



Proyectos de Investigación y Desarrollo

PID

INFORME CIENTIFICO TECNICO FINALⁱ

(sólo pueden completarse los campos grisados)

I. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTO		
LINEA : PID	TITULO: Comportamiento y evolución espacio-temporal del arsénico en aguas subterráneas de la República Argentina	
CONVOCATORIA: 2011		
Nº: 075	FECHA INICIO ⁱⁱ : 23.09.2013 (dd/MM/aaaa)	
DURACION : 3 año/s	FECHA FINALIZACION : 06.06.2018 (dd/MM/aaaa)	
MONTO TOTAL DEL SUBSIDIO AGENCIA : \$ 1.458.001,00	MONTO TOTAL APORTADO POR EL ADOPTANTE: \$ 2353968	
INSTITUCION BENEFICIARIA Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam) Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICen)	ADOPTANTE Consejo Hidrico Federal	
EQUIPO DE TRABAJO	APELLIDO	NOMBRE/s
INVESTIGADOR RESPONSABLE	Schulz	Carlos
INTEGRANTES DEL GRUPO RESPONSABLE	Mariño	Eduardo
	Weinzettel	Pablo
	Bea	Sergio
COLABORADORES	Altolaguirre	María Fatima
	Dapeña	Cristina
	Sierra	Leonardo
	Castro	Eduardo Carlos
	Dietrich	Sebastian
	Loyola	Natalia
	Massara	Nayla

II. LOGROS Y OBJETIVOS ALCANZADOS

II.1. PRINCIPALES LOGROS DEL PROYECTOⁱⁱⁱ

El proyecto tuvo un gran impacto, fundamentalmente sobre el conocimiento realizado por la ejecución del mismo. Este proyecto en sus distintos campos, como en la composición de la especiación del As, y en la gestión de riesgos hídricos de una vasta región de nuestro país, sirvió como base para mejorar la exploración y explotación del recurso hídrico subterráneo, fundamentalmente, debido a las especiales características de este elemento en el agua subterránea. Es por eso que en el mismo la transferencia del conocimiento a los distintos gestores del agua en todo el país es de un alto impacto y contribuyó a permitir:

1) optimizar la gestión, explotación y definición de las medidas de preservación del recurso 2), contribuir al diseño de pequeñas obras de explotación en zonas rurales, 3) transferir el conocimiento a otras disciplinas que hasta la fecha desconocen la temática como la medicina, los educadores, veterinarios, ingenieros agrónomos, etc. desde el punto de vista hidrogeológico e Hidroquímicos de las provincias involucradas y Áreas Piloto. Base de Datos bibliográfica con la recopilación de la principal bibliografía existente a nivel mundial y de Argentina sobre la problemática del As y las aguas subterráneas, que seguirá activa durante el desarrollo del estudio. En las áreas piloto se pudo lograr una profunda comprensión del estado de situación del conocimiento de la concentración y distribución espacial y profundidad del Arsénico y otros oligoelementos en Aguas Subterráneas. El mismo fue distribuido en toda la zona geográfica que abarco el proyecto, brindando herramientas específicas científico-técnicas para la exploración de acuíferos que contengan agua con bajo contenido en arsénico, y explotación de los mismos. También se contribuyó al conocimiento de las características hidrogeológicas, hidrodinámicas e hidroquímicas (a escala regional y local) que controlan la movilidad, distribución, especiación y estabilidad redox del As en los sistemas naturales estudiados de la República Argentina. Metodología ajustada de estudios específicos, hidrogeológicos, hidrogeoquímicos, de campo y laboratorio, para la determinación y predicción de la movilidad del arsénico en sectores representativos de la región pampeana, y su posible validación subregional. Puesta a punto de técnicas de especiación del As sobre la proporción de As 3 y As 5 en aquellas aguas que presentan un elevado contenido de As total y unificación de metodología de muestreo, cadena de custodia, análisis químicos en laboratorio del agua subterránea, geoquímica y sedimentología. Capacitación de Recursos Humanos para su desempeño en los Organismos de gestión provinciales y otros afines a la temática. Modalidad de transferencia: Transferencia de conocimientos adquiridos en el proyecto a través de la capacitación de recursos humanos tanto a nivel científico-técnico, como de capacidad de gestión y toma de decisiones. Capacitación en el campo, gabinete y laboratorios. Talleres y Conferencias provinciales y regionales. Especial atención a ONGs y Comunidad organizada. Edición de siete Apuntes técnicos de procedimientos para los estudios específicos regionales y locales, de campo y laboratorio. Producción de notas científico-técnicas para la prensa y periodismo científico de divulgación. Desarrollo de una página Web desde el inicio del Proyecto. Plan de transferencia: Establecimiento de un grupo específico de difusión con actividad permanente durante el desarrollo del Proyecto con contraparte en las provincias. Organización de Cursos regionales, talleres temáticos y Conferencias a todo nivel. Capacitación en trabajo de profesionales y técnicos de los Organismos involucrados. Twinning entre integrantes de Organismos provinciales, laboratorios y otras entidades. Instalación de una red de colectores de agua de lluvia en el centro-norte del país para análisis de isótopos ambientales y radioactivos

También es importante recalcar la vinculación que se tuvo con algunos Organismos Gubernamentales y no Gubernamentales, entre estos últimos se destaca la relación y el apoyo que se tuvo en La Pampa con el sistema Cooperativo de distribución de agua potable

II.2. BALANCE ENTRE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS Y LOS EFECTIVAMENTE ALCANZADOS DE ACUERDO A LAS TAREAS PREVISTAS EN EL PROYECTO APROBADO^{iv}

El balance, a pesar de las dificultades que se encontró (se comentan en el próximo punto), es positivo .

De acuerdo a los objetivos planteados podemos resumir que :

En el primer objetivo "Mejorar el conocimiento regional y local de los factores hidrogeológicos, hidrogeoquímicos e hidrodinámicos que controlan la incorporación y el comportamiento del arsénico en el suelo, sedimentos y en el agua subterránea", el mismo se logró casi en su totalidad ya que por las razones explicitadas anteriormente no se pudieron cumplir con la totalidad de las actividades previstas, no obstante las que se llevaron a cabo resultaron de importancia para tener un conocimiento relevante y así poder lograr el objetivo .

Avanzar en la comprensión de los mecanismos que inciden en la disolución del Arsénico, Flúor y otros oligoelementos, aparentemente producto de una combinación de factores, como ser: de velocidad de flujo (hidráulicos) y reacciones físico-químicas con la superficie del mineral en mayor medida. Es por ello que se considera necesario abordar con énfasis el análisis detallado de la estratificación hidroquímica y de los procesos modificadores actuantes durante la infiltración. Este objetivo, se pudo llegar a obtener un estado del conocimiento importante en función de las perforaciones llevadas a cabo en La Pampa. De las 10 previstas, una fue financiada por el Proyecto y otras dos por la Administración Provincial del Agua de La Pampa. Todos los resultados fueron publicados en Congresos, revistas y libros del tema..

Obtener en base a estudios hidrogeológicos e hidrogeoquímicos herramientas que sean útiles para la exploración de acuíferos que contengan agua con bajo contenido en arsénico. La conclusión a que se arribó en este objetivo es que es muy difícil poder lograr transferir los resultados de una región hidrogeológica a otra en función de un conocimiento local. No obstante en los Manuales "Aplicaciones ambientales de la Hidrogeoquímica" y "Geohidrología Ambiental" y Exploración Geofísica y Técnicas de perforación" se dan las pautas necesarias para realizar estudios hidrogeológicos e hidrogeoquímicos herramientas que sean útiles para la exploración de acuíferos que contengan agua con bajo contenido en arsénico.

Manuales y guías técnicas de procedimientos para los estudios específicos regionales y locales, de campo y laboratorio. Este objetivo se llevó a cabo en base a las compilaciones de los apuntes de los cursos que fueron 7.

Capacitación de Recursos Humanos para su mejor desempeño en Organismos de Gestión Hídrica provinciales e instituciones específicas. Este objetivo se llevó a cabo dictando numerosos cursos de capacitación, de grado y posgrado en las Universidades de La Pampa, Del Centro, de Catamarca y de Salta. También se dictaron durante los años del proyecto conferencias en Provincias, y se llevaron a cabo tres talleres en Salta, Catamarca y Santa Rosa. Todo se detalla en el Informe.

II.3. DIFICULTADES TÉCNICAS ENCONTRADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y SOLUCIONES IMPLEMENTADAS^v

El proyecto tuvo un gran problema con las demoras en el pago de los depósitos previstos por parte del adoptante en los dos primeros años, ya que las mismas fueron de aproximadamente 10 % de lo previsto en el plan de desembolsos. A esta situación hay que agregarle la suba del dólar y la inflación producida lo que provocó la imposibilidad de la compra del equipamiento propuesto, el retardo y la eliminación de actividades previstas, e incluso el impedimento en la adquisición de un vehículo para la Universidad Nacional de La Pampa. Las acciones principales previstas en los dos primeros años fueron principalmente de gabinete y de planificación y preparación de tareas a realizar, y de campo a través de fondos de otros Proyectos de las Universidades. Los fondos aportados por el adoptante cubrieron principalmente gastos operativos, consumo, reuniones, etc.

