

**INFORME ANUAL**  
**PERIODO 2014-2015**  
**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

<b>1. APELLIDO y NOMBRE</b>	<b>1</b>
<b>2. OTROS DATOS</b>	<b>1</b>
<b>3. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN LOS CUALES COLABORA</b>	<b>1</b>
<b>4. DIRECTOR</b>	<b>1</b>
<b>5. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LOS TRABAJOS SUBSIDIADOS POR LA CIC</b>	<b>1</b>
<b>6. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA DOCENTE U OTRAS</b>	<b>2</b>
<b>7. LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO 2014-2015</b>	<b>2</b>
<b>7.1. TAREAS DE CAMPO</b>	<b>2</b>
<b>7.2. TAREAS DE GABINETE</b>	<b>3</b>
<b>8. OTRAS ACTIVIDADES</b>	<b>4</b>
<b>8.1. PUBLICACIONES</b>	<b>4</b>
<b>9. TAREAS DOCENTES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO</b>	<b>4</b>
<b>10. OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE</b>	<b>4</b>
<b>10.1. DIRECCION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION</b>	<b>4</b>
<b>10.2. GESTION UNIVERSITARIA</b>	<b>5</b>
<b>10.3. COMITÉ EVALUADOR CONGRESOS</b>	<b>5</b>
<b>10.4. PARTICIPACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>5</b>
<b>ANEXO</b>	



## PERÍODO 2014 - 2015

### 1. APELLIDO: LEXOW

Nombres: *Claudio*

Título: Dr. en Geología

e-mail: [lexow@uns.edu.ar](mailto: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: Waika      N°: 627      Ciudad: Bahía Blanca

Prov.: Buenos Aires      TE: 0291-4861468      E-mail: [bonorino@uns.edu.ar](mailto:bonorino@uns.edu.ar)

### 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 2014 - 2015**

### **7.1. TAREAS DE CAMPO**

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

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

Se continuó con el relevamiento de las distintas unidades que en algunos casos fue redefinida por observaciones propias de campo debido a la modificación antrópica introducida por crecimiento poblacional en algunos sectores. Identificación de muestras de perforaciones, para realizar ensayos físicos de laboratorio.

2. Ubicación de los puntos de muestreo

Se continuó con el mapeo de la Ciudad de Bahía Blanca de todos los puntos en donde se ubicaran las estaciones de servicio y distintas industrias que posean SASH (Sistemas de Almacenamiento Subterráneo de Hidrocarburos). Se elabora una grilla de muestreo de unos 40 puntos de interés a lo largo de la zona denominada Urbana en el Código de Planeamiento de la Ciudad de Bahía Blanca.

3. Medición de los niveles estáticos en pozos de monitoreo

Se continuó con la medición de niveles freáticos, mediante sonda electrónica detectora de interfase, con resolución de 0,001 m, en los pozos de monitoreo mencionados en el punto anterior.

#### 4. Muestreo de aguas subterráneas de los pozos de monitoreo

Se prosiguió con el muestreo en los pozos de monitoreo 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 todos los casos el muestreo se realizó a través de muestreador bayler descartable.

### 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 el 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.

2. 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. El programa está siendo utilizado en esta etapa para la modelación del proceso de ingreso de agua a la zona no saturada a partir de pozos ciegos y fosas sépticas. Dichos procesos imponen una carga contaminante elevada que ingresa al subsuelo con potencialidad de contaminar el acuífero freático.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

## **8. OTRAS ACTIVIDADES**

### **8.1. PUBLICACIONES**

1. Albouy, R., Lafont, D., Lexow, C. y J.C. Carrica, 2015. Modelo de flujo de agua subterránea en el sector industrial planificado (Tornquist, provincia de Buenos Aires). Revista de la Asociación Argentina Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. N° 34, 41 - 46. ISSN 1851-7838.

## **9. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO**

1. Asistente de Docencia con dedicación simple en las asignaturas Hidrogeología (cód. 4280), Introducción al Medio Ambiente (cód. 4294) y Seminario Optativo Hidrogeología Ambiental (cód. 4467) del Área Aplicada de la Licenciatura en Ciencias Geológicas a partir del 01/09/2014 y por el término de 5 (cinco) años (Vto. 31/08/2019). Resolución Consejo Departamental DG-211/2014.
2. Profesor de la asignatura Introducción al Medio Ambiente correspondiente a la carrera Diplomatura Universitaria en Gestión Ambiental (PEUZO) dictada en la localidad de Salliqueló durante el primer cuatrimestre de 2015 hasta el 15/09/2015. Resolución Consejo Departamental DG-310/2014.
3. Profesor de la asignatura Hidrología Ambiental correspondiente a la carrera Diplomatura Universitaria en Gestión Ambiental (PEUZO) dictada en la localidad de Pigué durante el primer cuatrimestre de 2015 hasta el 15/09/2015. Resolución Consejo Departamental DG-309/2014.
4. Profesor Curso "Geología e Hidrología Ambiental"  
Carrera de Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental  
Universidad Tecnológica Nacional Facultad Bahía Blanca  
Durante: Junio 2015

## **10. OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE**

### **10.1. DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

1. Proyecto: "Estudio de derrames subterráneos de hidrocarburos provenientes de estaciones de servicio".  
Fuente de Financiación: Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la UNS (PGI-MAYDS), Resolución CSU 463, 2014  
Director: Dra. Stella Tonelli

Co-director: Dr. Claudio Lexow  
Período: 08/2014 – 08/2016

## 10.2. GESTIÓN UNIVERSITARIA

1. Miembro de la Comisión de Automotores, Resolución Consejo Departamental No. GD/10/2013 (Bis).
2. Miembro del Consejo Asesor del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la UNS. Res. CSU 87/2013. Expte. 113/2013, 3 de abril de 2013.

## 10.3. COMITÉ EVALUADOR CONGRESOS

1. II Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras  
En carácter de: Miembro del Comité Científico  
Septiembre 2014.

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

1. Lexow, C., Carrica, J., Marchessi, G. y Dominella, G., 2014. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción Edificio del Instituto Geológico del Sur y Departamento de Geología. FUNS, 79 pp. y Anexos.
2. Lexow, C., 2014. Estudio Hidrogeológico expeditivo – Proyecto de Urbanización “El Salvaje”. FUNS, 22 pp.
3. Lexow, C., 2014. Estudio Geoeléctrico – Prospección de Aguas Subterráneas Establecimiento Las Tunas. FUNS, 11 pp. y Anexos.

Fecha: 25 de Agosto de 2015.

