Buenos Aires y el agua

Diagnóstico para una gestión sostenible del recurso hídrico

Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público

Buenos Aires
Gobierno de la Ciudad

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

Mauricio Macri
Jefe de Gobierno

Gabriela Michetti
Vicejefa de Gobierno

Horacio Rodríguez Larreta
Jefe de Gabinete de Ministros

Juan Pablo Piccardo
Ministro de Ambiente y Espacio Público

AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Graciela Gerola
Presidenta

Adriana Freysselinard
Dirección General de Planeamiento

Horacio Walter
Dirección General de Evaluación Técnica

Juan Carlos Pigñer
Dirección General de Control

Silvia Nonna
Dirección General Técnica, Administrativa y Legal

Aleandra Scafati
Unidad de Relaciones Institucionales, Comunicación e Información

Carlos Benedetti
Unidad Funcional de Coordinación Operativa

Juan Rodrigo Walsh
Sergio Recio
Gabinete

Buenos Aires y el agua

Diagnóstico para una gestión sostenible del r ecurso hídrico

Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público

Buenos Aires
Gobierno de la Ciudad

EQUIPO DE TRABAJO

Edición General
Aleandra Scafati

Investigación y Redacción
Luis Alejandro Escaño Manzano
Silvia Narváez
Clelia Papaleo
María Rivero
Mariana Rolla
Jimena Serra

Redacción
Mariana Rolla

Elaboración de Contenidos
Alejandro Escaño Manzano
Silvia Narváez
Clelia Papaleo
María Rivero
Mariana Rolla
María Fernanda Ruano
Jimena Serra

Diseño Gráfico
Silvina Krieger
Victoria Roy

AGRADECIMIENTOS

Silvia Ferrer
Carlos Gómez
José Luis Inglese
Ricardo H. Rebagliati
Marta Varela
Alejandro Viana

ÍNDICE

Página

11 ..... **1. Introducción**

2. Características generales del agua

14 ..... 2.1 Ciclo hidrológico
16 ..... 2.2 Distribución de agua a nivel global
17 ..... 2.3 Distribución de aguas subterráneas en Sudamérica

3. Características hidrológicas de la región: Cuenca del Plata

20 ..... 3.1 Introducción
21 ..... 3.2 Cuenca del Río Paraná
21 ..... 3.3 Cuenca del Río Uruguay
22 ..... 3.4 Cuenca del Río Paraguay
22 ..... 3.5 Cuenca del Río de la Plata
23 ..... 3.6 Influencia en el Área Metropolitana de Buenos Aires

4. Los cursos de agua de la Ciudad de Buenos Aires

25 ..... 4.1 Aguas superficiales
34 ..... 4.2 Aguas subterráneas
38 ..... **Especial:** Los mapas de riesgo hídrico en el Código de Planeamiento Urbano: implicancias urbanísticas y ambientales por Alejandro Viana

5. Contaminación

46 ..... 5.1 Tipo y fuentes contaminantes
50 ..... **Especial:** Estado actual de la calidad del agua en sector de la costa del Río de la Plata correspondiente a la Ciudad de Buenos Aires por Ricardo H. Rebagliati

6. Consumo de agua potable: calidad y seguridad

55 ..... 6.1 Criterios de calidad del agua potable
59 ..... 6.2 Criterios de seguridad del agua potable
61 ..... 6.3 Consumo responsable del agua potable
63 ..... **Especial:** Valor, costo y precio del agua por José Luis Inglese

ÍNDICE

7. El agua y la salud humana

66 ..... 7.1 Problemas de salud asociados al agua contaminada, la falta de agua potable y saneamiento deficiente.
68 ..... 7.2 Enfermedades relacionadas con la calidad del agua en la Ciudad de Buenos Aires
71 ..... **Especial:** Agua Segura para consumo humano por Silvia Ferrer

8. Normativa vigente respecto del agua potable

77 ..... 8.1 Normativa Nacional
77 ..... 8.2 Normativa de la Ciudad de Buenos Aires
78 ..... 8.3 Normativa de la Provincia de Buenos Aires
79 ..... **Especial:** Antecedentes normativos sobre el agua por Marta Varela

9. Acciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para la protección del recurso agua

86 ..... 9.1 Agencia de Protección Ambiental
95 ..... 9.2 Ministerio de Ambiente y Espacio Público
96 ..... 9.3 Ministerio de Desarrollo Urbano
97 ..... 9.4 Ministerio de Salud
99 ..... **Especial:** La Gestión del Agua en el Área Metropolitana de Buenos Aires por Carlos Gómez

10. Bibliografía consultada

106 ..... 10.1 Publicaciones
108 ..... 10.2 Páginas de Internet
108 ..... 10.3 Entrevistas

PRÓLOGO

En el marco de la Semana del Agua de la Ciudad de Buenos Aires recientemente sancionada, presentamos “Buenos Aires y el agua. Diagnóstico para una gestión sostenible del recurso hídrico”. Este informe, elaborado por la Unidad de Relaciones Institucionales, Comunicación e Información de la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, tiene como misión principal dar cumplimiento a la Ley Nro. 303 de Acceso a la Información Ambiental y a los objetivos estratégicos de la Agencia.

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires busca establecer políticas ambientales integrales para la Ciudad, con el objetivo final de promover un modelo de ciudad sustentable y velar por una mejor calidad de vida para todos sus habitantes y visitantes.

El agua de la Ciudad debe responder a múltiples demandas, la más importante, debe ser segura y accesible para consumo humano e higiene personal, pero también para la producción y elaboración de alimentos y bienes industriales y para el mantenimiento de los ecosistemas naturales. De ello surge el desafío de gestionar y desarrollar de forma sostenible, recursos hídricos sometidos a las presiones de crecimiento económico, el aumento demográfico y el cambio climático.

En la Ciudad de Buenos Aires la problemática hídrica es abordada desde un conjunto de instituciones que responden a cuestiones tan diversas y esenciales como: servicios de agua potable saneamiento, control y prevención de inundaciones, salud pública y navegación y transporte.

En este sentido, el diagnóstico del estado de los recursos hídricos en la Ciudad, se constituye como insumo primordial para analizar los desafíos de una gestión articulada y sustentable del recurso, sumando el compromiso de los sectores productivos y la comunidad en su conjunto.

Por otra parte, el presente documento forma parte de una serie de acciones tendientes a garantizar el derecho de acceso a la información ambiental como un prerrequisito para la participación ciudadana, que a su vez implica una forma de asegurar una transparencia en la gestión. En este marco, el Estado asume el rol de promotor y facilitador de prácticas orientadas hacia un desarrollo sustentable.

Esperamos que esta publicación contribuya a la construcción de una nueva racionalidad ambiental con conciencia ciudadana, y aporte al fortalecimiento de las políticas de cuidado del recurso agua y su gestión sustentable.

Graciela Gerola
Presidenta de la Agencia de Protección Ambiental

RESUMEN EJECUTIVO

"Buenos Aires y el agua. Diagnóstico para una gestión sostenible del recurso hídrico" aborda cuestiones centrales de la gestión del agua en la Ciudad de Buenos Aires: las características hidrológicas de la región y los cursos de agua en la Ciudad de Buenos Aires, la contaminación del recurso, el consumo de agua potable, la salud, la normativa vigente a nivel nacional y local, y las acciones de gobierno. Además de una descripción de cada uno de esos puntos, se agregan secciones elaboradas por diferentes especialistas en la materia.

En primer lugar, se abordan las características generales del agua, con apartados específicos destinados al ciclo hidrológico, la distribución de agua a nivel global y la distribución de aguas subterráneas en Sudamérica.

En el tercer capítulo se describen las características de la región y su influencia en el Área Metropolitana de Buenos Aires. En el capítulo 4, se presentan los cursos de agua superficiales de la Ciudad de Buenos Aires y el estado de las aguas subterráneas, con una descripción de los principales acuíferos. Alejandro Viana presenta "Los mapas de riesgo hídrico en el Código de Planeamiento Urbano: implicancias urbanísticas y ambientales".

El capítulo 5 está orientado a los tipos de contaminación y las principales fuentes contaminantes, con una sección especial acerca del "Estado actual de la calidad del agua en el sector costero del Río de la Plata correspondiente a la Ciudad de Buenos Aires", elaborado por Ricardo H. Rebagliati.

La calidad y seguridad del agua potable son los ejes del capítulo 6, en el que se presentan los principales criterios y valores guía para establecer la calidad del agua, a así como también aspectos relacionados con el consumo responsable. José Luis Inglese presenta "Valor, costo y precio del agua".

En el capítulo 7, con eje en la salud humana, se abordan los principales problemas de salud asociados al agua contaminada, la falta de agua potable y el saneamiento deficiente, y la situación específica de la Ciudad de Buenos Aires. Cierra el capítulo la Dra. Silvia Ferrer con un apartado dedicado al "Agua segura para consumo humano".

Las dificultades de contar con una normativa dispersa y superpuesta acerca de la gestión del recurso agua, es uno de los temas del capítulo 8, en el que también se recopila la normativa vigente a nivel nacional, de la Provincia de Buenos Aires y de la Ciudad. En este caso, el artículo especial elaborado por Marta Varela está orientado a los "Antecedentes normativos sobre el agua".

Finalmente, en el capítulo 9, se presentan las acciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para la protección del recurso agua. En él se describen los principales programas de la Agencia de Protección Ambiental, el Ministerio de Ambiente y Espacio Público, el Ministerio de Desarrollo Urbano y el Ministerio de Salud. En ese capítulo se presenta como cierre especial "La Gestión del Agua en el Área Metropolitana de Buenos Aires" por Carlos Gómez.

Introducción

1.

1.1 Introducción

Los recursos de agua dulce son escasos y vitales. Cada año, más de mil millones de seres humanos se ven obligados a recurrir al uso de fuentes de abastecimiento de agua potencialmente nocivas. Este hecho perpetúa una crisis humanitaria silenciosa que acaba con la vida de unos 3.900 niños al día e impide lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)[1].

Todos los años, el 22 de marzo se conmemora el **Día Mundial del Agua**, poniendo de manifiesto el esfuerzo permanente por promover el acceso al agua potable y a los servicios de saneamiento. La conmemoración de este día, así como de la **Semana del Agua en la Ciudad de Buenos Aires**, tiene como fin contribuir a la concientización del público acerca de la importancia del agua, promover el debate y aunar esfuerzos para resolver el acceso inadecuado al agua potable y a las instalaciones de saneamiento.

El agua es considerada, por muchos economistas, como un factor de producción necesario para llevar a cabo las actividades económicas. Desde este punto de vista, la gestión del agua queda reducida a un problema técnico-monetario.

Sin embargo, el agua es también un elemento básico para la bebida y la preparación de los alimentos, por lo que debe considerarse tan necesaria e imprescindible en el mantenimiento de la vida humana, como lo es el oxígeno. En este sentido, se la considera como un activo social, un patrimonio económico, ecológico y humano, en el sentido que pertenece a la sociedad y forma parte de la riqueza de un país[2].

Una gestión adecuada y sostenible del agua requiere de un enfoque integrado, que incluya la evaluación del recurso hídrico para una adecuada toma de decisiones. Por otra parte, es función de la gestión de gobierno articular las necesidades y demandas de los diferentes usuarios: sector agrícola, industrias, consumidores, entre otros.

En el caso particular de la Argentina, en general, el agua es un recurso accesible. Específicamente en la Ciudad de Buenos Aires, el agua como recurso existe en cantidades suficientes tales que no se genera una demanda de necesidad, no se aprecia su importancia y, por ende, no se consume responsablemente.

La Ciudad de Buenos Aires utiliza como fuente principal para la provisión de agua potable, el agua proveniente del Río de la Plata. De igual forma, el Río de la Plata es el principal receptor de efluentes cloacales e industriales, de modo directo o a través de afluentes.

La Agencia de Protección Ambiental desarrolla una serie de políticas orientadas al monitoreo de calidad de aguas, la protección de este recurso a partir del trabajo con empresas y el desarrollo de una normativa específica para la gestión del agua en la Ciudad, un instrumento fundamental, cuya falta pone límites a las posibilidades de acción.

A fin de presentar adecuadamente las principales problemáticas relacionadas con el recurso hídrico que se abordan desde la Agencia de Protección Ambiental y otras áreas del Gobierno de la Ciudad, se ha convocado a diferentes especialistas para la elaboración de este documento.

(1) Organización Mundial de la Salud; Celebración del Decenio Internacional para la Acción, El Agua, Fuente de Vida, 2005–2015. Guía de Promoción. Ginebra, 2005.

(2) Aguilera Klink, Federico; El agua como activo social, En González Alcantud, J. y Malpica Cuello, Antonio. El agua, mitos y realidades, Anthropos Editorial, 2003.

El presente informe expone la situación diagnóstica del recurso agua, a nivel global y particularmente en la Ciudad de Buenos Aires. Como objetivos, el equipo de investigación se planteó los siguientes:

- Dar a conocer el estado del recurso agua, sus problemáticas y las posibles soluciones.

- Proponer estrategias de mejora y preservación de la calidad hídrica del recurso en la Ciudad de Buenos Aires y el Área Metropolitana de Buenos Aires.

- Dar cumplimiento a la Ley Nro. 303 de Acceso a la Información Ambiental y a los objetivos estratégicos de la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

- Profundizar los contenidos desarrollados en el capítulo sobre Agua del Informe Anual Ambiental 2008 del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Características generales del agua

2.

El agua es la sustancia más abundante de la biosfera: cubre aproximadamente las tres cuartas partes de la superficie terrestre. Se presenta de distintas formas y en distintos lugares: en océanos, ríos, lagos, cascos polares, napas subterráneas, nubes, lluvia, rocío y en la atmósfera en general; cumpliendo un rol fundamental en el ciclo biológico del planeta. Entre el 65% y el 95% del peso de la mayor parte de las formas vivas es agua[3]. Todas las reacciones químicas que tienen lugar en las células de los seres vivos necesitan de un medio acuoso, y en este proceso las reacciones consumen o producen moléculas de agua[4].

Se trata de recurso natural renovable, ya que forma parte del ciclo hidrológico o ciclo natural del agua, en donde intervienen procesos tales como la evapotranspiración, la condensación y la precipitación. A través de este ciclo, el agua se recicla y purifica, determinando el clima, el desarrollo de formaciones vegetales, de las comunidades animales, modificando la faz de la tierra y haciendo posible la vida sobre ella.

2.1 Ciclo hidrológico

Se llama ciclo hidrológico al movimiento general del agua, ascendente por evaporación y descendente por las precipitaciones primero y luego en forma de escorrentía superficial y subterránea. Como señalan algunos autores[5], sobre esta definición simple se pueden realizar algunas observaciones.

Por un lado, no es tan simple como *"el agua se evapora en el océano y precipita sobre los continentes"*. Como puede verse en el siguiente gráfico, la evaporación se produce tanto en los océanos como en el continente. De todos modos, es cierto que se produce mayor evaporación en los océanos y las precipitaciones predominan en los continentes.

Por otro lado, es importante considerar que la escorrentía subterránea es mucho más lenta que la superficial. La lentitud, a veces inmovilidad, de la escorrentía subterránea confiere al ciclo del agua características fundamentales, como que los ríos continúen con caudal mucho tiempo después de las últimas precipitaciones.

La evapotranspiración es la consideración conjunta de los procesos de evaporación y transpiración[6]. La evaporación se produce desde la superficie del suelo y la vegetación inmediatamente después de la precipitación, desde las superficies de agua y agua infiltrada que se evapora desde la parte más superficial del suelo. La transpiración, en cambio, es el fenómeno biológico por el que las plantas pierden agua a la atmósfera.

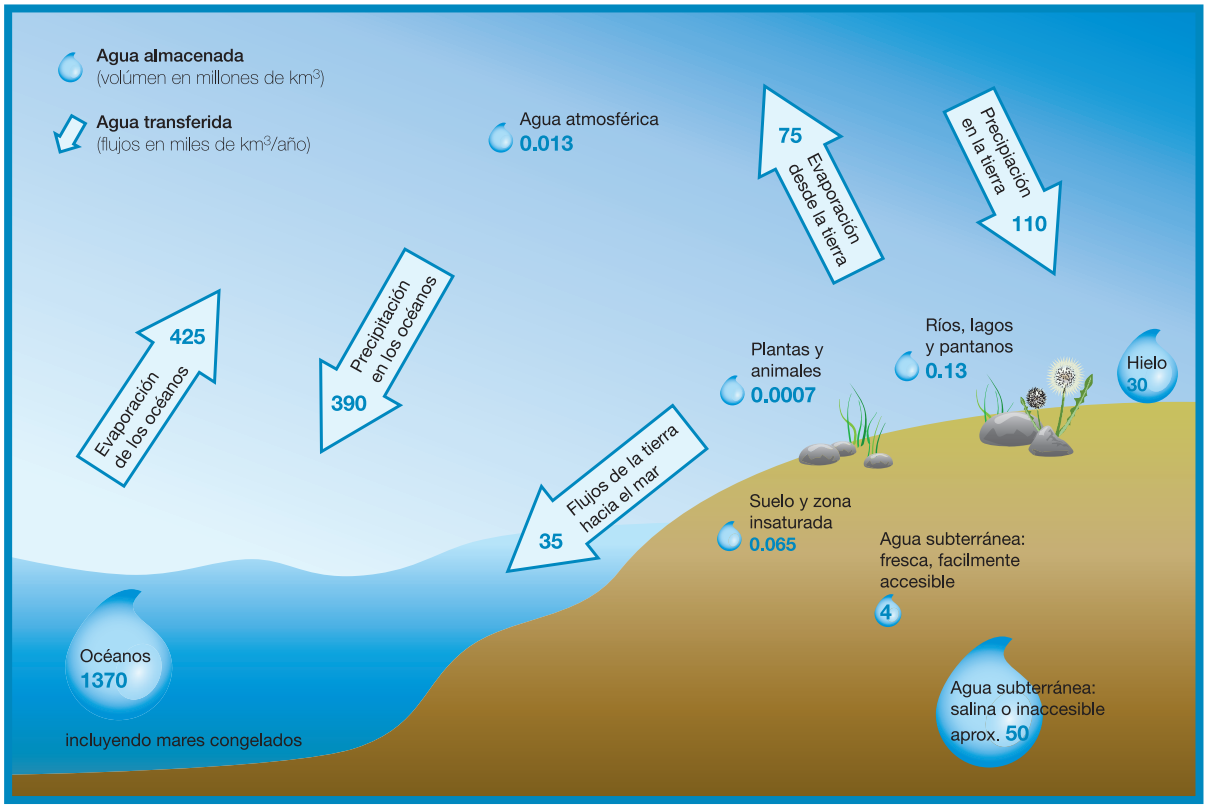
Como estos procesos son difíciles de medir por separado, y en la mayor parte de los casos lo que interesa es la cantidad total de

(3) Favre, P.; El Agua: fuente de vida, propiedades físico químicas del agua, Fundación Temaiken, 2008.

(4) Lehninger, A. L., Nelson, D. L. Cox, M. M.; Principios de bioquímica. Segunda Edición, Ediciones Omega, 1995.

(5) Sánchez San Román, J.; El ciclo hidrológico, Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, 2004. Disponible en: www.usal.es (ref. enero 2009).

(6) Sánchez San Román, FJ, Evapotranspiración, Universidad de Salamanca, Departamento de Geología. Disponible en: www.usal.es (ref. enero 2009)



Fuente: Sánchez San Román, J.; El ciclo hidrológico, Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, 2004. Disponible en: www.usal.es (ref. enero 2009)

agua que se pierde a la atmósfera, se consideran conjuntamente bajo el concepto de evapotranspiración (ET). La ET está condicionada por factores climáticos, como la humedad, la temperatura y la velocidad del viento.

Este concepto también es central para cuantificar los recursos hídricos de una zona, ya que el volumen de agua disponible está formado por lo que llueve menos lo que se evapotranspira. Por ese motivo, se estudia principalmente en el campo de las ciencias agronómicas, pensando en las necesidades hídricas de los cultivos para su desarrollo.

El ciclo del agua es un proceso clave en el funcionamiento de cualquier ecosistema, y constituye -junto con el flujo de la energía y los ciclos de los componentes biogeoquímicos- la base funcional a cualquier escala de análisis ecosistémico. En los sistemas urbanos, el ciclo del agua experimenta un grado de modificación importante, ya que se adiciona un sistema creado por el hombre, como la red de provisión de agua y la de eliminación de efluentes urbanos y desagües pluviales. Si el conjunto de procesos que acompañan la urbanización desarticula el ciclo y no se efectúan las compensaciones necesarias, se pueden generar impactos negativos considerables de difícil mitigación, como las inundaciones[7].

Las etapas del ciclo del agua que sufren modificaciones en la ciudad son las referidas a la vegetación y al suelo, como la evapotranspiración. Ésta última tiene variaciones de peso porque se encuentra en estrecha correlación con la proporción de cobertura vegetal, que disminuye por obra de la urbanización[8].

(7) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

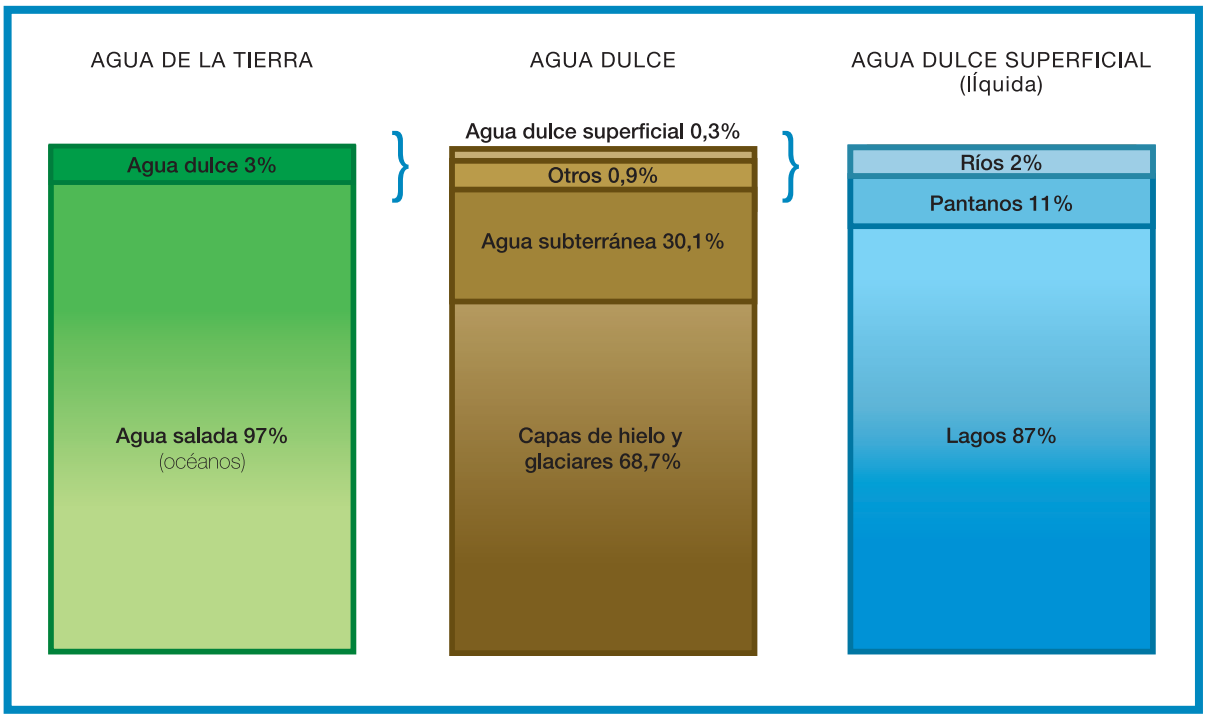
(8) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

2.2 Distribución del agua a nivel global

Se calcula que la Tierra cuenta con un volumen total de alrededor de 1.400 millones de kilómetros cúbicos de agua, que está contenida en las depresiones oceánicas y marinas que ocupan las dos terceras partes de su superficie. Un altísimo porcentaje, el 97%, corresponde al agua salada, en mares y océanos, y sólo un 3%, al agua dulce. El agua dulce, a su vez, se encuentra en su mayoría en casquetes polares y glaciares, agua profunda inaccesible o se halla en la atmósfera, y el agua dulce superficial constituye un 0,3 o 0,4% del total de agua disponible en el planeta[9].

Dado que un gran volumen del agua dulce se encuentra en la humedad del suelo o en acuíferos subterráneos muy profundos que no pueden ser utilizados para consumo humano, sólo se cuenta con menos del 1% de esa agua para consumo humano.

DISTRIBUCIÓN GLOBAL DEL AGUA



Fuente: El ciclo del agua, Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y Servicio Geológico de los Estados Unidos (U.S. Geological Survey). Disponible en: http://ga.water.usgs.gov

(9) Nebel, B. J., Wright, R. T.; Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible, Capítulo 11, p. 263. 6ª Edición, Prentice Hall, México, 1999.

Cuerpo de agua	Superficie (km2)	Profundidad Media (m)	Profundidad Máxima (m)
Océano Pacífico	165.200.000	4.282	11.000
Océano Atlántico	82.400.000	3.926	9.200
Océano Índico	73.400.000	3.963	7.460
Océano Antártico	20.327.000	4.500	7.235
Océano Ártico	14.100.000	1.205	4.300

Fuente: Frave, Paola, Antonini Florencia, Molina Luisina, Goyetche Isola Marìa de la Paz.; El agua fuente de vida, 1ª Edición, Fundación Temaiken, Argentina, 2008.

2.3 Distribución de aguas subterráneas en Sudamérica

En las últimas décadas ha aumentado el interés por las aguas subterráneas, debido al aumento en la demanda de agua a nivel local regional y mundial –asociada al aumento de población a escala global-, y al hecho de que la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales está mermando gradualmente, a causa de la contaminación y las consecuencias del cambio climático.

Si bien se puede recurrir a los acuíferos para suplir la carencia de unos recursos adecuados en la superficie, existe un enorme riesgo potencial si los acuíferos no se recargan de forma natural o mediante la intervención humana. Con el tiempo, estos recursos se agotan o resultan inaccesibles por motivos económicos[10].

En la actualidad, se registran altos niveles de explotación -más del 50% del ritmo de recarga-, en muchos países de Oriente Medio, en el África septentrional y meridional, en Asia, en algunos países de Europa y en Cuba. Por este motivo, resulta fundamental supervisar y comparar el uso de las aguas subterráneas con el de los volúmenes de recarga a nivel nacional e internacional, sobre todo, en el caso de los acuíferos individuales.

La mayor parte de los acuíferos se encuentra en áreas transfronterizas, lo que presenta desafíos para la gestión de esos recursos a nivel regional. Esto último puede observarse en el mapa de distribución de aguas subterráneas en Sudamérica.

En el caso específico de la Ciudad de Buenos Aires, los acuíferos presentes en la región serán descriptos en el capítulo 4.

(10) UN-WATER, El agua, una responsabilidad compartida. 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, 2006. Disponible en: www.unesco.org (ref. enero 2009)

DISTRIBUCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN SUDAMÉRICA

Fuente. World-Wide Hydrogeological Mapping and Assessment Programme (WHYMAP). www.whymap.org

Características hidrológicas de la región: Cuenca del Plata

3.

3.1 Introducción

La Cuenca del Plata, con una superficie de 3.200.000 km^2, es la quinta cuenca hidrográfica más grande del mundo. Está integrada por las subcuencas de los ríos Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata, abarcando una parte importante de los territorios pertenecientes a Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

El sector argentino de la cuenca representa un 30% de la superficie total, mientras que el 70% restante se reparte entre Bolivia (7%), Brasil (46%), Paraguay (13%) y Uruguay (4%). El conjunto fluvial y lacustre de la Cuenca del Plata forma el principal sistema de recarga del Acuífero Guaraní, uno de los mayores reservorios continentales del mundo. El caudal medio de la cuenca es de 23.000 m^3/s[11].

En general, los ríos que integran la cuenca son excesivamente explotados por el hombre. Por un lado y en mayor medida son utilizados como fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. A su vez, son importantes como vías de transporte fluvial, en especial el Río Paraná, uno de los más grandes y caudalosos del mundo, y como fuentes para el suministro de energía, como son los casos de las reservas Paranoa, Dourada, Das Furmas, Ilha Solteira, Jupia e Itaipú en el territorio brasilero de Salto Grande lindante con Argentina y Uruguay, Yacyretá en la frontera con Paraguay, y Cabra Corral en el norte argentino.