III. PRODUCCIÓN Y RESULTADOS ALCANZADOS

III.1. PUBLICACIONES

III.1.1. Artículos en Revistas de circulación periódica^{vi}

Nº	ESTAD O	AMBIT O ^{vii}	NOMBRE REVISTA	ISS N	AUTORES (Apellido, Nombre)	TÍTULO ARTICULO EDITOR Revista VOLUMEN PAGINAS CIUDAD AÑO ^{viii}
	PUBLIC ADO	INTERN ACIONA L	Revista Latino-Americana de Hidrogeología	1676-0999	SCHULZ, C.; MARIÑO, E.	Presencia de arsénico en la llanura pampeana, Argentina. Revista Latinoamericana de Hidrogeología. Número Especial Vol. 10 Nº 1. pp 254-260. Mérida, México. 2016.
	PUBLIC ADO	INTERN ACIONA L	Revista Latino-Americana de Hidrogeología	1676-0999	TEIJÓN ÁVILA, G.; MARIÑO, E.; SCHULZ, C.	Estudio hidrogeoquímico preliminar del Norte de la provincia de La Pampa, Argentina, con énfasis en la presencia de elementos traza. Número Especial Vol. 10 Nº 1. pp 282-289. Mérida, México. 2016.
	PUBLIC ADO	INTERN ACIONA L	Revista Latino-Americana de Hidrogeología	1676-0999	CASTRO, E.; SCHULZ, C.; CEBALLO, L.	Análisis del modelo conceptual hidrogeoquímico en un sector acuífero arenoso del Noreste de La Pampa, Argentina. Revista Latinoamericana de Hidrogeología. Número Especial Vol. 10 Nº 1. pp 33-40. Mérida, México. 2016.
	PUBLIC ADO	NACION AL	Congreso Nacional del Agua	978-987-4029-23-2	CASTRO, E.; LAPENA, J.	La importación de aguas entre cuencas mediante grandes obras: problemas irresueltos en el abastecimiento de agua potable en La Pampa. Congreso Nacional del Agua. Capítulo: Legislación del agua. Planificación y economía del agua. Vol 1. pp 110-125. Córdoba. 2017.
	PUBLIC ADO	INTERN ACIONA L	Environmental Earth Science	1866-6280	CALVI, C.; DAPEÑA,	Relationship between electrical conductivity, 18O of water and NO3 content in different streamflow stages.

				1866-6299	C.; MARTINEZ, D.; QUIROZ LONDOÑO, O.	Environmental Earth Sciences 77 (6): 248 DOI.org/10.1007/s12665-018-7427-1 Print ISSN 1866-6280, Online ISSN 1866-6299. 2018.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	Soil Science Society of America Journal.	0361-5995	DIETRICH, S.; WEINZETTEL, P.; VARNI, M.	Infiltration and drainage analysis in a heterogeneous soil by electrical tomography. Soil Science Society of America Journal. 78(4):1153-1167. Impreso ISSN: 0361-5995, Digital ISSN: 1435-0661 doi:10.2136/sssaj2014.02.0062
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	Environmental Earth Science	1866-6280	DIETRICH, S.; BEA, S.; WEINZETTEL, P.; TORRES, E.; AYORA, C.	Occurrence and distribution of arsenic in the sediments of a carbonate-rich unsaturated zone. Environmental Earth Science (2016) 75:90. SPRINGER ISSN: 1866-6280 (Print) 1866-6299 (Online) doi 10.1007/s12665-015-4892-7.
	PUBLICADO	NACIONAL	Geoacta	0326-7237	WEINZETTEL, P.; DIETRICH, S.; VARNI, M.; SIERRA, L.	Investigación hidrogeológica en un valle serrano mediante la aplicación de métodos geoelectrónicos. Geoacta 41(2):74-86. ISSN 1852-7744 (en línea) ISSN 0326-7237 (impreso). Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	Water Resources Research	1944-7973	DIETRICH, S.; CARRERA RAMIREZ, J.; WEINZETTEL, P.; SIERRA, L.	Estimation of Specific yield and its variability by electrical resistivity tomography. Vol. 52. Online ISSN: 1944-7973 DOI:10.1029/2018WR022938. Wiley.
	seleccionar	seleccionar				
	seleccionar	seleccionar				
	seleccionar	seleccionar				

III.1.2. Libros y Capítulos de Libros

Nº	ESTADO	AMBITO ^x	ISBN	AUTORES (Apellido, Nombre)	TITULO CAPITULO TITULO LIBRO EDITOR VOLUMEN PAGINAS CIUDAD EDICION AÑO ^x
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-9974-8434-5-5	SCHULZ, C.	Presencia de arsénico como limitante para la gestión del agua subterránea en el sector noreste de La Pampa. Argentina. VIII Congreso Uruguayo de Geología. 1º Simposio de Recursos Hídricos de Cuenca del Plata. Compiladores: Gaucher, C. y Montaña, J. Sociedad Uruguaya de Geología. Montevideo, Uruguay. pp 323-333. 2016.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-84-938046-6-4	MARIÑO, E.; TEIJÓN ÁVILA, G.; SCHULZ, C.	Presencia de arsénico y otros elementos traza en aguas subterráneas del sector sudoccidental de la llanura Chaco Pampeana argentina. En: Andreo Navarro, B., E. Giménez Forcada y J.J. Durán Valsero (eds): Agua subterránea, medio ambiente, salud y patrimonio, 557-265, Asociación Internacional de Hidrogeólogos – Grupo Español. 2018.
	PUBLICADO	NACIONAL	978-987-633-534-8	CELADOR MARTÍNEZ, R.;	Comportamiento del arsénico y elementos traza en agua subterránea en una línea de flujo en el noreste de La Pampa. En: El Agua Subterránea Recurso sin Fronteras: Química,

				SCHULZ, C.	Calidad y Contaminación del Agua. Fernando García, R. (et al.) Editores. Volumen II: 115-122. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. 2018.
	PUBLICADO	NACIONAL	978-987-633-539-3	LOYOLA, N.; SCHULZ, C.; GANDI, C.	Estimación de la recarga en el acuífero pampeano en el área de Ingeniero Luiggi, La Pampa. Libro: El Agua Subterránea: Recursos sin Fronteras: Hidrogeología Regional. Volumen II. Rodolfo Fernando García [et al.]. Primera Edición. pp 125-132. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia 5150, Salta Capital (4400). CD-ROM, DOCX. Salta. República Argentina. 2018.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-1-138-00141-1	MOLINA, R.; SCHULZ, C.; BERNARDOS, J.; DALMASO, G.	Association between the presence of arsenic in groundwater and most frequent malignant tumors in La Pampa, (Argentina). En "Un siglo del descubrimiento de la Arsenicosis en América (1914-2014). Litter, M., H.B. Nicolli, J. M. Meichtry; N. Quici, J. Bundschuh, P. Bhattacharya and R: Naidu (Eds.) 5º Congreso Internacional sobre el Arsénico en el Medio Ambiente" (As2014). Taylor & Francis Group, London. pp 644-645. 2014.
	PUBLICADO	NACIONAL	978-987-633-535-5	ROCHA FASOLA, V.; GARCÍA, R.; MARIÑO, E.; SCHULZ, C.; MOYA, F.; GARCÍA ORTIZ, M.; VARGAS YEGROS, J.	La región termal del complejo acuífero terciario subandino de la provincia de Formosa, Argentina. Libro: El Agua Subterránea: Recursos sin Fronteras: Acuíferos Transfronterizos. Volumen I. Rodolfo Fernando García [et al.]. Primera Edición. 2018. pp 19-27. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia 5150, Salta Capital (4400). CD-ROM, DOCX. Salta. República Argentina. 2018.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-84-947468-9-5.	DIETRICH, S.; CARRERA, J.; WEINZETTEL, P.; SIERRA, L.	Estimación del rendimiento específico (Sy) aplicando tomografía de resistividad eléctrica. Estudios de la zona no saturada del suelo. Moret Fernández, D. y López, V. ed. Vol. XIII. Pp 151 -161. Zaragoza, España. ISBN: 978-84-947468-9-5. Zaragoza, España. http://zonanosaturada.com/estudios-en-la-zona-no-saturada-del-suelo-vol-XIII-zns17/ .
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-1-138-00141-1	DIETRICH, S.; TORRES, E.; AYORA IBAÑEZ, C.; WEINZETTEL, P.	Arsenic mobilization in the unsaturated zone. One Century of the Discovery of Arsenicosis in Latin America (1914-2014). Litter, Nicolli, Meichtry, Quici, Bundschuh, Bhattacharya and Naidu (Eds.) 93-94. CRC Press, Taylor and Francis Group. London.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-1-138-02941-5	SIERRA, L.; CACCIABUE, L.; DIETRICH, S.; WEINZETTEL, P.; BEA, S.	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... CRC Press, Taylor and Francis Group. London, p. 649, pp.92-93. ISBN 978-1-138-02941-5. doi:10.1201/b20466-45.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL	978-1-138-02941-5	CACCIABUE, L.; DIETRICH	Study of arsenic availability in Pampean loess sediments using a sequential extraction procedure. In book: Arsenic Research and Global Sustainability, In book: Arsenic