Dr. A.G. Bonorino

Dr. C. Lexow

**ANEXO**

## **PUBLICACIONES**



## Modelo de flujo de agua subterránea en el sector industrial planificado (Tornquist, provincia de Buenos Aires)

### Groundwater flow model in the planned industrial sector (Tornquist, province of Buenos Aires)

Albouy, René <sup>1</sup> ✉ - Lafont, Daniela <sup>1</sup> - Lexow, Claudio <sup>1,2</sup> - Carrica, Jorge <sup>1</sup>

Recibido: 4 de noviembre de 2014 • Aceptado: 21 de abril de 2015

#### Resumen

*Este trabajo tiene por objetivo el diseño de un modelo numérico de flujo subterráneo, con el programa MODFLOW, con miras a analizar el transporte y migración de sustancias contaminantes en el acuífero freático. El mismo se formuló en una porción de la cuenca superior del río Sauce Chico (provincia de Buenos Aires, Argentina) que incluye el denominado Sector Industrial Planificado (SIP) de Tornquist. El funcionamiento hidrológico del acuífero se plantea con una recarga a partir del agua de lluvia y una descarga en el río que drena la cuenca. El modelo numérico de flujo corrobora el esquema conceptual de funcionamiento del sistema y reproduce en forma aceptable la configuración local de la superficie freática y las direcciones de flujo predominantes en el acuífero. Los niveles calculados y observados presentan un buen ajuste (coeficiente de correlación de 0,99) y el balance de masas resulta consistente con los datos de campo. El modelo construido es una herramienta interpretativa para analizar el transporte de sustancia en el agua subterránea, diagramar puntos de monitoreo y gestionar medidas tendientes a la preservación del recurso hídrico subterráneo.*

**Palabras clave:** modelo de flujo, acuífero libre, SIP Tornquist.

#### Abstract

*A numerical groundwater flow model with MODFLOW program in order to analyze the transport and migration of pollutants into groundwater is formulated. An area of the unconfined aquifer in the upper basin of the Sauce Chico River (Province of Buenos Aires, Argentina) was modeled. The Planned Industrial Sector (near Tornquist town) is located in this area. Hydrologically the aquifer recharges from rainfall and discharge in the river that drains the watershed. Numerical flow model is consistent with the hydrological conceptual scheme. The model reproduces the configuration of the water table and the main flow directions in the aquifer. Calculated and observed piezometric levels show a good fit (correlation coefficient = 0.99)*

*and the mass balance is consistent with the field data. The flow model is an interpretive tool to evaluate the mass transport in groundwater in order to design monitoring networks-programs for groundwater resource protection.*

**Keywords:** flow model, unconfined aquifer, SIP Tornquist.

1. Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur.  
San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Argentina.

✉ albouy@uns.edu.ar

2. PAID Comisión de Investigaciones Científicas (CIC),  
Provincia de Buenos Aires, Argentina.

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente artículo tiene por objetivo implementar un modelo de flujo subterráneo utilizando el programa MODFLOW (McDonald y Harbaugh, 1988) con el propósito de representar numéricamente el sistema hídrico subterráneo del Sector Industrial Planificado (SIP) en inmediaciones de la localidad de Tornquist (Provincia de Buenos Aires, Argentina), con miras a simular su comportamiento ante diferentes escenarios hipotéticos de transporte de solutos. El modelo numérico formulado permite validar el modelo conceptual de funcionamiento del acuífero y simular, en una próxima etapa, diferentes escenarios hipotéticos de transporte de solutos en el sistema subterráneo.

## ÁREA DE ESTUDIO: UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO FÍSICO

El área de estudio se inserta en la vertiente suroccidental de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, dentro de la cuenca alta del río Sauce Chico. El sector de interés abarca la margen izquierda del curso, entre la desembocadura del arroyo Ventana, hasta el cierre de la cuenca superior en la ex estación de aforos Paso Bower. El Sector Industrial Planificado

está proyectado construirlo en inmediaciones de la localidad de Tornquist, en una parcela de 12 Has situada a unos 3 km al NO de esta ciudad, cabecera del distrito homónimo (Figura 1). Desde un punto de vista geomorfológico, se trata de una llanura periserrana, cuyo desarrollo areal está limitado hacia el NE por los afloramientos cuarcíticos de las Sierras Australes. Se eleva entre los 300 msnm (en el NE) hasta 240 msnm (hacia el SO) y presenta una pendiente topográfica menor al 5%. El clima del lugar es subhúmedo, transicional hacia los áridos y de tipo mesotermal, con temperatura y precipitación media anual de 14,7°C y 781,5 mm respectivamente (Albouy, 1997). Los suelos han evolucionado a partir de sedimentos eólicos, limosos, con arena y arcilla; son medianamente profundos, de texturas francas y buena permeabilidad (Albouy, 1997). En el área del estudio y cubriendo el sustrato paleozoico de las sierras, aparece un conjunto de sedimentos limo-arenosos del Plioceno-Pleistoceno inferior denominados informalmente “sedimentos pampeanos” (Fidalgo et al., 1975) o Formación La Norma (De Francesco, 1992). Se trata de depósitos limo arenosos y hasta arcillosos, color castaño rojizo, compactos, sin estratificación, con cemento de carbonato de calcio y que culminan con un manto de tosca, discontinuo, de 1 a 3 m de espesor.

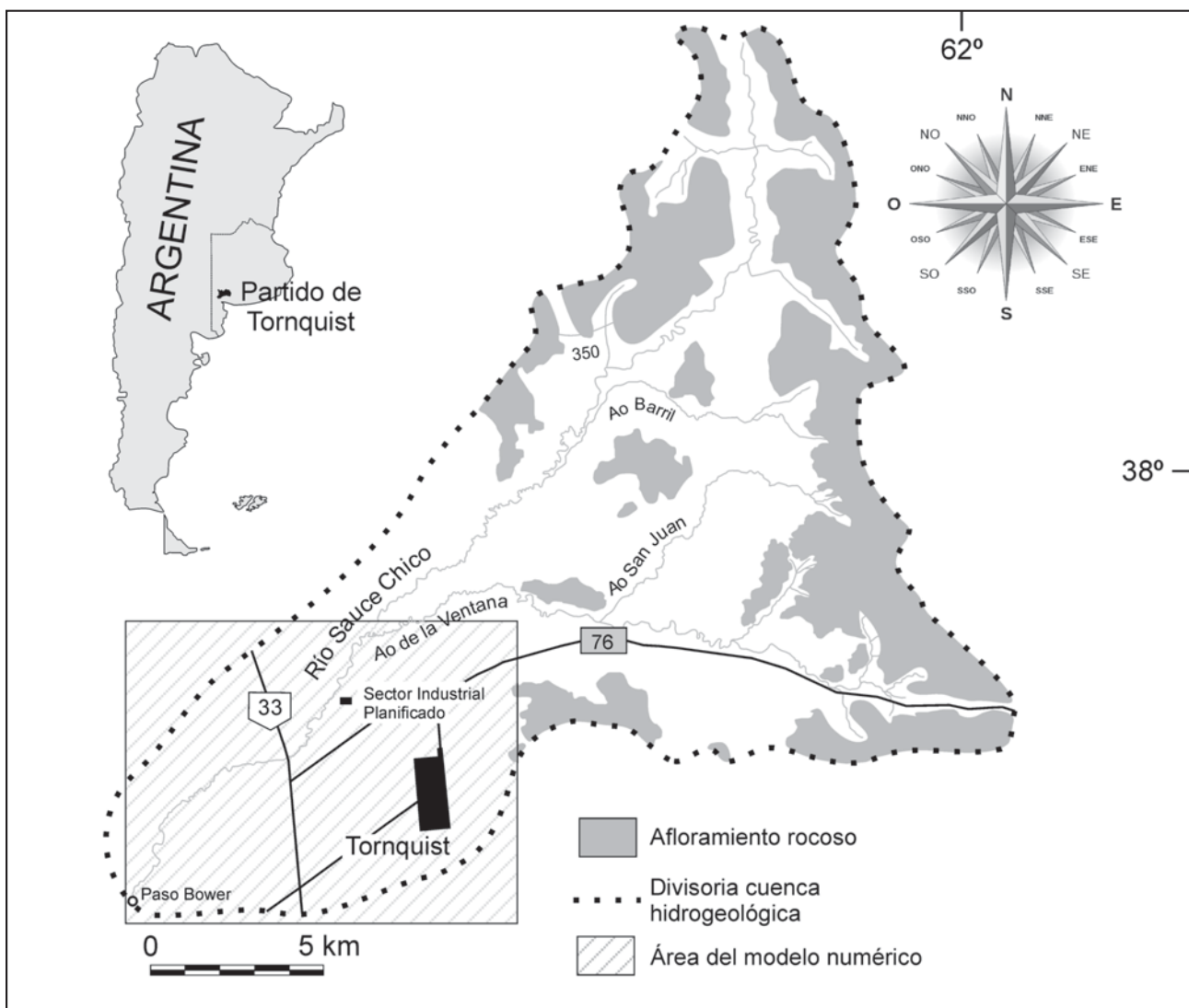


Figura 1. Ubicación del área de estudio en la cuenca superior del río Sauce Chico.

