

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE PRODUCTORES Y RECEPTORES DE EXTERNALIDADES EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

Luis A. Silva¹

Resumen

Desde mediados de la década de 1990, el Área Metropolitana de Buenos Aires (en adelante AMBA) se ve afectada por la elevación progresiva del nivel freático (comúnmente conocido napa freática), producto del desbalance de los acuíferos. Algunas de las formas en que este fenómeno impacta en el capital físico - estructural del AMBA son inundación de sótanos, alteración de la salud de los afectados, pérdida de forestación, problemas de fundación en infraestructura diversa, deterioro de pavimentos y desvalorización de las propiedades.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es realizar un recorrido explicativo de la dimensión espacio-temporal del productor y receptores de externalidades de un estudio de caso: el desbalance del sistema hídrico subterráneo (ascenso del nivel Freático) en el AMBA como externalidad de la expansión del servicio de agua y saneamiento utilizando, como herramienta para ello, el marco conceptual propuesto por Moreno Jiménez (1995).

Palabras claves: nivel, freático, externalidades, productor, receptor

Summary

Since the mid-1990s, the Metropolitan Area of Buenos Aires (hereinafter AMBA) is affected by the progressive elevation of the water table (phreatic commonly known), product of the unbalance of the aquifers. Some of the ways in which this phenomenon has impact on physical capital - structural of the AMBA are flooding of basements, alteration of the health of those affected, loss of forestation, problems of Foundation in different infrastructure, pavement deterioration and devaluation of properties. In this context, the objective of the present study is to realize an explanatory dimension travel producer spatio-temporal and

¹ Grupo de Agua y Energía – Instituto de Geografía – Universidad de Buenos Aires.
luissilva@fibertel.com.ar

receivers of externalities of a case study: the imbalance of water system underground (rise of the water table) in the AMBA as externality of the expansion of water and sanitation service using, as a tool for this purpose, the conceptual framework proposed by Moreno Jimenez (1995).

Key words: groundwater, externalities, producer, receiver

Introducción

Las políticas y planes de expansión y gestión de agua y saneamiento están definidos por una estrecha relación entre éstas y los diversos impactos socioeconómicos y ambientales que se generan. La constante expansión de la infraestructura de agua y saneamiento y las regulaciones en la gestión del recurso hídrico que la acompañan, tiene un impacto directo sobre el sistema hídrico subterráneo, según sea el caso, en términos de disponibilidad y/o de calidad y/o de equilibrio piezométrico, provocando consecuencias sociales, económicas, ambientales y políticas de diferente magnitud y alcance.

Dicha situación puede analizarse desde la lógica de “productor y receptores de externalidades y la calidad ambiental”, cuyo alcance varía en función de la dimensión espacio-temporal que se considere.

En amplias porciones de territorio del AMBA el Estado Nacional (través de la concesión Aguas Argentinas primero y AySA -Agua y Saneamiento Argentinos- después) desarrolla, desde hace casi dos décadas, un plan de expansión del servicio de agua potable y cloacas, con el río de La Plata como única fuente de provisión, desafectándose progresivamente los pozos de bombeo domiciliarios. Ello produjo la recuperación paulatina de los acuíferos, provocando un perjuicio a la comunidad que se traduce en inundación de sótanos, alteración de la salud de los afectados, pérdida de forestación, problemas de fundación en infraestructura diversa, deterioro de pavimentos y desvalorización de las propiedades, entre otros.

Definición de externalidad

En palabras de Rocasolano (2002) una externalidad es “el beneficio o perjuicio que recibe un agente económico como consecuencia del acto de producción o consumo de un segundo agente económico”. De esta manera, la externalidad puede darse en un flujo bidireccional entre las dos categorías (productor – consumidor; consumidor – productor) o al interior de

cada una de ellas (productor – productor; consumidor – consumidor). Es decir, que la dimensión o alcance de la externalidad puede tener varias aristas desde las cuales introducirse en su análisis.

Por otra parte, si se considera el tipo de efecto que la externalidad produce al afectado, se definen dos clases de externalidad: positiva y negativa. Con respecto a ésta última, Rocasolano afirma que es la más habitual.

Debe tenerse en cuenta que, para cubrir todo el espectro referente a la cuestión de la definición y tipos de externalidades, cabe mencionar que las mismas (sean positivas o negativas) no sólo pueden ser originadas por las actividades de producción y/o consumo, sino que también se producen externalidades por el “hecho de no hacer nada”. La falta de controles a las actividades por parte del Estado (tanto las privadas como las públicas y las mixtas), la ausencia de políticas con objetivos claros, la ausencia leyes adecuadas o el no cumplimiento de las mismas generan un estado de inmovilidad, de no ejercicio de la toma de decisiones.