				, S.; SIERRA, L.; BEA, S.; WEINZET TEL, P.; GARCÍA, G.	Research and Global Sustainability. Proceedings of the Sixth International Congress on Arsenic in the Environment, editado por Prosun Bhattacharya, Marie Vahter ... CRC Press, Taylor and Francis Group. London p. 649, pp.167-168. ISBN 978-1-138-02941-5. doi:10.1201/b20466-45.
	PUBLICADO	NACIONAL	978-987-633-540-9	CEBALLO, L.; DAPEÑA, C.; SCHULZ, C.; CABRERA, A.	Composición isotópica del agua subterránea en el noreste de la provincia de La Pampa, Argentina. En: El Agua Subterránea: Recurso sin Fronteras: Química, Calidad y Contaminación del Agua. Fernando García, R. (et al.) Editores. Volumen II: 107-114. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. 2018.
	PUBLICADO	NACIONAL	978-987-633-539-3	GALEA, J.; GARCIA MAURIZZI O, R.; SCHULZ, C.	Caracterización Hidrogeológica del Valle Argentino, sector General Acha-El Carancho, La Pampa, Argentina. Libro: El Agua Subterránea: Recursos sin Fronteras: Hidrogeología Regional. Volumen I. Rodolfo Fernando García [et al.]. Primera Edición. pp 267-275. Editorial de la Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia 5150, Salta Capital (4400). CD-ROM, DOCX. Salta. 2018.

III.1.3. Comunicaciones a Congresos y Jornadas / Conferencias dictadas

Nº	ESTADO	AMBITO ^{xi}	REFERATO ^{xii}	AUTORES (Apellido, Nombre)	TITULO DEL TRABAJO, PONENCIA o CONFERENCIA NOMBRE DEL CONGRESO o JORNADA ORGANIZADOR LUGAR DE REALIZACION ISBN VOLUMEN PAGINAS AÑO ^{xiii}
	DICTADA	NACIONAL	SI	SCHULZ, C.	Comportamiento y evolución espacio-temporal del arsénico en aguas subterráneas de la República Argentina. Taller sobre presencia de arsénico en aguas subterráneas en el norte de Argentina. Organizan Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos – Hidrogeología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Cátedra Hidrología Ambiental-Hidrogeología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. INASLA. Salta. 2014.
	DICTADA	INTERNACIONAL	SI	CELADOR MARTÍNEZ, R.	Presencia de arsénico en el noroeste de La Pampa. Taller de Cooperación Argentino-Holandesa sobre hidroarsenicismo. Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Buenos Aires. 2017.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	SCHULZ, C.; MARIÑO, E.; GARCÍA, R.; ROCHA, V.	Presencia de Arsénico en las aguas subterráneas en el centro norte de la Argentina. Resumen del XXV Congreso Argentino del Agua, organizado por el Comité Permanente de los Congresos del Agua y la Universidad Nacional de Entre Ríos. p 144. ISBN 978-987-27407-4-0. Compiladores Duarte Oscar, Díaz Eduardo y Carñel Griselda. Editado por la AIH-Grupo Argentino. Paraná. 2015.
	ACEPTADO	NACIONAL	SI	CELADOR MARTÍNEZ, R.; SCHULZ, C.	Estudio preliminar de la evolución hidroquímica vertical del arsénico y su relación con otros componentes de un área situada en el norte de La Pampa. IX Congreso Argentino de Hidrogeología y VII Seminario Hispano-Latinoamericano sobre Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Tomo Calidad del Agua. Páginas 152-163. ISBN 978-987-661-222-7. 1° Edición. Editorial Científica Universitaria – Secretaría de Ciencia y Tecnología – Universidad Nacional de Catamarca, 2016.
	DICTADA	NACIONAL	SI	SCHULZ, C.	Avances y resultados del PID 075/11: Comportamiento y evolución espacio-temporal del Arsénico en aguas

					subterráneas de la República Argentina. XX Congreso Argentino de Toxicología y XXXV Jornadas Argentinas Interdisciplinarias de Toxicología. Santa Fe, Argentina. 2017.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	GARCÍA, J.	Situación actual del conocimiento del Arsénico en Aguas Subterráneas en la provincia de Catamarca. Taller sobre presencia de arsénico en aguas subterráneas en el norte de Argentina. Organizan Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos – Hidrogeología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Cátedra Hidrología Ambiental-Hidrogeología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. INASLA. Salta. 2014.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	GARCÍA, R.	Situación actual del conocimiento del Arsénico en Aguas Subterráneas en la provincia de Salta. Taller sobre presencia de arsénico en aguas subterráneas en el norte de Argentina. Organizan Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos – Hidrogeología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Cátedra Hidrología Ambiental-Hidrogeología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. INASLA. Salta. 2014.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	STORNIO LO, Á.	Situación actual del conocimiento en la provincia de Santiago del Estero. Taller sobre Presencia de arsénico en aguas subterráneas en el Norte de Argentina. Organizan Cátedra de Geología de los Recursos Hídricos – Hidrogeología. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Cátedra Hidrología Ambiental-Hidrogeología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de La Pampa. INASLA. Salta. 2014.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	DIETRICH, S.; TORRES, E.; AYORA, C.; WEINZETTEL, P.; SIERRA, L.	Ensayos preliminares sobre la distribución de arsénico en la zona no saturada en un área de llanuras. II Congreso Internacional de Hidrogeología, Santa Fe, Argentina.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	DIETRICH, S.; BEA, S.; WEINZETTEL, P.	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.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	CACCIABUE, L.; BEA, S.; DIETRICH, S.; WEINZETTEL, P.; SIERRA, L.	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.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	SIERRA, L.; DIETRICH, S.; WEINZETTEL, P.; BEA, S.; CACCIABUE L.	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. ISBN978-987-661-222-7.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	SIERRA,	Combinación de tomografía eléctrica y perfilaje de pozo para

				L.; WEINZET TEL, P.; DIETRICH, S.; BEA, S.; CACCIAB UE, L.	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.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	WEINZET TEL, P.; SIERRA, L.; DIETRICH, S.; BEA, S.; CACCIAB UE, L.; COLLAZO S, G.	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.
	PUBLICADO	NACIONAL	SI	CACCIAB UE, L.; AYORA, C.; BEA, S.; DIETRICH, S.; WEINZET TEL, P.	Disminución de las concentraciones de arsénico en el agua mediante la adición de sales de calcio. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental. Santa Fe, Argentina. Ambiente y desarrollo sostenible desde una perspectiva multidisciplinaria. http://www.isbn.org.ar/cal/laimg/19116/519886.pdf . ISBN 978-987-46096-3-2.

III.1.4. OTROS (Normas/ Informes Técnicos / Medios Audiovisuales / Publicaciones en Internet/ etc.)

Nº	ESTADO	AMBITO	REGISTRO ^{xiv}	TIPO DE PRODUCTO AUTORES TITULO DEL PRODUCTO EDITOR LUGAR AÑO ^{xv}
	ENVIADO	NACIONAL		Informe presentado al Cohife en Agosto del 2017.
	ENVIADO	NACIONAL		Informe presentado al Subsecretario de Recursos Hidricos.
	PUBLICADO	INTERNACIONAL		Se ha preparado inicialmente la página web del PID 075/11: http://redagua.org/arsenico.php Desde este link se puede acceder a toda la información que se deriva del Proyecto Arsénico relacionada con el mismo, a saber: 1) Integrantes, 2) Estudios, 3) Informes, 4) Publicaciones, 5) Noticias, y 6) Eventos: Congresos, talleres, cursos.
	seleccionar	seleccionar		

III.2. PATENTES Y OTROS

PATENTES	ESTADO (<i>registrada o en trámite</i>) N° REG LUGAR AÑO TITULARES DE LA PATENTE DENOMINACION BREVE DESCRIPCION ^{xvi}
PATENTES	ESTADO (<i>registrada o en trámite</i>) N° REG LUGAR AÑO TITULARES DE LA PATENTE DENOMINACION BREVE DESCRIPCION ^{xvii}
PATENTES	ESTADO (<i>registrada o en trámite</i>) N° REG LUGAR AÑO TITULARES DE LA PATENTE DENOMINACION BREVE DESCRIPCION
CITAS EN PATENTES	
DERECHOS DE OBTENTOR	
LICENCIAS	
PROTOTIPOS / DESARROLLOS EXPERIMENTALES	
PRODUCTOS REGISTRADOS (<i>Reg. de Propiedad Intelectual</i>)	