## Hidrogeología

De acuerdo al esquema hidroestratigráfico que propuso la *Dymas (1974e)* en el subsuelo de la cuenca superior del río Sauce Chico se reconocen el “basamento hidrogeológico” (o impermeable) y la Sección Epiparaneana. El basamento está compuesto por las rocas paleozoicas predominantemente cuarcíticas, primariamente acuífugas, sobre las cuales, en inmediaciones de las sierras, aparece un paquete de sedimentos, que abarca desde el Plioceno a la actualidad y que conforman la Sección Epiparaneana (*Hernández et al., 1979*). A efectos del presente trabajo, es la de mayor interés hidrogeológico ya que está en contacto con las fases superficial y atmosférica del ciclo hidrológico y es portadora del acuífero libre. La capa freática está contenida en los “sedimentos pampeanos” ampliamente distribuidos en toda la llanura Chaco-Pampeana del país. Desde un punto de vista hidrogeológico, los “sedimentos pampeanos” tienen un comportamiento acuífero-acuitado, producto de las variaciones litológicas que presentan. Hidráulicamente han sido caracterizados como un medio multicapa que funciona como un sistema único de transmisión del agua.

## Geometría del cuerpo sedimentario acuífero

El registro de perforaciones de poco más de 100 m de profundidad, en el ámbito de las cuencas superiores del río Sauce Grande y Arroyo Napostá Grande (*Harrington, 1947*; *CFI, 1991*) indican que los sedimentos pampeanos, en inmediaciones de los afloramientos serranos, se apoyan directamente sobre las rocas paleozoicas cuarcíticas o “basamento hidrogeológico”. El mismo, se profundiza hacia el sudoeste (*CFI, 1991*; *Albouy, 1994*) determinado un acúñamiento hacia el sector serrano de la cubierta sedimentaria. La interpretación de nueva información geoelectrónica (Figura 2) relevada en el área de estudio complementada con la anterior (*CFI, 1991*) ha permitido identificar lo que puede considerarse el hidroapoyo del acuífero freático del área. Los valores de resistividad indican por un lado la zona no saturada parcialmente calcárea ( $> 100$  y entre 50 a 100 ohm.m) y luego la porción acuífera loésica representada por los valores de entre 10 a 20 ohm.m, aunque también se detectan variaciones de resistividades superiores. El hidroapoyo o nivel de baja permeabilidad (limo arcilloso) está representado por la capa de resistividades  $< 10$  ohm.m. Su profundidad es muy variable en el área, encontrándose entre los 100 m, al sur del perfil B-B', hasta los 22 a 26 metros en proximidades al río.

## Acuífero libre: modelo conceptual de funcionamiento

La recarga (R) areal o difusa se verifica en toda la superficie de la cuenca superior del río Sauce Chico, por infiltración directa del agua de lluvia y en forma preferencial en los sedimentos permeables, modernos del piedemonte. Su valor, en base a los balances hídrico a nivel de cuenca y de masas del ión cloruro, se estimó en torno al 15% de la lluvia (*Albouy, 1997*). Estudios recientes (*Lexow et al., 2013*) formulan el balance diario de agua en el suelo, para un período de 16 años (1997-2012) a partir de registros pluviométricos continuos de la localidad de Tornquist. Dicho balance se adaptó a las condiciones físicas representativas del área del modelo numérico (tipo, profundidad y textura de suelo, cobertura vegetal, etc.) obteniéndose valores anualizados promedio de un 7,2 % de la lluvia equivalente a 51,9 mm.

Desde un punto de vista hidrodinámico, el sentido general de circulación del flujo subterráneo es NE-SO convergiendo hacia el curso principal del río Sauce Chico y tributarios, lugar donde se produce la descarga natural del flujo local del acuífero.

## Modelo numérico de flujo subterráneo

Utilizando el programa Modflow (*McDonald y Harbaugh 1988*) en el entorno Visual Modflow Pro 3.1.0, que resuelve las ecuaciones de flujo de agua subterránea por medio del método de diferencias finitas, se diseñó el modelo numérico en una porción del acuífero freático que incluye el denominado Sector Industrial Planificado. El objetivo de la simulación ha sido integrar la información hidrogeológica del acuífero y cuantificar los procesos físicos actuantes. Además, el modelo sirve de base para simular el transporte subterráneo de solutos que permitirá evaluar y establecer el alcance de una eventual contaminación en un intervalo de tiempo determinado. Para la calibración en régimen estacionario se tomó como base el mapa de isopiezas relevado por *Albouy (1997)* y actualizado durante el estudio del *CFI (2011)* asumiendo que el mismo representa una condición media temporal de los niveles freáticos (Figura 3).

El área del modelo (Figura 1) abarca una superficie de unos 100 km<sup>2</sup> que se discretizó en 56 filas (desde 0 hasta 8750 m) y 72 columnas (desde 0 hasta 11.250 m) (4032 celdas). Cada celda activa regular, cuadrada, posee una superficie de 0,0244 km<sup>2</sup> (156,25 m de lado) y está limitada, arriba, por el nivel de terreno y abajo por una capa limo-arcillosa que constituye el hidroapoyo del acuífero. La base topográfica se construyó a partir de las Hojas Topográficas del IGM en escala 1:50.000 3963-5-2 (Tornquist) y 3963-5-1 (Estancia Los Cerritos). El área modelada tiene una altura entre 300 msnm (hacia el noreste) y 230 msnm hacia el suroeste. Verticalmente se discretizó el modelo en una sola capa, de espesor variable desde 25 y hasta 100 m. Las condiciones de contorno asignadas

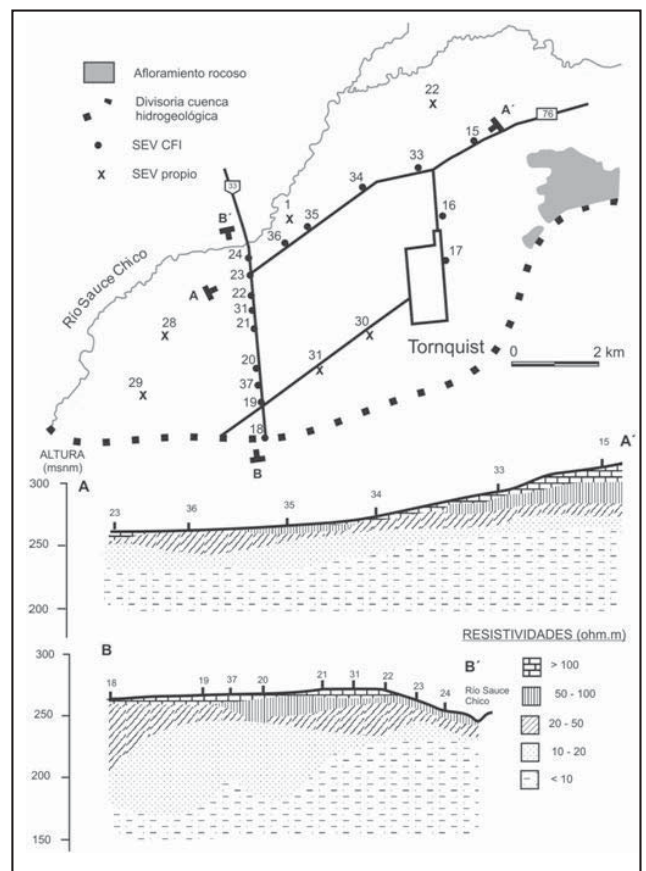


Figura 2. Distribución de sondeos eléctricos verticales y secciones geoelectrónicas [Modificado de CFI, 1991].