No obstante ello, podría afirmarse que las externalidades cumplen un rol importante para el Estado al ser utilizadas como justificación para muchas de sus acciones traducidas, por ejemplo, en ejecución de diversas políticas de compensación, desarrollo de estudios y proyectos y controles.

La propuesta conceptual: Externalidad, ambiente, espacio y tiempo

El estado de las condiciones ambientales o calidad ambiental, se halla directamente asociado a los costes y beneficios indirectos. Estos, según Kox (1973), se manifiestan con mayor intensidad en las ciudades debido a la densidad de los agentes.

La externalidad espacial hace referencia a los impactos y ventajas/desventajas posicionales a la vez que explica las dinámicas territoriales y se convierte en un instrumento de intervención en el análisis de las cuestiones medioambientales y de bienestar (Moreno Jiménez, op. Cit.).

Las externalidades podrían considerarse como una suerte de motor de los cambios territoriales, por cuanto supone ventajas o desventajas no cobradas o pagadas. De esta forma se generan tensiones; a mayor externalidad, mayor será la tensión que dinamiza los cambios territoriales. Por ejemplo, un plan del Estado para proveer de infraestructura en un sector puntual, puede crear en algunos la idea de una oportunidad y querer aprovecharla, o bien puede ser considerada una desventaja y pretender hacer desistir al Estado de dicho plan.

Ahora bien, si media una compensación económica, afirma Moreno Jiménez (op. Cit.) “la consecuencia más verosímil es el equilibrio espacial”.

De igual modo, como en cierta forma ya se ha dicho al definir externalidad, la presencia de externalidades espaciales reviste particular importancia para el Estado debido a:

- Su responsabilidad de proveer bienes y servicios en función de lograr un desarrollo equitativo del territorio y una óptima calidad de vida;
- Instrumentación de políticas compensadoras (impositivas, multas, etc.) sobre el sector responsable de los efectos indirectos.

En este marco, Moreno Jiménez propone un marco conceptual para la construcción de una herramienta que permita identificar, medir y analizar externalidades en función de la dimensión espacio-temporal de sus agentes (productores y receptores). Dicho marco, que a continuación se describe tiene, según sus palabras, la característica de poseer esta “doble dimensión espacio-temporal que hasta ahora no ha sido convenientemente integrada”, y continúa diciendo que “para que pueda hablarse de interacción (efecto real) entre quien genera y quien recibe la externalidad se precisa una confluencia espacio-temporal:

a) Producción. La producción de externalidades (por actividad o agente) es función de:

- Naturaleza espacial: puntual, lineal o areal;
- Magnitud y escala de la actividad: Aquí se considera también, la posibilidad de variaciones escalares;
- Tipo de actividad: impacto o conjunto de impactos generados y que deben ser catalogados;
- Carácter estático o móvil.

b) Recepción. Las consecuencias para los receptores varían según qué factores que condicionen el riesgo o la percepción que tengan, dando dimensión y sentido al impacto o conjunto de impactos:

- personas o actividades afectadas;
- Atributos personales: edad, sexo, nivel socioeconómico, educación, personalidad/preferencias, estado mental, físico y de salud, etc.;

- Atributos de las actividades: función, extensión espacial, tecnología, etc.;
- Si se es o no usuario de la actividad «productora» de impactos;
- Carácter estático o móvil.

c) *El impacto*. Definido por tipo y la magnitud, que serán modulados por el espacio y el tiempo.

d) *Tipo*. Desde el punto de vista de los receptores se diferencia una variedad de estímulos, por lo que resulta necesario distinguir entre personas físicas, actividades o usos del suelo. Esta diferenciación es importante, además, al momento de definir y adoptar una técnica de medición (sensores, encuestas, etc.).

e) *Magnitud*. O importancia del tipo de efecto. Estará considerada según las dimensiones espacio y tiempo.

f) *Espacio*. Moldea el impacto mediante:

- Rasgos físicos: topografía, hidrografía, etc. Ubicación de productores y receptores;
- Proceso/forma de transmisión o difusión espacial: permitirá determinar intensidad, alcance y forma del campo de impacto.

g) *Tiempo*. Los efectos se proyectan temporalmente:

- Duración de la exposición del receptor.
- Persistencia del efecto.
- Velocidad de los móviles.
- Cadencia/periodicidad de la producción, etc.