Con el objetivo de afianzar la institucionalización del sistema de la Cuenca del Plata y mancomunar esfuerzos para promover el desarrollo armónico y la integración física de la misma y sus áreas de influencia directa y ponderable, los cinco países integrantes de dicha cuenca, han acordado El Tratado de la Cuenca del Plata en Brasilia el 23 de abril de 1969.

Mediante el mencionado Tratado se comprometieron a desarrollar diversos lineamientos, entre los que se destacan la facilitación y asistencia en materia de navegación; la utilización racional del recurso agua; la preservación y el fomento de la vida animal y vegetal; la promoción y radicación de industrias de interés para el desarrollo de la Cuenca. Además, se promueve el perfeccionamiento de las interconexiones viales, ferroviarias, fluviales, aéreas, eléctricas, y de telecomunicaciones; la complementación económica del área limítrofe; la cooperación mutua en materia de educación, sanidad y lucha contra las enfermedades y; la promoción de otros proyectos de interés común.[12] [13]

A continuación se describen las principales características de las cuatro cuencas que integran la Cuenca del Plata.

(11) Cantera Kintz, J; Muco, K; Roche, H; Oribe Stemmer, J; Lasta, C; Himschoot, P.; Análisis Diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo, FREPLATA, Montevideo, 2005.

(12) Tratado de la Cuenca del Plata, Suscrito en la Primera Reunión Extraordinaria de Cancilleres de los Países de la Cuenca del Plata, Brasilia, Brasil, 23 de abril 1969. Disponible en: www.fonplata.org (ref. enero 2009)

(13) CIC Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata. Disponible en: www.cicplata.org (ref. marzo 2009)

3.2 Cuenca del Río Paraná

La Cuenca del Río Paraná es la integrante más importante de la Cuenca del Plata y la de mayor superficie, abarca 1.510.000 km^2. Se origina en la confluencia de los ríos Paranaiba y Grande, en el sur de Brasil, con 2.570 km de extensión.[14]

Desde su nacimiento hasta la desembocadura pueden diferenciarse tres tramos. En la parte superior se denomina Alto Paraná, con una extensión de 1.550 km hasta su confluencia con el Río Paraguay en la Provincia de Corrientes; en este tramo recorre zonas de clima subtropical, donde recibe abundantes precipitaciones concentradas mayormente en verano. En su continuación se presenta el denominado Paraná Medio, que se extiende 722 km haciéndose en este sector un río más caudaloso. Por último se presenta el Paraná inferior, que se caracteriza por la formación de un delta, resultado de la deposición de los sedimentos que trae en suspensión, con una extensión de 298 km hasta la confluencia con el río Uruguay y su posterior desembocadura en el Río de la Plata.

3.3 Cuenca del Río Uruguay

El Río Uruguay es el segundo en importancia dentro del sistema del Plata, con su amplia cuenca que cubre aproximadamente 365.000 km^2. Su curso recorre 1.600 km, desde su naciente en las sierras Do Mar y Do Geral hasta su desembocadura en la confluencia con el Paraná Bravo. El caudal medio anual es de aproximadamente 4.000 m^3/s, aunque se han registrado caudales máximos de 17.720 m^3/s en el año 1965[15]. En su curso son frecuentes los derrames basálticos que crean rápidos y saltos provocados por la erosión hídrica. Estas rupturas de pendientes son aprovechadas para la generación de energía, como es el caso de la represa de Salto Grande ubicada a 15 km al norte de Concordia, obra que a su vez, afectó el escurrimiento y los procesos erosivos aguas abajo, regulando los caudales.

(14) CIC Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata. Disponible en: www.cicplata.org (ref. marzo 2009)

(15) Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Cuenca del Plata - Estudio para su Planificación y Desarrollo - República Argentina - Cuenca del Río Bermejo II - Cuenca Inferior. Washington, D. C., 1977. Disponible en: www.oas.org (ref. enero 2009)

3.4 Cuenca del Río Paraguay

La Cuenca del Río Paraguay se extiende 1.095.000 km², su río principal recorre 2.600 km desde su cabecera en Mato Grosso, estado brasileño localizado al sur de la Chapada de Parecis, a 3.000 msnm, hasta su desembocadura en el Río Paraná. Se la considera la principal vía de acceso para los países mediterráneos del sistema del Plata (Bolivia y Paraguay), atravesando una vasta llanura de escasa pendiente, con grandes planos de inundación, entre los que se destaca por su magnitud e influencia en el régimen de la cuenca, la extensa depresión del Pantanal de Xarayes (60.000 km²), que retiene durante dos o tres meses las aguas de las crecientes, provocadas en su curso alto por las abundantes lluvias estivales[16].

En general su régimen es permanente, alcanzando un caudal medio anual de 5.000 m³/s. En sus tramos medio e inferior el Río Paraguay divide dos regiones morfológicamente diferenciadas: al este la zona montañosa y al oeste la llanura chaqueña.

En su desembocadura, este río produce un "remanso", ocasionado por el movimiento de hélice o voluta de las aguas del Paraná, y vierte sus aguas por tres brazos - Humaitá, Atajo y Paso de la Patria-, donde se identifica el contraste de color entre las aguas claras del alto Paraná y las rojizas del Paraguay, que ponen en evidencia la significativa importancia de la erosión hídrica en la cuenca, agravada por la ampliación de la frontera agrícola a expensas del bosque y por la falta de prácticas conservacionistas. Los ríos afluentes de mayor importancia son el Pilcomayo y el Bermejo.

3.5 Cuenca del Río de la Plata

El Río de La Plata surge de la confluencia del brazo principal del Río Paraná con el Río Uruguay, creando un gran estuario y ocupando la parte inferior de la Cuenca del Plata. De aproximadamente 35.000 km², la cuenca del Río de la Plata descarga sus aguas al Océano Atlántico con un caudal promedio de 22.000 m³/s. Su ancho es muy variable, ya que va aumentando en dirección a su curso, y su longitud aproximada es de 320 km.[17]

Su régimen se ve influenciado por los caudales de sus principales cursos afluentes, por las mareas y por las condiciones climáticas que se presentan en la zona, como la Sudestada o el Pampero, que provocan grandes crecidas o bajadas del nivel de las aguas.

(16) CIC Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata. Disponible en: www.cicplata.org (ref. marzo 2009)

(17) Comité Intergubernamental Coordinador de las Países de la Cuenca del Plata. Hidrografía. Disponible en: www.cicplata.org (ref. enero 2009)

3.6 Influencia en el Área Metropolitana de Buenos Aires

Dentro de lo que se conoce como el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), que abarca a la Ciudad de Buenos Aires y los partidos bonaerenses que la rodean, se presentan tres importantes cursos de agua que tienen una gran influencia en la Cuenca del Plata. Ellos son los ríos Reconquista, Luján y Matanza-Riachuelo.

Además, existen una serie de arroyos también con influencia directa en el Río de la Plata. Por un lado los que conforman las cuencas actualmente entubadas bajo la Ciudad de Buenos Aires como el Medrano, Vega, Maldonado y Radio Antiguo, y por otro, los ubicados al sur de la Ciudad como los arroyos Sarandí, Santo Domingo, San Francisco, Jiménez y Quilmes.

El Río Reconquista se encuentra al norte del conurbano bonaerense y su dirección es sudoeste-noreste. El mismo conforma una cuenca que abarca arroyos secundarios en los partidos de Luján, General Las Heras, General Rodríguez, Moreno, Merlo, Morón, General Sarmiento, San Isidro y San Fernando. El área de drenaje hasta su desembocadura en el Río Luján en la zona de Tigre es de 1.738 km^2, su longitud de 82 km y sus principales afluentes son los arroyos Durazno, La Choza y La Horqueta.[18]

El tramo inferior del río, hasta aproximadamente la localidad de Bancalari, está sujeto a la influencia de las mareas y condiciones meteorológicas del Río Luján, como el fenómeno de la Sudestada. La Cuenca del Río Reconquista se ve en la actualidad muy modificada con respecto a sus características originales, debido a la urbanización de la zona que atraviesa.

El Río Luján conforma una cuenca de más de 3.000 km^2 y tiene una extensión de 128 km hasta su desembocadura en el Río de la Plata, en el Partido de San Fernando[19]. Su caudal medio es 5,37 m^3/s y los cursos que forman la red de drenaje son mayormente permanentes. En la mayor parte del curso, su dirección es sudoeste-noreste.

En uno de los sectores del Río Luján se presenta una amplia zona de bañados y esteros de más de 5 km de ancho, la cual permanece hundida durante gran parte del año, entre las localidades de Zárate, Campana, Escobar y Tigre.[20]

La Cuenca Matanza-Riachuelo, ubicada en la zona sudoeste del Área Metropolitana de Buenos Aires, posee más de 2.200 km^2, una longitud de aproximadamente 60 km y un ancho medio de 35 km. Su dirección es sudoeste-noreste hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

El río principal, denominado Riachuelo en la Ciudad de Buenos Aires y Matanza en la Provincia de Buenos Aires, es uno de los principales cursos de agua que contribuye a la contaminación de las aguas del Río de la Plata. Esta situación se origina por los efluentes y residuos volcados al mismo, provenientes de las industrias situadas en sus costas.

La Cuenca está conformada por cientos de arroyos que atraviesan 14 partidos bonaerenses, y a su vez, presenta algunos cuerpos de agua estancos temporarios y de pequeño tamaño, situados en las divisorias de aguas de las subcuencas, originados por afloramientos de la napa freática y en gran parte por las aguas residuales almacenadas superficialmente retenidas por la baja permeabilidad de los sedimentos del fondo.[21]

(18) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

(19) (20) Centro de Investigaciones Geoambientales del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia y Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Atlas Ambiental de Buenos Aires. Disponible en: www.atlasdebuenosaires.gob.ar (ref. enero 2009)

(21) Idem (18)

Los cursos de agua de la Ciudad de Buenos Aires

4.

4.1 Aguas superficiales

En la Ciudad hay un sistema de aguas superficiales formado sobre todo por aguas corrientes, tanto de ríos como de arroyos.

La Ciudad de Buenos Aires está emplazada geográficamente en la región Pampeana, que tiene como característica principal presentar un relieve general de llanura, lo que evita que las aguas que se acumulan superficialmente se escurran con facilidad. Su origen corresponde a una "fosa tectónica" rellenada con detritos procedentes del desgaste de relieves periféricos y aportes cuaternarios (limos y loess). En la actualidad, este ambiente se presenta como una zona poco móvil, con una ausencia casi total de relieve. En él se dispone una importante columna sedimentaria de origen marino y continental.

La totalidad del territorio del partido presenta depósitos geológicos superficiales que podrían agruparse en dos grandes grupos: Pampeanos y Post-pampeanos. El grupo Pampeano es el más antiguo. Se conformó en un periodo húmedo, y en su constitución predominaron limos loessicos. En él pueden identificarse dos estratos semejantes desde el punto de vista litológico, denominados Ensenadense y Bonaerense. Este grupo corresponde a las zonas altas y los interfluvios y coincide con la zonas de recarga de los acuíferos.

El origen del grupo Post-pampeano guarda relación con un período epipluvial. Su constitución se caracteriza por depósitos de loess eólicos. Los dos pisos geológicos que presenta esta formación son el Lujanense y el Platense. Este grupo corresponde a zonas bajas, depresiones, cuencas y valles excavados en la pila de depósitos Pampeanos y cauces de los ríos, y coincide con la zona de conducción y recarga de los acuíferos.

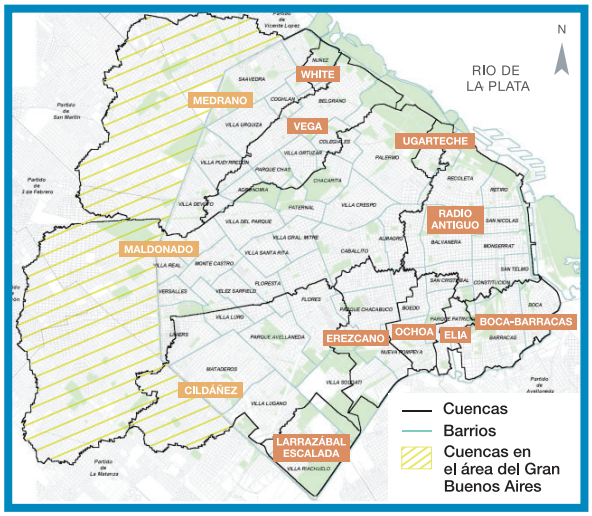
A continuación se presenta una pequeña reseña y características de las cuencas, arroyos y ríos más importantes que atraviesan la Ciudad de Buenos Aires.

Arroyo Maldonado

El Arroyo Maldonado nace en el Partido de La Matanza, Provincia de Buenos Aires y atraviesa la Ciudad de Buenos Aires siguiendo el trazado de la Avenida Juan B. Justo, bajo la cual se encuentra entubado en un conducto de ancho variable de entre 15 y 22 m y una altura entre 3 y 4.5 m. Posee una longitud de 21 km y una pendiente media de menos de 1 m/km [22].

Conforma una cuenca que abarca aproximadamente 9.700 ha, de las cuales unas 4.600 corresponden al ámbito de la Provincia de Buenos Aires (partidos de Matanza, Morón y Tres de Febrero) y las restantes 5.100 ha a la Ciudad de Buenos Aires.

CUENCAS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES



La Ciudad de Buenos Aires, con un área de 20.000 hectáreas y casi 3 millones de habitantes permanentes, está atravesada por diversos arroyos –actualmente entubados– que descargan en el Río de la Plata y en el Riachuelo. El área se divide en 11 cuencas. Los arroyos Maldonado, Medrano y Cildañez poseen una cuenca que se extiende más allá de los límites administrativos de la ciudad, dentro del ámbito del Gran Buenos Aires.

(22) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

El Arroyo Maldonado fue entubado en 1937 y es considerado la principal línea de escurrimiento en la Ciudad.

Dentro del Gran Buenos Aires corre entubado principalmente por las calles José Mármol, Pedro de Arana, Pedro B. Palacios y Maldonado hasta atravesar la Avenida General Paz e ingresar a la Ciudad. El ingreso de la red se produce a través de tres secciones, a la altura de la Avenida Juan B. Justo y General Paz, constituyendo un control hidráulico que limita el ingreso del agua. Desde allí continua su recorrido hasta la Avenida Santa Fe, desde donde atraviesa el Parque Tres de Febrero para finalmente volcar sus aguas en el Río de La Plata, cerca del Aeroparque Jorge Newbery.

En general, el uso de suelo del área de la cuenca es de tipo comercial y residencial. La presencia de áreas verdes sólo se limita a aproximadamente un 10%, concentrándose en la zona de la desembocadura (Parque 3 de Febrero, Jardín Zoológico, Botánico) y en la cuenca media en la margen izquierda del Arroyo, en la zona de Chacarita y Agronomía.

Arroyo Medrano

El Arroyo Medrano nace en el partido Tres de Febrero de la Provincia de Buenos Aires, desde donde recorre a cielo abierto los campos del ejército de Villa Martelli en el partido de Vicente López. Desde allí, atraviesa ya entubado la Avenida General Paz e ingresa a la Ciudad de Buenos Aires a la altura del Parque Sarmiento, sigue por las calles Ruiz Huidobro, Melián, García del Río (a través del Parque Saavedra) y Comodoro Rivadavia hasta la desembocadura al Río de la Plata, recorriendo aproximadamente 6 km en dirección sudoeste-noreste.

Este Arroyo conforma una cuenca que ocupa un área de 3.641 ha, de las cuales 1.813 ha se encuentran en la Ciudad de Buenos Aires y las restantes 3.569 ha, en el sector de la Provincia de Buenos Aires[23].

La presencia de áreas verdes es pequeña y sólo se limita a aproximadamente un 15% del área total de la Cuenca, que se caracteriza por poseer sus áreas verdes distribuidas a lo largo de toda su área de aporte, a diferencia de lo que ocurre en las cuencas de los arroyos Maldonado y Vega.

El entubado del Arroyo en esta zona fue actualizado hace pocos años para mejorar su calidad, y no se han producido más inundaciones provocadas por el desborde del arroyo en ocasiones de fuerte tormenta -como ha ocurrido en los años 1980 y 1985, cuando el agua llegó a 1,5 m de altura.

En el marco de un proyecto de la Escuela de Posgrados de la Universidad Nacional de San Martín en el año 2002, se ha determinado el alto grado de contaminación de las aguas del Arroyo Medrano. Esto es provocado por el vuelco de efluentes cloacales e industriales no tratados, provenientes de establecimientos ubicados en la cuenca superior, lo que a su vez genera la contaminación de la franja costera en la desembocadura en el Río de la Plata.

Arroyo Cildañez

El Arroyo Cildañez, ubicado en la zona sudoeste de la Ciudad, nace en el partido bonaerense de La Matanza. El mismo conforma una cuenca que abarca una superficie de 3.956 ha, de las cuales 825 corresponden a la provincia y 3.131 a la Ciudad de Buenos Aires[24]. La Cuenca Cildañez incluye caudales conducidos de todas las cuencas que drenan sus excedentes al Riachuelo.

El Arroyo Cildañez corre actualmente entubado bajo las calles Justo Antonio Suárez, Coronel Cárdenas, Avenida Remedios, Avenida Juan

(23) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

(24) Idem (23)

Bautista Lasalle, Avenida Asturias y luego corre, también entubado, bajo el Parque Guillermo Brown y el Parque de la Ciudad. Al atravesar la Avenida Coronel Roca ingresa en el Parque Julio A. Roca, en donde corre rectificado y parcialmente a cielo abierto hasta desembocar en el Riachuelo.

La red de desagües del Arroyo Cildañez en el Gran Buenos Aires posee dos ramales principales que cruzan hacia la Ciudad, emplazados en zonas bajas de la Cuenca. Anteriormente a la construcción del aliviador pluvial, esto era lo que provocaba grandes inundaciones en la zona debido a la limitada capacidad de drenaje de ambos conductos. La calidad del agua de este arroyo se ve en la actualidad deteriorada debido a que se volcaban residuos de frigoríficos y mataderos ubicados en la zona, cuando el curso tenía un recorrido superficial.

Arroyo Vega

Este arroyo se encuentra en el norte de la Ciudad de Buenos Aires y conforma una cuenca de 1.710 ha[25]. Desde su inicio y hasta su desembocadura en el Río de La Plata, la traza del conducto se emplaza por las calles Mariscal López, Nueva York, Ballivián, Avenida Triunvirato, Echeverría, Holmberg, Avenida Juramento, Estomba, Mendoza, Superí, Zapiola, Blanco de Encalada, Monroe, culminando finalmente en la obra de descarga al Río sin antes recibir el aporte de una laguna ubicada en el actual Estadio del Club Atlético River Plate. La longitud del conducto principal es de aproximadamente 11 km, el cual recibe los aportes generados en los barrios de Villa del Parque, Agronomía, Parque Chas, Villa Ortúzar y Belgrano.

El Arroyo Vega es el tercer arroyo entubado más importante de la Ciudad, luego de los arroyos Maldonado y Medrano, y conforma la única Cuenca que está íntegramente situada en la Ciudad de Buenos Aires.

Con relación a las características de las superficies que componen la cuenca, resulta importante destacar el elevado grado de urbanización presente en prácticamente toda su superficie. Las áreas verdes constituyen solamente un 7% del área total, concentrándose principalmente en la zona baja, próxima a la desembocadura. La mayor densidad de zonas con baja permeabilidad se manifiesta sobre todo en el entorno del conducto central y de los principales ramales secundarios.

El Arroyo Vega es propenso a desbordarse cuando se producen sudestadas, sobre todo en la calle Blanco Encalada entre Ciudad de la Paz y Avenida Cabildo. En los últimos años el arroyo ha sido aliviado, lo que ha evitado la generación grandes inundaciones como sucedió en la década del ‘80.

La modificación de las condiciones de impermeabilidad, que retarda el escurrimiento del agua proveniente de las fuertes precipitaciones pluviales, el alejamiento de la costa del Río de la Plata debido a sucesivos rellenos, la basura acumulada en los conductos que puede sumar varias toneladas en pocos meses, y las sudestadas que elevan el curso de los arroyos, son algunas de las causas de las inundaciones provocadas en la zona.

Arroyo White

El Arroyo White, también denominado Cobos, abarca una reducida superficie de unas 195 ha[26] en la franja costera norte de la Ciudad, sobre el Río de la Plata. En su corto recorrido recoge las aguas de origen pluvial de sus afluentes, que corren en forma

[25] Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

[26] Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

subterránea por las calles Manuela Pedraza del lado Norte y Guayra por el lado sur del Barrio de Núñez, uniéndose ambos en la intersección de la calle Campo Salles y Avenida del Libertador. A partir de allí las aguas escurren hasta el Río de la Plata por el emisario principal del arroyo, atravesando los predios del Tiro Federal, el CENARD (Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo) y el Club Universitario de Buenos Aires hasta la estación de Bombeo.

Arroyo Radio Antiguo

Este arroyo se encuentra en la zona este de la Ciudad de Buenos Aires y conforma una cuenca de 2.364 ha. Su rasgo más distintivo es ser el único sector de la Ciudad con un sistema combinado pluviocloacal[27]. La cuenca se extiende a través de los barrios porteños de Almagro, Balvanera, Boedo, Constitución, Montserrat, Parque Patricios, Puerto Madero, Recoleta, Retiro, San Cristóbal, San Nicolás y San Telmo.

La red de desagüe del Radio Antiguo comprende cinco conductos colectores principales (Garay, México, Perón, Marcelo T. de Alvear y Puerto) que recogen el excedente pluvial proveniente de una serie de conexiones laterales y del vertido de un conjunto de más de 20 cámaras aliviadoras del sistema pluviocloacal, y lo descargan al Río de La Plata en un sitio cercano a la Dársena Norte, al noreste de la Cuenca. A diferencia de las otras cuencas de la Ciudad, el recorrido de estos cinco colectores no se ajusta al recorrido de los valles naturales.

Cuenca Boca-Barracas

La Cuenca Boca–Barracas, ubicada íntegramente dentro de la jurisdicción de la Ciudad de Buenos Aires, posee una superficie de 1.049 ha[28]. Sus límites son: la calle Brasil y la Avenida Caseros al norte; la Avenida Pedro de Mendoza al este; el Riachuelo al sur y la Avenida Vélez Sarsfield al oeste.

La red de desagüe pluvial tiene una elevada ramificación de sus ramales. Los principales conductos que desaguan las subcuencas son: el ramal Aristóbulo del Valle, el ramal Caminito, la zona de descarga al Riachuelo entre la Avenida Vélez Sarfield y las vías del Ferrocarril Roca y los ramales Montes de Oca, Regimiento de Patricios e Irala. Se han construido estaciones de bombeo ubicadas en el Riachuelo, que permiten la evacuación de las aguas excedentes y una defensa costera integrada al paisaje.

Cuenca Elía

La denominada Cuenca Elía cubre 251 ha[29] y comprende un sector reducido entre las cuencas Ochoa y Boca Barracas, delimitado por la Avenida Caseros y el predio del Ferrocarril Belgrano y las calles Monteagudo, Ancaste y Pepirí. Su sistema de desagüe es de reducida longitud y está conformado, básicamente, por un conducto que se inicia a la altura de la Avenida Caseros y Luna, desarrollándose por esta última hasta la Avenida Amancio Alcorta, para descargar en el Riachuelo en la prolongación de la calle Oscar Bonavena.

Cuenca Larrazábal–Escalada

Los Arroyos Larrazábal y Escalada son dos colectores que descargan las aguas provenientes del Arroyo Cildañez hacia el Riachuelo. Ellos desaguan una cuenca que abarca unas 852 ha y está delimitada por la

(27) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

(28) (29) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

Avenida General Paz, el Riachuelo y dorsales de los denominados Parque Roca, Parque de la Ciudad y Parque Indoamericano, las calles Batlle y Ordóñez, Avenida Argentina, vías de Ferrocarril Belgrano y la Autopista Dellepiane.

El sistema de desagüe Escalada, que comienza en la avenida Cruz en su intersección con la calle Pola, desemboca en el lago regulador Roca, que tiene una casa de bombas para su desagüe al Riachuelo a fin de ofrecer protección ante eventos extraordinarios de Sudestada en el Río de la Plata. El conducto Larrazábal descarga directamente al Riachuelo.

El Río de la Plata

El Río de la Plata ocupa la parte inferior de la segunda cuenca más importante de América del Sur: la Cuenca del Plata. Cubre unos 3.200.000 km^2, que incluye territorios de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Entre tantos cursos de agua que descargan sus aguas en él, cabe destacar al Río Paraná, que aporta el 78% de la carga con un caudal medio anual de 16.000 m^3/s, y el Río Uruguay, con un aporte de 22% y un caudal de 6.000 m^3/s. El aporte del Río Paraná llega al Río de la Plata principalmente a través de dos de sus brazos, el Paraná de las Palmas y el Paraná Guazú-Bravo. La descarga combinada de ambos ríos es máxima en otoño y disminuye hacia el verano cuando se registra la menor descarga.

El Río de la Plata, a su vez, realiza su descarga al Océano Atlántico con un caudal promedio de 22.000 m^3/s. Crea unas características propias de esa zona, debido a la mezcla de aguas dulces del curso fluvial con aguas marinas del océano.

Con respecto a la morfología de este importante curso de agua, se pueden diferenciar dos regiones según su extensión y profundidad. Una zona interior o naciente con profundidades inferiores a 10 m y un ancho de 2 km, y una zona superior o boca con profundidades aproximadas entre 10 y 20 m y un ancho de 230 km. Estas características naturales del Río provocan que su forma sea similar a la de un embudo y su descarga tenga una orientación noroeste-sudeste. Su longitud aproximada es de 320 km.

El Río de la Plata se encuentra en una región de clima templado húmedo. Los vientos predominantes de la zona son los provenientes del sur, como es el caso de la Sudestada, vientos muy intensos del sur-este que producen un aumento del nivel del agua del Río en la región interior, provocando grandes crecidas e inundaciones sobre la costa varias veces al año. Estos vientos pueden alcanzar los 75 a 90 km/h.

Los vientos más débiles son los provenientes de la zona noroeste, como es el caso del Pampero. Ellos favorecen la salida de agua del Río de la Plata y producen una disminución de los niveles del agua dentro del mismo. Si estos vientos se presentan durante varios días en esta zona, se pueden llegar a generar bajantes extraordinarias que dificultan la navegación y el suministro de agua potable para la Ciudad de Buenos Aires. Esta situación suele presentarse una vez al año.

Con respecto a las mareas que estos factores generan, se puede determinar que el régimen astronómico del Río de la Plata posee un rango micromareal, es decir que su amplitud no supera el metro de longitud. La pleamar se produce cada 12 horas, provocando la variación del nivel del agua entre aproximadamente 0,46 y 0,52 m.

Del total de las más de 1.500 especies de peces, invertebrados bentónicos, zooplancton y fitoplancton encontradas en el Río de la Plata, vale destacar algunas que tienen mayor presencia en la zona cercana a la Ciudad como la corvina, la merluza, mejillones, algunas tortugas e infinidad de aves.

Propiedades de las aguas del Río de la Plata

La temperatura promedio de las aguas del Río de la Plata no presenta grandes variaciones durante el año. El valor promedio se aproxima a los 20 ºC, con temperaturas del orden de los 10 a 12 ºC en el período más frío y de entre 22 a 24 ºC en el más cálido.

Con respecto a la salinidad de las aguas cercanas a la Ciudad de Buenos Aires, éstas no presentan altos valores, ya que su profundidad es muy baja. La distribución superficial de la salinidad se incrementa desde el sector interior al exterior del Río, con valores que oscilan entre 0 y 33%.

De acuerdo a la presencia de sedimentos en el Río de la Plata, la cual se manifiesta alta en la región interior y más baja en la zona exterior del Río, se puede determinar que en las aguas de la costa de la Ciudad de Buenos Aires se depositan los sedimentos más gruesos como arenas y limos.

Cabe destacar que el Río Paraná aporta gran cantidad de sedimentos, los cuales deben ser dragados constantemente a fin de permitir que barcos de gran calado puedan transitar las zonas de profundidad insuficiente.

Calidad del agua

En términos generales, el cuerpo principal del Río de la Plata y del Frente Marítimo presenta una buena calidad de agua. No obstante, a escala local se pueden determinar algunas zonas del Río contaminadas, un aspecto de suma importancia teniendo en cuenta la gran cantidad de población presente en las ciudades aledañas.

