. IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca 2016. Tomo Calidad del Agua Subterránea, pp. 240-247. ISBN 978-987-661-222--7

8.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda. Indicar en cada caso si se encuentra depositado en el repositorio institucional CIC-Digital.*

1. Estudio hidrogeológico en Cerro El Centinela, partido de Tandil. Adoptante: Emprendimientos Turísticos S.A. Convenio UNCPBA –Emprendimientos Turísticos S.A. Informe final 27 p. 2015.
2. Análisis de pérdidas de hidrocarburos en un ducto mediante tomografía de resistividad eléctrica. Convenio UNCPBA – Confluencia Ambiental S.A. Informe final 69 p. 2016.

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

9.2 PATENTES O EQUIVALENTES *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

9.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

9.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

9.5 *Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.*

10. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

1. Estudio hidrogeológico en Cerro El Centinela, partido de Tandil. Adoptante: Emprendimientos Turísticos S.A. Convenio UNCPBA – Emprendimientos Turísticos S.A. Informe final 27 p. 2015.

Se realizó una prospección para la captación de agua subterránea mediante sondeos eléctricos verticales y tomografía de resistividad eléctrica en un sector turístico de Tandil. La demanda de tiempo fue de aproximadamente quince días no continuados.

2. Análisis de pérdidas de hidrocarburos en un ducto mediante tomografía de resistividad eléctrica. Convenio UNCPBA – Confluencia Ambiental S.A. Informe final 69 p. 2016.

Se estudiaron las pérdidas de un gasoducto en Colonia Catriel, mediante tomografía de resistividad eléctrica. El trabajo tuvo una duración de 20 días no continuados.

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

11.2 DIVULGACIÓN

En cada caso indicar si se encuentran depositados en el repositorio institucional CIC-Digital.

12. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

Dirección de la alumna María Victoria Errobidart. Hidrodinámica de la zona no saturada y balances hidrológicos. Beca de entrenamiento CIC. 2014-2015.

Dirección del Dr. Sebastián Dietrich, Beca Postdoctoral CONICET. Tema: Estudio de procesos que controlan la movilidad del arsénico en la zona no saturada y acuífero somero en zonas de llanura. 2013 – 2015.

Dirección del Lic en Geología Leonardo Sierra, Beca Interna de Postgrado Tipo II del CONICET. 2016 y continua.

Co Dirección de la Geóloga Lucía Cacciabue. Beca ANPCyT, Proyecto PID 075-2011 2014 - 2016.

Co Dirección de la Geóloga Ximena Solana, Beca CONICET. Aplicación de técnicas geofísicas, hidrogeoquímicas e isotópicas en la caracterización hidrogeológica de ambientes de llanura. Beca CONICET. 2016 y conitnua.

DIRECCIÓN DE INVESTIGADORES:

Dirección del Dr. Sebastián Dietrich, Investigador asistente del CONICET. Tema: Estudio de procesos que controlan la movilidad del arsénico en la zona no saturada y acuífero somero en zonas de llanura. 2016 y continua.

13. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Dirección del Lic en Geología Leonardo Sierra. Desarrollo de nuevas metodologías en la exploración del agua subterránea en base a la investigación del origen y movilidad del arsénico en el acuífero pampeano. 2013 y continua.

Co Dirección de la Geóloga Lucía Cacciabue. Estudio sobre la movilidad del arsénico en sedimentos pampeanos: adsorción, competencia iónica y procesos de coprecipitación en carbonatos (tosca). 2014 y continua.

14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Llevado a cabo en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca del 20 al 23 de septiembre de 2016. Calidad de participación autor y expositor.

15. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

16. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). BID 1728/OC - AR – PICT N° 1805-2014. Resolución ANPCyT N° 230/07. Monto total: \$ 493.500, recibido: 140.000 en el período.

Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, U.N.C.P.B.A. y UNPam Ejecución: 2012 – 2015. PID 2011 -0075. Director: Dr. Jorge Santa Cruz. Recibido \$ 400.000 en el período.

Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires. Monto: \$ 10.000. Resolución CIC N° 1266/14. Subsidio Institucional para Investigadores.

17. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Los servicios tecnológicos se realizaron mediante convenios firmados entre el rector de la Universidad Nacional del Centro y el representante de la empresa u organismo público. Dichos convenios permitieron el ingreso de recursos al IHLLA.

18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

19. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor Adjunto. Cargo ordinario simple. A cargo de la materia Ciencias de la Tierra de la carrera de Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Agronomía de la U.N.C.P.B.A. Resolución Consejo Superior UNCPBA N° 4452. 10 de agosto de 2011. Se dictan seis horas de clases semanales durante el segundo cuatrimestre. Debe sumarse a esto el tiempo dedicado a la toma de exámenes finales. El insumo de tiempo de la tarea docente fue de aproximadamente el 15 % del tiempo de trabajo total.

21. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Investigación del origen y movilidad del arsénico para mejorar la exploración de aguas subterráneas en la llanura pampeana. Ejecución 2014-2016.

Acreditado para el Programa de Incentivos a Docentes Investigadores. Código 03/1034.

Procesos de flujo y transporte en suelo y zona no saturada con presencia de niveles petrocálcicos y su relación en la retención y liberación de arsénico al acuífero.

Financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Ejecución: 2015 - 2018. BID 1728/OC - AR – PICT N° 1805 – 2014. Resolución ANPCyT N° 270/15.

INTEGRANTE DEL GRUPO RESPONSABLE DE PROYECTO

Comportamiento y evolución espacio –temporal del arsénico en aguas subterráneas de la República Argentina. Financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, U.N.C.P.B.A. y UNPam. Ejecución: 2012 – 2016. PID 2011 -0075. Director: Dr. Jorge Santa Cruz.

EVALUACIÓN DE PUBLICACIONES

Evaluador de un artículo para la Revista de la Asociación Geológica Argentina (RAGA). Julio de 2016.

Evaluador de un artículo para la revista Minería y Geología, Revista Digital Científico Tecnológica, Instituto Superior Minero Metalúrgico, Cuba. Diciembre de 2016.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE TESIS

Evaluador de un proyecto de tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata. Febrero de 2015.

EVALUADOR DE TESIS

Evaluador de la tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de La Plata. Título: Estimación de parámetros hidráulicos subterráneos a partir de estudios de resistividad eléctrica en 2D. Tesista: Santiago Perdomo. Defendida el 22 de abril de 2015.

EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Integrante del Banco de Evaluadores del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) para la evaluación de Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs CIN-CONICET). Solicitud 079, alta 05-02-15.

Evaluador de un proyecto de investigación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica CSIC, de la Universidad de la República Uruguay. Programa de Iniciación a la investigación Modalidad 1 2015.

Integrante de la comisión ad hoc de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) para la evaluación de los proyectos PICT 2015, Plan Argentina Innovadora 2020. Buenos Aires, Febrero y Abril de 2016.

Evaluador de un Informe Científico Técnico de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA). Agosto de 2016.

22. TITULO, PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicité la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

INVESTIGACION DEL ORIGEN Y MOVILIDAD DEL ARSENICO PARA MEJORAR LA EXPLORACION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA LLANURA PAMAPEANA

El plan es continuación de las líneas de trabajo que se vienen desarrollando en los últimos cuatro años. El financiamiento a partir de un proyecto PID y un PICT de la ANCyPT con dos tesis y un grupo de trabajo que permiten desarrollar las investigaciones en un tema muy sensible para la salud de la población especialmente de varias zonas de la provincia de Buenos Aires como es el abastecimiento de agua libre de arsénico. La investigación se centra en dos partes, por un lado indagar acerca del origen y movilidad del ion en cuestión y por otra parte buscar nuevas herramientas de exploración en zonas afectadas por esta problemática.