III.3. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS AL ÁMBITO SOCIAL O PRODUCTIVO

TIPO	SECTOR SOLICITANTE	FECHA ^{xviii}	ESPECIFICAR SOLICITANTE Y DESTINATARIO DE LOS CONOCIMIENTOS TRANSFERIDOS BREVE DESCRIPCION ^{xix}
OTRO	PUBLICO	MAY-14	Primer taller de "Presencia de arsénico en aguas subterráneas", en la provincia de Salta.
OTRO	PUBLICO	JUL-16	Segundo taller de "Presencia de arsénico en aguas subterráneas", en la provincia de Catamarca.
OTRO	PUBLICO	JUL-17	Tercer taller de "Presencia de arsénico en aguas subterráneas", en la provincia de La Pampa.
OTRO	PUBLICO	DIC-16	Cátedra Libre de los Recursos Hídricos Pampeanos de la UNLPam "Gestión del agua en área de llanura. Causas y Consecuencias de las inundaciones en áreas de llanuras". Dictada por el Dr. Carlos Schulz en la Facultad de Veterinaria de la UNLPam (General Pico).
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	SEP-15	Capacitación "Hidráulica de pozos y acuíferos", dictada por el Dr. Rodolfo García, en la UNLPam.
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	OCT-16	Taller sobre "Isótopos en precipitación en Argentina", dictado por la Dra. Cristina Dapeña.
OTRO	PUBLICO	ABR-18	Charla "Presencia de arsénico en las aguas subterráneas de la región pampeana y sus implicancias en el abastecimiento de agua potable", por el Dr. Eduardo Mariño, en el marco de la Reunión n°120 de ALAC, en Santa Rosa, La Pampa.
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	2005	Convenio en ejecución entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y Cooperativa de Servicios de Quemú-Quemú (Co.Sy.Pro) para el funcionamiento del Centro meteorológico de datos como apoyo al proyecto.

ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	2005	Convenio en ejecución entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y la Cooperativa de Electricidad, Obras y Servicios Públicos de Intendente Alvear Limitada para el funcionamiento del Centro meteorológico de datos como apoyo al proyecto.
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	2005	Convenio en ejecución entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y la Municipalidad de Quemu-Quemu, la Pampa para el funcionamiento del Centro meteorológico de datos como apoyo al proyecto.
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	2018	Convenio firmado en 2018 entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y la Cooperativa de Electricidad, Obras y Servicios Públicos de Arata para la puesta en funcionamiento del Centro meteorológico de datos como apoyo al proyecto.
ASISTENCIA TECNICA	PUBLICO	2018	Convenio firmado en 2018 entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa y la Municipalidad de Arata para la puesta en funcionamiento de un Centro meteorológico de datos como apoyo al proyecto.

IV. CONSOLIDACIÓN DEL GRUPO RESPONSABLE Y COLABORADORES

IV.1. BECARIOS^{xx}

Nº	APELLIDO	NOMBRE/s	FECHA DE INICIO ^{xxi}	FECHA DE FINALIZACIÓN	TIPO DE BECA
1	Martínez Celador	Raúl	01.04.2014	03.06.2017	NIVEL INICIAL
<p><i>Completar en caso de tratarse de una beca asociada a Carrera de Posgrado (Nivel Inicial)</i></p> <p>Nombre de la Carrera ó de la Tesis en curso: "Caracterización hidrogeológica e hidrodinámica de los mecanismos que controlan el movimiento de las aguas subterráneas y su relación con la presencia del arsénico en las mismas en el centro-norte de La Pampa".</p> <p>Institución donde la cursa: Universidad de Córdoba</p> <p>Acreditada por CONEAU: SI <i>En caso de estar acreditada, indicar Tipo: A</i></p> <p>Materias o Cursos aprobados (<i>detallar</i>): Estadística Aplicada a las Ciencias Geológicas, Filosofía de las Ciencias Geológicas, Inglés.</p> <p>Estado de avance en la Carrera: 80 (% <i>completado a la fecha</i>)</p> <p>Fecha estimada de finalización (aprobación Tesis): dic.-18 (<i>MMM-yy</i>)</p>					

	<p>Actividades realizadas por el Becario (<i>máximo 400 palabras</i>) :</p> <p>Realización de campaña de muestreo. Toma de muestras de agua en pozos y medición de parámetros físico-químicos e hidráulicos.</p> <p>Preparación de muestras en laboratorio para la realización de análisis en laboratorio.</p> <p>Envío de las muestras a los distintos laboratorios para realizar las distintas determinaciones.</p> <p>Reconocimiento general del área in situ y mediante el mapeo geológico e hidrogeológico general.</p> <p>Instalación de una estación colectora de agua de lluvia.</p> <p>Muestreo de agua de lluvia en la estación meteorológica instalada en la zona de tesis, para estudio de cloruros e isótopos.</p> <p>Muestreo de lagunas y pozos para estudio de Rn y ver la relación agua superficial-agua subterránea.</p> <p>Realización de análisis sedimentológicos de laboratorio en muestras de campo.</p> <p>Estudio y análisis de los resultados muestras de aguas subterráneas, análisis hidrogeoquímicos, sedimentológicos.</p> <p>Realización de mapas temáticos del área de estudio.</p> <p>Estudio y análisis de los resultados de los análisis de DRX de las muestras de sedimento del pozo del APA perforado en Eduardo Castex. determinación de las diferentes fracciones granulométricas según la granulometría.</p> <p>Estudio y análisis de los resultados de los análisis de agua (elementos mayoritarios y minoritarios) de las del pozo del PID perforado en Eduardo Castex.</p> <p>Realización de cartografía GIS de puntos de agua.</p> <p>Modelización hidrológica de flujo de un sector del área de estudio.</p> <p>Realización de cursos de posgrado:</p> <p>“Prospección geofísica y métodos de perforación”, UNLPam, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa (60 horas).</p> <p>“Modelación hidrogeoquímica”, UNLPam, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa (60 horas).</p> <p>“Curso de Análisis de Modelos Digitales de Elevación (MDE): Geomorfometría”, UNLPam, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa (40 horas).</p> <p>“Manejo de datos con herramientas libres” UNLPam, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa (16 horas).</p> <p>Detalle de Publicaciones y/o desarrollos tecnológicos realizados durante el transcurso de la beca:</p> <p>Participación como Expositor en el Taller “Presencia de arsénico en aguas subterráneas”. Maestría en Recursos Hídricos de la UNLPam (Universidad Nacional de La Pampa), Santa Rosa, Argentina.</p> <p>Asistencia y participación en las “Jornadas de Ciencia y Técnica 2016” de la UNLPam (Universidad Nacional de La Pampa), General Pico, Argentina. Resolución del Consejo Superior de la UNLPam N° 269/16.</p> <p>Publicación del artículo científico “Estudio preliminar de la evolución hidroquímica vertical del arsénico y su relación con otros componentes de un área situada en el norte de la Pampa” presentada en el CONAHI 2016 (Congreso Nacional de Hidrología), Catamarca, Argentina. ISBN: 978-987-661-222-7.</p> <p>Publicación del artículo científico “Caracterización hidrogeológica preliminar de un área situada en el norte de La Pampa” presentada en el CONAGUA 2015 (Congreso Nacional del Agua) UNER (Universidad de Entre Ríos), Paraná, Argentina. ISBN: 978-987-27407-4-0.</p>				
2	Tejón Ávila	Gloria	01.04.2014	24.04.2017	NIVEL INICIAL
<p><i>Completar en caso de tratarse de una beca asociada a Carrera de Posgrado (Nivel Inicial)</i></p> <p>Nombre de la Carrera ó de la Tesis en curso: “Caracterización hidrogeoquímica del norte de La Pampa. Identificación de las variables que determinan la presencia de arsénico en las aguas subterráneas”.</p> <p>Institución donde la cursa: Universidad de Córdoba</p> <p>Acreditada por CONEAU: SI <i>En caso de estar acreditada, indicar</i> Tipo: A</p> <p>Materias o Cursos aprobados (<i>detallar</i>): Exploración y Captación de Aguas Subterráneas</p> <p>Estado de avance en la Carrera: 80 (% <i>completado a la fecha</i>)</p> <p>Fecha estimada de finalización (aprobación Tesis): dic.-18 (<i>MMM-yy</i>)</p>					