Sobre la base de este esquema conceptual se procederá, a partir de aquí, a desglosar y explicar el estudio de caso propuesto.

El problema

El AMBA o, más precisamente, los sectores del AMBA servidos por AySA (Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 17 partidos del Gran Buenos Aires) se ven afectados por anegamientos debidos a la surgencia de agua proveniente del subsuelo: agua freática (figura nº 1). La envergadura de esta situación, demanda la plena atención de las autoridades y de los organismos especializados.

Figura 1: Esquema de afectación por agua freática



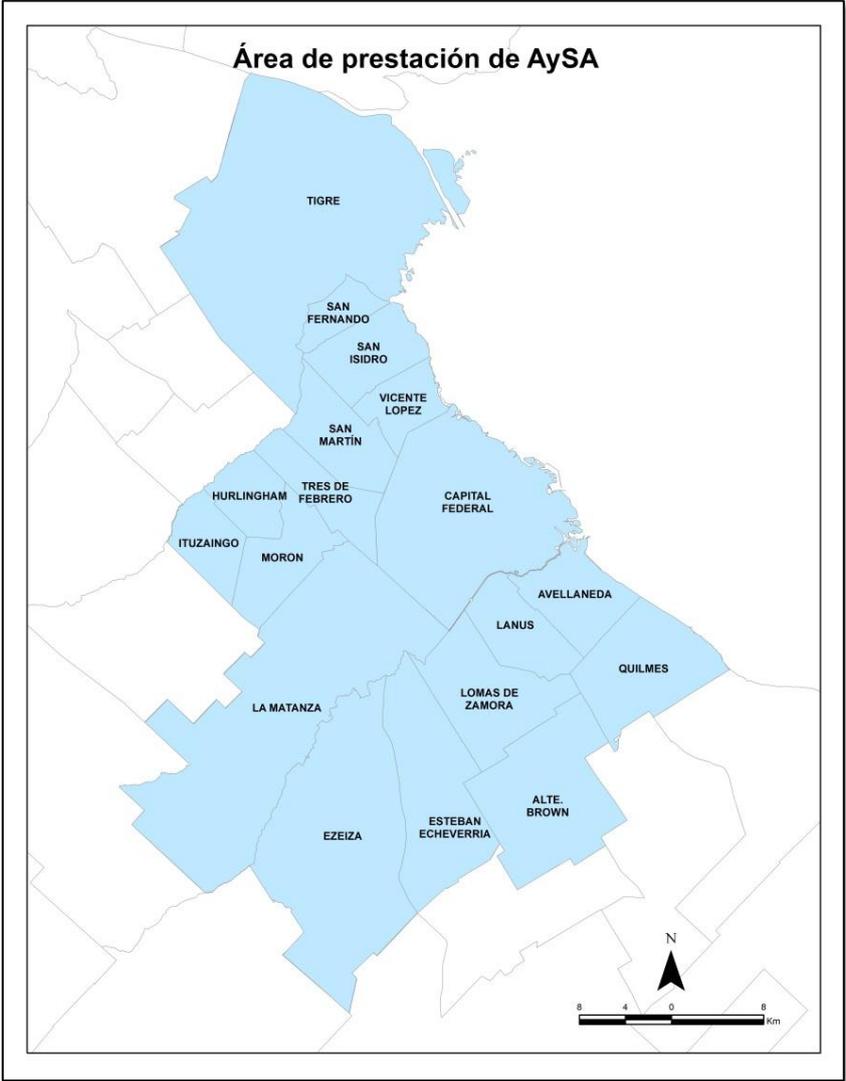
Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano - GCBA

El origen del problema se halla en el desbalance del sistema hídrico subterráneo, que se manifiesta en la elevación progresiva del nivel freático (se denomina nivel freático o napa freática al techo del Acuífero libre, en este caso los acuíferos Pampeano y Pospampeano, cuya base se encuentra a una profundidad de 30-35m. Al ser la primera unidad hidrogeológica en el perfil, su techo fluctúa libremente). Ello dio pie a una discusión sobre las causas del fenómeno, su relevancia y las responsabilidades y actores involucrados, creándose una complejización ambiental, económica y político-institucional caracterizada por la participación, durante un período considerable (unos 14 años), de prestadores privados de los servicios de agua y saneamiento, la creación de entes reguladores y los reclamos de particulares mediante la acción directa o a través de las defensorías.

