# INFORME ANUAL

# PERIODO 2013-2014

# DEL
# PROFESIONAL DE APOYO
# A LA INVESTIGACION Y DESARROLLO


***Dr. CLAUDIO LEXOW***

**COMISION DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS**
**DE LA**
**PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**DIRECTOR: Dr. A.G. Bonorino**

**Gabinete de Investigación de Hidrogeología**

**y Medio Ambiente**

# INDICE


1. APELLIDO y NOMBRE 1

2. OTROS DATOS 1

3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA 1

4. DIRECTOR 1

5. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS SUBSIDIADOS POR LA CIC 1

6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA DOCENTE U OTRAS 2

7. LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO 2013-2014 2

7.1. TAREAS DE CAMPO 2

7.2. TAREAS DE GABINETE 3

8. OTRAS ACTIVIDADES 5

8.1. PUBLICACIONES 5

8.2. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS 6

9. TAREAS DOCENTES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO 6

10. OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE 7

10.1. GESTION UNIVERSITARIA 7

10.2. COMITÉ EVALUADOR CONGRESOS 7

10.3. TRIBUNAL DE TESIS 7

10.4. COMITÉ EVALUADOR PROYECTO 7

10.5. PARTICIPACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS 8

ANEXO

provincia de buenos aires
comisión de
investigaciones científicas
Calle 526 e/ 10 y 11 1900 La Plata
Tel. Fax: (0221) 421 7374 / 6205 int.143
D.E.: perapoyo@cic.gba.gov.ar



## PERÍODO 2013 - 2014

**1. APELLIDO**: **LEXOW**
Nombres: *Claudio*
Título: Dr. en Geología e-mail: lexow@uns.edu.ar

**2. OTROS DATOS**

INGRESO: Categoría: Asistente Mes: Febrero Año: 1990
ACTUAL: Categoría: Principal Mes: Enero Año: 1999

**3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA**

a. Evaluación del riesgo de contaminación en el acuífero freático de la cuenca superior del río Sauce Chico, provincia de Buenos Aires

**4. DIRECTOR**

Apellido y Nombres: **BONORINO**, *Alfredo Guillermo*
Cargo que ocupa: Profesor Extraordinario Consulto - UNS
Dirección: Calle: Ciudad: Bahía Blanca
Prov.: Buenos Aires

**5. LUGAR DE TRABAJO**

Nombre: Departamento de Geología
Dependiente: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Dirección: San Juan N°: 670
Ciudad: Bahía Blanca Prov.: Buenos Aires Tel.: 0291 - 4595101 int. 3015

## 6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA DOCENTE U OTRAS

Nombre: Departamento de Geología
Dependiente: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Dirección: San Juan N°: 670
Ciudad: Bahía Blanca Prov.: Buenos Aires Tel.: 0291 - 4595101 int. 3015
Cargo que ocupa: ASISTENTE de Docencia con dedicación simple

## 7. LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO 2013 - 2014

### 7.1. TAREAS DE CAMPO

Durante este período se llevaron a cabo una serie de tareas que se detallan a continuación:

1. Continuar con el censo hidrológico de puntos de agua existentes (pozos y/o perforaciones) en los alrededores de la localidad de Tornquist, Cuenca del Río Sauce Grande.

Se llevó a cabo la medición de niveles piezométricos y el muestreo del agua superficial y subterránea en puntos de interés y análisis químico a efectos de contar con datos de nivel de base actuales del recurso hídrico para comparación con futuros monitoreos. Acondicionamiento y traslado de las muestras al laboratorio.

2. Continuar con el relevamiento geofísico por medio de sondeos eléctricos verticales (SEV) en inmediaciones del lugar de asentamiento del Sector Industrial Planificado para la localidad de Tornquist.

3. Coordinación del relevamiento Geomorfológico y Geológico del área de estudio (ciudad de Bahía Blanca) para estudio de derrames de hidrocarburos

La geomorfología fue redefinida en algunos casos por observaciones propias de campo debido a la modificación antrópica introducida por crecimiento poblacional en algunos sectores. En los puntos definidos como de interés, se tomaron muestras de perforaciones, para realizar experiencias de laboratorio y comparar los datos del subsuelo ya definidos por diferentes autores.