	<p>Actividades realizadas por el Becario (<i>máximo 400 palabras</i>) :</p> <p>Proyección y planificación de campaña de muestreo</p> <p>Muestreo de las aguas subterráneas de la zona de estudio, medida de parámetros físico químicos in situ, medida de niveles piezométricos.</p> <p>Envío de las muestras a los distintos laboratorios para realizar las distintas determinaciones</p> <p>Procesado de los resultados analíticos de 53 muestras de aguas subterráneas mediante representaciones gráficas, cálculos de índices hidrogeoquímicos, cálculos termodinámicos y tratamiento estadístico</p> <p>Caracterización de los diferentes tipos de aguas subterráneas</p> <p>Identificación de los principales procesos modificadores que determinan su composición final.</p> <p>Estudio de la presencia de 8 elementos traza seleccionados (As, Ba, Cu, Fe, Mo, Sr, V y Zn).</p> <p>Detalle de Publicaciones y/o desarrollos tecnológicos realizados durante el transcurso de la beca:</p> <p>Teijón Ávila, G.; Mariño, E.; Schulz, C. Estudio hidrogeoquímico preliminar del Norte de la provincia de La Pampa, Argentina, con énfasis en la presencia de elementos traza. Número Especial Vol. 10 N° 1. ISSN 1676 0999. pp 282-289. Mérida, México. 2016.</p> <p>Teijón Ávila, G.; Mariño, E. Estudio hidrogeoquímico preliminar de una zona piloto situada en el Norte de La Pampa, Argentina, con énfasis en la presencia de elementos seleccionados. Anales de Resúmenes del XXVI Congreso Nacional del Agua, 252-253, Córdoba.</p> <p>Participación en el trabajo Mariño, E.; Teijón Ávila, G.; Schulz, C. Presencia de arsénico y otros elementos traza en aguas subterráneas del sector sudoccidental de la llanura Chaco Pampeana argentina. En: Andreo Navarro, B., E. Giménez Forcada y J.J. Durán Valsero (eds): Agua subterránea, medio ambiente, salud y patrimonio, 557-265, Asociación Internacional de Hidrogeólogos – Grupo Español (ISBN: 978-84-938046-6-4). 2018.</p>				
3	Cacciabue	Lucia	01.05.2014	03.05.2018	NIVEL INICIAL
<p><i>Completar en caso de tratarse de una beca asociada a Carrera de Posgrado (Nivel Inicial)</i></p> <p>Nombre de la Carrera ó de la Tesis en curso: "Estudio sobre la movilidad del arsénico en sedimentos de la llanura chaco-pampeana: adsorción, competencia iónica y procesos de coprecipitación en carbonatos".</p> <p>Institución donde la cursa: Universidad de Córdoba</p> <p>Acreditada por CONEAU: SI <i>En caso de estar acreditada, indicar Tipo: A</i></p> <p>Materias o Cursos aprobados (<i>detallar</i>):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciación a la modelación numérica del flujo de agua subterránea (IHLLA-UNCPBA, Abr.2016) Carga horaria: 40 hs. 2. Hidrogeoquímica aplicada a la Hidrología Subterránea (UNCPBA, Set. 2015) Carga horaria: 30 hs. 3. Geoquímica del drenaje ácido de minas (UNSa, May. 2015) Carga horaria: 40 hs. 4. Seminario de geoquímica del arsénico (UNSa, May.2015) Carga horaria: 6 hs. 5. Remoción de contaminantes de medio acuoso (UNLP, Feb. 2015) Carga horaria: 42 hs. 6. Pasantía: Identificación de fases portadoras de arsénico mediante extracciones secuenciales y realización de ensayos de adsorción de arsénico en sedimentos loésicos (CICTERRA-UNC, Oct, 2014) Carga horaria: 200 hs. 7. Iniciación a las técnicas isotópicas ambientales en Hidrología Subterránea (IHLLA-UNCPBA, Nov 2014) Carga horaria: 30 hs. 8. Módulo I de redacción de papers en inglés (UNCPBA, Jun. 2014) Carga horaria: 15 hs. 9. Hidroquímica de aguas subterráneas (IHLLA-UNCPBA, Jun. 2014) Carga horaria: 40 hs. 10. Estadística Aplicada a la Geología. Disertantes: Dr. Marcelo Smrekar y Dra. Aldana González Montoro. Dictado durante el periodo del 29 de mayo al 2 de junio de 2017. 11. Filosofía de las Ciencias de la Tierra. Disertante: Dr. Guillermo Albanesi. Dictado durante el periodo del 5 al 9 de junio de 2017. <p>Estado de avance en la Carrera: 80 (% <i>completado a la fecha</i>)</p> <p>Fecha estimada de finalización (aprobación Tesis): may.-18 (<i>MMM-yy</i>)</p>					

<p>Actividades realizadas por el Becario (<i>máximo 400 palabras</i>) :</p> <p>Se realizó una estancia de tres meses en el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA, Barcelona), bajo la supervisión del Dr. Carlos Ayora y la Dra. Ester Tórreres, financiados con fondos del proyecto PID-2011-075. En el marco de la misma se llevaron a cabo extracciones secuenciales y experimentos de coprecipitación de As en carbonatos. Además se hicieron algunas determinaciones para la caracterización general de los sedimentos pampeanos como ser difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido con obtención de espectros de energía dispersiva. Previo a la estancia se prepararon protocolos para extracciones secuenciales, ensayos de competencia iónica con bicarbonato y ensayos de coprecipitación.</p> <p>Tanto para llevar a cabo análisis de caracterización general como extracciones secuenciales y experimentos batch, se seleccionaron 9 muestras del pozo piloto del Club Tiro Federal, en la localidad de Tres Arroyos, 6 muestras de un perfil del Arroyo 1 de la misma localidad, 2 muestras de un perfil en las cercanías al pozo y 2 muestras de tosca de Bahía Blanca (cortesía de la Dra. Fabiana Limbozzi, Universidad Nacional del Sur).</p> <p>Detalle de Publicaciones y/o desarrollos tecnológicos realizados durante el transcurso de la beca:</p> <p>Cacciabue, L., Ayora, C., Bea, S., Dietrich, S. y Weinzettel P. 2017. Disminución de las concentraciones de arsénico en el agua mediante la adición de sales de calcio. III Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología Ambiental. Santa Fe, Argentina.</p> <p>Cacciabue L., Dietrich S., Sierra L., Bea S., Weinzettel P. y 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.</p> <p>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.</p>

IV.2. OTROS RECURSOS HUMANOS FORMADOS EN EL AMBITO DEL PROYECTO

Nº	APELLIDO Y NOMBRE ENTIDAD FINANCIADORA TIPO DE FORMACION BREVE DESCRIPCION ^{xxii}
1	Dalmaso, Gabriela (fallecida el 04/01/2017). PICT 035/10-UNLPam. Maestría en Recursos Hídricos UNLPam. Tesis en la zona del área Piloto LP titulada: caracterización hidroquímica del agua subterránea en la planicie nororiental de la provincia de la Pampa. Objetivos general obtención de un modelo conceptual que explique la evolución hidroquímica de las aguas subterráneas en un ambiente de planicie, suavemente ondulada, situada en el NE de la Provincia de La Pampa. Director: Mariño Eduardo.
2	Ceballo, Lorena. PICT 035/10-UNLPam. Beca de CONICET. Doctorado en Ciencias Geológicas en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Tesis en la zona del área Piloto LP: "Caracterización hidrogeoquímica e isotópica del agua subterránea en sectores de llanura del noreste de la provincia de La Pampa, Argentina". Como Objetivo General: Caracterizar desde un punto de vista hidrogeoquímico e isotópico los acuíferos freáticos del Noreste de la provincia de La Pampa. Entre los objetivos específicos se encuentran: Elaborar un modelo conceptual de funcionamiento del sistema geohidrológico. Identificar los principales procesos hidrogeoquímicos que tienen lugar en el acuífero. Identificar umbrales de calidad del agua subterránea para los distintos usos (consumo humano, ganadero y riego).
3	Sierra, Leonardo. Beca CONICET Tipo I. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis doctoral en el piloto Buenos Aires: Nuevas metodologías en la exploración del agua subterránea en base a la investigación del origen y movilidad del arsénico en el acuífero Pampeano. Objetivo general: Estudiar el contenido de As en un sector del acuífero Pampeano para el desarrollo de herramientas de exploración que permitan definir sectores con bajo contenido de As. Objetivos específicos: Obtener un modelo conceptual del comportamiento del acuífero Pampeano en la zona de estudio en base a la hidrodinámica y la hidroquímica. Evaluar la presencia de As en diferentes niveles acuíferos de perforaciones, relacionando la litología y mineralogía con las características fisicoquímicas del agua.
4	Jakomin Rudez, Luz Marina. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Identificación de fuentes y sumideros y condiciones de movilización de arsénico en acuíferos de la llanura pampeana. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Rosario. Objetivos: Analizar las condiciones hidrogeoquímicas que incrementan la solubilidad y movilidad del As en los acuíferos de un sector de la Llanura Chaco-Pampeana. Establecer el funcionamiento de la adsorción en la modificación de las concentraciones de As en solución. Generar herramientas de predicción de la distribución del As en aguas subterráneas.