En primer lugar, se pueden identificar las causas de contaminación de este curso de agua. Algunas son las provocadas de manera indirecta por las operaciones de dragado que se llevan a cabo con la finalidad de mantener operativos los canales de navegación y dársenas portuarias, ya que durante la obra se movilizan y disponen elevadísimos volúmenes de sedimentos, parte de los cuales pueden llegar a estar contaminados, en especial los correspondientes a los puertos y sus canales de acceso.

Otro de los motivos más importantes causantes de la degradación del Río de la Plata es el vuelco de efluentes industriales, residuos cloacales y residuos sólidos provenientes de algunos de los ríos que desembocan en el Río del Plata, como el Luján, el Reconquista y el Matanza-Riachuelo, que llegan a su curso de manera difusa.

En las márgenes de estos ríos se ubican poblaciones muy urbanizadas y zonas con un alto grado de industrialización. Los ríos Paraná y Uruguay son la principal fuente de contaminantes de origen transfronterizo, ya que los mismos pueden acarrear contaminantes originados en el resto de la Cuenca del Plata. Suelen ser muy elevadas las cargas de metales pesados e hidrocarburos provenientes de estos ríos que ingresan al Río de la Plata[30]. A su vez, el Río de la Plata recibe contaminantes de fuentes fijas, como los residuos cloacales de toda la Ciudad de Buenos Aires.

Los principales contaminantes son nutrientes, metales pesados, plaguicidas organoclorados, PCBs, hidrocarburos, materiales en suspensión e innumerables sustancias de origen antropogénico, así como bacterias coliformes fecales, otras bacterias y agentes patógenos, como virus y parásitos.

Las altas concentraciones de estos compuestos, muy superiores a los límites máximos sugeridos por los Índices de Calidad Ambiental, afectan significativamente la calidad del agua de la franja costera, generalmente entre la línea de costa y los 500 y 2.000 m de la misma, disminuyendo a medida que nos alejamos de la costa.

(30) FREPLATA, Análisis de diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo, Montevideo, 2005)

De esta manera, se ve afectado todo el ambiente de la región, y por lo que ello implica, su población y las especies de flora y fauna presentes allí. El uso recreativo que durante muchos años tuvieron las costas del Río de la Plata como balneario no es posible en la actualidad, debido a la gran presencia de agentes microbiológicos como bacterias coliformes, que pueden provocar importantes enfermedades gastrointestinales e infecciones.

Riachuelo

Uno de los cursos de agua más importante y con mayor influencia sobre la Ciudad de Buenos Aires es sin duda el Riachuelo. El mismo nace en la zona sur del Conurbano Bonaerense donde se lo denomina Río Matanza. Desde allí, atraviesa 14 partidos hasta cruzar el Puente La Noria, en donde se lo empieza a denominar Río Riachuelo. Ambos conforman lo que se conoce como Cuenca Matanza–Riachuelo extendiéndose en una superficie de 2.240 km^2, una longitud de aproximadamente 60 km y un ancho medio de 35 km. Su dirección general es sudoeste-noreste hasta desembocar en el Río de la Plata. La pendiente media del curso principal es del orden de 0,4%, lo que da cuenta de la llanura característica de la región.

La Cuenca está conformada por arroyos que actúan como efluentes del curso principal y en ella conviven aproximadamente 3.500.000 habitantes[31], quienes en su mayoría carecen de condiciones sanitarias aptas para su desarrollo y crecimiento.

El Riachuelo está ubicado al sur de la Ciudad de Buenos Aires y linda con los barrios porteños de La Boca, Barracas, Villa Soldati, Villa Riachuelo y Nueva Pompeya. Este curso de agua es considerado junto con la Autopista General Paz, uno de los límites que dividen la Ciudad de la Provincia de Buenos Aires.

La Cuenca Matanza-Riachuelo se ubica en la llanura Chaco Pampeana, caracterizada por un paisaje de llanura desarrollada por debajo de los 35 msnm. La región se caracteriza por tener un clima templado húmedo, siendo la precipitación media anual de 1.047 mm/año. Las mayores precipitaciones se concentran en verano y otoño, siendo marzo el mes de máximo valor con 118 mm, mientras en junio y julio se registra el mínimo con 60 mm por mes.[32]

La temperatura media anual del Matanza-Riachuelo y sus tributarios es de 16,9 ºC, con enero como el mes más caluroso y julio como el más frío. En las aguas predomina la alcalinidad (promedio de 400 a 500 mg/l de carbonato de calcio), por lo que el pH de sus aguas es de aproximadamente 7,5 a 8.

El caudal medio mínimo es del orden de 2,90 m^3/s mientras que el caudal máximo en épocas de crecidas supera los 1.000 m^3/s. Sus rasgos topográficos dominantes presentan claramente tres zonas definidas: llanura alta, llanura intermedia y llanura baja, atravesando zonas rurales y urbanas.

El suelo de la región se caracteriza por ser de limos, loess, arenas y arcillas pampeanas según la zona que atraviesa. La región está inserta en lo que se conoce como Terraza Baja y Alta, correspondiente a la región bonaerense.

Antiguamente el Río poseía una alta sinuosidad debida a su muy baja pendiente y a la interacción con el Río de la Plata pero en el siglo XX se ha rectificado, motivo por el cual gran parte de la zona urbanizada de la Cuenca se encuentra hoy pavimentada.

(31) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación; Línea de base y diagnóstico ambiental, Cuenca Matanza–Riachuelo, 2005.

(32) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación; Evaluación Ambiental del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo, 2008.

Con respecto a la situación fitogeográfica, el área en estudio queda comprendida en la Región Neotropical, dentro del dominio chaqueño y de la provincia pampeana. La vegetación que domina es la estepa o seudoestepa de gramíneas, con especies herbáceas y algunos arbustos y sufrútices.

Debido a la ocupación y a las actividades y transformaciones humanas, muchas especies de la fauna nativa tienen ahora una presencia escasa o directamente nula. Hoy se pueden encontrar distintos tipos de aves que habitan en las zonas costeras donde se ubican los basurales a cielo abierto. A su vez, se presentan muchos insectos, reptiles, arácnidos o anfibios. La poca vida acuática existente es de especies tolerantes a la contaminación, como algunas bacterias anaeróbicas.

Una de las características más importantes del Riachuelo es su notoria degradación ambiental debido a innumerables razones sociales, económicas, políticas y ecológicas que fueron sucediendo a lo largo de la historia desde el tiempo colonial.

En principio, en la Cuenca se distinguen tres zonas de características esencialmente diferentes: una altamente urbanizada (cuenca baja o tramo inferior), otra periurbana o urbana (cuenca o tramo medio) y un área rural (cuenca alta o tramo superior) donde todavía se mantienen algunas condiciones ambientales satisfactorias. Cada una de ellas tiene problemáticas ambientales particulares.

Una de las causas o motivos de contaminación de este importante curso de agua es la gran cantidad de efluentes residuales sin tratar provenientes de las más de 3.600 industrias[33] que a lo largo de muchos años se han ido instalando en sus costas. Estos efluentes -en su mayoría metales pesados como mercurio, cromo, níquel, arsénico, cobre, plomo y cadmio- son volcados en un río que no posee capacidad diluyente y autodepuradora suficiente debido a su escaso caudal (el caudal medio es de 8 m^3/seg en la desembocadura del Riachuelo al Río de la Plata).

Muchas de las empresas vuelcan también residuos orgánicos, lo que aumenta la eutrofización del agua. A ello se le suman los residuos cloacales provenientes de aproximadamente 60% de la población de la Cuenca (2.100.000 habitantes), que carece un sistema de cloacas adecuado[34]. Por otro lado, la contaminación del Riachuelo se ve muy agravada debido a los miles de kilos de residuos domiciliarios y aguas servidas que los habitantes aledaños depositan y desechan debido a que no disponen de un sistema de saneamiento apropiado.

Según datos del Informe Especial sobre la Cuenca Matanza-Riachuelo[35], la hidrología superficial de la Cuenca es receptora de aproximadamente 368.000 m^3 de efluentes domiciliarios por día (de los cuales sólo el 5% es tratado previamente), y de aproximadamente 88.500 m^3 + de vertidos industriales por día.

Con respecto a la calidad del agua enforma detallada, ésta se puede medir mediante estudios como la determinación de DBO (demanda biológica de oxígeno), DQO (demanda química de oxígeno), metales pesados, hidrocarburos, bacterias coniformes, entre otros.

Según estudios realizados a lo largo de todo el Riachuelo, se pudo determinar que el oxígeno disuelto es de 0mg/l, muy por debajo

(33) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación; Evaluación Ambiental del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo, 2008.

(34) Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación; Evaluación Ambiental del Proyecto de Desarrollo Sustentable de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo, 2008.

(35) Defensor del Pueblo de la Nación, Asociación de Vecinos La Boca, Centro de Estudios Legales y Sociales, Defensoría Adjunta de la Ciudad de Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales, Fundación Ciudad, Poder Ciudadano, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Buenos Aires, Argentina; Informe Especial sobre la Cuenca Matanza-Riachuelo, 2003-2005.

de lo permitido[36]. El Decreto Nro. 841/93 establece que el oxígeno disuelto no debe ser menor a 5mg/l para mantener el agua apta para el desarrollo de la vida acuática. Asimismo, se sabe que el nitrógeno como amonio (NH_4+) o amoníaco (NH_3), está en elevadas concentraciones aumentando el pH, lo que resulta tóxico para peces y otros organismos.

En general, el estado de contaminación de las aguas superficiales y de los sedimentos en el Riachuelo hace que no sean aptas para ningún uso.

Asimismo, esta situación provoca diversas enfermedades en la población que se encuentra cercana al curso, sobre todo respiratorias, problemas epidérmicos, infecciones virósicas y bacteriológicas, problemas gastrointestinales, entre otros.

COMPARACIÓN ENTRE LOS VALORES MEDIOS MEDIDOS EN EL INFORME ESPECIAL SOBRE LA CUENCA MATANZA-RIACHUELO DE LA DEFENSORÍA DEL PUEBLO DE LA NACIÓN JUNTO A OTROS ORGANISMOS[37], Y LOS NIVELES GUÍA PARA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA EN AGUAS DULCES SUPERFICIALES

Elemento unidad (microgramos /litro)	**Agua para vida acuática**	**Valores medios medidos**
Ag (Plata)	0,1	0,053
As (Arsénico)	50	10,88
B (Boro)	750	148,65
Be (Berilio)	0,05	0,146
Cd (Cadmio)	0,2	0,117
Cr (Cromo)	2	19,09
Cu (Cobre)	2	8,9
Mn (Manganeso)	100	101,94
Ni (Níquel)	25	6,1
Pb (Plomo)	1	8,39
Sb (Antimonio)	16	0,19
Se (Selenio)	1	1,98
Tl (Talio)	0,4	0,014
U (Uranio)	20	3,04
V (Vanadio)	200	113,79
Zn (Zinc)	30	34,24

(36) Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires; El saneamiento de la Cuenca Matanza-Riachuelo, un desafío para la Educación Ambiental, Área de Educación Ambiental, 2007.

(37) Defensor del Pueblo de la Nación, Asociación de Vecinos La Boca, Centro de Estudios Legales y Sociales, Defensoría Adjunta de la Ciudad de Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales, Fundación Ciudad, Poder Ciudadano, Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Buenos Aires, Argentina; Informe Especial sobre la Cuenca Matanza-Riachuelo, 2003-2005.

La Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR)

La Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR) es el ente interjurisdiccional de derecho público que se ha creado por la Ley Nacional 26.168 del año 2006, cuyo objetivo es la realización, la implementación y el cumplimiento del Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

ACUMAR está conformada por un Consejo Directivo presidido por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación y por representantes de las tres jurisdicciones involucradas, la Provincia de Buenos Aires, la Ciudad de Buenos Aires y la Nación.

A su vez, se creó una Comisión de Participación Social como espacio de articulación del Plan con la sociedad civil abierto a su integración por cualquier organización con intereses en el ámbito territorial de la Cuenca, y un Foro de Universidades de la Cuenca Matanza-Riachuelo (FUCUMAR) como ámbito de interacción entre las universidades y el grupo de expertos responsables a cargo del Plan Integral.

El Plan tiene cuatro líneas de acción principales: Institucional, Saneamiento, Industria y Control y Ordenamiento Territorial e Infraestructura. Éstas nuclean las diez áreas que forman parte de este Plan: Institucional, Salud, Cuerpo de Agua, Ordenamiento Ambiental del Territorio, Infraestructura, Residuos Sólidos Urbanos, Control, Industria, Participación Social y Educación Ambiental.

4.2 Aguas subterráneas

Parte de las precipitaciones se infiltran en la tierra a través de huecos (poros, fracturas y otros espacios) del suelo o de las rocas. El agua existente en estos huecos es la denominada agua subterránea.

Los huecos retienen muy poca humedad cerca de la superficie. Sin embargo, por debajo de cierta profundidad, en lo que se llama zona de saturación, se llenan de agua, dando lugar a la formación de acuíferos.

Un acuífero se define como una formación, grupo de formaciones, o parte de una formación geológica, compuesta por materiales permeables y que cuando contiene agua es capaz de cederla en cantidades aprovechables bajo la acción de gradientes hidráulicos normales. Los materiales que comúnmente forman los acuíferos son arenas y gravas no consolidadas, rocas permeables sedimentarias como areniscas o calizas, y rocas cristalinas o volcánicas fuertemente fracturadas.

Los acuíferos pueden encontrarse libres o confinados. Los primeros son aquellos cuya superficie superior (nivel freático) está a presión atmosférica, mientras que los confinados son los que en algunos puntos poseen mayor presión que la atmosférica, debido a que una capa permeable está rodeada de otras impermeables. Si se rompe el confinamiento, el agua sube dando pozos surgentes (el agua sube por encima de la superficie del terreno) o artesianos (debajo de la superficie).

La contaminación de los acuíferos es más grave que la de los ríos, porque es difícil de detectar y no se autodepuran, ya que los microorganismos necesitan oxígeno para cumplir su misión y como el flujo es lento y los volúmenes grandes, es necesario mucho tiempo para renovar el agua.

La vulnerabilidad general de un acuífero a la contaminación es una propiedad intrínseca que establece su susceptibilidad a

ser afectado adversamente por una carga contaminante, independientemente de la presencia de contaminantes. Uno de los métodos empleados actualmente para estimar la vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación, es el índice DRASTIC, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. El mismo está basado en la valoración de siete parámetros hidrogeológicos: profundidad hasta el nivel freático (D), recarga neta (R), material del acuífero (A), tipo de suelo (S), topografía (T), impacto de la zona no saturada (I) y conductividad hidráulica (C). Este índice permite establecer zonas con distinto grado de vulnerabilidad y realizar mapas de vulnerabilidad.

La Ciudad de Buenos Aires no hace uso en grandes cantidades de los acuíferos que se encuentran por debajo de su superficie. A continuación se presenta una breve reseña de las aguas subterráneas de la Ciudad, en orden correspondiente a su profundidad.

Primer acuífero: Napa freática

Se ubica por debajo del nivel superficial hasta los 10 m de profundidad y posee un techo (nivel freático) que fluctúa con el régimen de lluvias. La calidad de sus aguas está contaminada química y bacteriológicamente por los pozos sépticos de origen domiciliario.

Segundo acuífero: Pampeano

Este acuífero se encuentra alojado en los sedimentos Pampeanos y Post-pampeanos, que son medianamente permeables, lo que hace que este acuífero sea el primero con cierto grado de confinamiento. Los sedimentos pampeanos constituyen el sustrato base sobre el que se desarrolla el suelo y es el material sobre el que fluyen los arroyos de la Región Metropolitana de Buenos Aires.

El agua se encuentra alojada en los poros de estos sedimentos, los cuales están integrados por limos arenosos, algo arcillosos, de color castaño con tonalidades amarillentas a rojizas, con intercalaciones calcáreas en forma de nódulos o estratiformes conocido como tosca. El espesor que pueden alcanzar los sedimentos pampeanos varía entre los 20 y 120 m, en coincidencia con la profundidad del techo de la Formación Puelche, el Acuífero subsiguiente[38].

El Pampeano se encuentra aproximadamente entre los 10 y 40 m por debajo del nivel del mar, sin embargo los caudales de extracción que proporciona son muy dispares y dependen de su emplazamiento.

En cuanto a su calidad, las aguas de este acuífero son duras y muchas veces se encuentran contaminadas por excesos de materia orgánica provenientes de descargas de pozos ciegos, averías de redes cloacales o de residuos industriales que son derivados a pozos filtrantes. A su vez, hay regiones donde se detectan otros compuestos contaminantes como metales pesados, hidrocarburos y restos de plaguicidas derivados de basurales, estaciones de servicios, actividades agrícolas intensivas y extensivas[39]. Las aguas semiconfinadas del Pampeano pueden clasificarse como Bicarbonatadas Sódicas y Cálcicas-Magnésicas. El Acuífero registra un aumento de la salinidad de sus aguas hacia el oeste[40].

Por otra parte, el Pampeano se caracteriza por aportar a las aguas subterráneas elementos nocivos como flúor y arsénico, que por sus altos tenores impiden su utilización como agua potable.

Con respecto a sus parámetros hidráulicos se pueden determinar los siguientes valores: porosidad efectiva 10%, permeabilidad

(38) Disponible en: www.segemar.gov.ar (ref. enero 2009)

(39) Reynoso L, Nasal C., Portela S., Andriulo A.; Vulnerabilidad del acuífero Pampeano a la contaminación en el norte de la Provincia de Buenos Aires, INTA, Argentina, 2005.

(40) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

5 a 10 m/d, transmisividad 100 m^2/d a 200 m^2/d, coeficiente de almacenamiento orden de 10-3, caudales obtenibles más comunes entre 40 y 100 m^3/h, caudales máximos sin garantía de sustentabilidad hasta 150 m^3/h[41].

Tercer acuífero: Puelche

El Acuífero Puelche es la segunda napa semiconfinada y su piso está formado por arenas y sedimentos porosos que se ubican entre dos gruesas capas de sedimentos tirando a arcillosos y poco permeables. Se lo encuentra entre los 30 y 70 m de profundidad según el sitio de la llanura o pampa ondulada en que se ubique, ocupando una superficie de 230.000 km^2 al noroeste bonaerense y el sudoeste santafesino.

A nivel regional, la descarga del Puelche ocurre hacia los sistemas fluviales Paraná-de La Plata por el nordeste y Río Salado por el sur, de manera directa o por medio del caudal básico de los principales ríos y arroyos. El sistema multiacuífero Pampeano-Puelche está hidráulicamente interconectado en forma vertical. Es decir que el agua del Pampeano desagua lenta y verticalmente al Puelche a través de su capa de arcillas, a razón de dos milímetros por día, recargándolo de manera lenta pero constante.

Las características hidráulicas del Puelche son muy variantes. Las velocidades efectivas del movimiento, están en el orden de 2 cm hasta los 6 m al día. Es importante destacar que debido a su gran extensión (alberga 300 billones de litros de agua), su fácil acceso mediante perforaciones, caudales y calidad química de sus aguas (de todos los acuíferos de la Pampa Húmeda es el único potable) se ha convertido en el recurso hídrico subterráneo más explotado en el país, principalmente para consumo humano.

Debido a la extracción intensiva del agua subterránea, se observan importantes fenómenos de depresión regional en las áreas más densamente pobladas. Algunos de estos efectos son la inversión de la circulación del agua original (escurrimiento hacia el Río de la Plata) provocado por el bombeo desde el centro del acuífero; el ingreso de agua salina proveniente de acuíferos costeros debido a la inversión en la circulación subterránea del agua; depresión del nivel del recurso y contaminación de las aguas[42].

A partir de análisis químicos, se pudo determinar que la salinidad disminuye de oeste a este y en el mismo sentido decrece el contenido de sulfatos. Por otro lado, la alta concentración de nitratos y los valores de coliformes totales presentes muestran una elevada correlación con la presencia de sectores urbanos sin servicios de saneamiento. La presencia de ciertos microelementos como hierro, manganeso, cobre y zinc, se relaciona con el uso agrícola intensivo; mientras que la de otros como plomo, cromo y níquel muestran una estrecha vinculación con el uso del suelo industrial.

Cuarto acuífero: Paraná

El Acuífero Paraná se encuentra aproximadamente entre los 70 y 160 m por debajo del nivel del mar. Su formación se ha originado en ambiente marino, y sus sedimentos están constituidos por arcillas grises azuladas y verdes, con intercalaciones arenosas y abundantes fósiles marinos. Su espesor, que aumenta hacia el sur de la región, puede sobrepasar los 500 m de potencia.

La extracción de agua de este acuífero está limitada por la gran profundidad a la que se encuentra y la elevada salinidad de sus aguas, que son mayores a 2.500 mg/l[43]. Esto hace que sólo pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o industriales.

(41) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

(42) Arias A.; Acuífero Puelche: El problema invisible, Revista de la FVSA Nº 69, Pág. 24 a 29, septiembre/octubre 1999.

(43) Idem (41)

Acuífero Olivos

Por debajo de los acuíferos descriptos se encuentra una sucesión sedimentaria de origen continental dividida en tres sub-secciones, de las cuales la más conocida es la superior, de 250 m de espesor aproximadamente. Está constituida por areniscas y arcillas rojas conocidas como Formación Olivos, que presenta algunos acuíferos de salinidad variable y muy poco conocidos. Los mismos se encuentran aproximadamente entre los 160 y los 410 m por debajo del nivel del mar, y suelen estar semiconfinados a presión[44]. Al ser sus aguas saladas y estar a mucha profundidad, no se los explota.

(44) Kreimer, A.; Kullock, D; Valdés J. B.; Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires, Banco Mundial, Washington D.C., 2001. Disponible en: www.proventionconsortium.org (ref. enero 2009)

Los mapas de riesgo hídrico en el Código de Planeamiento Urbano: implicancias urbanísticas y ambientales

por Alejandro Viana[45]

Los Mapas de Riesgo Hídrico o Mapas de Vulnerabilidad constituyen una herramienta fundamental en la gestión del riesgo hídrico, definen las áreas con niveles de riesgo de inundación, asociados con diferentes niveles de recurrencia de precipitación y por sudestadas, entre 2 y 100 años aunque, en rigor, se denomina Mapa de Riesgo al que está asociado a las lluvias y sudestadas de recurrencia de 100 años o a la combinación de ambas.

Los Mapas de Riesgo Hídrico para la Ciudad de Buenos Aires deberían ser incorporados en el Texto Ordenado del Código de Planeamiento Urbano (CPU). Se cumpliría de esta forma con la Ley Nro. 303 de Acceso a la Información Ambiental, que establece que toda persona tiene derecho a solicitar y recibir información sobre el estado y la gestión del ambiente y de los recursos naturales que afecte a la Ciudad de Buenos Aires y que obre en poder del Gobierno de la Ciudad o de cualquier autoridad, organismo e institución pública, conforme lo establecido en el artículo 26 de la Constitución.

Por otro lado, esta herramienta permitirá al Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires planificar, con la participación de vecinos y de asociaciones intermedias informados, todo lo referente a la prevención del riesgo hídrico. También le facilitará al mercado planificar sus inversiones, en particular al sector inmobiliario y de la construcción.

La Ciudad de Buenos Aires en relación al riesgo hídrico

Exceptuando los espacios verdes, el suelo de la Ciudad está ocupado por construcciones prácticamente en su totalidad, es decir, impermeabilizado por cemento y asfalto.

Si tomamos la Ciudad por cuencas, en el caso de la Cuenca del Arroyo Maldonado la impermeabilización del suelo alcanza al 75%, el resto corresponde a espacios verdes y pulmones de manzana. Las superficies tipo mencionadas representan los siguientes porcentajes:

Tipo	Porcentaje global
Calles y veredas	25 %
Áreas verdes	10 %
Área edificada dentro de la manzana	50 %
Área no edificada dentro de la manzana	15 %

La situación de ocupación descripta, es decir de alta ocupación del suelo, se traduce en un aumento de la velocidad del escurrimiento de las aguas de lluvia.

En contraposición, las superficies absorbentes en algunos sectores de la Ciudad son prácticamente inexistentes, resultado de la heterogénea distribución de los espacios verdes, tal como se desprende de la tabla.

(45) Experto en Gestión Ambiental.

Si hacemos el análisis por barrio, los valores se tornan más que insuficientes para barrios como Boedo y Almagro, que cuentan con 0,01 m²/pt de verde por habitante en contraposición con Palermo y Parque Patricios con 6,5 m²/hab.

ESPACIOS VERDES Y LIBRES (CON SUPERFICIE ABSORBENTE) EN CADA CUENCA

Cuencas	Subtotal en Capital (ha)	Superficie áreas verdes libres	
		ha	%
Aº Medrano	1.801	500	28
Aº Maldonado	5.380	522	9,7
Aº White	196	65	33
Aº Vega	1.712	248	15
Ugarteche	572	109	19
Radio antiguo	1.723	229	13
Boca – Barracas	1.044	157	15
Cildáñez y Larrazábal	3.982	980	25
Erézcano	1.257	262	21
Ochoa y Elía	856	52	6
Directas y Puertos	1.788	214	12
TOTAL	**20.309**	**3.338**	**16**

Es procedente también hacer una referencia a la ubicación de los grandes espacios verdes en relación al riesgo hídrico. El espacio verde de mayor escala, el Parque Tres de Febrero, se encuentra en la parte baja de la cuenca; un espacio de estas características ubicado en la cuenca alta, contribuiría a aliviar los efectos de las inundaciones de determinada recurrencia.

Si bien la Ciudad no cuenta con un espacio de esas dimensiones y particularidades, cuenta con el Parque Sarmiento y el Parque Saavedra, el Autódromo y sus sectores verdes aledaños y con la Avenida General Paz, los cuales se constituyen en importantes superficies absorbentes precisamente en la parte alta de las cuencas de los Arroyos Medrano, Maldonado y Cildáñez.

En ese sentido, es importante destacar determinadas políticas desacertadas en función de la mitigación del riesgo hídrico, tal es el caso de la Avenida General Paz. La misma, aparte de constituir uno de los bordes más importantes de la Ciudad, de ser el primer anillo de circunvalación de la Capital, era un parque lineal de alta calidad y cumplía una función muy importante en la mitigación de las inundaciones, dada la cantidad de superficie absorbente y arbolado añoso contenido en sus 24 km.

El ensanche realizado en el año 1999, que consistió en pasar de 4 carriles a 10 carriles, si bien contribuyó a aliviar un tema importante de tránsito, significó la pérdida de una valiosa superficie de suelo absorbente y de arbolado que contribuía a ralentizar el escurrimiento. Existen barrios aledaños a la Avenida General Paz que antes de su ampliación no sufrían anegamientos y que finalizadas las obras se observaron cambios negativos en este sentido.

Sin embargo, todavía quedan en la Ciu- dad espacios de grandes dimensiones, pertenecientes a playas ferroviarias en desuso (por ejemplo en Liniers o en Caballito, cuya playa cuenta con 14 ha), que se podrían incorporar al tejido urbano con el criterio de aumentar la superficie absorbente y así contribuir a la mitigación de los efectos negativos producidos por las lluvias.

Plan Director
Medidas Estructurales y No Estructurales

El Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires recibió, en el año 1999, una parte de los recursos provenientes del Convenio de Préstamo suscripto entre la Nación y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), para financiar la preparación de un Plan Director de Ordenamiento Hídrico y Control de Inundaciones para la Ciudad de Buenos Aires (en adelante el Plan Director). El estudio se dividió en las siguientes etapas: Recopilación y Análisis de Antecedentes, Estudios Básicos Complementarios, Diagnóstico, Plan Director Preliminar, Sistema de Gestión Sectorial y Plan Director.

El Plan Director, en su etapa de diagnóstico, incluyó la realización de un estudio integral de las cuencas de aporte de los arroyos que atraviesan la Ciudad, con la formulación de propuestas de Medidas Estructurales y No Estructurales, conducentes a reducir los anegamientos de las aguas de lluvia.

Las Medidas Estructurales del Plan Director están referidas a las obras de ingeniería propuestas, como los túneles, las cámaras de conexión, derivación y descarga, los conductos secundarios, ya sea nuevos o el reemplazo de viejos conductos, entre otras obras civiles, necesarias para la conducción y/o retención de los excedentes hídricos.

Las Medidas No Estructurales complementan a las anteriores y se refieren, básicamente, al conjunto de proyectos que permiten abordar un tratamiento integral de la problemática a través de la prevención, la normativa, la comunicación y la educación ambiental hídrica y la planificación de la gestión de los residuos y de los espacios verdes, todo ello coordinado con las inversiones en infraestructura, emergentes de las Medidas Estructurales.