4. Ubicación de los puntos de muestreo

Se procedió a plotear en un mapa de la Ciudad de Bahía Blanca todos los puntos en donde se ubicaran las estaciones de servicio y distintas industrias que posean SASH (Sistemas de Almacenamiento Subterráneo de Hidrocarburos). Una vez reconocidos estos sectores, se procedió a hacer una grilla de muestreo teniendo en cuenta un total de 40 puntos de interés a lo largo de la zona denominada en el Código de Planeamiento de la Ciudad de Bahía Blanca, como Urbana.

5. Ejecución de pozos de observación y muestreo de detritos de perforación para su descripción.

Con la finalidad de caracterizar el material de subsuelo. Se realizaron 35 perforaciones en distintas estaciones de servicio del área urbana de Bahía Blanca. Las perforaciones que se realizaron llegaron en su mayoría a los 5 metros bajo boca de pozo (mbbp), a excepción de cuatro que lo hicieron hasta los 12 mbbp. Los muestreos se realizaron, con barreno manual y con cucharas de 5´´ de diámetro, cada 50 cm. Posteriormente se utilizo equipo perforador a rotación, en los cuales se utilizaron mechas de igual diámetro y la misma densidad de muestreo. In situ se procedió a la descripción macroscópica de los detritos de perforación, en laboratorio se determinó la textura de los sedimentos colectados y su mineralogía.

6. Medición de los niveles estáticos en pozos de monitoreo

Las prácticas de medición de niveles se ejecutaron, mediante sonda electrónica detectora de interfase, con resolución de 0,001 m, en los pozos de monitoreo (Freatimetros), cuyas identificaciones y ubicaciones se encuentran en los planos de ubicaciones generales. Debido a la magnitud de información, solo se presentan los valores de aquellos lugares donde se proponen técnicas de remediación en el anexo respectivo.

7. Muestreo de aguas subterráneas de los pozos de monitoreo

Todas los puntos de interés fueron muestreados al menos una vez cada seis meses, en aquellos lugares en los que se reportaron valores anómalos de hidrocarburos totales o BTEX, los muestreos se realizaron mensualmente. En total se realizaron 35 análisis químicos de todos los establecimientos para análisis de hidrocarburos totales y BTEX. En todos los casos el muestreo se realizó a través de muestreador descartable tipo bayler.

## 7.2. TAREAS DE GABINETE

Durante el presente período se han llevado a cabo una serie de tareas que tuvieron como objetivo el procesamiento, análisis e interpretación de la información colectada en el campo que constituyen las bases de series de datos temporales requeridas para la evaluación de los procesos hidrodinámicos y de

transporte contemplados en los proyectos en cuestión. Las mismas se sintetizan a continuación:

1. Se continuó con la elaboración del mapa de isopiezas del área (Cuenca Superior Río Sauce Chico) a escala 1:50.000. Se define la red de flujo subterráneo. Se realizará una valoración y distribución del espesor no saturado y se determinará la relación río-acuífero.

2. Procesamiento e interpretación de los resultados de los sondeos eléctricos verticales en el sector Industrial Planificado de la localidad de Tornquist. Correlación con datos geológicos e hidrogeológicos.

3. Evaluación del espesor y geometría del acuífero libre. Análisis de la vulnerabilidad del acuífero freático a la contaminación en la Cuenca del río Sauce Chico en proximidades a la localidad de Tornquist.

4. Se continuó con la preparación para la modelación de la hidrodinámica de la zona no saturada del Sector Industrial Planificado en cercanías de la localidad de Tornquist.

Esta tarea se realiza mediante el empleo del programa HYDRUS 2D/3D (Simunek et al., 2006) a través de la aplicación de la teoría de flujo no saturado e histéresis. Con el mismo se evaluará la distribución de agua en un suelo limoso de amplia distribución regional en la provincia de Buenos Aires por debajo del cual se encuentra un potente manto de tosca, en partes impermeable y en partes permeable por fisuración.