Este problema que afecta a aquellos sectores del AMBA servidos por AySA (mapa nº 1) tiene sus raíces en la década de 1990, a partir del plan de expansión de los servicios de agua potable y cloacas que se inicia con la privatización de Obras Sanitarias de la Nación (año 1993).

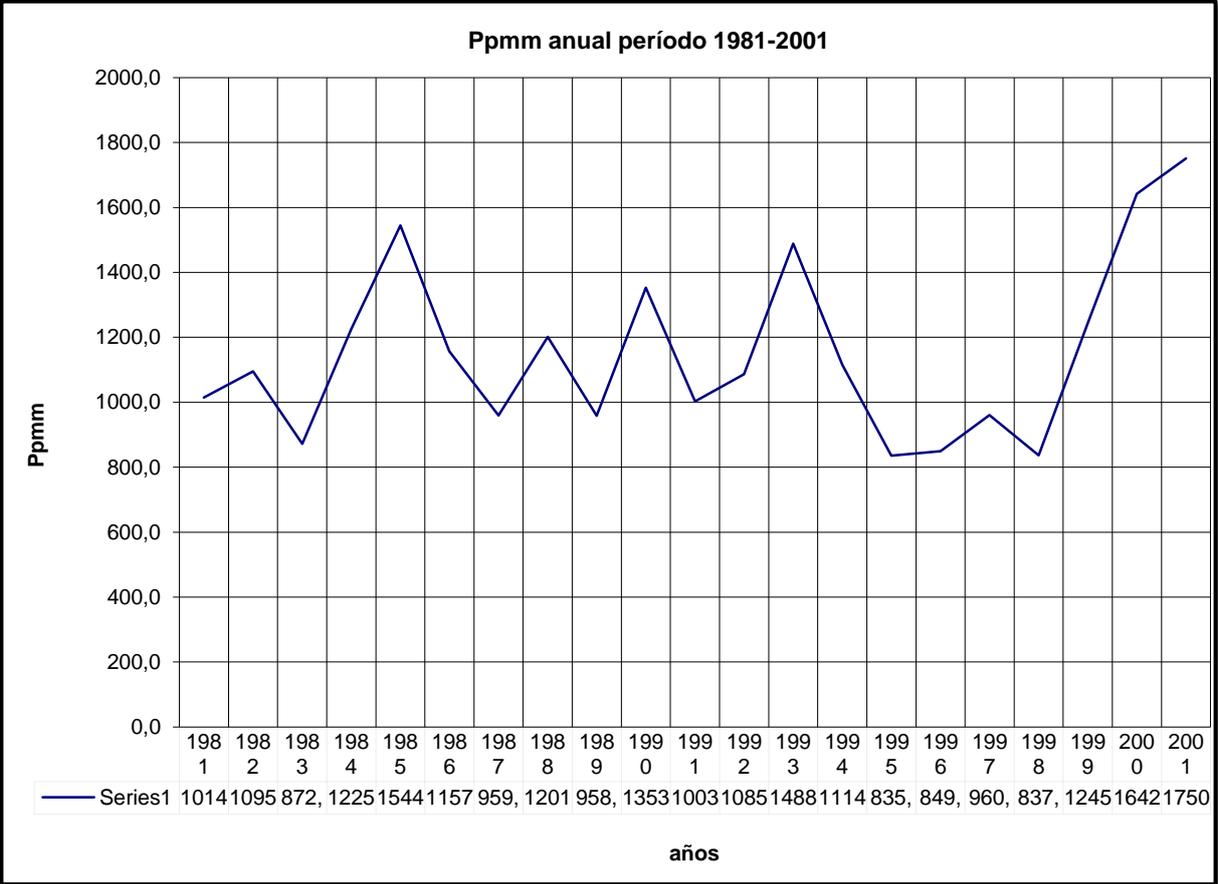
Inundación de sótanos (aun en zonas altas), anaerobiosis (pérdida de forestación), problemas de fundaciones en diversos tipos de infraestructura, afloramiento de agua en zonas bajas con terrenos anegados, revenimiento de pozos ciegos (en el GBA), aguas contaminadas en contacto con la población, diversos problemas de salud, destrucción de pavimentos y veredas por desestabilización de suelos y desvalorización de las propiedades, son algunos de los perjuicios al capital físico - estructural y ambiental del AMBA y, por ende, a la comunidad.