Las Medidas No Estructurales analizadas en el estudio y próximas a implementarse son las siguientes:

- Instalación y operación de Red Hidrometeorológica e Hidrométrica. Monitoreo, Pronóstico y Sistema de Alerta Temprana.
- Revisión y actualización del Manejo de Riesgo y Planes de Contingencia.
- Introducción de modificaciones a las Normas de Planeamiento Urbano y al Código de Edificación.
- Propuesta de mejoras en la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos relacionadas al riesgo hídrico.
- Análisis de alternativas en la gestión de los Espacios Verdes y Arbolado de Alineación relacionados al riesgo hídrico.
- Programa de Comunicación y Educación Ambiental Hídrica – PROCEAH.

Las obras propuestas son para una recurrencia de 10 años, lo que implica que para lluvias de recurrencias mayores, ya sea de 20, 50 o 100 años, la Ciudad seguirá sufriendo anegamientos, obviamente de menor intensidad, por lo cual si se acompañan las mismas con medidas como las mencionadas, los impactos negativos producidos por las lluvias se verán atenuados y causarán menor daño, tanto a la población como a los bienes.

El Código de Planeamiento Urbano respecto al riesgo de inundación

El Código de Planeamiento Urbano (CPU) es el instrumento normativo que regula el uso del suelo, básicamente norma lo que se puede construir de acuerdo a zonas, dividiendo la Ciudad en distritos, para los cuales se fijan los usos permitidos, expresados en lo que se conoce como Cuadro de Usos.

El Factor de Ocupación del Suelo (FOS) y el Factor de Ocupación del Terreno (FOT) junto a las Normas de Tejido, y su combinación, son los instrumentos más importantes de la normativa. El FOS está determinado por las Normas de Tejido, dado que son estas las que determinan la Línea de Frente Interno que a su vez delimita el Fondo Libre de Manzana.

La altura máxima de fachada surge de un múltiplo de la distancia entre el eje de la calle y la línea de frente del edificio. De manera que en un mismo distrito las alturas máximas permitidas no son uniformes, sino que dependen del ancho de las calles a las que dan las respectivas parcelas, ancho que en los distritos residenciales de mayor densidad afecta también al FOT.

El Factor de Ocupación del Suelo (FOS) está determinado por las Normas de Tejido en cuanto éstas fijan la Línea de Frente Interno que determina el Fondo Libre de Manzana. En el caso general, la línea de fondo de edificación es paralela a la línea de frente y se sitúa a un cuarto del ancho de la manzana. Queda de este modo definido cuánto se ocupa del terreno en una manzana y cuánta superficie de suelo absorbente queda disponible.

El diccionario define riesgo como “contingencia o posibilidad de un daño”. El riesgo de inundación se podría definir como la frecuencia con que los eventos de inundaciones ocurren en un determinado lugar y sus consecuencias. El mayor o menor riesgo está asociado a la fortaleza o vulnerabilidad del sitio, la cual se define por parámetros como capacidad de respuesta al evento, velocidad de la misma, prevención, infraestructura para la contingencia, calidad del equipamiento y de la información, entre otros, los cuales definen a su vez el grado de daño asociado, tanto humano como material. El CPU no contiene normas que respondan a los riesgos de inundación que afectan a amplias zonas de la Ciudad de Buenos Aires.

Densidad

El CPU establece para cada Distrito el carácter, la subdivisión y la tipología edilicia permitida. Cuando se habla del carácter

de cada uno de ellos se estipula el uso dominante y la densidad del mismo. La densidad es definida en forma conceptual, clasificándola en categorías amplias, sin que se establezcan los límites entre cuáles valores se pasa de Alta densidad a Media y entre cuáles de Media a Baja. Por ejemplo, en los Distritos Residenciales los valores del FOT se encuentran establecidos en un rango de entre 1 y 3. El valor 1 está calificado de densidad Baja en el Distritos R1bII y de Densidad Media-Baja. R1bI.

Las densidades de edificación permitidas no dependen del riesgo sino de factores diversos, como evitar zonas muertas fuera del horario laboral o preservar determinada calidad de vida en algunos barrios. Tampoco hay limitaciones al uso comercial por riesgo hídrico, por lo cual no hay prevención de eventuales (y periódicas) pérdidas de mercaderías.

Como regla general, se debería tender a bajar o evitar que siga creciendo la población que habita en áreas de riesgo, limitando, por medio del FOT, el volumen de construcción permitido en función del riesgo y de los criterios antes mencionados y no de los anchos de las calles y de los tamaños de las manzanas.

Superficies absorbentes en relación a los factores de ocupación y uso del suelo

En las Secciones 2, 4 y 5 del Texto Ordenado, el CPU hace referencia a la preservación de áreas para suelo absorbente.

- En la Sección 2 – Normas Administrativas - Punto 2.2.2 - Parcelas Mayores de 2.500 m^2 se señala lo siguiente: “Cualquier propietario de una parcela cuya superficie exceda los 2.500 m^2 podrá requerir el dictado de normas urbanísticas particulares para la misma, las que serán elaboradas por el Consejo Asesor de Planificación Urbana, en consonancia con los objetivos de este Código y propuestas para su aprobación en la Legislatura por el procedimiento establecido en el artículo 89 de la Constitución. “En tales casos, las normas a dictarse deberán impedir la subdivisión de dichas parcelas, con el objeto de alentar la formación de parcelas mayores de 2.500 m^2”. Este punto está íntimamente relacionado con el artículo 13 de la Ley Nro. 123 de Impacto Ambiental, Texto Ordenado, Modificado por la Ley Nro. 452 que establece las actividades, proyectos, programas y/o emprendimientos que se presumen como de Impacto Ambiental con relevante efecto y deben presentar un Estudio Técnico de Impacto Ambiental, entre los cuales se determinan en el inciso f) del mencionado artículo “Las obras proyectadas sobre parcelas de más de 2.500 m^2 que requieran el dictado de normas urbanísticas particulares”.

Las normas que se dicten en consecuencia, tanto para el FOS y el FOT como para cumplimentar con la normativa ambiental, deberían tender a garantizar la preservación y/o aumento de las superficies absorbentes.

En la Sección 4 del CPU, referidas a Normas Generales sobre Tejido Urbano, se definen las superficies permitidas de las áreas descubiertas entre volúmenes edificados.

- Punto 4.2.3. Línea de frente interno: “Línea coincidente con la proyección de los planos que determinan el espacio libre de manzana”. Se refiere a aquellos distritos en los cuales no está permitido el basamento y en consecuencia el espacio libre de manzana es mayor por cuanto no se producen los avances sobre la línea de frente interno que el basamento implica; se especifica: “Las construcciones bajo la cota de la parcela podrán llegar hasta la línea interna del basamento, salvo las disposiciones especiales referidas a cada Distrito”. En una manzana saturada quedarían libres de subsuelos de garage 1/9 es decir el 11,11% de su superficie; sin embargo, nada se especifica en cuanto a la obligación de tratar las áreas libres como suelos absorbentes.
- Punto 4.2.4. Línea interna de basamento: “El centro libre de manzana, delimitado por la línea interna de basamento será destinado exclusivamente a espacio libre parquizado,

del cual no más del 30% podrá tener tratamiento diferente al de suelo absorbente. En dicho porcentaje podrá incluirse piletas de natación siempre que las mismas:

a) Cumplan con las reglamentaciones dictadas por la autoridad competente;

b) Su diseño se integre con el espacio libre parquizado del entorno mediante un tratamiento paisajístico".

El centro libre de manzana, entendido como la superficie no edificable del terreno, destinada prioritariamente a espacio libre verde y suelo absorbente comprendida entre las líneas internas de basamento, equivale a apenas el 11% de la superficie total de la misma. Sin embargo, se permite que el 30% del total no tenga características de suelo absorbente, lo que equivale a decir que queda el equivalente al 7,78% de la superficie total de la manzana con tal categoría, lo cual demuestra la escasa exigencia del CPU en la materia. "En los Distritos que así lo permitan se podrá ocupar la totalidad de la superficie de la parcela con subsuelos destinados a estacionamiento, siempre que se adopten las medidas necesarias para ralentizar el escurrimiento de las aguas de lluvia a los conductos pluviales".

- Puntos 4.3. - Edificios de perímetro libre; 4.3.3.2. - Incremento de superficie de suelo absorbente. En este ítem se premia la altura permitida con relación al incremento a la superficie del suelo absorbente propuesto. Es de problemática aplicación por cuanto el aumento de la altura permitida se refleja en un aumento del FOT y por lo tanto en la necesidad de cocheras y por otra parte no especifica con relación a qué mínimo de superficie de suelo absorbente se refiere el incremento, a menos que se refiera a la establecida en el punto 4.2.4., lo cual no surge de manera obvia del texto.

- Punto 5.4. Normas específicas para cada Distrito. En este apartado en los puntos 5.4.2.1. distrito C1 Área Central; 5.4.2.2. distrito C2, Centro Principal; 5.4.2.3. distrito C3 Centro Local en el ítem a) distrito C31, podrá ocuparse con basamento la totalidad de la superficie de la parcela. En el Punto 5.4.3.2. Equipamiento General y en los Puntos 5.4.4.1. distrito I1 (Industrial uno) y en el 5.4.4.2. distrito I2 (Industrial dos) se permite en ciertos casos la ocupación total del predio. El conjunto de estas normas no muestra un cuidado especial por el mantenimiento del suelo absorbente dentro de la Ciudad ni sobre la forma de su preservación.

Conclusiones

La incorporación de los Mapas de Riesgo Hídrico en el Código de Planeamiento Urbano permitiría lo siguiente:

- Establecer, con un alto grado de aproximación, la cantidad de personas que se verían directamente afectadas por un evento determinado.
- Definir con exactitud cuáles son las viviendas, comercios, hospitales, establecimientos educativos, infraestructura y equipamiento urbano en general, entre otros activos, afectados por inundación para los diferentes eventos de lluvia.
- Estimar los daños con mayor exactitud.
- Determinar con anticipación las áreas donde se producirían los mayores trastornos en el transporte y el tránsito que circula por la Ciudad.
- Diseñar y/o ajustar los planes de contingencia adecuados para enfrentar eventos de inundaciones, por ejemplo corredores secos para el transporte.
- Introducir la problemática del riesgo hídrico en el marco jurídico que regula el uso del suelo.
- Gestionar la incorporación al tejido urbano de espacios como las estaciones del ferrocarril, acompañados de modificaciones en la normativa que contemple el riesgo hídrico, por ejemplo la mayor conservación de superficie absorbente.
- Gestionar la recuperación de áreas degradadas por riesgo de inundación, atendiendo el inminente comienzo de las obras hidráulicas.

- Promover nuevas inversiones y nuevos usos en las áreas anteriormente mencionadas.

Propuestas

- Establecer límites a la densificación, a través del CPU en los distritos afectados por Riesgo Hídrico.
- Excluir usos específicos en Áreas con Riesgo Hídrico,
- Cuando se dicten Normas Particulares para parcelas iguales o mayores a 2.500 m^2 de superficie, se deberá considerar la necesidad de preservar o aumentar la superficie de suelo absorbente de la misma.
- Revisar las Normas de Tejido, en particular aquellas que hacen referencia a suelo absorbente, y evaluar políticas más restrictivas respecto de la ocupación del suelo.
- Incorporar las Áreas de Riesgo Hídrico a la Ley Nro. 123 de Impacto Ambiental y evaluar sus implicancias en el Cuadro de Usos del CPU.

Por último, se desprende de las conclusiones y propuestas que será necesario un ajuste del uso del suelo en el CPU.

Contaminación

5.

Las aguas residuales contaminadas son las que han perdido su calidad como resultado de su uso en diversas actividades, y también se las denomina vertidos. Por su alto contenido de elementos contaminantes, afectan a su vez aquellos sistemas en los que son evacuadas.

La contaminación puede darse por fuentes puntuales y no puntuales. La contaminación puntual procede de fuentes localizadas que descargan contaminantes a través de tuberías, canales o alcantarillas a los cuerpos de agua superficiales (fábricas y plantas depuradoras de aguas cloacales, desagües de industrias químicas). Las fuentes no puntuales son grandes áreas de terreno que descargan contaminantes a los cursos de agua superficiales y subterráneos, sobre una región extensa, y parte de la atmósfera aledaña (tierras de cultivos, bosques talados, tierras urbanas y suburbanas, predios en construcción, lluvia ácida).

5.1 Tipos y fuentes contaminantes

Residuos con requerimiento de oxígeno

El oxígeno disuelto es una necesidad fundamental para la vida de las poblaciones animales y vegetales en cualquier extensión de agua. Los peces necesitan niveles más elevados, los invertebrados niveles menores y las bacterias los más reducidos. Una masa de agua se la clasifica como contaminada cuando el OD (oxígeno disuelto) desciende por debajo del nivel necesario para mantener la biota normal para tal agua. La causa primaria de desoxigenación es la presencia de sustancias que se degradan y se descomponen fácilmente debido a la actividad bacteriana en presencia de oxígeno, que es consumido con gran rapidez.

La mayor parte de los residuos con requerimiento de oxígeno son compuestos orgánicos y proceden generalmente de fuentes tales como desechos procedentes de industrias alimenticias, desperdicios de industrias papeleras, subproductos de las operaciones de curtidos y efluentes de mataderos y aguas residuales. La desaparición de la vida vegetal y animal es el resultado final, por su efecto directo en la mortandad, y las migraciones. Además, cuando los niveles de OD llegan a ser muy bajos los microorganismos aerobios son desplazados por los anaerobios.

Agentes patógenos

El agua es un agente potencialmente portador de microorganismos patógenos que pueden poner en peligro la salud y la vida. Siempre existe la posibilidad de que un suministro de agua contaminada produzca una epidemia. Los organismos responsables se presentan en las heces o la orina de las personas infectadas y en última instancia se liberan en el suministro de agua. Los agentes patógenos llegan al agua esporádicamente, y una vez en ella no sobreviven durante períodos largos de tiempo; en consecuencia es difícil encontrarlos en las muestras de agua rutinarias.

Las bacterias coliformes

Estas bacterias son benignas y viven en el intestino grueso, no causan enfermedades y están presentes en las heces. Su presencia en una muestra de agua indica que ésta ha sido contaminada con materia fecal. Las bacterias coliformes no encuentran en el agua condiciones apropiadas para su multiplicación y se mueren rápidamente, lo que permite identificar el tiempo transcurrido desde la descarga de los desechos al curso de agua. Si en el análisis de agua no se encuentran coliformes, es de suponer que tampoco habrá agentes patógenos.

Nutrientes vegetales

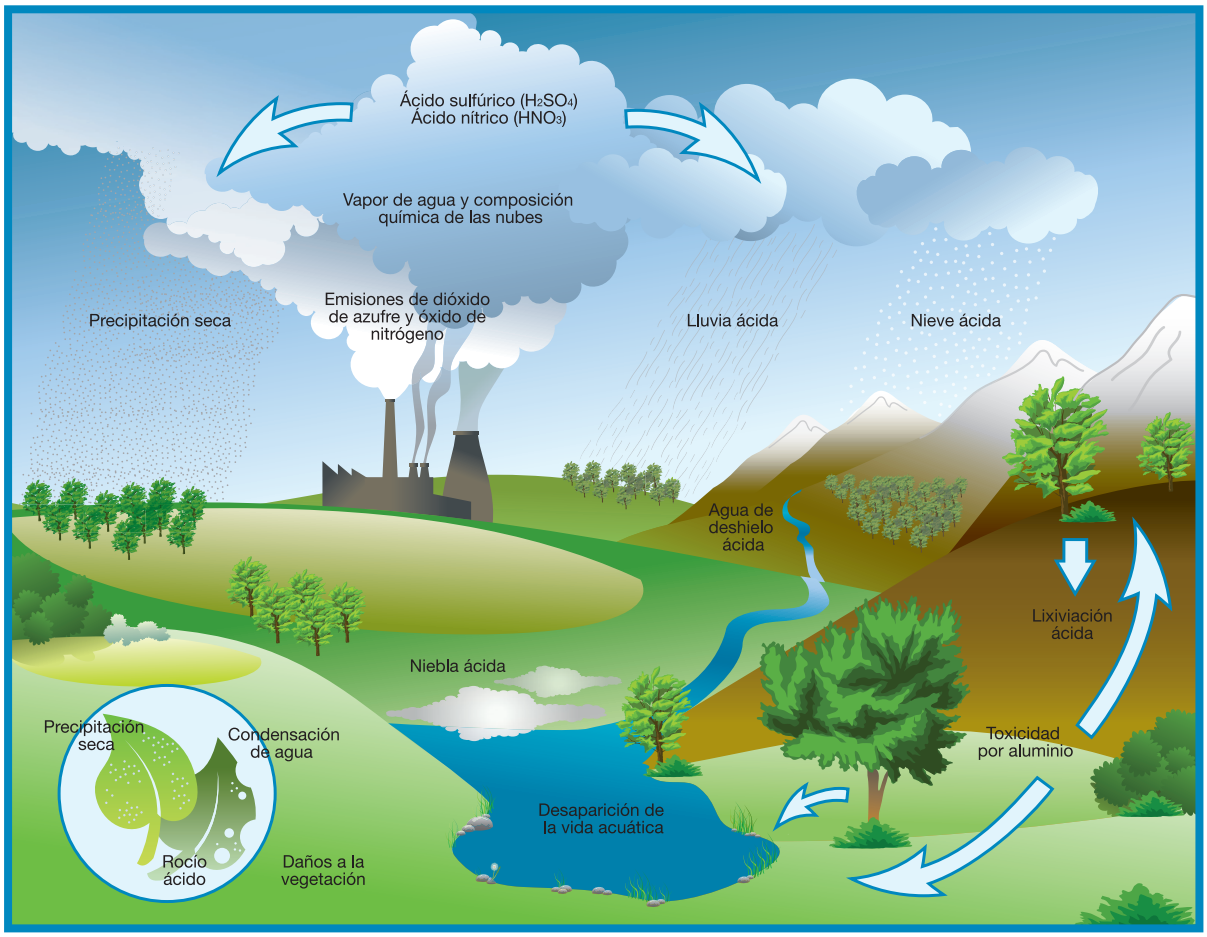
Son un limitante del crecimiento de las plantas. Entre los nutrientes necesarios están el carbono, el nitrógeno, el fósforo, el potasio y el azufre. Los nutrientes precisos son suministrados a las plantas acuáticas gracias a diversos procesos naturales. Las corrientes procedentes de las cuencas fluviales aportan continuamente suelos erosionados y nutrientes disueltos a lagos y estuarios.

El enriquecimiento natural del agua se denomina eutrofización. Ello no se considera como contaminación puesto que es un proceso natural y en parte necesario para la vida acuática, pero acelera los procesos de crecimiento acuático. Las actividades humanas logran acelerar los procesos naturales de eutrofización.

Por otra parte, el excesivo crecimiento vegetal produce olores y sabores poco agradables y al irse degradando la vegetación muerta se convierten en consumidores de oxígeno, disminuyendo el oxígeno disuelto. Las fuentes principales de nutrientes vegetales en el agua son residuos domésticos e industriales, así como también fósforo y nitrógeno proveniente de los agroquímicos.

Compuestos orgánicos sintéticos

Estos compuestos se usan como carburantes, plásticos, fibras, disolventes, detergentes, pinturas, plaguicidas, aditivos alimentarios y productos farmacéuticos. Algunos son resistentes a la degradación bioquímica por parte de las bacterias naturales del agua o de los procesos de depuración de las aguas residuales, por lo que permanecen en el agua



Fuente: Nebel, B. J., Wright, R. T.; Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible, Cap. 16, Pág. 401. 6ª Edición, Prentice Hall, México, 1999.

durante largos periodos de tiempo. Los hay responsables de sabores, olores y colores desagradables y nocivos para algunos peces y otros organismos. Algunos son tóxicos para peces y otras formas de vida acuática al presentarse en concentraciones muy reducidas.

Sustancias químicas inorgánicas

El agua pura que procede de la lluvia recibe la primera carga de contaminantes antes de llegar al suelo, al disolver las sustancias presentes en la atmósfera como óxidos de azufre y de nitrógeno y convertirla en lluvia ácida.

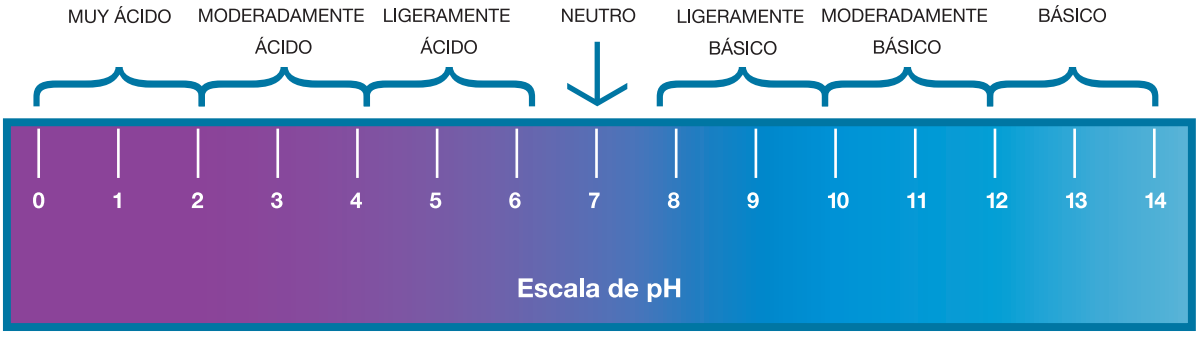
Los compuestos contaminantes pueden ser de fuentes naturales como el azufre proveniente de volcanes, la espuma de mar y los procesos microbianos, o los óxidos de nitrógeno de los relámpagos, la quema de biomasa y los procesos microbianos. Las principales fuentes antropogénicas contaminantes provienen de los procesos industriales, el transporte y la combustión. Las emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno reaccionan con los radicales hidroxilos (OH-) y el vapor de agua de la atmósfera para formar sus ácidos respectivos, que caen como deposición ácida seca o, mezclados con agua, como precipitación ácida.

La concentración de iones de hidrógeno se expresa como el pH, cuya escala va de 0 (muy ácido) a 7 (neutro) y 14 (muy básico). El pH del ambiente es crucial porque afecta el funcionamiento de casi todas las enzimas, hormonas y otras proteínas de los organismos que lo habitan. Por lo general, los seres vivos regulan su pH interno, pero cuando el pH del entorno es bajo, a menudo supera esta capacidad regulatoria en muchas formas de vida.

La mayor parte de los lagos y corrientes de agua dulce tiene un pH natural de 6 a 8 y los organismos están adaptados a él. Huevos, esperma y crías son muy sensibles a los cambios, si el pH del ambiente varía incluso en una unidad del punto óptimo, casi todos se transforman y muchos mueren.

La precipitación ácida suele lixiviar aluminio y diversos metales pesados del suelo con la filtración del agua. En circunstancias normales, la presencia de estos elementos en el suelo no plantea problema alguno, pues están enlazados con compuestos minerales insolubles y no los absorben los organismos. En cambio, cuando el agua con pH bajo los disuelve, libera los metales, que se vuelven muy tóxicos para las plantas y los animales que los asimilan.

El daño de la precipitación ácida a los bosques se debe muchas veces a reacciones químicas con los suelos. En principio, la precipitación les añade nitrógeno y azufre, que estimula el crecimiento de los árboles, después, estas sustancias arrastran por lixiviación los neutralizantes (por lo regular sales de calcio y magnesio). Cuando las sales dejan de neutralizar la lluvia ácida, se



Fuente: Nebel, B. J., Wright, R. T.; Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible, Cap. 16, Pág. 402. 6ª Edición, Prentice Hall, México, 1999.

desprenden iones de aluminio de los minerales del suelo. La combinación de aluminio (que es tóxico) y la creciente escasez de calcio (esencial para los vegetales) reducen el crecimiento de los árboles.

Uno de los efectos más notables de la precipitación ácida es el deterioro de monumentos y fachadas de edificios, ya que la reacción entre los ácidos y la piedra caliza o el mármol los erosiona a un ritmo muy acelerado. El aumento en la acidez del agua también arrastra plomo de las tuberías viejas y de las soldaduras de los nuevos tubos de cobre[46].

El tipo de contaminación atmosférica que surge de la lluvia ácida, ha sido muy grave en países en los cuales se ha quemado masivamente combustible fósil, derivados pesados de petróleo y particularmente carbón bituminoso para fines industriales y domésticos (calefacción y cocción de alimentos), lo que fue habitual en Inglaterra y países del centro de Europa durante el siglo pasado.

En la Ciudad de Buenos Aires, donde en general, se utiliza gas natural, los derivados pesados de petróleo se circunscriben a determinados usuarios con permiso especial, con lo cual la lluvia ácida no constituyó históricamente un problema relevante en la atmósfera urbana.

Algunas campañas de medición realizadas hace algunos años en la Ciudad determinaron que el pH de la lluvia estuvo comprendido entre 5.65 y 6.05. El valor medio estimado de pH del agua de lluvia en la Ciudad de Buenos Aires para el período agosto a diciembre de 2008, varió entre 5.0 y 5.43. Generalmente, se considera que para que la lluvia sea apreciablemente más ácida que la lluvia “natural”, debe tener un pH menor a 5.0.

(46) Nebel, B. J., Wright, R. T.; Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible, Cap. 16, Pág. 405, 6ª Edición, Prentice Hall, México, 1999.

Salinidad

El agua con un alto contenido en sales no es apropiada para el consumo humano ni para la mayoría de los procesos industriales. Las fuentes de salinidad son diversas e incluyen principalmente efluentes de industrias de fundición, metalúrgicas y químicas; el agua de riego que disuelve grandes cantidades de sales; y el agua que escurre sobre zonas que permiten el arrastre de las mismas como tierras desforestadas o en procesos de erosión.

Niveles elevados de salinidad en el agua causan problemas suplementarios al hacerla inadecuada para beber y para el riego. Además, generan numerosos efectos adversos para la vida acuática, como el incremento de la concentración de sales en las células de los organismos, que puede causar la muerte.

Toxicidad

Muchas de las sustancias que son arrojadas a las aguas poseen propiedades tóxicas, en particular algunos elementos metálicos pesados. Los compuestos de este tipo más tóxicos y persistentes en el ambiente son el mercurio, plomo, cadmio, cromo y níquel. Se sabe que estos metales se acumulan en el cuerpo de los microorganismos y permanecen largo tiempo en ellos, pasando a formar parte de la cadena alimenticia.

Sedimentos

Son partículas insolubles de suelo y otros materiales sólidos inorgánicos y orgánicos que llegan a quedar en suspensión en el agua; producen que se llenen canales, puertos y embalses. Esto hace que los canales se desborden con más facilidad, que se alteren sus caudales y profundidad y que se reduzca la vida útil de los embalses. Además, por la presencia de sedimentos, el agua se enturbia y aumenta el costo de tratamiento de purificación.

El sedimento que se instala en el fondo también reduce las poblaciones de peces y mariscos, al reducir la visión para la búsqueda de alimento y al quedar cubiertos los nidos y las reservas nutritivas. Por otra parte, al reducirse la penetración de la luz en el agua, baja la tasa de fotosíntesis y eso causa a su vez un descenso de la producción de oxígeno.

Calor

El aumento de calor en las aguas naturales provoca la disminución de la cantidad de oxígeno disuelto, aumenta la velocidad de reacciones químicas y puede elevar la toxicidad de las sustancias. Además, la vida acuática acelera su metabolismo aumentando su respiración y demandando más alimentos y oxígeno, a la vez que se acelera la reproducción por recibir datos falsos sobre la temperatura, ya que sus ciclos biológicos se hallan estrechamente ligados a la temperatura del agua[47]. Este grave problema de contaminación procede originariamente de la práctica de usar el agua como refrigerante en muchos procesos industriales.

(47) Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Básicas; Ecología General: Contaminación de Agua Dulce, 2001.

Estado actual de la calidad del agua en sector de la costa del Río de la Plata correspondiente a la Ciudad de Buenos Aires

por Ricardo H. Rebagliati[48]

Los cuerpos receptores del sistema pluvial de la ciudad de Buenos Aires son el Río de la Plata y el Riachuelo. Este último a su vez desemboca en el Río de la Plata.