El programa está siendo utilizado, en primera instancia, para la modelación del proceso de ingreso de agua a la zona no saturada a partir de pozos ciegos y fosas sépticas, procesos mediante los cuales una importante carga contaminante ingresa al subsuelo con potencialidad de contaminar el acuífero freático.

Para el desarrollo del trabajo se cuenta con una serie de variables hidrométricas (humedad del suelo, tensión matricial, precipitación diaria, evapotranspiración potencial, etc.) correspondientes a un sector cercano y con similares características físicas. Se utilizarán además diferentes curvas características para cada capa del subsuelo. El proceso de ajuste ha demostrado resultados aceptables de la simulación de las condiciones hidrodinámicas.

4. Si continua con el procedimiento de ajuste e interacción de los resultados del programa HYDRUS 2D/3D (recarga, escurrimiento superficial, evapotranspiración real, etc.) con el programa Visual MODFLOW.

La modelación del flujo de agua en el acuífero libre, del Sector Industrial Planificado en cercanías de la localidad de Tornquist, en régimen estacionario se empleará como condición inicial de la simulación transitoria del flujo y transporte de sustancia. Este proceso permitirá verificar el modelo hidrogeológico conceptual

desarrollado previamente y constituirá una herramienta que permitirá estimar cualquier acción futura sobre el sistema.

5. Se prosiguió con el ajuste de las variaciones del perfil de potencial hidráulico total en la zona no saturada con respecto a la evolución de los cambios en el almacenamiento de humedad volumétrica en el suelo por medio del uso del programa HYDRUS 2D/3D. El mismo complementará los cálculos de balance hidrológico de paso diario de la zona no saturada. El procedimiento abarcará los suelos naturales y aquellos modificados antrópicamente.

6. Se continuó con las tareas relacionadas con la evaluación estadística de las oscilaciones del nivel freático versus las variaciones del perfil de potencial hidráulico total en la zona no saturada. Para tal fin es considerada, además, la evolución de los cambios en el almacenamiento de agua de la zona no saturada.

7. Coordinación del análisis granulométrico de las muestras colectadas en la ciudad de Bahía Blanca

El análisis granulométrico de las muestras colectadas se realizo a través del método de tamizado, para la fracción gruesa (Annual Book of ASTM Standars, 1981) y el del pipeteado para la fracción fina (Robinson, 1922). La fracción fina (limo y arcilla) antes de ser pipeteada se trató con hexametafosfato de sodio para lograr su dispersión.

Además de las técnicas estandarizadas, en los pozos realizados en el teatro municipal y los realizados en la estación de servicio de Pedro Pico y acceso a puertos, se utilizó la metodología propuesta por Calo (2010) denominado análisis expeditivo por sedimentación, para verificar la precisión de dicho método en el análisis granulométrico de los muestreos.

8. Determinación de la Humedad Volumétrica

Las muestras de suelo, obtenidas a partir de los sondeos, fueron pesadas en húmedo y en seco (luego de 24 hs a 105-110°C). Con los pesos obtenidos, se calcularon los valores de humedad volumétrica, para cada una de las profundidades de los sondeos realizados.

## 8. OTRAS ACTIVIDADES

### 8.1. PUBLICACIONES

1. Lexow, C., Albouy, R., Carrica, J. y Lafont, D., 2013. Funcionamiento del sistema hidrogeológico en el área del Sector Industrial Planificado de la localidad de Tornquist (Buenos Aires, Argentina). *Agua subterránea recurso estratégico* (Eds. N. González, E. Kruse, M.M. Trovatto y P. Laurencena) Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (Edulp) (1): 58-65. ISBN 978-987-1985-03-6.

2. Albouy, R., G. Bonorino, J. Carrica, C. Lexow, D. Lafont, A. Marcos y J. Caló, 2013. Groundwater extraction of the Napostá Chico watershed. An alternative solution to supplement the water supply to Bahía Blanca city, Argentine. WATARID III. Volume 3. Usages et Politiques de l'eau en zones arides et semi-arides. ISBN 9 782705 687458. Hermann Éditeurs.