Mapa nº1:



Fuente: AySA

No obstante se evaluó para el presente trabajo, como posible causa, el aumento de los valores medios de precipitación. La lectura y análisis de estudios realizados al respecto (Auge, 2001) y de los registros de precipitación del Servicio Meteorológico Nacional correspondientes a las últimas dos décadas (1990 – 2010) para las estaciones de Villa Ortuzar, Aeroparque, Ezeiza y El Palomar, permiten observar que las variaciones interanuales del régimen de precipitaciones no tendrían mayor incidencia en la progresiva elevación del nivel freático, debido al alto grado de impermeabilización del suelo urbano. En el caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por ejemplo, la superficie de espacios verdes (áreas de infiltración) es de aproximadamente el 20% de su territorio (Silva, 2008). Para el resto del AMBA, si bien no se dispone del dato duro, es posible observar mediante el análisis comparativo de fotografías aéreas, que la desaparición de espacios de infiltración ha ido en aumento.



De esta manera, la discusión retorna al planteo original que involucra los aspectos de calidad ambiental, económicos y político-institucionales en lo referente a planificación y gestión territorial y de recursos hídricos, poniendo el acento en la ausencia total o parcial de planificación adecuada del crecimiento urbano, manifestada en intervenciones, a través del

tiempo, tales como pérdida de espacios verdes (públicos y privados), entubamiento de arroyos, clausura de pozos de bombeo domiciliarios e industriales, insuficiencia de redes de saneamiento, construcción de nueva infraestructura hídrica, etc. Pareciera ser que en ningún momento se evaluaron consecuencias ambientales y espaciales de mediano y largo plazo (Silva, 2009).

La expansión de la red de suministro de agua potable llevada adelante por la empresa concesionaria Aguas Argentinas desde 1993 y AySA, desde 2007, con el río de La Plata como única fuente de provisión, produjo una importante disminución del bombeo con perforaciones. Simultáneamente la red de desagües cloacales no creció al mismo ritmo que la red de agua potable, lo que implica otro aporte extra al sistema de agua subterránea. A ello se le suman las pérdidas por filtraciones debidas al mal estado de muchas secciones de la red de agua potable que, según estimaciones realizadas por el Instituto Nacional del Agua, estaría actualmente entre un 30% y 40% del volumen total diario inyectado a la red (AySA declara una inyección diaria de 6.000.000m³).

No se tuvo en cuenta asimismo, que los arroyos como áreas de descarga natural han desaparecido hace ya mucho tiempo², que las grandes obras de infraestructura como las autopistas y la futura expansión de la red de subterráneos, la construcción de nuevos grandes conductos de transporte de aguas pluviales (como los túneles aliviadores de los arroyos Vega y Maldonado) se comportarán como auténticos diques para el drenaje natural subsuperficial.

Lo dicho hasta aquí, reviste vital importancia para comprender la estructura y desarrollo del estudio de caso propuesto ya que expone la naturaleza y evolución espacio-temporal de productor, receptores y efectos. Sin embargo, en virtud de aprovechar al máximo la propuesta conceptual de Moreno Jiménez, se ahondará un poco más en cada uno de los elementos constitutivos de la problemática, mediante una ordenada aproximación a la definición y naturaleza de los mismos.

Los elementos del problema

Se comenzará diciendo que los elementos constitutivos del problema del ascenso del nivel freático (definido como externalidad) en el AMBA son cinco: productor, receptor, impacto, tiempo y espacio. Todos ellos, que a continuación se detallan, confluyen estableciendo una

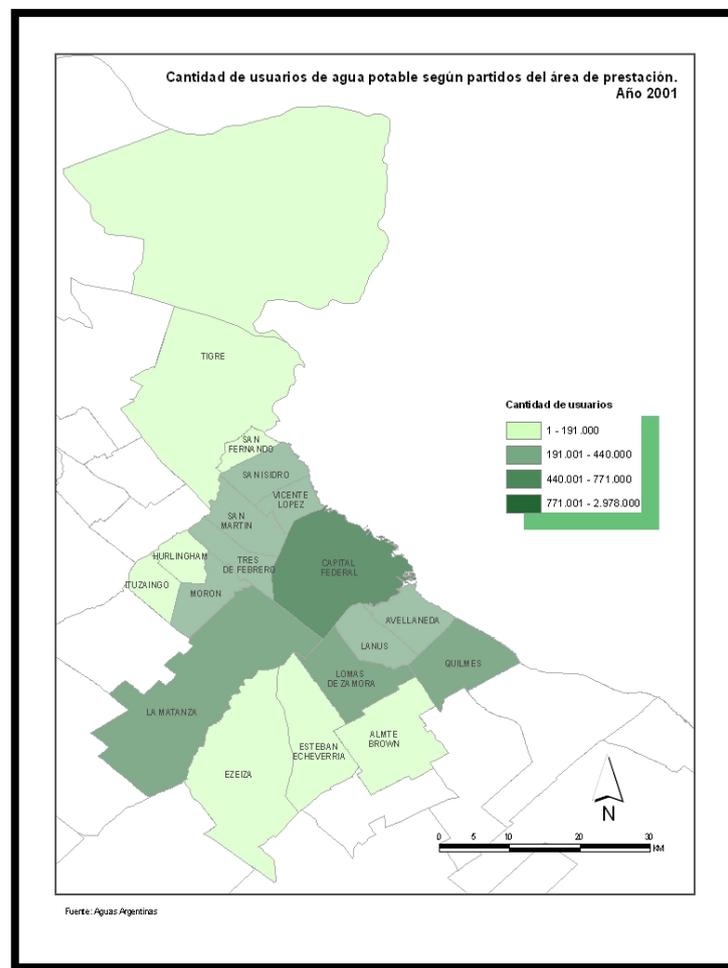
² Los arroyos y cañadones que surcan el territorio del AMBA comenzaron a entubarse en la primera mitad del Siglo XX.