El estuario del Río de la Plata es un ecosistema regional que recibe el aporte de dos grandes ríos sudamericanos como son el Uruguay y el Paraná, con caudales medios anuales de 5.000 y 17.000 m^3/s respectivamente. Se trata de un medio de agua dulce, sometido a la influencia hidrodinámica de la marea que modifica cotidianamente el nivel del agua en función del flujo y reflujo. Las corrientes debidas a la dinámica fluvial se hacen sentir más sobre la costa uruguaya mientras que la costa argentina es más sensible a las corrientes debidas a las mareas. Los niveles más altos están asociados a las sudestadas o vientos del Sudeste, que además, suelen estar acompañados por lluvias no intensas.

El Río de la Plata es la principal fuente de obtención de agua potable para la Ciudad de Buenos Aires a través de las tomas de Palermo y Bernal, no siendo utilizado para otros usos como irrigación o generación de energía eléctrica. Además constituye en la actualidad el medio receptor de todas las descargas de la cuenca y la aglomeración del Área Metropolitana de Buenos Aires y alrededores. La calidad de sus aguas depende

(48) 2009, Ingeniero Agrónomo en Producción Agropecuaria graduado en la Universidad de Buenos Aires (1980). Ha realizado estudios de postgrado en la Universidad Técnica de Dresden (Alemania, 1982-83) obteniendo el Diploma en Manejo de Ecosistemas y Protección del Ambiente como Becario del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Durante 7 años fue Director Ejecutivo de la unidad técnica que supervisa la ejecución del Plan de Ordenamiento Hidráulico de la Ciudad de Buenos Aires y el Proyecto Ejecutivo de Obras para control de inundaciones del Arroyo Maldonado con financiamiento del Banco Mundial. Actualmente se desempeña como consultor senior independiente.

de los aportes de su cuenca, las descargas efectuadas en el estuario (principalmente las que provienen del Área Metropolitana de Buenos Aires) y la hidrodinámica particular de los estuarios. Dado su caudal y dimensiones posee una elevada capacidad autodepuradora.

Sobre la costa de la Ciudad de Buenos Aires, de Norte a Sur, descargan los arroyos entubados: Medrano, White, Vega, Maldonado y Ugarteche, así como los pluvio-cloacales Doble y Triple Conducto Madero y el Riachuelo.

Al respecto, se analizarán los valores de contaminación de las desembocaduras de los arroyos antes citados, relevados por AYSA como parte del plan de monitoreo que implementa regularmente[49].

A continuación se presentan algunos valores seleccionados de descargas costeras al Río de la Plata a modo de resumen.

FLUJOS DE COLIFORMES FECALES Y ESCHERICHIA

Lugar	**Coliformes Fecales** (NMP/100 ml)	**Escherichia** (NMP/100 ml)
Arroyo Medrano	2,40 E + 07	2,40E + 07
Arroyo White	2,40 E + 07	2,40E + 07
Arroyo Vega	4,60 E + 05	4,60E + 05
Arroyo Maldonado	1,10 + 07	1,10 + 07
Ugarteche	4,60 E + 05	4,60E + 05
Doble y Triple Conducto	1,10 + 08	1,10 + 08
Riachuelo	2,40 E + 05	2,40 E + 05

DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO Y DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO

Lugar	**DBO** (a 5 días líqu. bruto) mg/l	**DQO** (líquido bruto) mg/l
Arroyo Medrano	59	120
Arroyo White	47	94
Arroyo Vega	31	36
Arroyo Maldonado	29	50
Ugarteche	41	<30
Doble y Triple Conducto	135	465
Riachuelo	12	105

(49) Campaña de Muestreo en Afluentes a los Ríos Luján y de la Plata. Descargas Año 2007, Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo, Agua y Saneamiento (AySA), enero 2008.

HIDROCARBUROS TOTALES Y SUSTANCIAS FENÓLICAS

Lugar	HCT mg/l	Sust. fenólicas mg/l
Arroyo Medrano	<4,0	0,01
Arroyo White	<4,0	0,01
Arroyo Vega	<4,0	<0,01
Arroyo Maldonado	<4,0	<0,01
Ugarteche	<4,0	<0,01
Doble y Triple Conducto	<4,0	0,01
Riachuelo	<4,0	<0,01

OXÍGENO DISUELTO Y PH

Lugar	OD mg/l	pH UpH
Arroyo Medrano	1,1	7,2
Arroyo White	3,2	7,6
Arroyo Vega	5,1	7,8
Arroyo Maldonado	3,1	7,5
Ugarteche	1,7	7,2
Doble y Triple Conducto	2,3	7,3
Riachuelo	2,8	7,8

PLOMO Y CROMO

Lugar	Plomo ug/l	Cromo ug/l
Arroyo Medrano	<20	34
Arroyo White	25	<10
Arroyo Vega	<20	<10
Arroyo Maldonado	47	<10
Ugarteche	<20	<10
Doble y Triple Conducto	<20	<10
Riachuelo	s/d	s/d

El mayor flujo de contaminantes es aportado por el Riachuelo, los arroyos Medrano y Ugarteche y el Pluvio-cloacal Puerto Madero. En menor grado se realizan aportes contaminates los arroyos White, Vega y Maldonado.

Se puede destacar el gran aporte contaminante del Doble y Triple Conducto desde la Ciudad de Buenos Aires y el pequeño aporte realizado por el estiaje de los Arroyos White y Maldonado, menor inclusive a los aportes de los Arroyos Medrano y Vega.

Actualmente, los efluentes cloacales son descargados en el Río de la Plata sin tratamiento alguno con un caudal promedio de 25 m³/seg. Esto explica el mayor nivel de contaminación registrado en el cuerpo receptor en la zona cercana a la costa.[50]

Los mayores valores de contaminación bacteriológica se alcanzaron en el Doble y Triple Conducto, siguiendo en orden de magnitud las descargas del Medrano, White y Maldonado.

Esto se corresponde con los bajos valores de oxígeno disuelto registrado en general en la mayoría de las muestras, excepción hecha del Arroyo White.

Respecto de los valores de DBO, el máximo registrado corresponde a la descarga del Doble y Triple Conducto, que comparado con los valores registrados hacia San Isidro y Berazategui, también resulta ser el mayor para el área metropolitana de la zona costera.

Respecto de la DQO, nuevamente el Doble y Triple Conducto presenta los mayores valores, seguido en orden de magnitud por el Riachuelo.

Los Hidrocarburos Totales presentaron valores inferiores, en todos los casos, al límite de cuantificación de la técnica analítica.

Los valores de Plomo superaron el límite de detección de la técnica analítica en el caso de los Arroyos White y Maldonado, presentando éste último la concentración más elevada.

En el caso del cromo, sólo el Arroyo Medrano presentó valores que superaron el límite de detección de la técnica analítica empleada.

Respecto de sustancias fenólicas, las muestras correspondientes a Vega, Maldonado, Ugarteche y Riachuelo, dieron resultados inferiores al límite de detección. El resto apenas superó este límite.

Los muestreos realizados a 300 y 500 metros de la costa demuestran la disminución de los indicadores de concentraciones de contaminantes.

A escala del estuario puede decirse que los niveles de contaminación no son elevados debido a la enorme capacidad de dilución que tiene el río. En su cauce principal (a partir de los 3 km de cada costa) no se sobrepasan los niveles “internacionalmente establecidos para los usos legítimos del agua”.

Puede observarse sin embargo que en la franja costera (0 a 500 m), desde San Isidro (Norte del área metropolitana) hasta Berazategui (Sur del área metropolitana), presenta una situación diferente, con altos niveles de contaminación producto de las numerosas descargas que vuelcan sobre la costa, reflejándose en la baja concentración de Oxígeno Disuelto (OD), en algunos casos nulo, con el correspondiente incremento de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO).

Estas características la hacen inapropiada para el desarrollo de actividades recreativas de contacto directo con el agua, verificándose un aumento de la calidad en forma progresiva después de esta franja y hacia río adentro (1.500 y 3.000 m), en donde comienza a apreciarse el efecto autodepurador del río.

(50) Halcrow et al. Informe Final Segunda Etapa, Medidas No Estructurales, Plan Director, Volumen II. Mayo 2004.

Agua de consumo

6.

Los distintos usos del agua dependen de su calidad y de los requerimientos que le asigne la sociedad. En la Ciudad de Buenos Aires los usos más importantes que se le da al agua son los siguientes:

- **Agua para consumo humano:** El 99,25% de la población de la Ciudad de Buenos Aires cuenta con servicio de abastecimiento del agua potable.
- **Agua para actividades recreativas con contacto directo:** En la Ciudad de Buenos Aires está prohibido el contacto directo.
- **Agua para actividades recreativas sin contacto directo:** Como paseos costeros, pesca y la navegación deportiva.
- **Agua para actividades industriales y fabricación de productos.**

6.1 Criterios de calidad del agua potable

El agua de consumo humano ha sido definida en las Guías de Calidad del Agua de Bebida de la Organización Mundial de la Salud - OMS (1984), como "adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal". En esta definición está implícito el requerimiento que el agua no debe presentar ningún tipo de riesgo de irritación química, intoxicación o infección microbiológica que sea perjudicial a la salud humana.

La importancia del agua de bebida como vehículo de dispersión de enfermedades ha sido largamente reconocida. Buena parte de las enfermedades presentes en los países en desarrollo tienen origen en un abastecimiento de agua deficiente (por escasez o contaminación de la misma) y en la falta de un sistema de saneamiento adecuado.

Sin embargo, para contribuir a una buena salud, es necesario que, además de poseer agua de calidad, sean satisfechos otros aspectos adicionales: continuidad, cantidad y costo razonable. En este sentido, cabe destacar que las condiciones técnicas de agua segura para consumo humano dependen de variables como la presión, la continuidad del servicio, la calidad del agua y el tipo de conexión.

Adicionalmente, y al margen de las responsabilidades del abastecedor, los consumidores deben tener conocimientos acerca del uso apropiado del agua, de la adecuada nutrición e higiene de los alimentos, y de la correcta disposición de excretas.

Indicadores globales de la calidad del servicio de abastecimiento

Investigar los valores máximos de contaminantes que puede tener determinada muestra de agua es verificar su calidad a fin de decidir si la misma es buena o mala, segura o no segura. Pero es importante evaluar cuáles son las probabilidades de que al momento de la prueba, el agua pueda tener una calidad aceptable pero deje de ser segura en pocos días u horas. Por lo tanto, se debe analizar también el riesgo de contaminación potencial que se pueda presentar.

Ello significa que se debe evaluar la calidad intrínseca del agua, así como también la calidad del servicio, entendiendo por el mismo el agua y los elementos que contiene y que se utilizan para su conducción, almacenamiento y entrega a los usuarios.

Por otra parte, considerar un agua de calidad y segura implica que se cumplan "las siete C"[51]:

Calidad
Debe estar libre de elementos que la contaminen para evitar que se convierta en un vehículo de transmisión de enfermedades.

Cobertura
Debe llegar a todas las personas sin restricciones; nadie debe quedar excluido del acceso a agua de buena calidad.

Cantidad
Las personas deben tener acceso a una cantidad suficiente de agua para su uso personal, para los usos necesarios en su hogar y otros que demanden sus necesidades.

Continuidad
El servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente, pues el suministro intermitente puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución.

Condición
Las instalaciones que transportan y almacenan el agua deben estar en condiciones adecuadas, especialmente con respecto a seguridad ante la contaminación, limpieza de instalaciones (tanques y depósitos), y el estado físico general, sin fugas, roturas y pérdidas.

Costo
Además del valor natural, el agua segura tiene un costo, originado por el tratamiento, el mantenimiento y la reparación de las instalaciones, así como los gastos administrativos que un buen servicio exige. Sin embargo, debe estar al alcance de toda la población y consumir menos del 10% del ingreso total del hogar, sin esfuerzo físico ni pérdida de tiempo excesiva.

Cultura hídrica o cultura del agua
Implica que las personas, al reconocer el valor del agua y su relación con la salud, deben hacer un uso racional de ella, preservándola adecuadamente para evitar su contaminación y tomando las medidas sanitarias necesarias para asegurar el consumo para las futuras generaciones.

Niveles guía para la calidad del agua de bebida

Los países tienen legislaciones relacionadas con las aguas de consumo humano, que sirven para determinar las responsabilidades de los distintos sectores involucrados en la producción y distribución del agua potable, para su monitoreo y control.

La Organización Mundial de la Salud elabora, junto con expertos de decenas de países, las "Guías para la Calidad del Agua Potable", que son tomadas por los diferentes países como referentes para la elaboración de las legislaciones relacionadas con el consumo humano.

En el caso de Argentina, para medir la calidad del agua de bebida, se utilizan los parámetros definidos en el Código Alimentario Argentino.

El concepto de valor guía sirve para estimar la calidad del agua de bebida y se define de la siguiente forma:

- La calidad definida en las guías para la calidad del agua potable, es la adecuada para el consumo humano y para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal. Sin embargo, se puede necesitar una mejor calidad para propósitos especiales, como la diálisis renal.
- Cuando se sobrepasa un valor guía, esto se debe considerar como una indicación que requiere: i) investigar la causa con miras a tomar medidas correctivas y ii) solicitar el asesoramiento de las autoridades responsables de la salud pública.

(51) Solsona, Felipe; Guía para la promoción de la calidad del agua en escuelas de los países en desarrollo, 2003. Disponible en: www.bvsde.ops-oms.org (ref. enero 2009)

• Si bien los valores guía describen una calidad aceptable para el consumo humano durante toda la vida, no ha de entenderse que su establecimiento permita degradar la calidad del agua potable para aproximarla a los niveles recomendados. Por el contrario, debe hacerse un esfuerzo constante por mantener la mejor calidad posible.

• Las desviaciones por un período breve durante el cual se sobrepasan los valores guía, no significan necesariamente que el agua no sea apta para el consumo. La proporción en que pueda rebasarse un valor guía y el periodo durante el cual pueda prolongarse esta situación sin que ello repercuta en la salud pública, dependerá de la sustancia de que se trate. Cuando se sobrepase un valor guía, se recomienda que se consulte al organismo de vigilancia competente para que aconseje medidas adecuadas, teniendo en cuenta la ingesta de la sustancia procedente de fuentes distintas del agua de bebida (si se trata de componentes químicos), la toxicidad de la sustancia, la probabilidad de efectos negativos y la naturaleza de éstos, las posibilidades prácticas de adoptar medidas correctivas y otros factores similares.

• Las normas nacionales para el agua potable basadas en estos valores guía, se encuentran en relación con las condiciones geográficas, socioeconómicas, alimentarias y de otro tipo que influyen en la exposición potencial. Esto puede hacer que las normas nacionales difieran apreciablemente de los valores guía propuestos por la Organización Mundial de la Salud.

VALORES GUÍA DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE DE SUMINISTRO PÚBLICO Y DEL AGUA POTABLE DE USO DOMICILIARIO

Código Alimentario Argentino (Artículo N° 982 de la Resolución MsyAS N° 494 del 7/7/94)

Características físicas:	**Turbiedad:** máx 3 NTU | **Color:** máx 5 escala Pt-Co **Olor:** sin olores extraños
Características químicas:	**pH:** 6,5 - 8,5 | **pH sat:** pH ± 0,2
Substancias inorgánicas: La autoridad sanitaria competente podrá admitir valores distintos si la composición normal del agua de la zona y la imposibilidad de aplicar tecnologías de corrección lo hicieran necesario. Para aquellas regiones del país con suelos de alto contenido de arsénico, se establece un plazo de hasta 5 años para adecuarse al valor de 0,01 mg/l.	Amoníaco (NH_4+) máx: 0,20 mg/l Antimonio máx: 0,02 mg/l Aluminio residual (Al) máx: 0,20 mg/l Arsénico (As) máx: 0,01 mg/l Boro (B) máx: 0,5 mg/l Bromato máx: 0,01 mg/l Cadmio (Cd) máx: 0,005 mg/l Cianuro (CN^-) máx: 0,10 mg/l Cinc (Zn) máx: 5,0 mg/l Cloruro (Cl^-) máx: 350 mg/l Cobre (Cu) máx: 1,00 mg/l Cromo (Cr) máx: 0,05 mg/l Dureza total ($CaCO_3$) máx: 400 mg/l Fluoruro (F^-): para los fluoruros la cantidad máxima se da en función de la temperatura promedio de la zona, teniendo en cuenta el consumo diario del agua de bebida. Flúor (mg/l), límite inferior: 0,6; límite superior: 0,8 Hierro total (Fe) máx: 0,30 mg/l Manganeso (Mn) máx: 0,10 mg/l Mercurio (Hg) máx: 0,001 mg/l Níquel (Ni) máx: 0,02 mg/l Nitrato (NO_3^-) máx: 45 mg/l Nitrito (NO_2^-) máx: 0,10 mg/l Plata (Ag) máx: 0,05 mg/l Plomo (Pb) máx: 0,05 mg/l Selenio (Se) máx: 0,01 mg/l Sólidos disueltos totales máx: 1500 mg/l Sulfatos ($SO_4=$) máx: 400 mg/l Cloro activo residual (Cl) mín: 0,2 mg/l

Características físicas:	**Turbiedad:** máx 3 NTU | **Color:** máx 5 escala Pt-Co **Olor:** sin olores extraños
Características Microbiológicas:	Bacterias coliformes: NMP a 37°C - 48 h (Caldo Mc Conkey o Lauril Sulfato), en 100 ml: igual o menor de 3 Escherichia coli: ausencia en 100 ml Pseudomonas aeruginosa: ausencia en 100 ml En la evaluación de la potabilidad del agua ubicada en reservorios de almacenamiento domiciliario deberá incluirse entre los parámetros microbiológicos a controlar el recuento de bacterias mesófilas en agar (APC - 24 hs a 37°C): en el caso de que el recuento supere las 500 UFC/ml y se cumplan el resto de los parámetros indicados, sólo se deberá exigir la higienización del reservorio y un nuevo recuento. En las aguas ubicadas en los reservorios domiciliarios no es obligatoria la presencia de cloro activo.
Contaminantes orgánicos:	THM máx: 100 ug/l Aldrin + Dieldrin, máx: 0,03 ug/l Clordano máx: 0,30 ug/l DDT (Total + Isómeros), máx: 1,00 ug/l Detergentes máx: 0,50 mg/l Heptacloro + Heptacloroepóxido, máx: 0,10 ug/l Lindano máx: 3,00 ug/l Metoxicloro máx: 30,0 ug/l 2,4 D máx: 100 ug/l Benceno máx: 10 ug/l Hexacloro benceno máx 0,01 ug/l Monocloro benceno máx: 3,0 ug/l 1,2 Dicloro benceno máx: 0,5 ug/l 1,4 Dicloro benceno máx: 0,4 ug/l Pentaclorofenol máx: 10 ug/l 2, 4, 6 Triclorofenol máx: 10 ug/l Tetracloruro de carbono máx: 3,00 ug/l 1,1 Dicloroeteno máx: 0,30 ug/l Tricloro etileno máx: 30,0 ug/l 1,2 Dicloro etano máx: 10 ug/l Cloruro de vinilo máx: 2,00 ug/l Benzopireno máx: 0,01 ug/l Tetra cloro eteno máx: 10 ug/l Metil Paratión máx: 7 ug/l Paratión máx: 35 ug/l Malatión máx: 35 ug/l

6.2 Criterios de seguridad del agua potable

El agua cruda

Se trata del agua tal como se encuentra en las fuentes, en estado natural, sin tratamiento. La calidad de la fuente depende del contexto geográfico, hidrogeográfico y económico, según se trate de una región agrícola, urbana o industrial. Por ello, algunas zonas resultan más favorecidas que otras. De la calidad que presente el agua cruda dependerá la complejidad de los tratamientos para producir agua potable.[52]

El agua potable en la Ciudad de Buenos Aires

De acuerdo al Código Alimentario Argentino, con las denominaciones de agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, se entiende por agua potable la que es apta para la alimentación y uso doméstico, que no deberá contener substancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud. Asimismo, deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente[53].

El agua no es apta para consumo cuando contiene agentes infecciosos, metales pesados, arsénico y nitratos en exceso, o uranio, hidrocarburos y otras sustancias peligrosas, que pueden dar lugar a distintas afecciones.

A comienzos del siglo XVIII, la población de la Ciudad de Buenos Aires consumía agua proveniente de aljibes o de aguateros que sacaban el agua del Río de la Plata. La precariedad de estos sistemas facilitaba la existencia y rápida difusión de enfermedades como el cólera o la fiebre amarilla. A partir del año 1868 se encararon las primeras obras de saneamiento. La primera planta potabilizadora se encontraba en Recoleta, pero como la población crecía velozmente, la cercanía del puerto obligó a la construcción de un establecimiento potabilizador en la zona de Palermo[54].

Actualmente, tanto en la Ciudad de Buenos Aires y gran parte del conurbano, el agua potable es provista por la empresa AySA (Agua y Saneamientos Argentinos), a través de dos grandes plantas potabilizadoras que captan el agua del Río de La Plata: el establecimiento General Belgrano -ubicado en el partido de Quilmes (Bernal), que abastece al conurbano bonaerense- y el General San Martín, que se encuentra en el tradicional barrio de Palermo y abastece a la Ciudad de Buenos Aires. Además, la empresa AySA cuenta con una planta menor, la Dique Luján, que se utiliza para abastecer a una parte de los habitantes de Tigre.

La Planta de General San Martín es uno de los establecimientos más grandes del mundo. Cuenta con una superficie de 28,5 ha y su capacidad de producción es superior a los 3 millones de m3 por día.

A través del proceso que se realiza en estas plantas, el agua cruda, obtenida del río por torres de toma que se encuentran ubicadas a 1.200 m de la costa en el caso de la Planta General San Martín en Palermo, y a 2.400 m en el de la Planta General Belgrano en Bernal[55], se transforma en agua apta para el consumo. Este proceso de potabilización consiste en un tratamiento que permite la eliminación de componentes físicos, químicos y biológicos indeseables. Las etapas del tratamiento consisten en: Captación, elevación y conduc-

(52) Agua y Saneamientos Argentinos; El agua cruda. Disponible en: www.aysa.com.ar (ref. enero 2009)

(53) Código Alimentario Argentino, Art. 982 (Res. Conjunta SPRyRS y SAGPyA Nº 68/2007 y Nº 196/2007).

(54) Proyecto Geo; Planta potabilizadora Gral. San Martín. Disponible en: www.proyectogeo.com (ref. enero 2009)

(55) Proyecto Geo; Planta potabilizadora Gral. San Martín. Disponible en: www.proyectogeo.com (ref. enero 2009)

ción, dosificación de coagulante, floculación, decantación, filtración, desinfección y alcalinización -corrección de pH.

Las tres primeras fases –coagulación, floculación y decantación– constituyen los pasos fundamentales del proceso primario de clarificación y transparencia del agua, siendo la forma más económica de eliminación de partículas coloidales. Diminutas partículas de una suspensión coloidal se mantienen en estado de movimiento constante y desordenado, lo que les impide sedimentarse, aún cuando las partículas sean más densas que el líquido que los rodea. Por lo tanto, en el proceso de coagulación–floculación, las partículas se aglutinan en pequeñas masas, con peso específico superior al del agua, llamadas Floc. Dicho proceso se usa para:

- Remover la turbiedad orgánica o inorgánica que no puede sedimentar rápidamente.
- Remover color verdadero y aparente.
- Eliminar bacterias y organismos patógenos susceptibles de ser separados por coagulación.
- Destruir algas y plancton en general.
- Eliminar sustancias productoras de sabor y olor y de precipitados químicos suspendidos.

La coagulación desestabiliza a las partículas suspendidas, eliminando las fuerzas que las mantienen separadas. Los coagulantes se pueden clasificar en dos grandes grupos: los polielectrolitos -una serie de compuestos muy variados en su estructura química, como derivados del almidón, celulosa, materiales proteínicos-, y los coagulantes metálicos, como las sales de aluminio y hierro. La coagulación comienza en el instante en que se agregan los coagulantes al agua y dura sólo fracciones de segundo. Básicamente consiste en una serie de reacciones químicas entre los coagulantes, la superficie de las partículas, la alcalinidad del agua y el agua misma.

En tanto, se denomina floculación al proceso químico mediante el cual, tras la adición de los floculantes, se aglutinan las sustancias coloidales presentes en el agua, facilitando de esta forma su decantación y posterior filtrado.

Una vez floculada el agua, hay que separar los sólidos del líquido, es decir las partículas coaguladas del medio en el cual están suspendidas. Esto se puede conseguir dejando sedimentar el agua, fil trándola, o ejecutando ambos procesos consecutivamente, que es lo más común.

La sedimentación y la filtración deben considerarse, por lo tanto, como procesos complementarios. La primera realiza la separación de los sólidos más densos que el agua, cuya velocidad de caída es tal que puede llegar al fondo del sedimentador en un tiempo rápido.

La segunda etapa (filtración), consiste en el paso del agua por un medio poroso que retiene las impurezas contenidas en ella. Como medio poroso suele utilizarse frecuentemente arena, por su escaso costo y su eficacia. Con el paso del tiempo, las impurezas van colmatando los huecos existentes en el filtro, dificultando el paso del agua hasta imposibilitarlo totalmente. Llegado este momento es preciso proceder a su lavado, operación consistente en inyectar agua a presión en contracorriente, es decir, en sentido contrario a como circula el agua que se está filtrando, a fin de eliminar las impurezas retenidas en el filtro. Esta agua de lavado se incorpora nuevamente al inicio del tratamiento.

Finalmente, se realiza la desinfección completa el tratamiento del agua. Puede realizarse con cloro, ozono, rayos ultravioletas, etc. La utilización del cloro es barata y de control automático fácil, pero la formación de ciertos compuestos clorados que dan mal sabor al agua puede llegar a limitar su utilización. El uso de ozono es aproximadamente diez veces más costoso que la del cloro, aunque puede ser necesaria en agua con mal sabor por la presencia de fenoles o pesticidas. El empleo de rayos ultravioletas resulta muy caro, por lo que sólo suele utilizarse con pequeños caudales.

Luego de estas etapas básicas para el proceso de tratamiento de aguas, se procede a la dosificación de cal, ya que el efecto secundario del coagulante es aumentar la acidez, por lo que se le incorpora cal para equilibrarla y evitar la corrosión en la red de cañerías metálicas.

Una vez que el agua es clorada y corregido su pH, ya reúne las características propias del agua potable y está en condiciones de ser enviada para consumo mediante ríos subterráneos. Los mismos son cañerías de 4,6 m de diámetro aproximadamente, que llevan agua por gravedad hacia las estaciones elevadoras y de allí es distribuida a través de la red. A su vez, se controla en forma continua el sistema de distribución a través de puntos de medición de presión de caudal en la red.

6.3 Consumo responsable del agua potable

En general los seres humanos necesitamos beber en promedio 2,5 litros de agua por día, a lo que se suman otros usos destinados a higiene, alimentación, limpieza y regado de plantas.

Ejemplos de consumo de agua en usos domésticos:

EJEMPLOS DE CONSUMO DE AGUA EN USOS DOMÉSTICOS

Acciones	Volumen
Lavarropas	100 litros/ciclo
Descarga de inodoro	20 litros/vez
Baño de inmersión	150 litros
Ducha breve	80 litros
Lavado de auto	500 litros

Pérdidas de agua más comunes:

PÉRDIDAS DE AGUA MÁS COMUNES

Acciones	Volumen
Canilla goteando	46 litros/día
Depósito de inodoro con deficiencia en flotante	4.500 litros/día
Tanque de reserva con deficiencia en flotante	2.600 litros/día

CONSEJOS PARA HACER UN USO RACIONAL DEL AGUA

- Un tanque de agua limpio mantiene la calidad del agua potable que llega a su casa. Es recomendable limpiarlo cada 6 meses.
- Recordar cerrar la llave de paso de agua al irse de vacaciones.
- Controlar las posibles pérdidas en el baño, cocina, canillas y el tanque de agua.
- Al lavar la vajilla, no dejar correr el agua.
- No dejar canillas abiertas en forma innecesaria.
  Por ejemplo, al lavarse los dientes o antes de ducharse.
- Regar el jardín cuando cae el sol. A esa hora, el suelo absorbe mejor el agua y se respeta el ciclo natural de las plantas.
- Al lavar veredas o patios, abrir y cerrar la canilla de la manguera o utilizar dosificador de riego.
- En lo posible usar detergente biodegradable.
- Evitar tirar por la cañería los aceites vegetales usados.
- Usar el agua cuando realmente se la necesita.