3. Lexow, C., Albouy, R., Carrica, J.C y D. Lafont, 2014. Transporte de sustancias contaminantes del sector industrial planificado (Tornquist, provincia de Buenos Aires). Revista de la Asociación Argentina Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. No. 32, 107-116. ISSN 0326 1921.

## 8.2. ASISTENCIA A REUNIONES CIENTÍFICAS

1. "VIII Congreso Argentino de Hidrogeología y VI Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de hidrología subterránea" La Plata.
   Durante 17 al 20 de Septiembre de 2013.
   Expositor

2. "Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico" La Plata
   Durante 19 y 20 de Septiembre de 2013
   Asistente

## 9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO

1. Asistente de docencia dedicación simple en la cátedra de Hidrogeología durante el segundo cuatrimestre del año 2013. Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur. Resolución Consejo Departamental N° DG/152/09.

2. Asistente de Docencia con dedicación Simple, por extensión de funciones, para la asignatura Recursos Renovables y su Prospección de la Carrera Lic. en Geofísica hasta el vencimiento de la designación ordinaria. Resolución Consejo Departamental N° GD/35/10.

3. Asistente de Docencia con dedicación Simple, por extensión de funciones, para las asignaturas Introducción al Medio Ambiente de la carrera de Tecnicatura Universitaria en Medio Ambiente y el Seminario Optativo de Hidrogeología Ambiental de la carrera de Licenciatura en Ciencias Geológicas hasta el vencimiento de la designación ordinaria. Resolución Consejo Departamental N° GD/293/2012.

4. Curso Contaminación del Agua en el marco de la "Diplomatura en Ambiente, Tecnología y Derecho"
   Departamento de Derecho
   Universidad Nacional Del Sur
   Julio 2014

## 10. OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE

### 10.1. GESTIÓN UNIVERSITARIA

1. Miembro Coordinador de la Comisión de Automotores, Resolución Consejo Departamental No. GD/10/2013 (Bis), a partir del 28 de febrero de 2013.

2. Codirección de Tesis Doctor en Geología
   Tema: Contaminación de hidrocarburos livianos en el acuífero freático de Bahía Blanca
   Tesista: Lic. Guillermo Pera Vallejos
   Director: Dr. Jorge Carrica
   Co-director: Dr. Claudio Lexow
   Universidad Nacional Del Sur
   Fecha de inicio: 28 de Mayo de 2013

3. Miembro del Consejo Asesor del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la UNS. Resolución del Consejo Superior CSU-87, Expte. 113/2013, **desde 3 de abril de 2013**.

### 10.2. COMITÉ EVALUADOR CONGRESOS

1. VIII Congreso Argentino de Hidrogeología “Agua Subterránea Recurso Estratégico” y VI Seminario Hispano Latinoamericano sobre temas actuales de hidrología subterránea.
   Agua Subterránea Recurso estratégico, Tomo I.
   Realizado: Septiembre 2013.
2. II Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras
   En carácter de: Miembro del Comité Científico
   A realizarse: Septiembre 2014.

### 10.3. TRIBUNAL DE TESIS

1. Integrante Tribunal de Tesis (Jurado) de la tesis presentada por la Lic. Claudina Di Martino titulada “Sustentabilidad del recurso hídrico subterráneo de Monte Hermoso, provincia de Buenos Aires, República Argentina”, para optar al título de Magíster en Ingeniería Ambiental. Resolución 1657/2013.

### 10.4. COMITÉ EVALUADOR PROYECTO

1. Evaluador Proyecto de Investigación de I+D 2014, “Análisis y evaluación de metodologías para evaluar el peligro de contaminación del agua subterránea de fuentes puntuales y difusas”. UFASTA. Mar del Plata.

## 10.5. PARTICIPACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS

1. Lexow, C. y A.G. Bonorino, 2013. Diseño de distribución de pozos de monitoreo y explotación de los recursos hídricos subterráneos. Central Termoeléctrica Guillermo Brown. FUNS. 38 pp. y Anexos.

**Fecha: 25 de Agosto de 2014.**