en los límites de la zona de estudio son: a) condición tipo río en coincidencia con el tramo del río Sauce Chico en el área del modelo; b) por el NE y siguiendo la isopieza de 270 m se introdujeron 30 pozos de inyección para simular los caudales de ingreso de agua subterránea y c) hacia el S se impuso una condición de caudal nulo siguiendo una línea de flujo (Figura 4). La relación espacial entre el espesor del acuífero libre y su extensión espacial permiten considerar la dirección del flujo subterráneo, como esencialmente horizontal. El principal ingreso de agua al sistema modelado lo constituye la recarga a partir del agua de lluvia. En base al modelo conceptual descrito en párrafos anteriores, la misma está en el orden al 7% de la precipitación, es decir unos 50 mm/año. El otro ingreso de agua lo constituye el flujo subterráneo proveniente de la porción más alta de la cuenta y que atraviesa la isopieza de 270 m. El único egreso de agua del sistema acuífero lo constituye la descarga al

río como caudal básico. La explotación actual de agua subterránea en la localidad de Tornquist no ha sido considerada debido a que los caudales erogados no impactan sobre el recurso disponible.

### Calibración

La calibración se realizó mediante el método de prueba y error. Los parámetros utilizados en el proceso fueron la conductividad hidráulica del acuífero, la conductancia del río y los caudales subterráneos ingresantes por el borde norte del modelo. La conductividad hidráulica asignada a la capa durante la etapa de calibración fue de 1,5 m/d correspondiente a un valor coherente con los que constan en los trabajos documentados y consultados (Albouy, 1994 y 1997; Bonorino et al., 2000; Albouy et al., 2005; Albouy et al., 2010; Bonorino et al., 2010). La conductancia hidráulica del río se estableció en 1000 m<sup>2</sup>/d valor que arroja una descarga subterránea al curso, consistente con los valores de caudal básico aforados (Albouy, 1994). La conductancia hidráulica (C) se asignó de acuerdo a la conductividad hidráulica de los materiales del fondo (K<sub>o</sub>), la longitud del río en cada celda (L), el ancho del río (W) y el espesor del material del lecho (M) y de acuerdo a la siguiente relación:

$$C = \frac{K_o LW}{M}$$

Para estimar el caudal subterráneo que ingresa al modelo, en principio se impuso, en el borde correspondiente, una condición de nivel fijo. El valor que arrojó el modelo, se ajustó durante la calibración y se contrastó con el que se estimó mediante cálculos basados en el conocimiento hidrogeológico (información freaticométrica, geoelectrica e hidráulica antecedente). El total del flujo que ingresa por este borde norte se cuantificó en unos 1200 m<sup>3</sup>/d. El valor de la recarga introducido, corresponde a un valor medio para el área modelada, por lo que se lo asignó de manera uniforme sobre todas las celdas activas y no se modificó en todo el proceso.

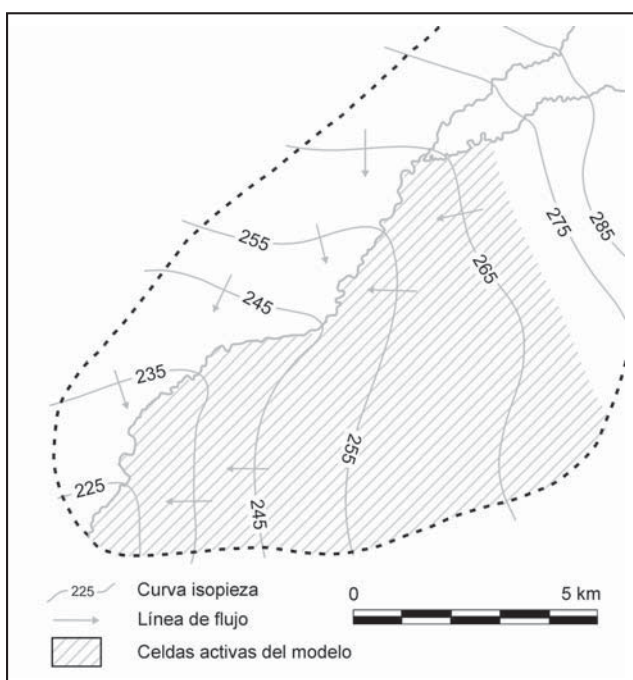


Figura 3. Mapa de isopiezas relevado en campo.

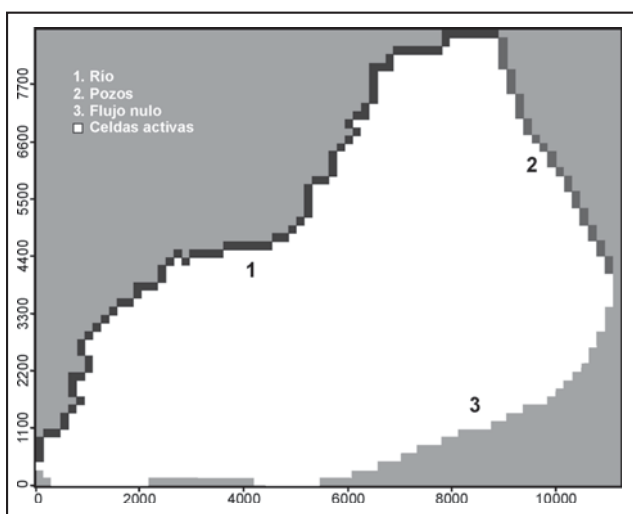


Figura 4. Área modelada: discretización espacial y condiciones de borde.

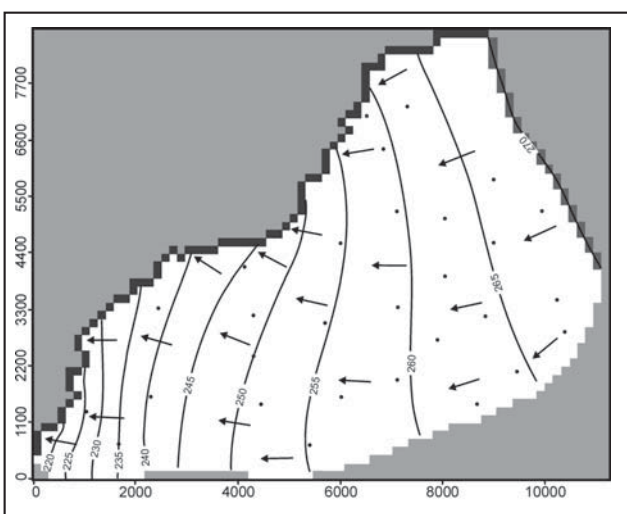


Figura 5. Mapa de isopiezas simulado.