Valor, costo y precio del agua

por José Luis Inglese[56]

Valor, costo y precio son tres conceptos diferentes. Veamos su importancia relativa en el caso del agua.

El valor absoluto del agua dulce, o sea aquella cuyo contenido de sales no la hace inapta para su consumo humano, animal, industrial o agrícola, surge de que es un recurso imprescindible para la agricultura, para la industria, para la ciudadanía y para el mantenimiento del paisaje ambiental, es decir, de la flora, de la fauna y del territorio en su conjunto. Su valor relativo surge de su abundancia o escasez, sea que provenga de lluvias, de ríos o de acuíferos subterráneos.

La reciente sequía extraordinaria que sufrió nuestro país en su área agrícola más productiva demostró su valor para la agricultor, producto de escasez relativa por dicha sequía, y que puede justipreciarse en alrededor de 10 mil millones de dólares por las perdidas producidas. Podemos imaginarnos qué ocurriría si el acuífero Puelche, del cual se abastece no menos del 20% de la población argentina, sufriera una escasez equivalente.

El costo del agua potable en los domicilios, es decir hacerla llegar en condiciones de calidad y cantidad adecuada al interior de las viviendas conlleva costos considerables en construcción y operación de tomas, plantas de tratamiento y de redes de distribución de agua, redes de recolección del aguas residuales, plantas de depuración y los costos ecológicos que supone disponerlas en los cuerpos receptores.

Los valores de contratación de la Planta Paraná de las Palmas, cuya construcción comenzó recientemente, permiten visualizar que hoy en día su captación, tratamiento y distribución mayorista cuesta no menos de 2.000 pesos por metro cúbico por día de agua tratada.

Dado que según los datos de consumo globales una familia tipo en la región metropolitana de Buenos Aires recibe dos metros cúbicos por día, significa que el costo de las obras mayores de provisión de agua es del orden de los 4.000 pesos por familia. Si a esa cifra se le adicionan los costos de redes de distribución fina, redes de captación de los líquidos residuales y las plantas de depuración necesarias, no es arriesgado estimar que el costo por familia no es inferior a 20.000 pesos, o sea aproximadamente 6.000 dólares por familia.

Si pensamos que hay aproximadamente 11 millones de familias en nuestro país, el costo total es de 66.000 millones de dólares, o sea aproximadamente un 30% del PBI de la Argentina, sólo en inversiones y sin considerar los costos operativos en personal, productos químicos, energía y varios para obtener la cantidad y calidad adecuada.

La salud pública, la calidad de vida y la calidad ambiental que producen los servicios adecuados justifican ampliamente que la sociedad dedique una parte no despreciable de su producto interno a suministrarlos al mayor porcentaje de población posible.

Resulta obvio que los costos de inversión y operación de los servicios sanitarios son función de la cantidad y calidad del agua suministrada y de la cantidad y calidad de los líquidos residuales depuestos.

Pero paradójicamente, la mayor parte de la población es servida con un sistema tarifario que no tiene relación con la cantidad suministrada y el pequeño porcentaje donde el suministro es medido, tiene un precio unitario muy bajo, porque la mayor parte de los costos no se reflejan en ese precio.

(56) Ingeniero Sanitario, 2009, Consultor Internacional en Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Premio “Ing. E. Butty” de la Academia Nacional de Ingeniería, por trayectoria en su área. Presidente de la Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AIDIS ARGENTINA (1997-2003)

Ello produce que los costos de las obras potabilizadoras o instalaciones depuradoras se deba cubrir con los impuestos, y que el pago de los costos ecológicos reales se trasfieran a las generaciones venideras.

Lo que paga por el agua la mayor parte de la población del país no refleja lo que se consume o, expresándolo en términos económicos, no hace sentir al consumidor los costos en que se está incurriendo, es un hecho que produce un uso poco eficiente de los recursos comprometidos en brindar los servicios sanitarios.

Así, mientras que el agua potable prácticamente se regala cobrándola al precio simbólico menor de 1 peso el metro cúbico (0,1 centavo el litro), el agua embotellada, que en muchos casos es casi el mismo producto, se cobra a un precio entre 2.500 y 3.000 veces más caro. Por desgracia, para muchas familias que no cuentan con un suministro de agua segura, el agua embotellada es la única manera de obtener agua de bebida en condiciones sanitariamente aptas. Los que no pueden afrontar su costo, muchas veces lo pagan con enfermedades hídricas de su familia.

Dado que los dineros públicos provenientes de los impuestos son siempre escasos, de ello resulta que una parte importante de la población no cuenta con un suministro de agua segura, ya que se ha gastado una apreciable cantidad en obras sobredimensionadas para suministrar agua potable y recoger y disponer aguas residuales del resto de la población más favorecida.

Esta evidente injusticia social es producto de un sistema tarifario que no induce a un uso racional del recurso. Por otra parte, dicho despilfarro no produce una mejor calidad de vida en quienes lo usufructúan. Nadie se duchará mejor si en lugar de los 40 o 50 litros necesarios tira por el desagüe de su baño otros 40 litros suplementarios, simplemente porque le cuesta lo mismo.

Por otra parte el agua es demasiado barata. Tal vez esta afirmación escandalice a muchas personas, pero es exacta. El agua hoy día en nuestro país en conjunto es muy barata, por lo menos en la mayor parte de la población que vive en la cuenca del Río Paraná. Comparando el recibo del agua con el de países de condiciones ecológicas y socioeconómicas semejantes, el precio actual global está en valores del orden del 30 al 40% de dichos países. Si continuamos teniendo tarifas semejantes a los países cuyo Índice de Desarrollo Humano es de los más bajos de la escala internacional, conseguiremos que con el tiempo el desarrollo humano de nuestro país también baje para estar a su nivel.

Lo que se dice más arriba no significa que se deba generar una guerra del agua, como la que se produjo en Cochabamba, Bolivia, en el año 2000, por intentar cobrar un precio del agua que reflejara súbitamente todos los costos involucrados, o que el monto de las facturas sea lesivo para las familias más numerosas y humildes.

Esas afirmaciones son a favor de ir introduciendo una política tarifaria de los servicios sanitarios que tienda al uso económica y ecológicamente racional del recurso hídrico, y que evite la implícita invitación al despilfarro que supone el actual sistema. Además tienden a reducir la grave injusticia social que los que más pagan por el agua, sea en dinero por agua embotellada, sea en costos de los camiones atmosféricos para desagotar sus pozos negros anegados, o sea en forma de enfermedades hídricas de los menores, sean los que menos tienen.

Una política tarifaria que refleje los costos reales en función de la calidad y cantidad, y un sistema de subsidio social a la demanda para asegurar el servicio básico adecuado a la mayor cantidad de población posible, es económica, social y ambientalmente aconsejable, e imprescindible en el mediano plazo. Empecemos ahora.

El agua y la salud humana

7.

7.1 Problemas de salud asociados al agua contaminada, la falta de agua potable y saneamiento deficiente

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al agua no segura y al saneamiento deficiente como uno de los diez principales riesgos de salud global y regional. Cuatro de cada diez personas en el mundo no tienen acceso a una letrina de pozo y casi dos de cada diez carecen de una fuente de agua potable segura. Esto implica que cada año, más de mil millones de seres humanos se ven obligados a recurrir al uso de fuentes de abastecimiento de agua potencialmente nocivas, lo que genera la muerte de unos 3900 niños al día e impide lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)[57].

En América Latina y el Caribe, hacia 1990, un 11% de los años de vida perdidos por muerte o discapacidad eran atribuibles directamente a causas ambientales, y el primer lugar correspondía al agua y saneamiento inadecuados. En los países en desarrollo, estas causas representaban el 18% del total de la carga de enfermedad, mientras que en los países desarrollados representaba el 4,5%[58].

Los efectos adversos de la falta de acceso a agua segura y a saneamiento básico pueden dividirse en cuatro categorías[59]:

1. Enfermedades transmitidas por el agua contaminada.

2. Enfermedades con base u originadas en el agua.

3. Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua.

4. Enfermedades vinculadas a la escasez de agua.

Como observamos en el siguiente gráfico, la diarrea ocupa un puesto destacado entre las enfermedades, tanto como causa de enfermedad y de muerte anual, al provocar unos 4.000 millones de casos de enfermedad y cobrarse la vida de 1,8 millones de personas. Los niños son los más afectados, ya que con cada episodio diarreico se reduce la absorción de calorías y nutrientes y se retrasa el crecimiento y el desarrollo. El 90% de las defunciones de origen diarreico afectan a los niños menores de 5 años de edad, casi siempre en países en desarrollo [60].

La OMS estima que el 94% de los casos de diarrea podrían evitarse a través de modificaciones del medio, como son las intervenciones para aumentar la disponibilidad de agua salubre y mejorar el saneamiento y la higiene[61]. Una revisión sistemática efectuada en 2005 permitió concluir que los episodios diarreicos se reducen un 25% al mejorar el abastecimiento de agua, un 32% al mejorar el saneamiento, un 45% por medio del lavado de manos y un 39% mediante el tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica[62].

(57) Organización Mundial de la Salud. Celebración del Decenio Internacional para la acción "El agua, como fuente de vida" 2005–2015, Ginebra, Suiza, 2005. Disponible en: www.alimentosargentinos.gov.ar (ref. marzo 2009)

(58) PAHO, UNEP-ROLAC, Health and Environment Issues at the Americas, Meeting of the Health and Environment Ministers of the Americas, Ottawa, March 2002.

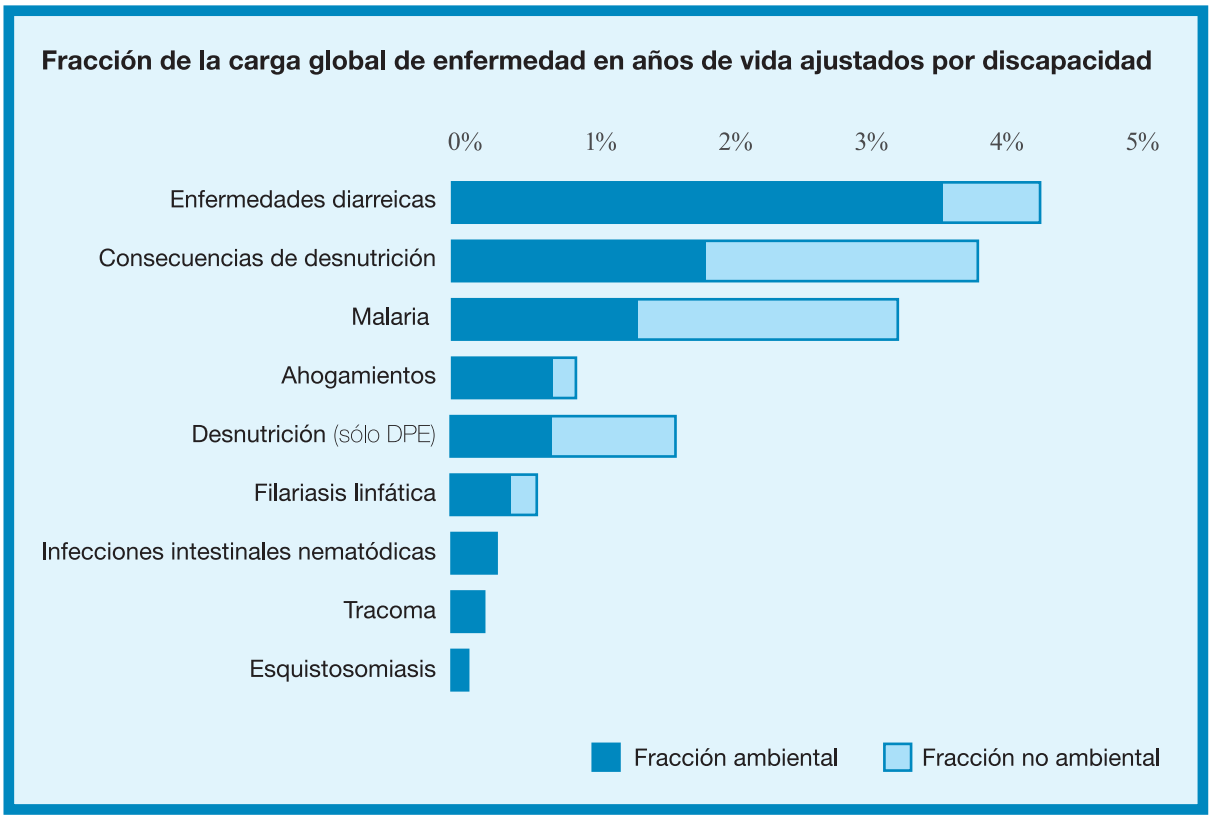
(59) Coordinación de Salud Ambiental, GCBA; Notas sobre agua segura para consumo humano, Buenos Aires, 2007.

(60) Organización Mundial de la Salud. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares; Ginebra, Suiza, 2007; Disponible en: www.who.int (ref. enero 2009)

(61) Pruss, A. y Corvalan, C.; Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente; Ginebra; Organización Mundial de la Salud, 2006.

(62) Fewtrell, L., Kaufmann, R.B.' Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., Colford, J.M. Jr.; Water, Sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis; Lancet Infect Dis 5: 42-52, 2005.

ENFERMEDADES CON LA MAYOR CONTRIBUCIÓN DE AGUA, SANEAMIENTO E HIGIENE, AÑO 2002.



Los años de vida ajustados por discapacidad miden los años de vida perdidos debido a muertes prematuras y discapacidad); DPE (Desnutrición proteíno-energética) es la que se desarrolla en adultos y niños cuyo consumo de proteínas y energía es insuficiente para satisfacer las necesidades nutricionales del cuerpo.

(63) Los años de vida ajustados por discapacidad miden los años de vida perdidos debido a muertes prematuras y lo años vividos con una discapacidad de severidad y duración especificada; DPE (desnutrición proteíno-energética) es la que se desarrolla en adultos y niños cuyo consumo de proteínas y energía es insuficiente para satisfacer las necesidades nutricionales del cuerpo.

7.2. Enfermedades relacionadas con la calidad del agua en la Ciudad de Buenos Aires

A fin de precisar algunos datos disponibles acerca de la salud ambiental en la Ciudad de Buenos Aires, se presentan a continuación una serie de gráficos que expresan las tasas de consulta por enfermedades relacionadas con el agua en los diferentes Centros de Salud y Atención Comunitaria (CeSAC) de la Ciudad. Estas tasas se construyeron a partir de registros de un grupo seleccionado de motivos de consulta/diagnósticos, asumidos como asociados a exposición a factores ambientales deficitarios, que proporciona la Dirección de Estadísticas para la Salud, dependiente de la Dirección General de Sistemas de Información de Salud del Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Para construir las tasas, el número de consultas realizadas se relacionó con la población registrada para cada uno de los Centros de Salud y Atención Comunitaria (CeSAC) para el año considerado.

Algunas consideraciones metodológicas:

Bajo el rótulo de "total CeSAC" se muestra la tasa correspondiente al conjunto de la población registrada en los CeSACs que notificaron casos, para permitir observar la disparidad de demanda de asistencia que presentan estas patologías en el primer nivel de atención. Por otra parte, es importante aclarar que las tasas de consulta no permiten medir el riesgo de padecimiento de estas enfermedades por las diferentes poblaciones.

Hay diversos factores que pueden influir en la magnitud de las tasas de consulta. Uno de ellos está dado por las diferencias en la dotación de profesionales asistenciales por especialidad entre los CeSAC, que determine variación en el volumen de consultas evacuadas por determinadas patologías. Otros aspectos importantes son las diferencias en el registro del motivo de consulta por parte de los profesionales, la calidad del dato registrado y las diferencias en la notificación, tanto en calidad, como en continuidad.

Morbilidad por Enfermedades Gastrointestinales

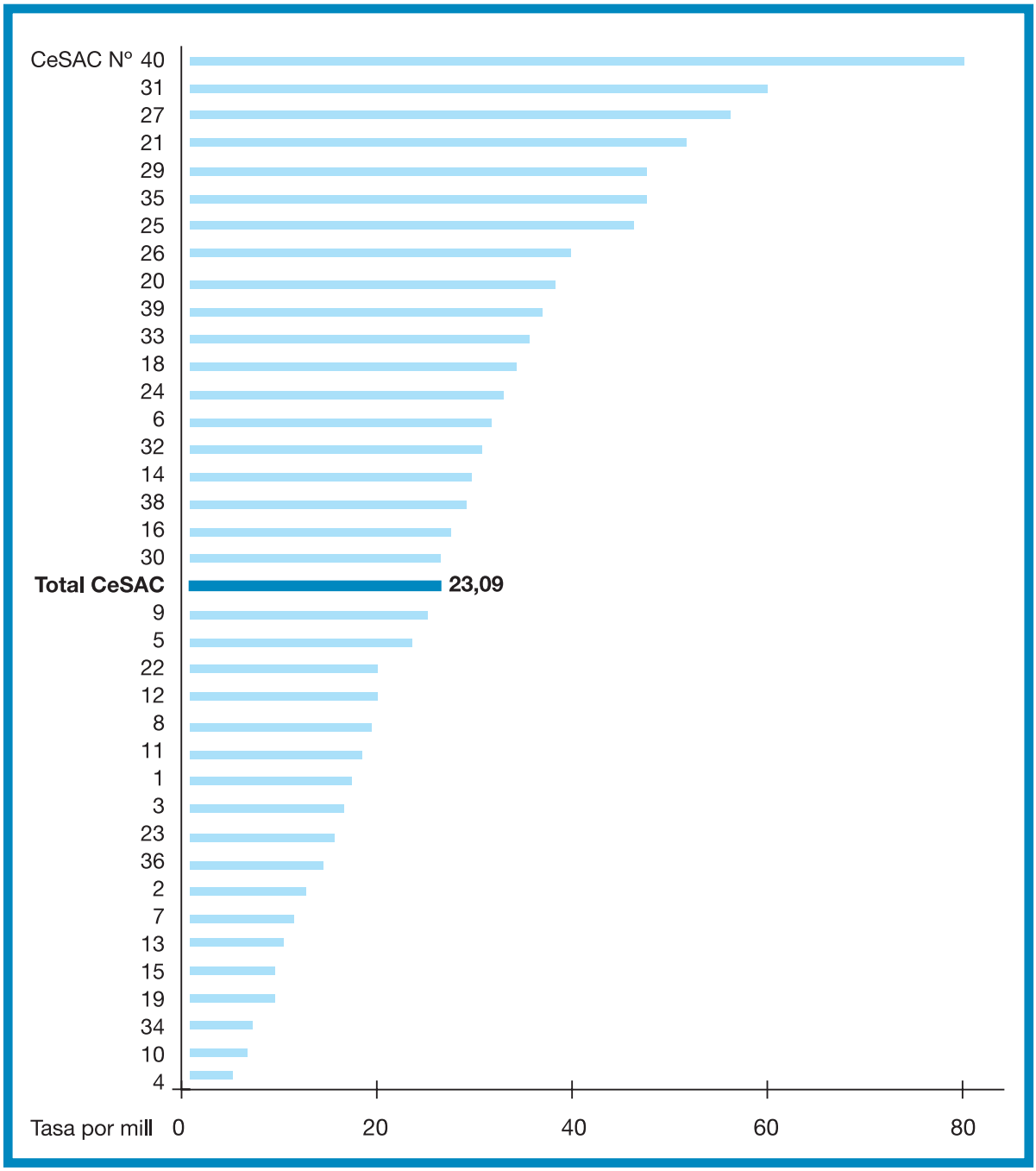
Como podrá observarse en el gráfico que se presenta a continuación, la tasa de consultas por diarreas de probable origen infeccioso y parasitosis es llamativamente mayor en el CeSAC Nro. 40 y Nro. 31 (Flores) y el Nro. 27 (Saavedra); con tasas similares siguen los CeSAC Nro. 21 (Retiro), Nro. 29 (Mataderos) y Nro. 35 (Barracas). En total son veinte los CeSAC con tasas de consulta mayores a la que presenta el conjunto de los efectores de atención primaria de salud.

Por otro lado, los CeSAC que presentan menores tasas de consultas por este grupo de patologías son los Cesac Nro. 4 (Mataderos), Nro. 10 (Parque Patricios), Nro. 34 (Paternal), Nro. 19 (Flores), Nro. 15 (San Telmo) y Nro. 13 (Parque Avellaneda).

Morbilidad por Hepatitis

En este caso, puede observarse que el CeSAC Nro. 28 (Villa Lugano), presenta la tasa de consulta más alta por hepatitis, otra enfermedad relacionada con la falta de saneamiento y acceso a agua segura. La misma se aleja en más de diez veces de la del conjunto de los CeSAC. En segundo lugar, y con un valor mucho menor, se posiciona la tasa correspondiente al CeSAC Nro. 40 (Flores), seguido en orden de importancia por los CeSAC Nro. 14 (Villa Lugano) y Nro. 35 (Barracas).

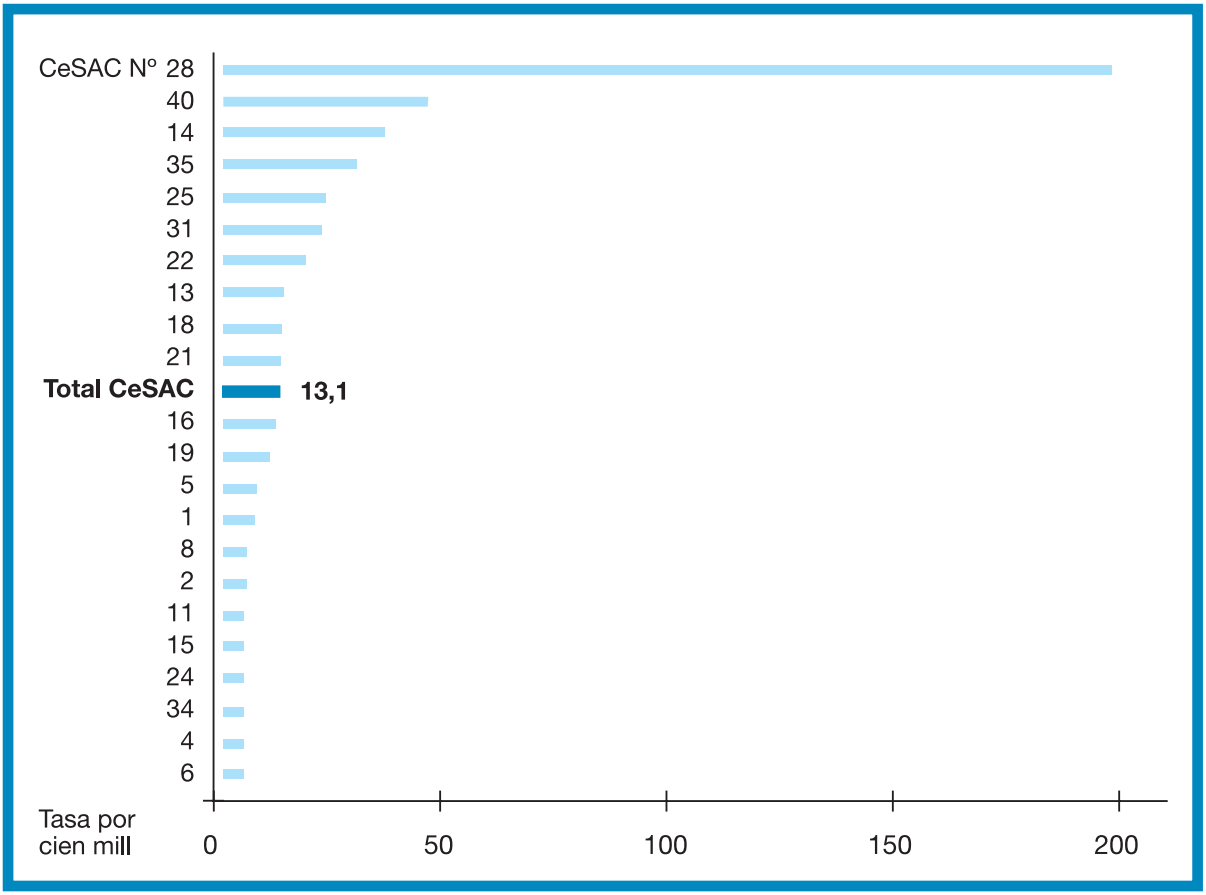
TASA DE CONSULTA POR DIARREA DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO Y PARASITOSIS* - CeSAC de la Ciudad, 2007



*Comprende los Códigos SiCeSAC: 001-003; 005;804-806;809.

Fuente: Elaboración propia Coordinación Salud Ambiental (CSA) a partir de datos proporcionados por la Dirección de Estadísticas de Salud en base al SIAPS. GCBA.

TASA DE CONSULTA POR HEPATITIS
CeSAC de la Ciudad, 2007



*Comprende los Códigos SiCeSAC: 0600, 0605, 0609

La tasa de consulta para el conjunto de los efectores se construyó considerando como denominador exclusivamente los CeSAC que notificaron casos. Dado que en este conjunto de patologías no registra un número elevado de casos, las tasas se calculan por cien mil personas registradas.

Fuente: Elaboración propia Coordinación Salud Ambiental (CSA) a partir de datos proporcionados por la Dirección de Estadísticas de Salud en base al SIAPS. GCBA.

Agua Segura para Consumo Humano

por Silvia Ferrer[64]

El abastecimiento de agua segura para el consumo es una necesidad humana primordial y reconocida universalmente. Es un recurso vital para el ser humano y el derecho a la misma forma parte integrante de los derechos humanos oficialmente reconocidos en diferentes eventos internacionales. Muy recientemente comienza a considerarse el agua como lo que realmente es: un bien común universal, patrimonio vital de la humanidad. El acceso al agua debe ser considerado como un derecho básico, individual y colectivamente inalienable.

En el mundo más de mil millones de personas no poseen suministro de agua segura y diferentes agentes químicos, físicos y biológicos, de acuerdo a la concentración en que se encuentren, pueden hacer del agua una sustancia insalubre.

Se considera que el agua es no apta para consumo cuando es portadora de vectores de enfermedades, también puede ser portadora de metales tóxicos, arsénico y nitratos en exceso o contener uranio, hidrocarburos y otras substancias peligrosas y prohibidas, que pueden dar lugar a distintas afecciones.

Todos estos problemas y enfermedades se vinculan estrechamente con la pobreza, la cercanía a fábricas con procesos industriales contaminantes, la ausencia de una gestión estatal adecuada del agua como recurso y la escasa búsqueda de soluciones colectivas, razones que en conjunto determinan una mortalidad elevada, especialmente en niños, y una calidad de vida deteriorada.

El sistema de salud aborda el tema del agua como parte de la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, y reconociendo el acceso al agua segura y de calidad como un derecho. También atiende a todas aquellas personas con síntomas y enfermedades específicas relacionadas con el consumo de agua no segura.

Se hace aquí una discriminación entre “agua segura” y “agua potable”, que nos permite comprender la complejidad del problema, dado que, por ejemplo, en villas, asentamientos y otros barrios carenciados de la Ciudad de Buenos Aires, el agua provista puede ser potable y de calidad pero no reunir otras condiciones que garantizan la calidad en forma continua, por lo cual el abastecimiento no es seguro. Cuando hablamos de agua segura nos referimos al resultado de un sistema seguro de manejo del agua. Siguiendo el Código Alimentario Nacional, el agua es potable cuando es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener substancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud.

Según una publicación de OPS/CEPIS (Solsona y Fuertes, 2003), considerar un agua de calidad y segura implica que se cumplan las siete C: calidad, cobertura, cantidad, continuidad, condición, costo, cultura[65].

Consideramos que la falta de acceso a agua segura responde a problemas de infraestructura (extensión de agua y cloacas) y estructurales por la tenencia de los terrenos donde se encuentran estos asentamientos. Mientras estos problemas de base se resuelven, se plantea la necesidad de soluciones temporarias que permitan el acceso al recurso agua, por ejemplo, a través de la provisión de bidones de agua potable, o la entrega periódica de agua por medio de camiones cisterna, entre otras.

(64) Coordinadora de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009.

(65) La descripción de estos criterios de calidad puede encontrarse en el capítulo 6.

Desde 2003, la Coordinación Salud Ambiental implementa en los barrios de la Ciudad de Buenos Aires la Guía de Relevamiento de Salud Ambiental (GReSAm). Este es un instrumento de análisis para observar junto con miembros de la comunidad y personal de salud las condiciones medioambientales de los distintos sectores de los barrios[66].