La dirección de tesis están relacionados con estas líneas, una becaria terminará su tesis en el próximo período y se encuentra trabajando en el estudio sobre la movilidad del arsénico en sedimentos pampeanos: adsorción, competencia iónica y procesos de coprecipitación en carbonatos (tosca). Otro becario estudia el desarrollo de nuevas metodologías en la exploración del agua subterránea en base a la investigación del origen y movilidad del arsénico en el acuífero pampeano. La profundización de estas líneas de trabajo se realiza con la aplicación de nuevas técnicas analíticas y la aplicación de herramientas geofísicas modernas. En este último caso se están aplicando técnicas de tomografía de resistividad eléctrica en conjunto con herramientas de perfilaje eléctrico e pozos en un sector experimental cercano a la ciudad de Tres Arroyos. Por otra parte se hace hincapié en la importancia de la zona no saturada y la presencia de niveles petrocálcicos en la misma como factor retentivo y en todo caso de potencial liberación de arsénico al acuífero. Para profundizar en este tema se cuenta con un investigador trabajando en una parcela experimental en el campus universitario de la ciudad de Azul. En este sentido se realizarán nuevas perforaciones con toma de muestras a través de testigos continuos y la extracción del agua poral mediante presión hidráulica con colaboración de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Otro vínculo importante que se desea afianzar es con investigadores del CSIC de España, donde ya se han realizado estancias de becarios para aprender nuevas técnicas analíticas y de procesamiento de datos hidroquímicos. Muy importante es la participación del Dr. Carlos Ayora quien ha realizado valiosos aportes para el desarrollo de los proyectos y de los becarios.

Los objetivos de la investigación son:

- Ahondar en la caracterización tridimensional de la zona físico no saturada y acuífero somero.

- Aumentar el conocimiento del funcionamiento de las vías preferenciales de flujo.

- Mejorar el conocimiento del flujo y el transporte de solutos en el medio no saturado mediante la aplicación de métodos geofísicos en dos y tres dimensiones.

- Evaluar las posibles fuentes de arsénico en la zona no saturada.

- Determinar los procesos hidrogeoquímicos que pueden promover la liberación de arsénico al acuífero freático.

- Evaluar la tosca como término fuente/sumidero de As a las aguas subterráneas y avanzar en el conocimiento de los mecanismos de co-precipitación de As en carbonatos
- Realizar la modelación numérica del flujo y de los procesos hidrogeoquímicos.

El problema del flujo se abordará mediante la realización en campo de diferentes ensayos de infiltración y drenaje, teniendo control de parámetros como el potencial hidráulico total, la humedad y la conductividad de la solución poral. Estos ensayos serán monitoreados mediante la técnica de la tomografía de resistividad eléctrica (TRE) en

dos y tres dimensiones. La visión en 2D y 3D que otorga la TRE permitirá determinar tanto las heterogeneidades de los suelos así como también las variaciones laterales y en profundidad del contenido de humedad. El aprovechamiento de estas capacidades, aplicadas en la escala adecuada, propiciará la detección de las vías preferenciales de flujo. A su vez, se utilizarán trazadores para medir directamente la velocidad de flujo y contrastar con los resultados obtenidos con la TRE.

Por otro lado, algunos elementos que pueden resultar perjudiciales para la salud, y que están retenidos en los suelos, pueden ser movilizados ante cambios en determinadas condiciones hidrogeoquímicas, tanto naturales como inducidos por acción antrópica. Estos cambios pueden deberse a concentración por evapotranspiración, lavado por agua de lluvia, o por la aplicación de riego de una fuente de agua subterránea. Para abordar esta cuestión, se recolectarán muestras del agua del suelo mediante cápsulas de succión. Esto permitirá conocer el cambio en la composición química del agua de infiltración y recarga en su tránsito hacia el acuífero. Por otro lado, se llevarán a cabo experimentos de laboratorio, de tipo batch y de columna, con sedimentos barrenados de la zona de estudio. Se observará la respuesta de los mismos frente a la variación de diferentes variables como el pH, la alcalinidad, la salinidad y la presencia de otros iones. Las extracciones secuenciales complementarán la experimentación dando a conocer las diferentes fases minerales en las que se alojan los diferentes elementos de interés.

Finalmente, se integrará la información mediante la modelación numérica. En primera instancia, la modelación del flujo y en segunda, la de los solutos teniendo en cuenta la interacción con el medio.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.
- C. Sistema SIBIPA:
- Se deberá petitionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.