**RESULTADOS**

El ajuste obtenido se evaluó comparando los niveles piezométricos medidos y calculados en 29 pozos de la red de registro del área. El mapa de isopiezas resultado de la calibración en régimen de flujo estacionario, se aprecia en la Figura 5.

El mapa piezométrico simulado reproduce la configuración local de la superficie freática y las direcciones de flujo predominantes en el acuífero. Además, muestra la relación hidráulica entre el arroyo y el acuífero observándose un comportamiento efluente del curso en todo el tramo del modelo, consistente con las evidencias de campo. El ajuste obtenido indica un coeficiente de correlación ( $r$ ) entre valores medidos y simulados de

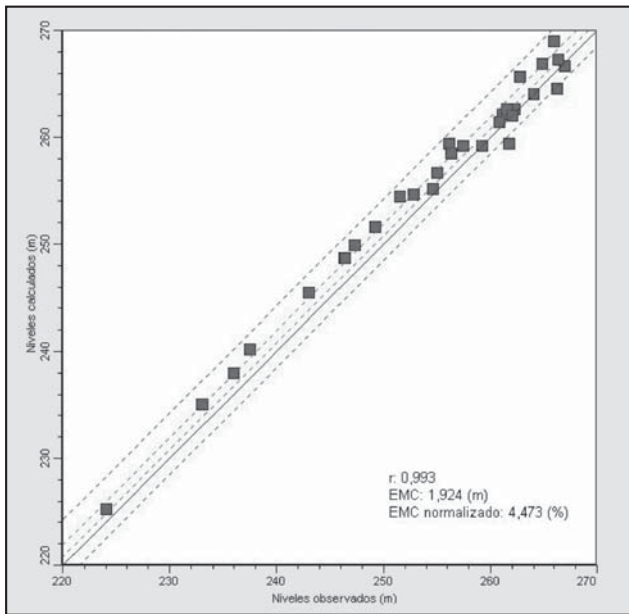


Figura 6. Niveles simulados versus niveles observados.

$r = 0,993$  (Figura 6); el error medio de las estimaciones es de 0,25 m, el medio absoluto de 1,35 y el medio cuadrático (EMC) de 1,90 m (error cuadrático medio normalizado de 4%). Si bien estos errores reflejan cierto grado de incertidumbre entre los valores medidos y simulados, el ajuste se considera satisfactorio y dentro del orden de magnitud de las fluctuaciones temporales de los niveles de agua en el área.

En la Figura 7 puede verse un balance de ingresos y egresos de agua al modelo que totaliza unos 9000 m<sup>3</sup>/d. Las entradas de agua al sistema corresponden a la recarga por agua de lluvia (85%) y flujo subterráneo (13%) que ingresa por la isopieza de 270 m. La única salida de agua del modelo (9000 m<sup>3</sup>/d) lo constituye la descarga al río, equivalente a unos 0,10 m<sup>3</sup>/s semejante a la que puede aproximarse mediante aforos directos con molinete hidrométrico (Albouy, 1994). El balance arroja un ingreso no significativo de agua (2%) a través del curso superficial.

El análisis de sensibilidad en base a la desviación del Error Medio Cuadrático indica que el modelo es sensible a todos los parámetros pero en mayor medida al cambio en los caudales subterráneos impuestos como condición de borde.

**CONCLUSIONES**

El modelo numérico permitió corroborar el modelo conceptual de funcionamiento del sistema acuífero cuantificando los términos del balance agua convirtiéndose en un instrumento para analizar, en el futuro, el transporte de sustancia en el medio acuífero. La modelación numérica constituye una importante herramienta interpretativa que será de suma importancia para diagramar puntos de monitoreo y gestionar eventuales medidas tendientes a la preservación del recurso hídrico subterráneo, fuente de abastecimiento de agua para los usos doméstico e industrial del lugar.

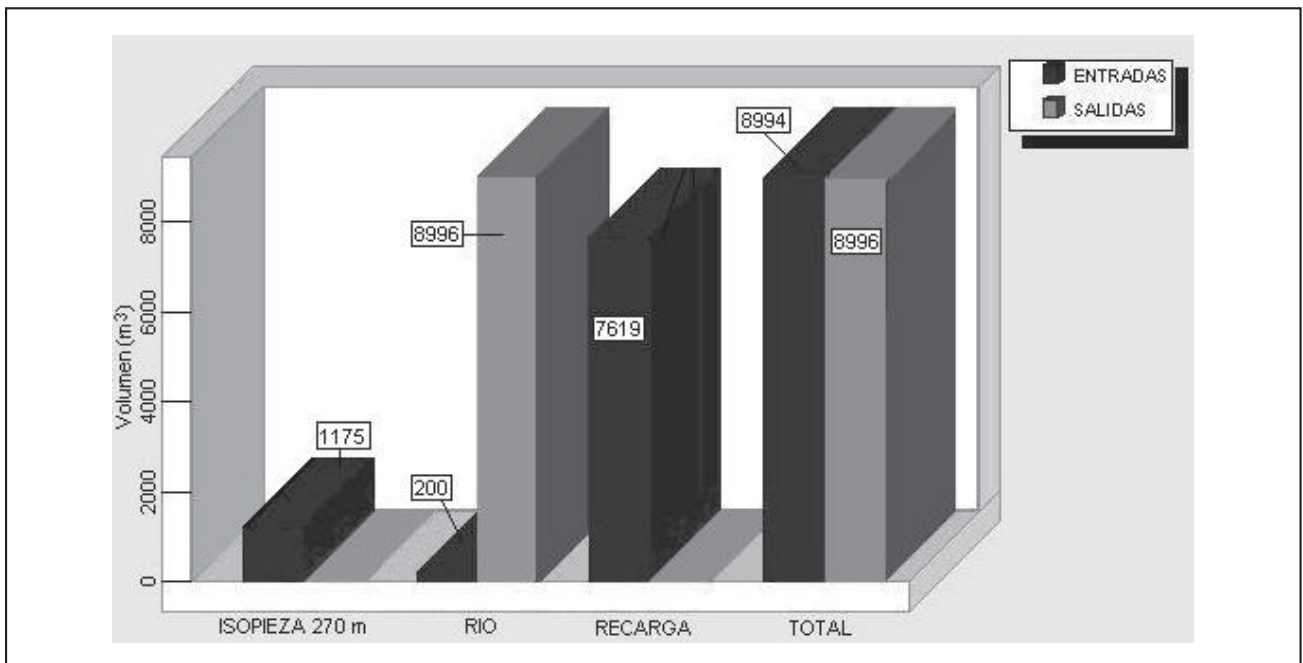


Figura 7. Balance de masas para condiciones estacionarias.