5	Dietrich, Sebastián. CONICET. Beca postdoctoral. Título del trabajo: Estudio de procesos que controlan la movilidad del arsénico en la zona no saturada y acuífero somero en zonas de llanura. El trabajo prevé dilucidar, mediante estudios de campo y de laboratorio, los diferentes mecanismos y condiciones hidrodinámicas e hidrogeoquímicas que controlarían la liberación/retención de As de los sedimentos y su incorporación al agua de infiltración.
6	Loyola, Natalia. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Beca Interna Doctoral en Temas Estratégicos. Título del Proyecto de Tesis Doctoral: "El agua subterránea en el noreste de La Pampa. Ciclo geoquímico del arsénico". Objetivo general: realizar un modelo conceptual hidrogeológico e hidroquímico que permita evaluar el funcionamiento del acuífero freático y reconocer a escala de detalle el comportamiento temporal y espacial del arsénico. Objetivos específicos: Caracterizar la hidrogeología regional y particular del área de estudio. Realizar una evaluación de las particularidades hidrodinámicas y un reconocimiento del régimen del agua subterránea y su relación con las condiciones naturales y antrópicas; Reconocer el comportamiento hidrogeoquímico en el agua y sedimentos.
7	Saguas, Eliana. UNLPam. Maestría en Recursos Hídricos UNLPam. Título: "Caracterización geohidrológica e hidroquímica del noreste de la provincia de La Pampa, Argentina". Objetivos: Caracterizar hidrogeológicamente el sistema acuífero; Reconocimiento de las variaciones espaciales en la composición química del agua subterránea; Identificación de los procesos modificadores actuantes durante la infiltración el flujo subterráneo.

IV.3. GRUPO RESPONSABLE (GR) Y COLABORADORES

IV.3.1. CAMBIOS EN LA CONFORMACIÓN DEL GR *(Explicitar causa del cambio y como afectó al desempeño del GR)* ^{xxiii}

Se incorporaron en el transcurso del Proyecto cuatro colaboradores en función del manejo de las áreas pilotos y un consultor externo. También a principios del 2016 renunció el Investigador Responsable, Dr. Jorge Nestor Santa Cruz, quien representaba a la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación y dejó de pertenecer a ese Organismo. Asume como Investigador Responsable el Dr. Carlos Juan Schulz de la Universidad Nacional de La Pampa. Los colaboradores se incorporaron en función de la necesidad de la gran cantidad de datos que se tienen que tomar en los tres centros de recolección de datos hidrometeorológicos afectados a las áreas pilotos del proyecto, lo que implica un manejo logístico muy grande por viajes a la zona, mantenimiento de las instalaciones, calibración del equipamiento, interacción con las autoridades locales y sistematización de la información. El consultor externo es un referente en la temática del As. a nivel mundial y participo en el taller desarrollado en Santa Rosa La Pampa y en la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación en un viaje a la Argentina..

IV.3.2. NUEVAS CAPACIDADES Y HABILIDADES ADQUIRIDAS POR LOS INTEGRANTES DEL GR O DE LOS COLABORADORES DURANTE EL TRANSCURSO DEL PROYECTO ^{xxiv}

Con respecto al Investigador responsable fue muy importante desarrollar la capacidad en la toma de decisiones y facilitar las tareas para trabajar en equipo. Por otra parte fue muy importante, ante un contexto económico de la época muy adverso, con cambios administrativos importantes, de un día para otro tener que hacerse cargo un proyecto con enormes implicancias científicas, académicas, sociales y políticas (el adoptante involucra a todas las Provincias Argentinas), tener que pensar y disponer de pensamiento estratégico con el objetivo de obtener los resultados deseados. Esto llevó a asumir una buena capacidad para adaptarse a los cambios y tener amplia experiencia en el tema que se está manejando. También, en función de la importancia del adoptante llevó a desarrollar una buena capacidad de comunicación, tanto verbal como escrita.

Con respecto a los Miembros Responsables tuvieron la Capacidad para permanecer eficazmente dentro de un medio cambiante, así como a la hora de enfrentarse con nuevas tareas, retos y personas, también para emprender acciones de forma deliberada con el objeto de lograr un beneficio en pos del tema en análisis en el mismo contexto mencionado anteriormente. También es valorable la capacidad para proponer soluciones imaginativas y originales. Innovación e identificación de alternativas contrapuestas a los métodos y enfoques tradicionales.

En cuanto al grupo de colaboradores y, bajo el mismo contexto de cambios económicos importantes, se valora la creación en el propio trabajo o rol y su valor dentro del Proyecto, lo cual se traduce en un refuerzo extra para el mismo en función del trabajo en equipo.

En líneas generales, se logró potenciar las habilidades de las personas del equipo del Proyecto mediante la realización de la actividades.

IV.3.3. INCORPORACIÓN DE NUEVOS MÉTODOS, PUESTA A PUNTO DE NUEVAS TÉCNICAS, EQUIPOS O PROTOCOLOS^{xxv}

La incorporación de nuevos métodos se pudo poner a punto en las técnicas aplicadas en las perforaciones de estudio con el objetivo de estudiar las variaciones de arsénico y otros oligoelementos en su evolución vertical y también en su relación vertical con los sedimentos de la Formación Pampeano. También se pusieron a punto las técnicas de extracción de muestras de sedimentos con herramientas de bajo costo.

Otras técnicas que se trabajaron fueron:

Las nuevas herramientas geofísicas aplicadas al acuífero Pampeano permiten mejorar la exploración de un acuífero multicapa permitiendo aislar zonas con mayor contenido de arsénico y otros iones nocivos

Ayudan a proponer un modelo conceptual de una zona especialmente cuando se utiliza tomografía de resistividad eléctrica

Los ensayos de laboratorio complementan el trabajo de estas herramientas ayudando al entendimiento de los procesos geoquímicos que se producen en el pampeano tanto en limos, arcillas y en los carbonatos presentes

Nuevas investigaciones a desarrollar en otros pozos exploratorios permitirán aumentar el conocimiento y aplicabilidad de las herramientas propuestas

instalación de una red de colectores de agua de lluvia para el análisis de isótopos ambientales y radioactivos para el estudio de áreas de recarga, descarga y otros en las aguas subterráneas.

IV.3.4. VINCULACIÓN CON OTROS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN | CONFORMACIÓN DE REDES | INTERCAMBIO ACADÉMICO o CIENTÍFICO | OTROS^{xxvi}

Se pudo establecer vínculos con grupos de estudios de los investigadores externos como el KTH Royal Institute of Technology-International Groundwater, Soil and Environmental Biochemistry Estocolmo Suecia, Stanford University, (IDAEA), dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC), Soil and Environmental Biochemistry, Stanford University, Departamento de Geología, Universidad de Chile y con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

V. PRESUPUESTO

V.1. DIFICULTADES QUE AFECTARON LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO Y REFORMULACIONES^{xxvii}

Es muy importante destacar que el Proyecto fue pensado, desarrollado y presupuestado en el año 2010 con un valor del dólar en pesos 3,60, cuestión que repercutía en todo el presupuestado, aprobándose en el 2011, siendo adoptante la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. Por cuestiones de la Agencia esta última no pudo ser. En virtud de esta situación después de un período de casi dos años se designó al Consejo Hídrico Federal (COHIFE) como adoptante, siendo el primer desembolso por parte de la agencia el 06 de Setiembre de 2013. Por otra parte durante los dos primeros años el adoptante solo efectuó desembolsos en aproximadamente un 10 % del total comprometido, lo que llevó a una modificación en parte de la metodología propuesta (por ejemplo de 10 pozos de estudio en el área piloto de La Pampa solo se llevó a cabo 1 y luego con la colaboración de la Provincia dos más, la imposibilidad de la compra de un vehículo para tareas de campo, la falta de financiamiento para talleres, recolección de muestras en algunas Provincias, etc.)

En el 2016 renuncia el Investigador responsable y pasa a desempeñar ese cargo el Dr. Carlos Schulz lo que implica un cambio en el plan de actividades, resintiéndose la actividad regional por falta de fondos y duplicidad de tareas.

También se vieron postergadas parte de las tareas de campo que no se pudieron hacer por las enormes inundaciones en la zona de estudio. Esto se vio agravado por la suba del dólar y inflación en aquellos equipos comprados en el extranjero.