corriente de flujo multidireccional que determina la dinámica del problema en todos sus aspectos y dimensiones:

Productor: Se define como productor a AySA la actual empresa de agua y saneamiento, creada por el Estado Nacional luego de la estatización de Aguas Argentinas (ex Obras Sanitarias de la Nación). Sus factores relevantes son:

- *Naturaleza espacial:* Mediante el desarrollo de kilómetros lineales de cañerías y conductos conforma una red que presta servicio arealmente a la CABA y 17 partidos del GBA (mapa n° 2. Es sólo a los efectos de visualizar el área de prestación);

Mapa n° 2



- *Magnitud de la actividad:* El servicio cubre parcialmente la superficie del área de prestación (unos 1.800km²), alcanzando a unos 8.500.000 millones de usuarios, de los cuales unos 6.200.000 también son servidos con cloacas. El objetivo declarado por

AySA es llegar al 100% de cobertura del área de prestación (alrededor de 11.000.000 de usuarios con agua y cloacas).

- *Tipo de actividad:* Su actividad es la provisión de infraestructura y servicio de agua potable y cloacas. Genera un conjunto de impactos tanto positivos como negativos.
- *Carácter:* Actualmente y en el mediano plazo es de carácter móvil, pues la red de servicio continúa extendiéndose, hasta lograr el objetivo mencionado anteriormente.

Receptor:

- *Tipo de agente y uso afectado;* Los afectados son personas físicas, actividades comerciales, recreativas y Estados municipales. Todos ellos se agrupan en territorios jurisdiccionalmente diferentes, hecho que genera tensiones intra e interterritoriales en demanda de atención. Los receptores privados demandan a los Estados Municipales, mientras que estos al ser también receptores, demandan a iguales niveles de Estado y a niveles superiores (Provincial y/o Nacional). Se establece así un tejido de tensiones territoriales entrecruzado y complejo.
- *Atributos:* Personas físicas de todas las edades, sexo, nivel socioeconómico y educativo; actividades comerciales de rubros varios incluyendo el rubro inmobiliario (alquileres y ventas); algunos clubes y espacios deportivos; patrimonio público tal como arbolado, veredas y pavimentos, son los atributos que personalizan y definen las características básicas de los receptores del abanico de receptores involucrados.
- *Receptor en función del productor:* En este caso los afectados son los usuarios de la actividad productora de los impactos y la infraestructura pública y privada y las actividades económicas radicadas dentro del área de prestación.
- *Carácter:* Es móvil pues, la fluctuación del nivel es constante y aparecen nuevos sectores afectados conforme pasa el tiempo. Ello se relaciona directamente con la desatención del problema por parte de los responsables