## **TAREAS DOCENTES REALIZADAS DURANTE EL PERIODO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**  
**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

**Ref: Expte. 1714/2014**  
Bahía Blanca, 15 de agosto de 2014

**Registrado bajo Res. DG-211/2014**

**VISTO:**

El llamado a reválida aprobado por Res. DG-164/2014 para cubrir un cargo de Asistente de Docencia con Dedicación Simple en las asignaturas "*Hidrogeología*", "*Introducción al Medio Ambiente*" y "*Seminario Optativo Hidrogeología Ambiental*"; y

**CONSIDERANDO:**

La Resol. CSU-512/10 por la cual se promulga el Reglamento a concurso de Asistentes y Ayudantes de docencia de la U.N.S.;

Que el dictamen emitido por el jurado, con fecha 13/08/2014, aconseja la designación del Dr. Claudio LEXOW;

Que el tema fue tratado por el Consejo Departamental en su última reunión ordinaria;

**POR ELLO:**

**El Consejo Departamental de Geología**  
en su reunión ordinaria del día 15 de agosto de 2014

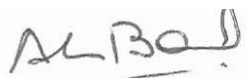
**RESUELVE:**

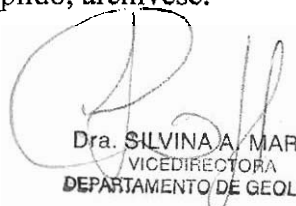
**Art. 1º) Designar al Dr. Claudio LEXOW**, (DNI: 14.738.884 - Leg. 7750), en un cargo de **Asistente de Docencia con Dedicación Simple**, (cargo n° 35027042), en las asignaturas "*Introducción al Medio Ambiente*" (cód.4294), del Área Aplicada de la Tecnicatura Universitaria en Medio Ambiente, e "*Hidrogeología*" (cód. 4280) y el "*Seminario Optativo Hidrogeología Ambiental*" (cód. 4467), del Área Aplicada la Licenciatura en Ciencias Geológicas, a partir del **01/09/2014** y por el término de 5 (cinco) años. (**Vto. 31/08/2019**)

**Art. 2º) El Dr. Claudio Lexow** dará continuidad a sus actuales funciones docentes a partir del día 01/09/2014.

**Art. 3º) No se adjunta la DDJJ** del docente por cuanto no existen cambios en su actual situación de revista.

**Art. 4º) Regístrese. Comuníquese al interesado. Agréguese al Exp.1714/2014. Pase a la Dirección de Personal** para su conocimiento y demás efectos. Cumplido, archívese.

  
Dr. EDGARDO RENE ALBOUY  
SECRETARIO ACADEMICO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

  
Dra. SILVINA A. MARFIL  
VICEDIRECTORA  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

**ES COPIA FIEL**

Bahía Blanca, 17 de noviembre de 2014

Registrado bajo Res. N° DG-310/2014

**VISTO:**

La Resol. CSU-700/2014, por la que se aprueba la modalidad de implementación del PEUZO para el 1° y 2° cuatrimestre de 2015; y

**CONSIDERANDO:**

Que el Departamento de Geología tendrá a su cargo el dictado de la asignatura Introducción al Medio Ambiente correspondiente a la Diplomatura Universitaria de Gestión Ambiental;

La nota elevada por la Secretaría General Académica de esta Casa de Altos Estudios solicitando la designación de docentes para el dictado de la asignatura;

**POR ELLO:**

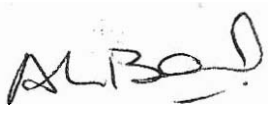
**El Consejo Departamental de Geología,**  
en su reunión ordinaria del día 14 de noviembre de 2014,  
**RESUELVE:**


**Art. 1°) DESIGNAR al Dr. Claudio LEXOW (D.N.I: 14.738.884 - Leg.7750), profesor responsable del dictado de la asignatura Introducción al Medio Ambiente en el marco de la carrera Diplomatura Universitaria en Gestión Ambiental que se dictará en la localidad de Salliqueló durante el primer cuatrimestre del año 2015, desde la fecha de inicio de clases (a establecerse en el Calendario Universitario), hasta el 15/09/2015.**

**Art. 2°) Establecer que el docente Claudio LEXOW percibirá una única asignación complementaria de \$ 15.516 (quince mil quinientos dieciséis) que ya incluye el sueldo anual complementario (SAC) y estará sujeta a los descuentos fijados por ley.**

**Art. 3°) La erogación que demande la ejecución de la presente Resolución, así como los gastos de traslado será financiado por la Universidad Provincial del Sudoeste en el marco del convenio General para el Funcionamiento del PEUZO firmado con la Universidad Nacional del Sur.**

**Art. 4°) Comuníquese a los interesados. Caratúlese por Mesa General de Entradas. Pase a la Dirección General de Economía y Finanzas, (Dirección de Programación y Control Presupuestario), a la Dirección General de Personal y a la Universidad Provincial del Sudoeste. Cumplido, archívese.**


  
Dr. EDGARDO RENE ALBOUY  
SECRETARIO ACADEMICO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

  
Dr. JORGE C. CARRICA  
DIRECTOR DECANO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

San Juan 670  
B8000ICN - Bahía Blanca, Argentina

**ES COPIA FIEL**

Fal. 54-291-4595147 / Fax 54-291-4595148  
e-mail: secgeo@uns.edu.ar

  
MARTINRIAT  
DIRECTOR ADMINISTRATIVO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



# ES COPIA FIEL

Bahía Blanca, 17 de noviembre de 2014

**Registrado bajo Res. N° DG-309/2014**

**VISTO:**

La Resol. CSU-700/2014, por la que se aprueba la modalidad de implementación del PEUZO para el 1° y 2° cuatrimestre de 2015;

**CONSIDERANDO:**

Que el Departamento de Geología tendrá a su cargo el dictado de la asignatura Hidrología Ambiental correspondiente a la Diplomatura Universitaria de Gestión Ambiental;

La nota elevada por la Secretaría General Académica de esta Casa de Altos Estudios solicitando la designación de docentes para el dictado de la asignatura;

**POR ELLO:**

**El Consejo Departamental de Geología,**  
en su reunión ordinaria del día 14 de noviembre de 2014,

**RESUELVE:**

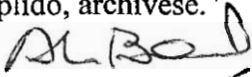
**Art. 1°) DESIGNAR al Dr. Claudio LEXOW, (D.N.I: 14.738.884 - Leg.7750), profesor responsable del dictado de la asignatura Hidrología Ambiental en el marco de la carrera Diplomatura Universitaria en Gestión Ambiental que se dictará en la localidad de Pigüé durante el primer cuatrimestre del año 2015, desde la fecha de inicio de clases (a establecerse en el Calendario Universitario), hasta el 15/09/2015.**


**Art. 2°) Designar al Dr. Jorge CARRICA (legajo 6920) y al Dr. René ALBOUY (legajo 6919) como **coordinadores** responsables de la asignatura Hidrología Ambiental en el marco de la carrera Diplomatura Universitaria en Gestión Ambiental (PEUZO - Pigue).**

**Art. 3°) Establecer que el docente Claudio LEXOW percibirá una única asignación complementaria de \$ 15.516 (pesos quince mil quinientos dieciséis), que ya incluye el sueldo anual complementario (SAC) y estará sujeta a los descuentos fijados por ley.**

**Art. 4°) La erogación que demande la ejecución de la presente Resolución, así como los gastos de traslado será financiado por la Universidad Provincial del Sudoeste en el marco del convenio General para el Funcionamiento del PEUZO firmado con la Universidad Nacional del Sur.**

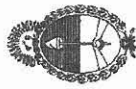
**Art. 5°) Comuníquese a los interesados. Caratúlese por Mesa General de Entradas. Pase a la Dirección General de Economía y Finanzas, (Dirección de Programación y Control Presupuestario), a la Dirección General de Personal y a la Universidad Provincial del Sudoeste. Cumplido, archívese.**

  
Dr. EDGARDO RENE ALBOUY  
SECRETARIO ACADEMICO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

  
DR. MARTIN RIAT  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

**utn**  **bhi**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
Facultad Regional Bahía Blanca



REPUBLICA ARGENTINA



Grupo de Estudio de Ingeniería Ambiental

## CERTIFICADO

Por cuanto el **Dr. Claudio LEXOW**, DNI 14.738.884, ha dictado el Seminario de Posgrado **"Geología e Hidrología Ambiental"** (24 horas) de la Especialización y Maestría en Ingeniería Ambiental de la UTN Facultad Regional Bahía Blanca (Res. CSU N° 422/15 y N° 423/15); los días 12 y 13 de junio, 3 y 4 de julio de 2015, se le otorga el presente certificado.