No obstante, en base a modificaciones de la metodología de trabajo y el financiamiento de determinadas actividades (cursos de capacitación, grado y posgrado, del primer taller en Salta y de otros por parte de las Universidades y de otros proyectos), el resultado en ha sido cualitativamente satisfactorio según se puede observar de la comparación de los dos cuadros, el presentado en el proyecto y el consignado en este informe correspondiente. Se estima haber alcanzado un grado de cumplimiento general para todas las actividades. En los pilotos de La Pampa y Buenos Aires se ha cumplido casi la totalidad de los estudios

VI. ADMINISTRACIÓN DEL SUBSIDIO

VI.1. EQUIPAMIENTO ADQUIRIDO CON FONDOS DEL SUBSIDIO, DEL ADOPTANTE y/o DE LA IB y SU UBICACIÓN FÍSICA (indique en que medida el equipamiento mejoró la capacidad del GR y de la Unidad Ejecutora)^{xxviii}

Con fondos del subsidio se adquirió equipamiento informático para el trabajo de los becarios del proyecto y relevamiento de datos de campo (cuatro computadoras de escritorio completas, dos notebooks y dos impresoras). Se

adquirieron también sondas para perfilaje de la marca Robertson Geologging: Sonda Natural Gamma Spectral, flowmeter, sonda de conductividad eléctrica y temperatura, centradores. Estas sondas son compatibles con el equipo de dicho fabricante que el IHLLA posee y que se encuentra dotado con 500 m de cable y sonda de resistividad normal corta, media y larga, gamma natural, potencial espontáneo y resistividad puntual. Las mismas se utilizaron para trabajar sobre pozos de testigos continuos y sobre otros pozos existentes en las zonas de estudio ya que la sonda NGS permite el perfilado de pozos encamisados. Esta actividad fue de suma importancia para el piloto Buenos Aires y su aplicación se relaciona con la aplicación de tomografías de resistividad eléctrica en las zonas de Azul, Tres Arroyos y La Pampa. Para laboratorio se compró un agitador continuo para 12 botellas de un litro. Dicho equipo es utilizado para el proceso de ensayos por lotes o batch, siendo fundamental para los ensayos en laboratorio.

Para UNLPam dos computadoras de mesa y una Notebooks, equipo de laboratorio para el analisis de agua de elementos mayoritarios, un equipo de Tomografía eléctrica que consta de un módulo: transmisor y receptor. Accesorios: Carrete, 200 metros de cable marcados, 32 electrodos de cobre de 20 mm x 300 mm torneados. Pinzas varias de conexión y software para la ejecución de las lecturas y un equipo de medición de resistividades que consta de dos módulos: transmisor y receptor. Accesorios: cable para ab/2 cantidad: 1000 metros de cable unipolar sección 1 mm² marcados y distribuidos en cuatro carretes de plástico reforzado con manija de 250 mts, cable para mn cantidad: 120 metros de cable unipolar sección 1 mm² marcados y distribuidos en dos carretes de plástico reforzado con manija de 50 mts. Electrodo para ab/2 cantidad: 4 electrodos de acero inoxidable de 25 mm x 500 mm torneados. Electrodo para mn cantidad: 4 electrodos de cobre de 20 mm x 300 mm torneados. Pinzas varias de conexión para ab y mn martillos de 1kg cantidad: un tester digital y dos carreteles con 250 metros cada uno. Este equipo fue de fundamental importancia para el estudio de la geoestructura del área piloto, dos limnigrafos para la medición continua de los niveles freaticos, una cámara fotografica y otros elementos menores como botellas, cable, conductores, material para construcción de cercos perimetrales, construcción de colectores de agua de lluvia, etc.

VI.2. EFICIENCIA DE LAS INVERSIONES Y GASTOS REALIZADOS^{xxx}

Si se tiene en cuenta que la eficiencia se define como la relación entre los resultados de las acciones y sus costos, podemos decir que la medición de la eficiencia de las inversiones y gastos realizados y del desempeño en el Proyecto ha sido muy favorable en virtud de lo manifestado anteriormente con respecto al desfasaje de los precios del equipamiento solicitado en el proyecto y adquirido en realidad, la discontinuidad y retraso en los desembolsos. Debido a esta situación una estrategia adoptada fue la de reorientación de los fondos que trajo un beneficio positivo en una gestión de los recursos con lo que se pudo subsanar en parte los objetivos planteados.

VII. INSTITUCION BENEFICIARIA, Y UNIDAD ADMINISTRADORA

VII.1. CONTRIBUCIÓN DE LA INSTITUCIÓN BENEFICIARIA AL DESARROLLO DEL PROYECTO^{xxx}

La Instituciones Beneficiarias han contribuido con la puesta del lugar de trabajo para los miembros del Proyecto y testistas del mismo, sueldos docentes, vehiculos, financiamiento de cursos de capacitación, grado y posgrado, del primer taller en Salta y de otras.

VII.2. DESEMPEÑO DE LA UNIDAD ADMINISTRADORA^{xxxi}

Las relaciones con la Unidad administradora han sido buenas y cordiales a pesar de la distancia geográfica que pudo dificultar el normal desarrollo de la gestión del Proyecto. La Unidad Administradora cumplió un rol muy importante para llevar a cabo el cumplimiento del cronograma con los objetivos consignados en el proyecto presentado debido, en primer lugar al retraso del aporte de los fondos por parte del adoptante y en el último año el retraso en la compra del equipamiento lo que llevó a modificar parte de la metodología. Cabe acotarse que no fue fácil el armado del esquema administrativo-económico del Proyecto entre las Universidades- Agencia-Adoptante, ya que los fondos de este último provenían de la Secretaría de Recursos Hídricos de La Nación o sea del Poder ejecutivo que se maneja con parámetros propios y muy complejos, lo que debió sortearse con mucha agudeza. Esto se vio agravado por la suba del dólar en aquellos equipos comprados en el extranjero, el desfasaje por la inflación y otros, lo que hubo que proceder a realizar varias reformulación en la compra del equipamiento tratando de resentir lo menos posible en los objetivos del Proyecto. También, hay que recalcar que la compra de equipamiento por parte de agencia se vio retrasada por demoras en los cambios del procedimiento administrativos por lo que los procesos de adjudicación, entrega y pago del equipamiento sufrieron retrasos significativos. Algunas tareas menores, tales como gastos operativos, consumo, reuniones aportes a Congresos e inclusive, el desfasaje en los precios del instrumental, en la última parte del Proyecto, sufrieron año y medio de demora pero se cumplieron, en su mayoría sin problemas.

Así mismo el resultado en ha sido muy satisfactorio según se puede observar de la comparación lo planteado en los objetivos y plan de actividades presentado en el proyecto y el consignado en este informe. Como corolario podemos decir que la Unidad administradora cumplió con su rol en forma positiva.

VIII. ADOPTANTE

VIII.1. INDICAR LA TRANSFERENCIA FINAL DE LOS RESULTADOS y/o DEL PRODUCTO OBTENIDO ^{xxxii}

Transferencia hacia el adoptante fue facilitada en general a través del Plan Nacional Federal de Aguas Subterráneas Convenios con municipios, cooperativas e Instituciones de Investigación y Desarrollo, tanto en La Pampa como en la provincia de Buenos Aires, e incluso de España.

Talleres temáticos participativos llevados a cabo en Salta, Catamarca y Santa Rosa

Se firmaron convenios con Municipios y Cooperativas de agua potable en regiones donde la presencia de Arsenico en aguas subterráneas limitan la distribución de la misma.

Charlas informativas, capacitación y folletería para distribución de los asociados.

Conferencias en las Provincias sobre la temática del Arsenico en agua subterráneas.

Publicaciones en y participación en Congresos y otros eventos

Reuniones y conferencias del Miembro Responsable en Provincias varias para difusión de la problemática.

Cursos de capacitación y Posgrado

Compilación de siete manuales de hidrogeología básica

Publicaciones en revistas y libros sobre los resultados del Proyecto

Formación de Recursos Humanos

Informes anuales presentados al Adoptante.

Presentaciones orales en las Asambleas anuales del Adoptante

Se instaló la temática del Proyecto como eje de discusión en las distintas áreas de gestión en el país y el error de los mapas que se pueden observar en distintos lugares al hacer incapié en la evolución del As en su camino de infiltración llevando esto a hacer incapié en privilegiar los estudios hidrogeológicos antes de tomar otras decisiones con costos muy superiores.

Se insistió en estos tipos de trabajo para seguir con estudios sobre la evolución del As en el tiempo y espacio y que sirve como base para los estudios médicos y fundamentalmente la necesidad de contar con estudios serios antes de tomar decisiones equivocadas al pretender bajar el límite para consumo humano a 10 µg/l. Esto dejaría sin agua potable a millones de personas y con obras a realizar para paliar el problema cientos de veces millonarios

VIII.2. MODALIDAD EN LA QUE SE REALIZO ESTA TRANSFERENCIA ^{xxxiii}

La transferencia hacia el adoptante fue facilitada en general a través del Plan Nacional Federal de Aguas Subterráneas llevado a cabo por el mismo con el apoyo de la Secretaría de Recursos Hídricos Nacional. Además se han concretado convenios con municipios, cooperativas e Instituciones de Investigación y Desarrollo, tanto en La Pampa como en la provincia de Buenos Aires, e incluso de España.

También, fueron muy importantes los talleres llevados a cabo en Salta, Catamarca y Santa Rosa en forma conjunta con Organismos Provinciales de gestión del agua y Universidades. Se organizaron reuniones y mesa de discusión con técnicos de las provincias. Se firmaron convenios con Municipios y Cooperativas de agua potable en regiones donde la presencia de Arsenico en aguas subterráneas limitan la distribución de la misma. Junto a las mismas se organizaron charlas informativas, capacitación y folletería para distribución de los asociados.