Impacto: considerados según tipo, magnitud y receptores

IMPACTOS						
TIPO	MAGNITUD	PERSONAS	PROPIEDADES	VÍA PÚBLICA	ACTIVIDADES	ESTADO
Estructural	Problemas de fundación en diversos tipo de infraestructura (movimiento y hundimiento de cimientos);	X	X		X	
	Humedad de cimiento, resquebrajamiento de revocos y pintura, fisura de paredes);	X	X		X	
	Hundimiento de veredas y pavimentos;	X		X		X
	Sótanos anegados con hasta 1m permanente de agua (deterioro de piso y escalera, reubicación de tableros de electricidad por riesgo de electrocución e incendio a raíz de la presencia de agua);	X	X		X	
	Rotura y adaptación de sótano para la colocación de bombas de achique.	X	X		X	
	Filtraciones en pisos y paredes (presencia de agua en distintos sectores de una propiedad).	X	X		X	
Ambiental	Aguas contaminadas en contacto con la población por la permanencia del anegamiento;	X	X	X	X	X
	Proliferación de especies de insectos oportunistas (mosquitos, moscas, etc.	X	X	X	X	X
	Excesiva humedad en el ambiente;	X	X		X	
	Malos olores;	X	X		X	
	Pérdida de forestación (las raíces de especies que requieren poco agua se pudren);	X		X		X
	Revenimiento de pozos ciegos (en el Conurbano)	X	X		X	
Salud	Problemas respiratorios debidos a la humedad y el mal olor	X			X	X
	transmisión de enfermedades infecciosas por la proliferación de insectos	X	X		X	
	Estrés como consecuencia de la presión psicológica	X			X	

	de la situación					
Económico	Consumo eléctrico para funcionamiento de bombas de achique	X			X	
	Compra instalación y mantenimiento de bombas de achique	X			X	
	Reparaciones de las estructuras afectadas	X	X	X	X	X
	Reposición de arbolado público	X		X	X	X
	Repavimentación	X		X	X	X
	Reparación de veredas	X		X	X	X
	Desvalorización de propiedades afectadas	X	X			
	Imposibilidad de alquilar propiedades afectadas	X				
	Gastos médicos	X				X

Espacio:

- El AMBA se localiza en un sector de la Llanura Pampeana denominado Pampa Ondulada. Sus suaves colinas son producto de la erosión fluvial de los cursos que cruzan su territorio y drenan en el río de La Plata.
- El productor se ubica puntualmente aguas abajo, desde donde desarrolla su red hacia toda el área de prestación. Los receptores, en cambio, se distribuyen arealmente en toda la superficie del área de prestación.
- El agua, vehículo de los impactos en este estudio de caso, escurre en sentido de la pendiente, buscando siempre su nivel de base. En el transcurso de su camino hacia el nivel de base (río de La Plata), va atravesando sectores cada vez más densamente urbanizados, encontrando a su paso distintos tipos de interferencias al escurrimiento (cursos entubados, subtes, niveles de subsuelos, etc.) que contribuyen a agravar aún más la elevación del nivel freático localizadamente. Cuando estas localizaciones se asocian por proximidad, se obtienen áreas de afectación con diferentes grados de densidad de impacto.

Tiempo:

- Los receptores llevan un considerable tiempo expuestos al problema (desde la segunda mitad de la década de 1990). Es importante señalar que el problema se inicia unos pocos años después de la privatización de Obras Sanitarias de la Nación, en 1993.
- Los efectos tienen perduración en el tiempo, pues no se toman medidas en concreto para su mitigación, principalmente como consecuencia de las responsabilidades difusas que surgen de reclamos cruzados, permitiendo a los responsables reales y potenciales, desviar el eje de la discusión hacia una puja por tomar distancia del problema y evitar la erogación de dinero para atenderlo. Este accionar lleva, inevitablemente, a la generación de costos / efectos indirectos, los cuales terminan siendo más onerosos que asumir desde el primer momento la tarea de dar tratamiento a la problemática.
- La producción es permanente pues la actividad también lo es, al igual que la demora en la ejecución de las inversiones de mantenimiento y la falta de una política integral de gestión hídrica metropolitana, todas ellas acciones fundamentales en la contribución a disminuir costos y efectos, reduciendo las tensiones productor – receptor, receptor – territorio (demanda de los afectados al Estado Municipal, encargado de la gestión, desarrollo y control del territorio de su jurisdicción) y territorio – territorio (es decir, entre territorios con jurisdicciones diferentes y localizaciones diferentes: aguas arriba - aguas abajo).

Reflexión final

La aplicación del marco conceptual propuesto por Moreno Jiménez para el desarrollo de investigaciones que permitan medir y analizar la dimensión espacio-temporal de productores y receptores de externalidades, a la comprensión del problema del desbalance del sistema hídrico subterráneo en el AMBA, cuya manifestación es el ascenso del nivel freático, arroja como resultado un conjunto de ventajas que facilitan y enriquecen el ordenamiento, definición, interpretación y análisis de la información y los elementos constitutivos del mismo.