**Mg Ing. Aloma Sartor**  
Directora Maestría Ing. Ambiental

Bahía Blanca, martes 04 de agosto de 2015

**Dr. Ing. Liberto Ercoili**  
Decano

**OTRAS ACTIVIDADES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE**

**DIRECCION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION**



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



REGISTRADO CSU- 463

Corresponde a Expte.1896/2013.

BAHÍA BLANCA, 17 JUL 2014

VISTO:

La convocatoria de Proyectos de Grupos de Investigación orientados al Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional del Sur (PGI-MAYDS) establecida por resolución CSU-485/13; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Asesor del Programa de Medio Ambiente propone la asignación de los subsidios luego de cumplidas las distintas instancias de evaluación contempladas en los lineamientos generales de la convocatoria;

Que en la reunión del 11 de julio el mencionado Consejo Asesor expresó su acuerdo en destinar los fondos necesarios para subsidiar la totalidad de las propuestas que cumplieron las condiciones para ser financiadas;

Que el Consejo Superior Universitario aprobó sobre tablas, en su reunión del 16 de julio de 2014, lo dictaminado por su Comisión de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Institutos, Becas, Subsidios y Extensión;

Que lo aprobado se enmarca en el Eje Estratégico 2- Gestión de la Calidad Académica del Plan Estratégico Institucional aprobado por Res. CSU- 325/12;

POR ELLO,

**EI CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar en carácter de subsidios los montos asignados a los Proyectos de Grupos de Investigación orientados al Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Universidad Nacional del Sur (PGI-MAYDS) que se listan en el Anexo de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Nombrar como responsables de la administración de los subsidios adjudicados en el Artículo 1º a los Directores de los Grupos de Investigación consignados en cada caso. Los responsables deberán administrar los subsidios recibidos en un todo de acuerdo con la Resolución CU-186/92, sus modificatorias y las circulares emitidas por Secretaría General de Ciencia y Tecnología.

**ARTÍCULO 3º:** Los Proyectos tendrán un período de ejecución de dos (2) años a partir del 15 de agosto de 2014, pudiendo los responsables de la administración de los subsidios incluir en las rendiciones de cuentas comprobantes de gastos desde esa fecha. La rendición económica deberá



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



ser presentada durante los dos meses posteriores a la finalización de los mismos, pudiendo la Secretaría General de Ciencia y Tecnología solicitar rendiciones parciales.

**ARTÍCULO 4º:** En caso que el/los Director/es consignados en el anexo no puedan –por motivos justificados- percibir el presente subsidio en la fecha establecida para el pago, se delega en la Secretaría General de Ciencia y Tecnología la facultad para designar a un docente-investigador al sólo efecto del cobro del mismo.

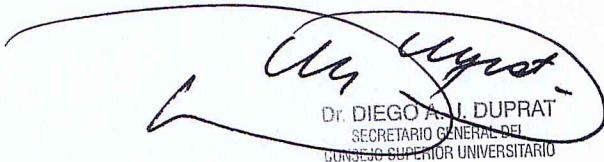
**ARTÍCULO 5º:** Afectar la suma de Pesos Novecientos noventa y ocho mil cuatrocientos (\$ 998.400) al Centro de Costo 563, según el siguiente detalle:

- Pesos Quinientos dos mil (\$ 502.000) a Fuente 12.
- Pesos Cuatrocientos noventa y seis mil cuatrocientos (\$ 496.400) a Fuente 16.

**ARTÍCULO 6º:** Las fechas de presentación de Informes Académicos de Avance o Finales serán establecidas por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología.

**ARTÍCULO 7º:** Pase a la Secretaría General de Ciencia y Tecnología para conocimiento, comunicación a los Directores de Proyectos y demás efectos. Gírese a la Dirección General de Economía y Finanzas. Cumplido, archívese.

C128

  
Dr. DIEGO A. DUPRAT  
SECRETARIO GENERAL DEL  
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

  
Dr. GUILLERMO H. CRAPISTE  
RECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



ANEXO de la Res.CSU- 463/2014

Proyectos de Grupos de Investigación orientados  
al Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la UNS

Legajo	Director	Departamento Académico	Nombre del Proyecto	Importe otorgado
12743	RITACCO, Hernán A.	Física	Física y Físicoquímica de Espumas Líquidas: Espumas Inteligentes para remediación de suelos.	\$ 50.000,00
6419	VILLAR, Marcelo Armando	Ingeniería Química	Reducción del impacto ambiental generado por desechos agroindustriales mediante la obtención de biopolímeros.	\$ 50.000,00
6087	DÍAZ, María Soledad	Ingeniería Química	Evaluación de estrategias de restauración de cuerpos de agua eutróficos mediante optimización dinámica y estudios de campo.	\$ 50.000,00
2806 7096	CURVETTO, Néstor Raúl MARINANGELI, Pablo (Co-Dir.)	Agronomía	Biotransformación de cáscara de girasol para su uso como biofertilizante en producción intensiva de hortalizas.	\$ 50.000,00
4874	GONZÁLEZ, María Teresa	Ingeniería	Alternativas de procesamiento y aprovechamiento de corrientes de desecho de la industria olivícola.	\$ 49.800,00
10254 10599	AVENA, Marcelo Javier ZANINI, Graciela Pilar (Co-Dir.)	Química	Interacción de glifosato con la superficie de óxidos de hierro. Competencia con fosfato, sustancias húmicas y degradación con microorganismos.	\$ 49.950,00
6334 7750	TONELLI, Stella Maris LEXOW, Claudio (Co-Dir.)	Ingeniería Química Geología	Estudio de derrames subterráneos de hidrocarburos provenientes de estaciones de servicio.	\$ 50.000,00
7101 4800	ORTEGA, Néstor Franciso AVELDAÑO, Raquel (Co-Dir.)	Ingeniería	Sustentabilidad de Construcciones Civiles.	\$ 50.000,00
6829 7809	CERVellini, Patricia M. FERNÁNDEZ, M. del Rosario.	Biología, Bioquímica y Farmacia Economía	Estudio de prefactibilidad del cultivo sustentable de una especie vegetal ( <i>Sarcocornia perennis</i> ) característica del humedal de Villa del Mar.	\$ 50.000,00