Se dieron numerosas conferencias en las Provincias sobre la temática del Arsenico en agua subterráneas, inclusive en Congresos de Medicina y Toxicología.

Participación en el Congreso de Hidrología Subterránea en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca y de otras varias, fundamentalmente en lo que respecta a la relación del Proyecto con el PID. En reuniones y conferencias del Miembro Responsable en Provincias varias para difusión de la problemática. En conjunto con la Universidad Nacional de La Pampa, de Salta del Centro y otras Instituciones se organizó una serie de capacitación y Posgrado dirigido a técnicos y profesionales de los Organismos provinciales de gestión del agua. En base a los apuntes de los mismos se realizaron siete manuales de hidrogeología básica para las provincias

Participación en Congreso Internacionales.

También se hicieron numerosas publicaciones en revistas y libros sobre los resultados del Proyecto

Formación de Recursos Humanos tanto a nivel de doctorado, como a nivel técnico de Servicios de agua potable en distintas Provincias. Los mismos pertenecen a Organismos gubernamentales Empresas de Servicios Públicos, Cooperativas, etc.

Informes anuales presentados al Adoptante.

Presentaciones orales en las Asambleas anuales del Adoptante

VIII.3. BENEFICIOS ECONOMICOS / SOCIALES DEL ADOPTANTE OBTENIDOS A PARTIR DE LA TRANSFERENCIA REALIZADA ^{xxxiv}

En toda la región de estudio del Proyecto, encontramos numerosos ejemplos de la anarquía de patrones hidrogeológicos e hidroquímicos que presenta el Arsénico, tanto en lo que respecta a su distribución areal como vertical, se verifican en casos en que en un mismo sector se pueden localizar valores de 0,05 mg/l en la parte superior del acuífero y 0,30 mg/l en profundidad o exactamente el fenómeno a la inversa. Asimismo, también es importante determinar en qué estado de valencia se encuentra, si como arsénico tetravalente o pentavalente, ya que de ello depende en gran parte su nocividad o toxicidad que afecta a la salud humana. Por otra parte, la compleja génesis y presencia de este elemento en las aguas subterráneas, constituye una incógnita desde el punto de vista hidrogeoquímico y puede deberse, según a algunos estudios realizados, a tres factores preponderantes como lo son: los litológicos, hidráulicos y químicos.

Lamentablemente, existe un profundo desconocimiento de esta problemática por parte de la población en general, incluyendo a los organismos vinculados a la salud que casi no registran estadísticas de patologías vinculadas al tema ni han encarado esta cuestión en el sentido de fomentar y desarrollar investigaciones científicas que tiendan a morigerar y determinar fehacientemente el origen y comportamiento de este elemento en las aguas subterráneas que luego servirá como base a estudio del contexto toxicológico que repercutirá en beneficios sociales y económicos en el ámbito de la salud con el fin de lograr un agua potable en cantidad y calidad apta para este consumo.

Es por todo esto que este estudio se plantea a nivel interdisciplinario, convergiendo las distintas disciplinas que son responsables de los variados factores de presencia, dilución, movimiento y distribución del elemento y sus asociados.

La posibilidad de integrar en este Proyecto el marco geológico e hidrogeológico, geofísico, geomorfológico, hidráulico, hidroquímico, hidrogeoquímico a través de investigaciones de campo, laboratorio y gabinete, y en estudios locales, subregionales y regionales, utilizando técnicas informáticas, empleo de instrumental y equipamiento de uso habitual en los países más desarrollados, técnicas de perforación y ensayos de detalle, estudios en la zona no saturada, y análisis de toda la información será una herramienta de suma utilidad en la utilización de la exploración y explotación en provincias en que las poblaciones no tienen la posibilidad de tener agua de buena calidad y cuentan con plantas de tratamiento por el sistema de ósmosis inversa para consumo humano, con altos costos de operación y mantenimiento

Por otra parte, el Mercado de utilización directa está constituido por las provincias de la región afectada a través de los Organismos hídricos de aplicación y explotación, Cooperativas, Asociaciones, Empresas privadas, y otros. Los beneficios de las medidas mitigantes que se podrían implementar ante los resultados obtenidos por el presente proyecto se verán reflejados también en la calidad y costos de los productos agro-industriales así como también en la canasta básica total de la población al consumir en menor medida agua envasada

IX. DESARROLLOS FUTUROS

DESARROLLOS FUTUROS PREVISTOS EN RELACION A LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y AL ESTADO GENERAL DEL PROYECTO ^{xxxxv}

A partir de una invitación del adoptante se presentó un proyecto para establecer áreas piloto de investigación en distintas Provincias. Mediante la instrumentación de las mismas se pretende investigar acerca del origen y de la movilidad del ion arsénico. Se investigará especialmente su presencia en áreas de recarga y descarga subterránea, con especial interés en la variación temporal y areal del ion. También se estudiará especialmente el origen relacionado con los sedimentos presentes y los fenómenos químicos modificadores que pueden tener lugar en el ambiente bajo estudio y que controlan la movilidad del arsénico. Se intentará en obtener información que sirva para una mejor exploración del agua subterránea e investigar el aporte de ciertas herramientas para la obtención de agua con bajo contenido en el ión. El perfilaje de pozos a través de sondas que discriminan la radiación gamma natural según la presencia del tipo de elemento radiactivo del sedimento puede ser una alternativa para nuevas captaciones como para otras que ya se encuentran operando. Por otra parte, se realizarán ensayos de laboratorio (batch y columnas) para observar relaciones entre sedimentos acuíferos de una zona y la presencia de arsénico en el agua. Es de interés que estas técnicas hagan su aporte para el estudio de fuentes de abastecimiento de agua potable. También se sugiere la intensificación de los monitoreos de análisis físico químicos y de elementos trazas y de la especiación del As.

LUGAR y FECHA: Santa Rosa (dd/MM/aaaa)

RECOMENDACIONES FINALES:

❖ El presente informe tiene carácter de declaración jurada.

-
- ❖ La fecha registrada en el mensaje electrónico a través del cual se lo envíe como documento adjunto, será tomada como fecha de entrega del mismo.
 - ❖ Se solicita que el envío se realice desde la cuenta electrónica del Investigador Responsable o, excepcionalmente, desde la de alguno de los integrantes del GR. El titular de la cuenta asumirá la responsabilidad de la fecha y contenido del informe así enviado.
 - ❖ Se aceptará el envío de otros documentos adjuntos (gráficos, tablas, mapas, figuras, etc.) siempre que el tamaño del archivo no supere los 2MB, caso contrario estos anexos deberán hacerse llegar vía correo postal.
 - . El envío del ICTF debe realizarse a la cuenta electrónica: icff@mincyt.gob.ar
-

- i *El presente informe resume lo actuado y producido durante todo el tiempo de ejecución del proyecto, incluyendo lo consignado en los informes de avance ya presentados.*
- ii *Consignar día, mes y año (dd/MM/aaaa). **La fecha de inicio del proyecto se cuenta a partir de aquella en que la Agencia realizó el primer desembolso del subsidio a la Unidad Administradora.***
- iii *Máximo 6000 caracteres, aprox. 1000 palabras.*
- iv *Máximo 3600 caracteres, aprox. 600 palabras.*
- v *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- vi *Consignar artículos en revistas científicas o especializadas de reconocido prestigio dentro de la disciplina, de publicación periódica.*
- vii *Ambito de distribución u origen del Editor.*
- viii *Consignar los datos siguiendo el orden indicado (máximo 600 caracteres – aprox. 100 palabras).*
- ix *Origen de la Editorial.*
- x *Consignar los datos siguiendo el orden indicado (máximo 600 caracteres – aprox. 100 palabras).*
- xi *Carácter del evento.*
- xii *Consignar si la aceptación del trabajo fue resultado de la actuación de un Comité Científico o de la evaluación de árbitros externos.*
- xiii *Consignar los datos siguiendo el orden indicado (máximo 600 caracteres – aprox. 100 palabras).*
- xiv *Según el tipo de producto en el caso en que éste sea registrable.*
- xv *Consignar los datos siguiendo el orden indicado (máximo 600 caracteres – aprox. 100 palabras).*
- xvi *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xvii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xviii *Mes-año (Ej.: OCT-01).*
- xix *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xx *Consignar en este punto sólo los becarios incorporados en el marco del proyecto PICT subsidiado por FONCyT.*
- xxi *Consignar día, mes y año (dd/MM/aaaa).*
- xxii *Consignar los datos siguiendo el orden indicado (máximo 450 caracteres – aprox. 70 palabras).*
- xxiii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxiv *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxv *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxvi *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxvii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxviii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxix *Grado de ajuste entre lo que se solicitó en el presupuesto y lo efectivamente gastado (o invertido), en función de las metas alcanzadas (o resultados). Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxx *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxxi *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxxii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxxiii *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxxiv *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*
- xxxv *Máximo 1200 caracteres, aprox. 200 palabras.*