La complejidad política, económica y ambiental, de sus causas y efectos, hacen difícil su abordaje desde esquemas conceptuales carentes de herramientas adecuadas para el análisis dinámico de las improntas espaciales y temporales de la cuestión de las externalidades. Por

ello, continuar el tratamiento de la problemática en el marco del esquema de análisis aquí propuesto implica el gradual desarrollo de una nueva metodología o, si se quiere, explorar y explotar las potencialidades de una metodología no utilizada en plenitud, para ser aplicada a una problemática desatendida desde las ciencias sociales, al menos en relación al AMBA.

Se ha podido observar claramente, a lo largo del trabajo, la construcción del problema en el espacio y su evolución temporal, cómo se caracterizan productor y receptores de las externalidades y cómo interactúan diseñando un tejido de tensiones, consecuencia de la externalidades negativas en juego.

Por otra parte queda claro que, si bien la situación planteada en este estudio de caso está atravesada por decisiones políticas y de gestión, éstas indefectiblemente están regidas por un conjunto de reglas que en apariencia no serían del todo claras, ni efectivas, ni eficaces. Los costos y beneficios (aunque no estén mencionado aquí, están implícitos todo el tiempo) que se generan son, entonces, el desenlace natural o, como lo expresara Ostrom (2000) “...no son independientes del sistema de reglas elegido”.

Bibliografía

AUGE, M. (2001). “Investigación Hidrogeológica de la Ciudad de Buenos Aires”. Informe final UBACyT. FCEyN – UBA, Buenos Aires.

AySA (2015). Base de datos de obras. Disponible en www.aysa.com.ar . FECHA DE CONSULTA: 05/04/2105.

GCABA (2002). “Ascenso de Napas en el Área Metropolitana de Buenos Aires”. Diagnóstico y conclusiones preliminares. Informe producido por la Comisión de Acuíferos del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

KOX, K. (1973). “Conflict, power and politics in the city”. En: *A Geographic View*. New York. Mc Graw Hill.

MIRÓ ROCASOLANO, P. (2002). “El Teorema de Coase y sus implicaciones según El problema del Coste Social”. Disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/colaboraciones/index.htm> FECHA DE CONSULTA: 03/2015.

MORENO JIMENÉZ, A. (1995).”La medición de las externalidades ambientales: un enfoque espacio-temporal”. En: *Anales de Geografía*. Universidad Complutense de Madrid. N° 15.

OSTROM, E. (1995) “Diseños complejos para manejos complejos”. S. H. y M. Munasinghe (eds.) *Property Rights and the Environment. Social and Ecological Issues*. The Beijer International Institute y The World Bank. Washington, EUA. Traducción de H. Bonfil Sánchez publicada en *Gaceta Ecológica* 54, (2000) por <http://www.ine.gob.mx>

SILVA, L. (2014). “Aproximación al Análisis Metodológico y a la Definición de Criterios para el Diseño de Planes Estratégicos de Gestión de Acuíferos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires”. En: X Jornadas de Investigación en Geografía. Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

SILVA, L. (2013). “Algunas Consideraciones sobre la Red de Agua Potable y Cloacas en el AMBA. Período 1993 – 2001”. En: VI Congreso de Geografía de Universidades Públicas y XI Jornadas Cuyanas de Geografía. Universidad Nacional de Cuyo, Argentina.

SILVA, L. (2012). “Análisis Espacial y Geotécnico para el Diseño de un Plan de Gestión Territorial de la Napa Freática en la Ciudad de Buenos Aires”. Informe técnico realizado en el marco del Convenio UBA – GCBA para la realización de estudios y proyectos de mutuo interés. Grupo de Agua y Energía – IGeo – UBA, Buenos Aires

SILVA, L. (2009). “Análisis del Riesgo Derivado del Impacto del Ascenso de la Napa en el Barrio Manuel Dorrego (CABA)”. Informe técnico realizado en el marco del Convenio UBA – GCBA para la realización de estudios y proyectos de mutuo interés. Grupo de Agua y Energía - IGeo – UBA, Buenos Aires.

SILVA, L. (2008). “Diseño de una Red de Monitoreo de la Fluctuación del Nivel freático para la CABA”. Informe técnico realizado en el marco del Convenio UBA – GCABA para la realización de estudios y proyectos de mutuo interés Grupo de Agua y Energía - IGeo – UBA, Buenos Aires.

SILVA, L. (2007). “Relevamiento del Problema de la Napa Freática en los Barrios de Flores, Floresta y Villa Luro. Diagnóstico preliminar”. Programación científica UBACyT 2005 – 2007. Grupo de Análisis Espacial de Cuencas Hidrográfica - IGeo – UBA, Buenos Aires.