En cuanto al tema del agua, la GReSAm releva datos tales como:

- Tipo de conexión a la red oficial (reglamentaria, por canilla, por caños, por manguera)
- Almacenamiento y formas de protección del agua (en baldes, en tanques, con tapa).
- Presión del agua, continuidad, interrupción del servicio.
- Acumulación de aguas.
- Análisis y mediciones de la calidad del agua[67].

Los efectos adversos sobre la salud humana ocasionados por la falta de acceso al agua y el deterioro de la calidad de ésta, pueden dividirse en cuatro categorías:

(66) Definimos "sector" como una unidad espacial/territorial que reúne características particulares diferenciadas de las del resto de la zona, dentro del área de referencia del efector. Se incluyen en esta especificación las personas y/o comunidades que viven bajo autopistas, en parques, en las márgenes de las vías del ferrocarril.

(67) Disponible en la Coordinación Salud Ambiental: salud_ambiental@buenosaires.gob.ar

1. Enfermedades transmitidas por el agua contaminada

Son provocadas por el agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos: cólera, fiebre tifoidea, shigellosis, poliomielitis, hepatitis A y E, diarreas. En general, estas enfermedades son producidas por contaminación con aguas residuales y la mayoría pueden prevenirse con un tratamiento previo al uso. Cada día mueren en el mundo unas seis mil personas a causa de la diarrea, la mayoría son niños menores de cinco años. En el año 2001 murieron 1,96 millón de personas por diarrea infecciosa, de los cuales 1,3 millón eran menores de cinco años.

3. Enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua

Son aquellas enfermedades transmitidas por vectores, como los mosquitos, que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Millones de personas padecen infecciones transmitidas por estos vectores que infectan al hombre con malaria, fiebre amarilla, dengue, filariasis, etc. La enfermedad de este tipo más extendida es la malaria, que es endémica en 100 países en vías de desarrollo, pone en riesgo la vida de unos 2.000 millones de personas. Causa por lo menos 300 millones de casos de enfermedad aguda y la muerte de más de un millón de personas cada año. La incidencia de las enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua parece estar aumentando debido a las siguientes razones:

- Los parásitos están desarrollando resistencia a los medicamentos que ayudan a combatir la malaria.
- Los mosquitos están desarrollando resistencia a los insecticidas.
- Los cambios ambientales están creando nuevos lugares de cría.
- La migración, el cambio climático y la creación de nuevos hábitats provocan que menos gente desarrolle una inmunidad natural a estas enfermedades.

Causa	Enfermedad
Bacterias	Diarrea | Cólera | Tifoidea | GE bacteriana
Virus	Hepatitis A y E | Poliomielitis | GE viral
Parásitos	Amebiasis | Giardiasis | GE por criptosporum | Esquistosomiasis

En la Ciudad de Buenos Aires se presentan con frecuencia diarrea y hepatitis A.

2. Enfermedades con base u originadas en el agua

Son causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales, por ejemplo: esquistosoma. Los causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos: tenias, lombrices intestinales y nematodos del tejido, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Aunque estas enfermedades normalmente no son mortales, impiden a las personas llevar una vida de calidad y merman su capacidad para trabajar. De los 200 millones de personas de setenta y cuatro países infectadas por el gusano que causa la esquistosomiasis, unos 20 millones sufren graves consecuencias, como: enfermedades renales y hepáticas.

4. Enfermedades vinculadas a la escasez de agua

Se propagan en condiciones de escasez de agua dulce y saneamiento deficiente. Entre ellas se encuentran: diarreas, enteritis, GE, hepatitis, etc.

Si bien estas enfermedades están teniendo un gran avance en el mundo, pueden controlarse fácilmente con mejoras en la higiene, para lo cual es imprescindible disponer de suministros adecuados de agua potable y estrategias sostenidas de promoción de la salud en las comunidades.

Bajo esta premisa, en el marco de la mesa interministerial coordinado por la Sindicatura General de la Ciudad a fines del año 2007, se presentó la necesidad de formular un programa interministerial de acceso al agua segura para consumo humano. La Coordinación de Salud Ambiental del Ministerio de Salud ha identificado los grandes componentes y ha avanzado en el diseño y distribución de notas técnicas para ser utilizadas por los trabajadores de los centros de salud y acción comunitaria (CeSAC) básicamente los que conforman los equipos locales de salud ambiental (ELSA).

Normativa vigente respecto del agua potable

8.

Una gestión ambientalmente adecuada del recurso agua en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires tiene por delante dos grandes desafíos. Por un lado, la dispersión de la normativa vigente en materia de agua, en la que confluyen leyes, ordenanzas, decretos y resoluciones y, por el otro, la superposición y multiplicidad de organismos públicos que intervienen.

Parte de esta dispersión y superposición de organismos competentes y normativa se debe a la evolución que ha presentado la Ciudad a lo largo de su historia. Con estatus jurídico y constitucional como Capital Federal de la República, pasó de ser Municipio Provincial (y territorio sometido a jurisdicción federal) a su condición actual de Ciudad Autónoma, con sus características especiales de distribución de facultades entre el Gobierno Federal y el Local.

De acuerdo con las competencias que actualmente posee la Ciudad, como jurisdicción autónoma con dominio sobre sus recursos naturales, y la obligación que tienen sus autoridades de proveer a la protección ambiental, según lo disponen la Constitución de la Nación (artículos 41, 124 y 129) y la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (artículos 8, 27, 28, 80, 104), se considera de vital importancia el dictado de una normativa actualizada y propia de la Ciudad. Esta normativa deberá adecuarse a su nuevo estatus jurídico, con el propósito de proveer una herramienta esencial para la implementación de políticas públicas[68].

El objeto de la norma será la gestión ambiental del agua, y deberá tratar fundamentalmente los aspectos vinculados con su calidad ambiental, la regulación de los efluentes líquidos que se vuelcan sobre el recurso, al establecimiento de los diversos usos a los cuales puede ser sometido, junto con una adecuada regulación del recurso en cuanto a su aprovechamiento para el servicio de abastecimiento de agua potable.

La Constitución Nacional, con la reforma del año 1994, refleja en materia ambiental un importante cambio a través de su artículo 41 en el que se incluye expresamente el derecho humano al goce de un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, teniendo el deber de preservarlo.

Así también, en este artículo se establece que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas.

Si bien no se hace referencia explícita al recurso agua, dada su importancia en el desarrollo de todas las actividades humanas, representa un eje fundamental en materia de normativa.

A continuación, se presenta la normativa existente en las diferentes jurisdicciones.

(68) Agencia de Protección Ambiental. Plan Estratégico 2008 – 2012. Ciudad de Buenos Aires, 2008. Disponible en: www.agenciaambiental.gob.ar (ref. marzo 2009)

8.1. Normativa Nacional

Convenio MARPOL
Tratado Internacional. Su objeto es evitar la contaminación por buques.

Ley Nro. 25.675
Ley General del Ambiente
Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

Ley Nro. 25.688
Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas.

Ley Nro. 2.797
Prohíbe el volcado de aguas cloacales y residuos industriales.

Ley Nro. 20.094
Ley de Navegación. Prohibición de contaminar las aguas navegables.

Ley Nro. 22.190
Prevención de contaminación de las aguas y otros elementos del medio.

Ley Nro. 18.284 y
Decreto Reglamentario Nro. 2123/71
Código Alimentario Argentino. El artículo 982 - (Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 68/2007 y N° 196/2007) define agua potable de suministro público y de uso domiciliario. Exige que cumplan con determinadas características físicas, químicas y microbiológicas.

Decreto Nro. 674/89
Normas para prevenir la contaminación hídrica.

Decreto Nro. 776/92
Preservación del agua y control de la contaminación.

Art. 182 del Código Penal
Respecto a cursos de agua y agua potable.

Art. 200 del Código Penal
Respecto a cursos de agua y agua potable.

Ley Nro. 24.051
Establece niveles guía de calidad de las aguas.

8.2. Normativa de la Ciudad de Buenos Aires

Constitución de la Ciudad de Buenos Aires
Capítulo 4º establece:

- El derecho a un ambiente sano y el deber de preservarlo (Art. 26)

- Protección, saneamiento, control de la contaminación y mantenimiento de las áreas costeras del Río de la Plata y de la Cuenca Matanza-Riachuelo, de las subcuencas hídricas y de los acuíferos (Art. 27)

- Establece la obligatoriedad de la evaluación previa del impacto ambiental de todo emprendimiento público o privado (Art. 30)

Ley Nro. 2.943
Declaración de la “Semana del Agua”, entre los días 31 de marzo y 6 de abril.

Ordenanza Nro. 39.025/83
Código de Prevención de la Contaminación Ambiental. La Sección Nro. 4 prevé la puesta en funcionamiento de plantas zonales de tratamiento conjunto de efluentes industriales y cloacales.

Ordenanza Nro. 43.447/88
Determinación del Período de Limpieza de Tanques de Agua Potable en Hospitales, Escuelas, Primarias, Hogares de Ancianos y Guarderías.

Ordenanza Nro. 45.593/91
Obligación de limpieza semestral de los tanques de agua destinada al consumo humano - Inmuebles que consten de más de una unidad de vivienda.

Decreto Nro. 2.045/93
Reglamenta la Ordenanza 45.593/91 (Limpieza de Tanques).

Disposición Nro. 175/00 de la
Dirección General de Cooperadoras
y Comedores Escolares
Ordena a las asociaciones cooperadoras escolares elevar a la DGCYCE la documentación correspondiente a los gastos de limpieza de tanques de agua, independientemente de la rendición de cuentas respectiva.

Disposición Nro. 286/03
de la Dirección General de Control
de la Calidad Ambiental
Registro de Empresas Privadas de Desinfestación y Desinfección de Tanques de Agua Potable.

Ordenanza Nro. 46.956/93
Modificación de la Ordenanza 39.025/83

Resolución Nro. 115/97 de la Secretaría
de Planeamiento Urbano y Medio Ambiente
Creación de la Comisión de Trabajo de Gestión de la Ribera.

Resolución Nro. 510/06
(T.O) del Ministerio de Espacio Público
Aprobación del Programa Buenos Aires
y el Río.

8.3. Normativa de la Provincia de Buenos Aires

Ley Nro. 5.965
Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera. Regula la disposición de efluentes residuales a cursos de agua.

Ley Nro. 12.257
Código de Aguas. Establece el régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico de la Provincia de Buenos Aires.

Antecedentes Normativos sobre el Agua

por Marta Varela[69]

En el mundo sólo el 0,003% del volumen total del agua es accesible para el consumo humano, y ésta se encuentra distribuida de manera muy poco uniforme en las distintas latitudes del planeta. Los países de todo el mundo están preocupados por los problemas de contaminación y escasez del agua. En los últimos 60 años se suscribieron casi 300 acuerdos internacionales en materia de recursos hídricos.

Como consecuencia de esa preocupación, el 16 de marzo pasado se presentó el Tercer Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos (WWWDR-3) en el 5to Foro Mundial del Agua en Estambul, Turquía, denominado "Water in a changing World".

La base del informe reside en la Cumbre de la Tierra y en la Declaración de las Naciones Unidas para el Milenio, donde la comunidad internacional se comprometió para el año 2015 en poner fin a la explotación insostenible de los recursos hídricos formulando estrategias de gestión.

El WWDR-3 se ha estructurado en cuatro capítulos principales: "Impulsores del cambio", "Uso de los recursos para humanos y ecosistemas", "Estado de los recursos", y "Respuestas para un mundo en cambio: ¿qué opciones existen?".

También se realizó la "Conferencia hacer la paz con el agua", el 12 y 13 de febrero de 2009, en la Sede del Parlamento Europeo en Bruselas, organizada por el Foro Político Mundial, con motivo de elaborar un borrador del Protocolo Mundial del agua (PME) para impedir la contaminación de los recursos hídricos y prevenir los conflictos en torno a la propiedad y acceso al agua, y apuntando a la creación de una Autoridad Mundial del Agua, en coordinación con las Naciones Unidas. Este Protocolo se pretende incluir en las negociaciones del Tratado Post Kyoto 2013.

En cuanto a la normativa vigente sobre este tema, se destaca la Directiva Marco (DMA) 2000/60/CE de la Unión Europea del año 2000, que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas y es un instrumento que propone lograr para el año 2015, que las aguas de los ríos, lagos, costas y el subsuelo de toda Europa se encuentren en "buenas condiciones" de calidad.

Esta Directiva establece objetivos, medidas a desarrollar y un plazo para que todos los miembros puedan avanzar hacia el cumplimiento, a través de la acción local y cooperación internacional. Con una evaluación rigurosa de la carga soportada por los recursos hidrológicos de cada cuenca, se pretende proteger la calidad de las aguas, recuperar los espacios degradados, reducir y hasta suprimir los vertidos y fuentes de contaminación existentes.

En virtud de esta normativa, los estados miembros deben demarcar las cuencas hidrográficas que se sitúen dentro de sus territorios. Cada estado debe realizar un estudio de las repercusiones de la actividad humana en las aguas superficiales y subterráneas, y un análisis económico de su uso.

La Directiva 2000/60/CE fue modificada por la Decisión Nro. 2455/2001/CE que aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas y por la Directiva 2008/32/CE que modifica las competencias de la Comisión y permite adaptaciones técnicas de la Directiva.

La UE es la primera gran región del mundo que se plantea como objetivo prioritario

(69) Presidenta Comisión Ecología Legislatura de la Ciudad de Buenos Aires, 2009.

transnacional preservar los recursos hídricos. Asimismo, fue pionera en impulsar una legislación de tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales, mediante la Directiva de Aguas Residuales Urbanas de 1991. En ella se obliga a que todas las aguas residuales reciban tratamiento primario y secundario, y se delimitan "zonas más sensibles" para su especial protección.

En Argentina, desde fines de 2002 contamos con la Ley Nro. 25.688 de Gestión Ambiental de Aguas. Es una ley de presupuestos mínimos ambientales cuya finalidad es la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.

La norma establece las cuencas hídricas como unidad ambiental de gestión del recurso, que se consideran indivisibles. En este sentido, la Ley crea para las cuencas interjurisdiccionales los comités de cuencas hídricas, con la misión de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable de las mismas. La competencia geográfica de cada comité de cuenca hídrica, podrá emplear categorías menores o mayores de la cuenca, agrupando o subdividiendo las mismas en unidades ambientalmente coherentes, a efectos de una mejor distribución geográfica de los organismos y de sus respectivas responsabilidades.

De acuerdo con esta Ley, para utilizar las aguas se deberá contar con el permiso de la autoridad competente. En el caso de las cuencas interjurisdiccionales, cuando el impacto ambiental sobre alguna de las otras jurisdicciones sea significativo, será vinculante la aprobación de dicha utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, el que estará facultado para este acto por las distintas jurisdicciones que lo componen.

En cuanto a la calidad del agua, la Ley establece que la autoridad nacional de aplicación deberá:

a) Determinar los límites máximos de contaminación aceptables para las aguas, de acuerdo a los distintos usos;

b) Definir las directrices para la recarga y protección de los acuíferos;

c) Fijar los parámetros y estándares ambientales de calidad de las aguas;

d) Elaborar y actualizar el Plan Nacional para la preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, que deberá, al igual que sus actualizaciones, ser aprobado por ley del Congreso de la Nación. Dicho Plan contendrá, como mínimo, las medidas necesarias para la coordinación de las acciones de las diferentes cuencas hídricas.

Las Provincias han ido dictando sus leyes o códigos de agua. En general, regulan aspectos tales como objetivos de la política hídrica, autoridad de aplicación, clasificación de las aguas en razón a su dominio y uso, régimen de utilización de las aguas públicas, usos especiales y prioridades, permisos de uso y concesión, limitaciones al dominio, obras hidráulicas, cuencas interjurisdiccionales y protección de los recursos.

En el cuadro siguiente se enumera la normativa provincial:

NORMATIVA PROVINCIAL

Provincia	Norma	Publicación
Buenos Aires	Ley Nro. 12.257	09/02/1999
Catamarca	Decreto Ley Nro. 2.577 Ley Nro. 4.616	05/10/1973 19/07/1991
Córdoba	Ley Nro. 5.589 Ley Nro. 8.853	25/05/1973 03/07/2000
Corrientes	Decreto Ley Nro. 191/01	03/12/2001
Chaco	Ley Nro. 3.230 Ley Nro. 3.542	12/01/1987 22/05/1991
Chubut	Ley Nro. 4.148	09/01/1996
Entre Ríos	Ley Nro. 9.172	10/11/1998
Formosa	Ley Nro. 1.246	12/11/1997
Jujuy	Ley Nro. 3.127 Ley Nro. 4.396 Ley Nro. 5.114	12/08/1974 30/06/1989 19/01/1999
La Pampa	Ley Nro. 607 Ley Nro. 894 Ley Nro. 1.027	31/10/1974 27/12/1985 10/10/1980
La Rioja	Decreto Ley Nro. 4.295	27/03/1984
Mendoza	Ley Nro. 4.035 Ley Nro. 4.036 Ley Nro. 4.306	16/08/1974 16/08/1974 13/12/1978
Misiones	Ley Nro. 1.838 Ley Nro. 3.391	16/08/1983 20/01/1997
Neuquén	Ley Nro. 899 Decreto Nro. 790/99	24/10/1975 30/03/1999
Río Negro	Ley Nro. 2.952 Ley Nro. 3.677	18/03/1996 07/10/2002
Salta	Ley Nro. 7.071	11/01/1999
San Juan	Ley Nro. 4.392	12/04/1978
San Luis	Ley Nro. 5.122	03/10/1997
Santa Cruz	Ley Nro. 1.451 Ley Nro. 2.625 Ley Nro. 2.701	27/05/1982 08/08/2002 10/08/2004
Santa Fe	no tiene	
Santiago del Estero	Ley Nro. 4.869 Ley Nro. 6.537	22/05/1980 16/05/2001
Tierra del Fuego	no tiene	
Tucumán	Ley Nro. 7.139 Ley Nro. 7.140	27/06/2001 28/06/2001

En 1994 se reformó la Constitución Nacional y se estableció que la Ciudad de Buenos Aires tenga un régimen de gobierno autónomo, con facultades propias de legislación y jurisdicción. Desde ese momento, la Ciudad ha adquirido el dominio inalienable e imprescriptible de sus recursos naturales, entre los cuales se encuentra, el agua. En este sentido, tiene el mandato constitucional de preservar y restaurar los procesos ecológicos esenciales que en él se desarrollan, así como de proteger, sanear, y controlar, la contaminación de las cuencas hídricas y los acuíferos que existan en su jurisdicción.

El agua es un bien escaso que nos obliga a desarrollar un modelo de gestión integrada en la que todos los sectores sociales deben participar. A lo largo y a lo ancho de nuestro país, es posible apreciar la enorme desigualdad existente en cuanto a la disponibilidad de tan vital recurso. A este respecto, la Ciudad de Buenos Aires se encuentra en una situación privilegiada, ya que el caudaloso Río de la Plata nos provee sobradamente del agua que necesitamos.

Sin embargo, una cuestión que impacta fuertemente sobre la disponibilidad del recurso para el consumo humano lo constituye el fenómeno de la contaminación. Este es un problema relevante en toda el área de la Ciudad de Buenos Aires y en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). El Río de la Plata recibe, a la altura de la Ciudad, las aguas de las cuencas de los arroyos entubados que la zurcan, como el Medrano, Vega, Maldonado y White, y del Riachuelo. Todos estos cursos se encuentran altamente contaminados por descargas de efluentes sin tratamiento previo provenientes tanto de fuentes domésticas como industriales. Por otra parte, el Río de la Plata trae también a nuestras costas su cuota de contaminantes por aportes recibidos aguas arriba de la Ciudad, como el río Reconquista.

En el año 1983 fue sancionada en la Ciudad la Ordenanza Nro. 39.025, denominada Código de la Prevención de la Contaminación Ambiental, cuya Sección 4 se refiere a los efluentes líquidos. En ella se establece que las industrias con efluentes líquidos que no cumplan con los límites de Emisión de Contaminantes a Cuerpo Receptor, a Conducto Cloacal o a Planta de Tratamiento Zonal, deben instalar y operar correctamente sistemas individuales de tratamiento. Cabe aclarar que las Plantas de tratamiento Zonal nunca se construyeron. En cuanto a los límites permisibles, éstos debían ser fijados por una Comisión Asesora, pero tampoco fueron establecidos; de modo que a través de la Ordenanza Nro. 46.956 del año 1993, se modificó la Ordenanza Nro. 39.025/83, remitiéndose a los Decretos Nacionales Nro. 674/89 y Nro. 776/92 en lo pertinente a la aplicación de las normas técnicas, los límites permisibles y control de la contaminación.

Por Ley Nacional Nro. 13.577 y sus modificatorias, las funciones de prestación del servicio de provisión de agua potable y saneamiento urbano, así como el control y vigilancia de la contaminación directa e indirecta de las fuentes de provisión de agua que utilice, han estado concentradas en una sola persona jurídica, la empresa Obras Sanitarias de la Nación, hasta su privatización, en el año 1993.

Dentro de ese marco, el Decreto PEN Nro. 2.125/78 planteó la determinación de la cuota de resarcimiento por los vertidos que evacuaran las industrias a los cuerpos receptores, los que en la práctica no tuvieron aplicación porque la inflación existente en esa época desvirtuó el propósito del mismo, no obstante las críticas formuladas por la introducción del principio contaminador-pagador en dicha norma. Este Decreto fue declarado inconstitucional por contrariar principios generales de promoción del bien común y por traer aparejada su aplicación una grave situación de peligro a los pobladores y a la vida silvestre de la Región (Recurso de Cámara Federal de Apelaciones de La Plata - Sala Penal, 05 de Diciembre de 1984 Expediente Nro. 04.810 Querella s/inconstitucionalidad del Decreto Nro. 2.125/78 del PEN 5/12/84).

Este último Decreto fue derogado por el Nro. 674/89, el cual estableció que los valores de los límites permisibles y transitoriamente tolerados serán fijados y modificados mediante resolución de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, sobre la base de las pautas fijadas para los valores guías de calidad de los cursos de agua. Los valores de los límites transitoriamente tolerados regirán durante un lapso de 2 años y disminuirán automáticamente como mínimo en un 10% del valor inicial en forma bianual, si no se dispusiere una disminución mayor. Todo establecimiento que efectúe vertidos con parámetros cuyas concentraciones superen los límites permisibles fijados, deberá abonar un derecho especial para el control de la contaminación a la Secretaría, pero podrán eximirse del pago de los derechos especiales acreditando fehacientemente el inicio de las medidas necesarias para mejorar la calidad de sus vertidos de modo que éstos cumplan con los límites permisibles fijados. Asimismo, todos los establecimientos industriales y/o especiales están obligados a presentar una declaración jurada anual conteniendo, entre otros datos, el caudal diario del efluente a considerar para el cálculo de los derechos especiales para el control de la contaminación.

Los establecimientos que con posterioridad a la entrada en vigencia del Decreto Nro. 674/89 inicien sus actividades o amplíen o alteren las existentes de manera que produzcan nuevos vertidos, sólo podrán realizarlos con las plantas de tratamiento necesarias funcionando, y deben contar con la autorización condicional de vuelco de sus vertidos, la cual tendrá una validez de 3 años y será renovable de no comprobarse acción contaminante punible.

Asimismo, la norma prohíbe acumular residuos sólidos, semisólidos, escombros, o sustancias, cualquiera sea su naturaleza, que puedan ocasionar un peligro de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

El Decreto PEN Nro. 776/92 designó a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano el ejercicio de poder de policía en materia de control de la contaminación hídrica, de la calidad de las aguas naturales, superficiales y subterráneas y de los vertidos en su jurisdicción, por lo que a partir de ese momento las funciones de control y provisión del servicio las encabezan entidades distintas. En virtud de ello, la mencionada Secretaría podrá imponer multas o disponer la clausura de los establecimientos industriales o especiales cuyos dueños no dieran cumplimiento a las disposiciones que ordene. Para tal fin, por esta norma se crea la Dirección de Control de la Contaminación Hídrica, que contará con la colaboración del INCYTH (hoy Instituto Nacional del Agua y el Ambiente) para los análisis de muestras de contaminantes. Este Decreto modificó y derogó algunos artículos del Decreto Nro. 674/89.

Cuando el servicio de agua potable y desagües cloacales fue privatizado y concesionado a la empresa Aguas Argentinas por el término de 30 años, desde 1993 al 2023, el marco regulatorio fue establecido por el Decreto PEN Nro. 999/92, el cual determina que el área regulada comprende la Ciudad de Buenos Aires y varios partidos del Gran Buenos Aires, a los que posteriormente se agrega el partido de Quilmes. Las funciones que asumió la empresa han sido: captación, potabilización, transporte, distribución y comercialización de agua potable, y la colección, tratamiento, disposición y comercialización de desagües cloacales, incluyendo los efluentes industriales que se vierten al sistema cloacal.

Cabe destacar que mediante el Decreto PEN Nro. 993/93 los desagües pluviales, que antes pertenecían a OSN, fueron transferidos al entonces municipio, lo que determinó que la Ciudad ejercería el control en esta materia.

Otra de las normas en la cual la Autoridad de Aplicación recae en la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible y alude a la calidad del agua, es la Ley Nacional de Residuos Peligrosos Nro 24.051. En su Decreto Reglamentario Nro. 831/93, se establecieron los niveles guía de calidad de

aguas con relación a sus diversos usos. Por otra parte, la norma fijó pautas por las cuales la Autoridad de Aplicación debería clasificar los diversos cuerpos receptores en razón de sus usos prioritarios, establecer objetivos ambientales, y en virtud de éstos, determinar estándares de calidad de agua.

Posteriormente, la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible dictó la Resolución Nro. 634/98 en la cual estableció los usos prioritarios de la Franja Costera del Río de la Plata y del Río Matanza-Riachuelo. Dicha Resolución establece objetivos de calidad ambiental que para permitir el logro del desarrollo de los ecosistemas involucrados en la Franja Costera del Río de la Plata y del Río Matanza-Riachuelo. La norma determina los siguientes usos prioritarios:

Franja Costera del Río de la Plata: Abastecimiento de agua para consumo humano con tratamiento convencional, protección de la vida acuática y recreación con contacto directo. Los objetivos de calidad ambiental y los permisos de vertido que se establezcan en virtud de la ley nacional de residuos peligrosos y su decreto reglamentario deberán asegurar que la calidad de agua necesaria para el logro de dichos usos se verifique a partir del año 2008. En los casos de confluencia con otros cursos de aguas con menores exigencias de calidad de agua en relación a sus usos; se admitirán zonas de usos restringidos en las cuales la calidad de agua no podrá ser inferior a la señalada para el curso de agua con menores exigencias.

Río Matanza-Riachuelo: Parte alta y media de la cuenca (desde sus nacientes hasta la Autopista Richieri): recreación con contacto directo. Parte baja de la cuenca (desde Autopista Richieri hasta el semáforo del Riachuelo): recreación sin contacto directo.

Los objetivos de calidad ambiental y los permisos de vertido que se establezcan en virtud de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos y su Decreto Reglamentario deberán asegurar que la calidad de agua necesaria para el logro de dichos usos se verifique a partir del año 2003.

Por último, corresponde mencionar que por Decreto Nro. 303/06 ha sido rescindido el contrato de concesión del servicio de agua potable y saneamiento con la empresa Aguas Argentinas. Mediante los Decretos Nacionales Nro. 304/06 y su modificatorio Nro. 373/06, ha sido creada la nueva empresa estatal Agua y Saneamiento Argentino AySA SA., ratificada por Ley Nro. 26.100 sancionada el 17 de mayo de 2006.

Por lo expuesto, la Ciudad actualmente no ejerce el control de sus recursos hídricos con excepción de los desagües pluviales. Es por ello que hemos presentado en la Legislatura de la Ciudad, un proyecto sobre Gestión Ambiental del Agua, que tiene por objeto promover la protección ambiental, la restauración y la gestión ambiental integrada del agua; asegurar la calidad ambientalmente adecuada del recurso; y promover el uso y aprovechamiento, racionales, eficientes, equitativos y sostenibles del agua.

Sus principales lineamientos son la previsión y prevención de la contaminación de los recursos hídricos, el diseño de una política hídrica y la coordinación en la gestión ambiental de cuencas compartidas. Sin duda el cuidado del ambiente es una competencia que tenemos como Ciudad autónoma y la necesidad de una ley de agua es fundamental a la hora de hacer efectivo el ejercicio de esa competencia.

Acciones del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires para la protección del recurso agua

9.

Son varios los actores dentro del ámbito del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires que trabajan para controlar o mantener la calidad del agua, en los diferentes aspectos mencionados a lo largo de la publicación.