10

16



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



7472	BARBOSA, Silvia Elena	Ingeniería Química	Desarrollo de metodologías sostenibles para reciclado de envases plásticos de herbicidas.	\$ 50.000,00
5682	POLITI, Luis Enrique	Biología, Bioquímica y Farmacia	Análisis de la posible toxicidad del agua de red de Bahía Blanca sobre neuronas y células en cultivos.	\$ 50.000,00
5534	PERILLO, Gerardo Miguel Eduardo	Geología	Monitoreo ambiental de estuarios y zonas costeras con imágenes aéreas procesadas digitalmente.	\$ 50.000,00
5041	PARODI, Elisa R.	Biología, Bioquímica y Farmacia	Desarrollo y optimización de un sistema de bajo costo y mantenimiento para la drástica disminución de arsénico de aguas subterráneas comprometidas para el consumo humano en las zonas rurales del sur de la llanura pampeana, mediante fitorremediación con agentes biofiltradores autóctonos.	\$ 50.000,00
8925	BOTTÉ, Sandra Elizabeth	Biología, Bioquímica y Farmacia	Metales pesados en sedimentos estuariales. Perspectivas en el uso de técnicas de biorremediación.	\$ 49.250,00
11544	PRATOLONGO, Paula Daniela	Biología, Bioquímica y Farmacia	Establecimiento de una plataforma de monitoreo ambiental en el sector sur del ecosistema costero bonaerense.	\$ 49.700,00
8230	CARO, Luis Alberto	Agronomía	Arbolado urbano. Su importancia como sumidero de gases de efecto invernadero (GEI) y amortiguador de la contaminación atmosférica producida por material particulado sedimentable y metales pesados.	\$ 50.000,00
8446	SAVORETTI, Andrea Alejandra	Ingeniería Química	Diseño de un sistema de gestión integral de envases de agroquímicos para el Sudoeste Bonaerense.	\$ 49.800,00
4235	SILENZI, Juan Carlos	Agronomía	Estado actual de la erodabilidad eólica de suelos del SO Bonaerense y formulación de pautas de manejo sostenible para la lucha contra la desertificación y la consecuente contaminación urbana por PM10.	\$ 50.000,00
5322 6965	QUINZANI, Lidia M. FAILLA, Marcelo D.	Ingeniería Química Ingeniería	Nano-arcilla como aditivo para la degradación de poliolefinas.	\$ 50.000,00

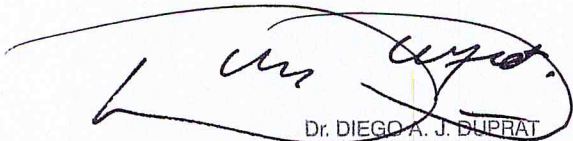
g



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



6720	TOMBESI, Norma B.	Química	Contaminantes orgánicos persistentes: niveles y distribución espacial y temporal en la ciudad de Bahía Blanca y región.	\$ 49.900,00
<b>TOTAL:</b>				<b>\$ 998.400,00</b>

  
Dr. DIEGO A. J. DUPRAT  
SECRETARIO GENERAL DEL  
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

  
Dr. GUILLERMO H. CRAPISTE  
RECTOR

## **GESTIÓN UNIVERSITARIA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**  
**DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

Bahía Blanca, 28 de Febrero de 2013

**Registrado bajo Res. GD-10/2013 (Bis)**

**VISTO:**

La necesidad de mantenimiento requerido por los vehículos del Departamento de Geología destinados a realizar viajes de estudios e investigación; y

**CONSIDERANDO:**

Que durante los últimos años, esta tarea fue desempeñada con éxito y responsabilidad por el Dr. Claudio LEXOW, Docente del departamento de Geología;

**POR ELLO:**

El Director Decano del  
Departamento de Geología

**RESUELVE:**

**Art. 1º) DESIGNAR al Dr. Claudio LEXOW (DNI: 14.738.884- LEG. 7750), como coordinador de la Comisión de Automotores del Departamento de Geología de la UNS.**

**Art. 2º) Regístrese. Comuníquese al interesado. Cumplido, archívese.**

  
Dr. JORGE C. CARRICA  
DIRECTOR DECANO  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA



REGISTRADO CSÚ-27

Expte. 113/2013

BAHIA BLANCA, 03 ABR 2013

**VISTO:**

El Anexo I de la resolución CSU-823/2012 que dispone la creación de un Consejo Asesor para conducir el Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la U.N.S.; y

**CONSIDERANDO:**

Que es necesario implementar dicho Consejo Asesor para comenzar, cuanto antes, con el desarrollo del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la U.N.S. y sus subprogramas de Sustentabilidad Ambiental Universitaria y de Investigación y Extensión.

Que las funciones del Consejo Asesor serán las que surgen del Anexo I de la resolución CSU-823/2012, y las que fueran complementarias, necesarias y convenientes para llevar a cabo sus objetivos.

Que el Consejo Asesor estará integrado, además de las personas designadas en la presente, por el Secretario General de Ciencia y Tecnología, el Secretario General Técnico y el Secretario General de Cultura y Extensión Universitaria;

Que el Consejo Superior Universitario aprobó sobre tablas, en su reunión del 27 de marzo de 2013, lo aconsejado por su Comisión de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Institutos, Becas, Subsidios y Extensión;

**POR ELLO,**

**EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Designar el Consejo Asesor del Programa de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la U.N.S. que quedará conformado del siguiente modo:

Por el área de Ciencias Exactas y Naturales:

Dr. Walter Cravero (titular)  
y Dr. Claudio Lexow (suplente)

Por el área de Ingenierías:

Dra. Verónica Bucalá (titular)

Por el área de Ciencias Agrarias, Biológicas y de la Salud:

Dr. Sergio Zalba (titular)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR  
Consejo Superior Universitario  
BAHIA BLANCA - REPUBLICA ARGENTINA

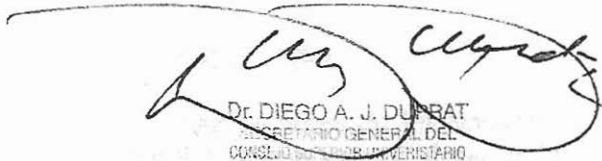
**Por el área de Ciencias Sociales y de Humanidades:**

Dra. María Amalia Lorda (titular)

Mg. Carina Guzowski (suplente)

**ARTÍCULO 2°:** Comuníquese al Rectorado y a las Secretarías Generales de Ciencia y Tecnología, Técnica y de Cultura y Extensión Universitaria. Notifíquese a las personas designadas por las distintas áreas.

R35

  
Dr. DIEGO A. J. DUPRAT  
SECRETARIO GENERAL DEL  
CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

  
Dr. GUILLERMO H. CRAPISTE  
RECTOR

## **COMITÉ EVALUADOR CONGRESOS**



## 2° Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras

Se deja constancia de que

**Lexow, Claudio**

ha participado en calidad de

**Integrante del Comité Científico**

en el 2° Congreso Internacional de Hidrología de Llanuras,  
realizado en la ciudad de Santa Fe, Argentina,  
del 23 al 26 de septiembre de 2014.




**Dra. Virginia Venturini**

Coordinadora Comité Científico



**Dr. Pablo Cello**

Coordinador Comité Científico



**Dra. Leticia Rodríguez**

Presidenta Comité Organizad



**Dr. Raúl Pedraza**

Decano FICH - UNL

FICH

UNL

**PARTICIPACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE  
SERVICIOS TECNOLÓGICOS**



**Universidad Nacional del Sur**  
**Departamento de Geología**

---

SAN JUAN 670 - 8000 BAHIA BLANCA - TEL. 54-291-4595147 - FAX: 54-291-4595148

**CERTIFICADO**

-----Certifico que el Dr. Claudio Lexow, DNI 14.738.884 se ha desempeñado en colaboración en la ejecución de los siguientes proyectos de servicios tecnológicos:

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Construcción Edificio del Instituto Geológico del Sur y Departamento de Geología. FUNS, 79 pp. y Anexos.

Estudio Hidrogeológico expeditivo – Proyecto de Urbanización “El Salvaje”. FUNS, 22 pp.

Estudio Geoelectrico – Prospección de Aguas Subterráneas Establecimiento Las Tunas. FUNS, 11 pp. y Anexos.

-----Se extiende el presente certificado en la ciudad de Bahía Blanca a los diez días del mes de agosto de dos mil quince.

Dr. A.G. Bonorino  
Hidrogeología - UNS