En este sentido, se presentan a continuación los principales programas que llevan adelante la Agencia de Protección Ambiental, el Ministerio de Ambiente y Espacio Público, el Ministerio de Desarrollo Urbano y el Ministerio de Salud.

9.1. Agencia de Protección Ambiental

El 13 de diciembre de 2007, la nueva gestión de la Ciudad de Buenos Aires logró la aprobación de la creación de la Agencia por parte de la Legislatura Porteña, bajo Ley Nro. 2.628, como un órgano con personalidad jurídica autárquica con relación al Estado de la Ciudad de Buenos Aires. En su definición jurídica, se buscó que la Agencia fuera un órgano independiente, ágil y desburocratizado, integrado por un equipo técnico altamente capacitado, y con atribuciones específicas y ejecutivas.

La Agencia de Protección Ambiental tiene como visión lograr que la Ciudad de Buenos Aires se transforme en un modelo de crecimiento sustentable y sostenible. Su misión es transformar a la Ciudad de Buenos Aires en un modelo de gestión local sustentable, para sus vecinos, sus visitantes y para las próximas generaciones, previniendo los impactos ambientales negativos, respetando la equidad social y promoviendo el crecimiento económico sostenible.

Los principales objetivos de la Agencia son:

- La protección ambiental: salvaguardar la salud y el ambiente de los habitantes de la Ciudad de Buenos Aires.
- La equidad y la cohesión social: promover el desarrollo de una sociedad inclusiva, saludable y segura.
- La prosperidad económica: fomentar una economía próspera, innovadora y ecoeficiente.

A fin de dar cumplimiento a estos objetivos, se definieron para la Agencia las siguientes funciones:

- Proponer políticas y diseñar planes y programas tendientes a mejorar y preservar la calidad ambiental de la Ciudad de Buenos Aires.
- Proponer e implementar acciones vinculadas a la problemática ambiental del Área Metropolitana.
- Velar por el cumplimiento de la normativa en materia ambiental.
- Representar a la Ciudad de Buenos Aires ante organismos gubernamentales y no gubernamentales en materia ambiental.
- Desarrollar y revisar sistemas de mediciones e indicadores de desarrollo sostenible.
- Dictar normas de regulación y conservación.
- Implementar una política de investigación y desarrollo en materia ambiental, estimulando la innovación tecnológica.
- Fomentar la aplicación de programas de eficiencia energética.
- Fomentar y facilitar el acceso a la información ambiental dando cumplimiento a la Ley Nro. 303[70].
- Educar, difundir y concientizar a la población sobre cuestiones ambientales, dando cumplimiento a la Ley Nro. 1.687[71].

En este marco, las líneas estratégicas definidas para el 2008-2012[72] son:

- Conservar los recursos naturales.
- Prevenir la contaminación.

(70) Ley Acceso a la Información Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires Nro. 303, Decreto Reglamentario Nro. 1.325/06.

(71) Ley Acceso a la Información Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires Nro. 303, Decreto Reglamentario Nro. 1.325/06.

(72) Agencia de Protección Ambiental. Plan Estratégico 2008 – 2012. Ciudad de Buenos Aires, 2008. Disponible en: www.agenciaambiental.gob.ar

- Controlar la calidad ambiental.
- Promover el desarrollo sustentable.
- Crear conciencia ambiental.

Estas líneas se abordan desde diferentes áreas de la Agencia:

- Dirección General de Control
- Dirección General de Planeamiento
- Dirección General de Evaluación Técnica
- Dirección General Técnica, Administrativa y Legal
- Unidad de Relaciones Institucionales, Comunicación e Información

Todas las Direcciones tienen a su cargo programas específicos relacionados con el monitoreo y la preservación de la calidad del agua, los que se describen a continuación.

Dirección General de Control

Unidad de Coordinación de Determinaciones Ambientales y Laboratorio

La Unidad de Coordinación de Determinaciones Ambientales y Laboratorio realiza determinaciones analíticas de calidad ambiental y desarrolla el monitoreo de los recursos aire, agua y suelos en la Ciudad de Buenos Aires, en virtud de la Ordenanza Nro. 39.025/83 y las leyes Nro. 1.536, Nro. 1.540 y normativas relacionadas. En ese marco, se desarrollan los siguientes programas respecto al control del recurso agua:

Monitoreo de Calidad de Agua del área ribereña del Río de la Plata con participación en proyecto FREPLATA

Las tareas de análisis físico-químico y bacteriológico de aguas se realizan en el área costera del Río de la Plata con frecuencia estacional. Los objetivos de este trabajo son establecer un nivel de calidad físico-químico y bacteriológico del agua del Río y proveer un criterio técnico fundamentado para adoptar pautas de control de calidad de aguas y e implementar pautas restrictivas de exposición de la población, a fin de evitar riesgos para la salud.

En este sentido, el plan de trabajo está centrado en participar del proyecto Internacional de Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo, FREPLATA, como miembro activo de la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales (RIIGLO).

Los protocolos utilizados en el procedimiento de rutina comprenden:

- Análisis de parámetros físico-químicos in situ, incluidas la determinación de temperatura y oxígeno disuelto.
- Análisis físico-químicos en laboratorio: determinación de pH, alcalinidad total, dureza, turbidez, conductividad, salinidad, sólidos disueltos totales, cloruros, nitritos, nitrógeno amoniacal, fósforo total, residuo total por evaporación, sólidos fijos, sólidos volátiles, cadmio, arsénico total, cromo total, plomo total, DQO, S.R.A.M. y fenoles.
- Análisis bacteriológicos del agua de los natatorios en laboratorio: determinación de recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes no fecales, escherichia coli, pseudomonas aeroginosa, y eventualmente enterococos.

Los valores referenciales utilizados son los Niveles Guía de calidad de agua ambiente establecidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales del Río de la Plata (RIIGLO)

En el marco del Proyecto de Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo (FREPLATA), el Gobierno de la Ciudad, municipios de la Provincia de Buenos Aires y del Uruguay, realizan desde el año 2004 muestreos conjuntos sobre la calidad del agua del Río de la Plata.

Este proyecto puso en funcionamiento la Red de Intercambio de Información de los Gobiernos Locales del Río de la Plata (RIIGLO), cuya principal actividad consiste en efectuar el seguimiento sistemático y coordinado de la calidad de agua de ambas costas del Río, a partir de la toma simultánea de muestras y su posterior análisis en laboratorio.

Entre septiembre de 2004 y mayo de 2007, en el laboratorio de la AYSA, ex Aguas Argentinas S.A., se realizaron las técnicas analíticas de los siguientes parámetros: pH, escherichia coli, DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), estreptococos, DQO (Demanda Química de Oxígeno), cromo, sulfuros, fenoles, nitratos, SRAO (Sustancias Reactivas al Azul de Ortotoluidina), amonio, hidrocarburos totales, fosfatos, BTEX (Benceno, Tolueno, Etileno, Xilenos), coliformes totales, PCBs (Bifenilos Policlorados) y coliformes fecales. Además se registraron in situ algunos parámetros en los puntos situados a 500 metros de la costa, sobre OD (Oxígeno Disuelto), temperatura, conductividad y turbiedad.

A partir de los resultados obtenidos, se conoce, por ejemplo, que en las muestras que correspondieron al Arroyo Medrano, Doble Conducto, Santo Domingo, Jiménez, su aliviador, y Del Gato, existe una mayor carga bacteriana (coliformes totales, coliformes fecales y eschericia coli); mientras la concentración de hidrocarburos totales fue <4,0 (límite de cuantificación de la técnica analítica) para todos los cursos de agua, con excepción del Triple Conducto cuya concentración fue aún mayor (6,5 mg/l).

También se evidencia una alta presencia de sustancias fenólicas y cromo, principalmente en los Arroyos Medrano, Ugarteche, Doble y Triple Conducto, Sarandí, Santo Domingo, con la mayor concentración en el Arroyo Sarandí.

La experiencia Control Conjunto de la Calidad de agua por parte de los Gobiernos Locales demostró que es posible aplicar una perspectiva común para el desarrollo de estas actividades. El éxito de esta actividad puede ser claramente evaluado a partir de la consideración de los siguientes indicadores:

- Realización de doce muestreos conjuntos (entre 09-2004 y 05-2007)
- Implementación de una base de datos de calidad de agua compartida.
- Protocolos de informes acordados a nivel binacional.
- Modelo de informe final presentado por FRE PLATA, consensuado con los gobiernos locales.
- Toma de muestras para la detección de floraciones algales nocivas.
- Entrega de kits para determinación de cianotoxinas, por parte de la Facultad de Química (UDELAR, Uruguay) a la Secretaría de Política Ambiental del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.
- Desarrollo de cursos de capacitación.
- Elaboración de 9 informes con las carac- terísticas ambientales y socioeconómicas de diferentes municipios costeros.
- Plan de Validación de la metodología de ELISA para la determinación de microcistinas en aguas del Río de la Plata.
- Realización de 13 talleres nacionales y binacionales.
- Propuesta de consolidación de la actividad, elaborada por los Gobiernos Locales, incluida en la cartera de proyectos FREPLATA.
- Realización de un muestreo por parte de la ex Aguas Argentinas S.A.

Control de la Calidad del Agua del Riachuelo en cumplimiento con la Resolución de ACUMAR

A través de este Programa se busca establecer el nivel de calidad físico-química y bacteriológica del agua del Riachuelo, así como proveer criterios técnicos fundamentados para la adopción de pautas de control de calidad de aguas y de restricciones de exposición de la población, a fin de evitar riesgos para la salud. Para ello se elabora un diagnóstico ambiental referente a la calidad del agua del Riachuelo, en el marco del saneamiento integral de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

Los protocolos de aplicación en el procedimiento de rutina son similares a los utilizados en evaluación de calidad de agua del Río de la Plata y comprenden:

- Análisis de parámetros físico-químicos in situ, incluyendo la determinación de temperatura y oxígeno disuelto.
- Análisis físico-químicos en laboratorio, incluyendo la determinación de pH, alcalinidad total, dureza, turbidez, conductividad, salinidad, sólidos disueltos totales, cloruros, nitritos, nitrógeno amoniacal, fósforo total, residuo total por evaporación, sólidos fijos, sólidos volátiles, cadmio, arsénico total, cromo total, plomo total, DQO, S.R.A.M. y fenoles.
- Análisis bacteriológicos del agua de los natatorios en laboratorio, incluyendo la determinación del recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes no fecales, escherichia coli, pseudomonas aeroginosa, y eventualmente enterococos.

Los valores referenciales utilizados son los Niveles Guía de calidad de agua ambiente establecidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

Con respecto a los dos programas mencionados anteriormente, es importante aclarar que el número de determinaciones que integran los protocolos de agua del Riachuelo (23 químicas y 6 bacteriológicas) y Río de la Plata (23 químicas y 6 bacteriológicas) responden a la capacidad de respuesta analítica del Laboratorio, y se hallan en expansión permanente, a medida que se incorporan instrumental y reactivos.

Monitoreo de Calidad de Agua de Lagos y Lagunas de la Ciudad

Se realiza el análisis físico-químico y biológico de aguas de lagos y lagunas de la Ciudad. Esto incluye determinaciones in situ de fitoplancton y diatomeas sedimentables. Con ello se busca proveer criterio técnico fundamentado para la adopción de pautas de control de calidad de aguas, así como también implementar pautas restrictivas de exposición de la población frente a riesgos para la salud que pudieran surgir del contacto con este recurso, según el nivel de deterioro del mismo. En este marco, se elabora un diagnóstico cuali-cuantitativo de la calidad de agua, que aporta a las áreas de Mantenimiento de Espacios Verdes un criterio de aplicación para las acciones de mantenimiento preventivo y/o saneamiento del reservorio.

Los protocolos de aplicación en el procedimiento de rutina son similares a los utilizados en evaluación de calidad de agua del Río de la Plata y comprenden:

- Análisis de parámetros físico-químicos in situ, que incluyen la determinación de temperatura y oxígeno disuelto.
- Análisis físico-químicos en laboratorio: determinación de pH, alcalinidad total, dureza, turbidez, conductividad, salinidad, sólidos disueltos totales, cloruros, nitritos, nitrógeno amoniacal, fósforo total, residuo total por evaporación, sólidos fijos, sólidos volátiles, cadmio, arsénico total, cromo total, plomo total, DQO, S.R.A.M. y fenoles.
- Análisis bacteriológicos: incluyendo la determinación de recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes no fecales, escherichia coli, pseudomonas aeroginosa, y eventualmente enterococos.

Los valores referenciales utilizados son los Niveles Guía de calidad de agua ambiente establecidos por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

En los lagos, de no mediar presunción de una contaminación por vuelco intencional de efluentes o cloacal, no es necesario incluir la determinación de arsénico, plomo, cadmio, cromo total y fenoles en las mediciones de rutina. Por ese motivo, en general el protocolo de lagos es más reducido que el de Río y el de Riachuelo, limitándose a 18 determinaciones químicas y 6 bacteriológicas, aunque puede ampliarse si fuera necesario.

Monitoreo de Calidad de Aguas de Natatorios

Se realiza el control de natatorios mediante análisis físico-químico y bacteriológico de aguas, de acuerdo a la Ordenanza Nro. 41.718/86. El objetivo es detectar incumplimientos en los estándares de calidad de agua de natatorios y evitar riesgos para la salud de la población. El plan de trabajo está orientado a verificar el cumplimiento del artículo 36 de la Ordenanza mencionada, generando pautas de control para el ajuste de cada parámetro cuantificado en la misma. El área mantiene una rutina de monitoreo (determinaciones físico-químicas in situ y análisis bacteriológico) que garantiza la calidad de agua de los natatorios del Gobierno de la Ciudad y, mediando orden superior, de aquellos privados utilizados por colonias de vacaciones de la Subsecretaría de Deportes o del Ministerio de Educación.

Los protocolos utilizados en el procedimiento de rutina comprenden:

- Análisis de parámetros físico-químicos in situ en cada natatorio evaluado, incluyendo la determinación de cloro residual, temperatura, pH, transparencia, espumes, detritos y cuerpos extraños, incluidos en la Ordenanza Nro. 41.718/86, y otros parámetros complementarios: Conductividad, Sólidos Disueltos Totales y Turbidez, requeridos para una adecuada caracterización del agua del reservorio.
- Análisis bacteriológicos, incluyendo la determinación de recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes no fecales, escherichia coli, pseu- domonas aeroginosa y enterococos.
- Los valores referenciales de aplicación son los establecidos como límite admisible en el art. 36 de la Ordenanza Nro. 41.718/86.

Control de Calidad de Agua para Bebida de Instituciones Oficiales

Otra de las funciones de la Unidad es efectuar un análisis físico-químico in situ y bacteriológico de aguas para bebida en los edificios propios del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, a fin de detectar el incumplimiento de estándares de calidad y el mantenimiento de potabilidad del agua, y así evitar riesgos para la salud de la población. De este modo, se provee informaciones periódicas sobre la calidad de agua de consumo en escuelas primarias, de recuperación, artísticas, jardines maternales, jardines de infantes, hospitales, centros de salud, centros de acción familiar, hogares de ancianos y paradores. Además, se establecen pautas de control respecto a higienización y mantenimiento de tanques de agua en edificios municipales.

Para determinar la calidad del agua de bebida de instituciones oficiales se utilizan los siguientes protocolos en el procedimiento de rutina:

- Determinación in situ de cloro residual como parámetro físico-químico indicador de desinfección del agua de consumo en instalaciones de cada edificio evaluado.
- Análisis bacteriológicos en laboratorio del agua de consumo, incluidas la determinación de recuento de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales, coliformes no fecales, escherichia coli, pseudomonas aeroginosa.

Unidad de Coordinación de Control Operativo

La Unidad de Coordinación de Control Operativo ejecuta los planes tácticos de fiscalización y control ambiental de la Ciudad, a partir de las denuncias recibidas y por requerimientos de la Dirección General de Evaluación Técnica de la Agencia de Protección Ambiental.

Con respecto al control del agua, desarrolla el siguiente programa:

Registro de Empresas de Limpieza y Desinfección de Tanques de Agua Potable

A partir en la entrada en vigencia de la Ordenanza Nro. 45.593/91, se estableció la obligatoriedad de la limpieza semestral de tanques de agua en inmuebles que consten de más de una unidad de vivienda. Si bien garantizar la calidad del agua hasta los domicilios es una responsabilidad de la empresa prestataria del servicio, una vez acumulada en los tanques y cisternas de los edificios de departamentos, corresponde a los particulares procurar que estos sitios de almacenamiento estén en óptimas condiciones de higiene.

Con el fin que todos los ciudadanos puedan contratar los servicios de empresas especializadas en limpieza y desinfección de tanques, y garantizar que esta tarea sea realizada por personal idóneo, se creó el Registro de Empresas de Limpieza y Desinfección de Tanques de Agua Potable. Este Registro se renueva anualmente y está disponible para consulta en el sitio de Internet de la Agencia de Protección de la Ciudad de Buenos Aires[73].

Dirección General de Planeamiento

Esta Dirección cuenta con una Unidad de Coordinación de Proyectos, cuya misión es diseñar y desarrollar proyectos tendientes a mejorar y preservar la calidad ambiental de la Ciudad de Buenos Aires, acorde a las nuevas tendencias internacionales de desarrollo sustentable. Además, esta Unidad presta asesoramiento y capacitación técnico-ambiental a funcionarios del Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Ciudad de Buenos Aires, que en ejercicio de sus funciones deban intervenir en cuestiones relativas a la temática ambiental.

Objetivos

- Evaluar en su conjunto los diversos componentes ambientales y su funcionamiento.
- Organizar la información disponible, detectar la información faltante y el modo de conseguirla.
- Analizar, interpretar y delinear estrategias de solución para los diferentes problemas ambientales.
- Diseñar los planes y programas a implementar por las distintas áreas de la Agencia.

Con relación al recurso agua, realiza los siguientes programas:

Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua

Este Programa se enmarca en el Programa de Monitoreo Ambiental, cuya misión es vigilar la calidad ambiental de la Ciudad de Buenos Aires, a través de un monitoreo permanente y continuo de sus recursos aire y agua, generando información confiable, comparable y representativa, para su aplicación en la estrategia local de protección de la salud y el ambiente. La misión de este Programa, para el caso particular del recurso agua, es mejorar la calidad de las aguas en la Ciudad de Buenos Aires y promover el uso sustentable del recurso hídrico.

(73) Más información en: www.agenciaambiental.gob.ar (ref. marzo 2009)

Metas

- Obtener la línea de base de calidad de aguas superficiales y subterráneas.
- Poner en funcionamiento una Red Integrada de Calidad de Agua.
- Diseñar y confeccionar una base de datos de calidad de agua y de las fuentes de contaminación puntuales y no puntuales para incorporarla al Sistema de Información y Gestión Ambiental (SIGA).

En una primera etapa, esta Dirección General se contactó con todas las áreas del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires con incumbencia en la materia, a fin de conocer las actividades en marcha y simultáneamente darles a conocer la misión y objetivos específicos del Programa de Monitoreo de Calidad de Agua. Asimismo, se recabó toda la información pertinente para analizar la situación actual de los cuerpos de agua de la Ciudad de Buenos Aires.

Además, se elevó un proyecto de Resolución Conjunta con el Ministerio de Desarrollo Urbano, MDU–APRA, a fin de establecer un ámbito institucional de coordinación entre ambas dependencias y permitir un adecuado intercambio de información y asesoramiento técnico. Paralelamente, esta Dirección par- ticipa en la Comisión Interjurisdiccional Cuerpo de Agua de CUMAR en la definición de usos y objetivos de calidad de los cuerpos de agua Río Matanza-Riachuelo y del Río de La Plata.

Dirección General de Evaluación Técnica

Esta Dirección tiene a su cargo la implementación del Programa Buenos Aires Produce más Limpio, a través de la Unidad de Coordinación de Industrias. Desde un punto de vista ambiental, este Programa propone una gestión institucional de carácter integral, entendiendo este concepto como el compromiso y la participación conjunta de actores públicos y privados.

Esta iniciativa plantea como objetivo estratégico promover la adopción de tecnologías, procesos, productos y servicios que permitan armonizar de manera eficiente el crecimiento económico, social y la protección ambiental en la Ciudad de Buenos Aires. Para materializar este objetivo, se propone:

- Aplicar instrumentos y mecanismos de difusión, comunicación e información sobre producción y consumo sustentable;
- Capacitar e iniciar la operación de planes de aplicación de Producción más Limpia para la mejora del desempeño ambiental, económico y social de las empresas productivas y de servicios;
- Desarrollar y adaptar instrumentos de promoción industrial que incentiven la prevención de los impactos negativos sobre el ambiente.

El programa brinda asistencia técnica a las industrias participantes, colaborando con el diseño e implementación de planes de Producción más Limpia y todo otro proyecto que contribuya a alcanzar los objetivos propuestos. Además, realiza el seguimiento de los planes y actividades del Programa Buenos Aires Produce más Limpio con el fin de capitalizar las lecciones aprendidas y mantener un proceso de mejora continua, realizando auditorías y controles.

El Programa Buenos Aires Produce más Limpio es un punto de partida hacia una política industrial sustentable. El consumo de agua en las industrias está relacionado principalmente con los procesos de producción y lavado, dependiendo la incidencia del tipo de actividad que realiza cada establecimiento. Sin embargo, más allá de las particularidades productivas, el agua utilizada en toda industria genera efluentes que, en la mayoría de los casos, necesitan ser tratados previamente a ser vertidos en el sistema cloacal.

Por otra parte, un uso racional del agua en las industrias –que incluye la disminución de su consumo– no sólo trae aparejada la preservación del recurso, sino también

un tratamiento más sencillo, al requerir la manipulación de un volumen menor de efluente.

El plan de trabajo para la implementación del Programa Buenos Aires Produce más Limpio incluye, por un lado, la consolidación del apoyo financiero para las empresas que suscriban los acuerdos, la firma de convenios de promoción del Programa con cámaras empresariales, y la elaboración de Guías de Buenas Prácticas Sectoriales y Guías de Orden y Limpieza. A esto se suma la elaboración de distintivos ambientales, la capacitación de Agentes y Funcionarios de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la realización de campañas de difusión para informar sobre los objetivos del Programa.

Dirección General Técnica, Administrativa y Legal

Desde esta Dirección se implementa el Programa de Sistematización y Armonización Normativa. Tiene como objetivos el relevamiento y la sistematización de la normativa vigente en materia ambiental en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires para su posterior evaluación, y la formulación de propuestas de modificación o complementación de las disposiciones vigentes, a partir del diagnóstico obtenido y de las conclusiones elaboradas.

En este sentido, la Agencia de Protección Ambiental se encuentra abocada al estudio y la elaboración de una propuesta normativa. La meta final del programa es propiciar la sanción de una Ley de Aguas en coordinación con la Legislatura de la Ciudad.

Unidad de Relaciones Institucionales, Comunicación e Información

La Unidad de Relaciones Institucionales, Comunicación e Información (URRIICI) de la Agencia de Protección Ambiental tiene bajo su responsabilidad el contralor de la aplicación de la Ley Nro. 303 de Acceso a la Información Ambiental. Además, es Sede del Comité Educativo Ambiental, una coordinación que debe ser integrada por 3 miembros de la URRIICI y 3 miembros del Ministerio de Educación.
La Unidad tiene a su cargo las acciones en educación ambiental formal, no formal e informal, así como la realización de eventos y campañas comunicacionales, destinadas a impulsar la comprensión del ambiente como una construcción social.

Con respecto al cuidado del recurso agua, se desarrollan las siguientes actividades:

Comité Coordinador de Asuntos Educativos Ambientales

A través del Comité Coordinador de Asuntos Educativos Ambientales, formado por Resolución Nro. 148–APRA-2008, se incorporan en la currícula educativa por primera vez en la historia de la Ciudad, la educación ambiental incluyendo contenidos relacionados con el recurso agua.

Talleres escolares en la Cuenca Matanza-Riachuelo

Como parte del Plan de Gestión Ambiental Integral de la Cuenca Matanza-Riachuelo, en las escuelas de la Cuenca se dictan talleres educativos-ambientales, denominados “Contaminando no me río” para fomentar el cuidado del recurso hídrico de la Cuenca.

Talleres educativos-ambientales: Reserva, tu lugar

Es un proyecto de educación no formal gratuito destinado a alumnos de 4° a 7° grado de escuelas públicas y privadas de la Ciudad de Buenos Aires. Esta iniciativa busca impulsar procesos de reflexión colectiva, propiciar la construcción de nuevos valores y promover el protagonismo de los participantes en torno a la solución de las problemáticas

ambientales. Los talleres se llevan a cabo en la Reserva Ecológica Costanera Sur durante el ciclo lectivo y abarcan nueve temas que reflejan las mayores problemáticas de la Ciudad, uno de los temas es sobre el recurso agua. Estos talleres se complementan con materiales elaborados por la Unidad y que son entregados a los niños y niñas que participan de cada encuentro.

Ciclo de charlas Ambiente y Arte

Esta actividad tiene como objetivos sensibilizar a los vecinos y difundir las estrategias y políticas de gobierno en relación a las problemáticas ambientales. Cada una de las charlas cuenta con la presencia de expositores especializados y representantes del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Asimismo, se complementan con eventos artísticos alegóricos a cada temática tratada, en concordancia con el título de la actividad. Una de las charlas estuvo específicamente orientada a la Calidad y Gestión del Agua en la Ciudad de Buenos Aires y otra al cuidado y la correcta gestión del agua en las industrias a través de los programas de Producción más Limpia que promueve el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Charlas en los Centros de Gestión y Participación Comunal (CGPCs)

A través de las mismas se busca generar un espacio de participación para los vecinos de la Ciudad de Buenos Aires sobre las cuestiones ambientales de la Ciudad. En este marco se desarrollan diferentes charlas de educación ambiental, con el objetivo de visualizar la construcción socio-histórica de la noción de ambiente, resaltar sus implicancias en los procesos educativos ambientales y dar a conocer las diferentes temáticas relacionadas con la situación ambiental de la Ciudad de Buenos Aires. El tema del cuidado del recurso agua es un tema de discusión recurrente en ellas.

Museo Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires

El Museo se creó el 4 de agosto, por Resolución Nro. 162-APRA-2008, como un espacio de encuentro y acción cultural integrado por producciones artísticas que buscan fomentar la concientización ciudadana acerca de los problemas ambientales de la Ciudad. A través de documentos históricos y expresiones culturales, el museo se propone reunir diversas miradas sobre el pasado, el presente y el futuro del entorno ambiental de Buenos Aires. Además, se presenta en forma itinerante en diferentes barrios de la Ciudad, para llegar a todos los vecinos. Varias de las expresiones artísticas se vinculan con el recurso agua, tanto desde una óptica histórica como desde los diagnósticos actuales.

Acciones de Concientización

Se realizan distintas acciones de participación institucional relacionadas con la toma de conciencia ambiental para promocionar el cuidado del recurso agua. Así la Agencia participa junto con el Movimiento Agua y Juventud de las acciones llevadas a cabo por esta organización para conmemorar el Día Internacional del Agua. También participa de la remada en el Riachuelo que organiza la Fundación x La Boca cuyo objetivo es volver la mirada a la problemática del Riachuelo y unir las dos orillas entre la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires, para reflejar la importancia del trabajo conjunto entre todas las jurisdicciones.

9.2. Ministerio de Ambiente y Espacio Público

El Ministerio de Ambiente y Espacio Público tiene como visión revalorizar y regenerar el espacio público porteño, garantizando el derecho de circulación de todos los habitantes de la Ciudad de Buenos Aires. Para ello proyecta acciones que estén consensuadas con los distintos actores sociales, que sean sustentables en el tiempo y que permitan modernizar la Ciudad. De este modo, el Ministerio fomenta el uso adecuado del espacio público, estimulando en los vecinos un sentido de pertenencia que los impulse a colaborar con su preservación.

La misión del Ministerio de Ambiente y Espacio Público es hacer de Buenos Aires una Ciudad más ordenada y segura para que todos los vecinos puedan disfrutarla.

Para garantizar la misión, los objetivos principales del Ministerio de Ambiente y Espacio Público se centran en:

- El mantenimiento y la puesta en valor de la vía pública porteña, poniendo especial énfasis en calles y veredas, alumbrado y arbolado.
- El ordenamiento del espacio público y el control de la contaminación visual y auditiva.
- El mantenimiento y la puesta en valor de los espacios verdes.
- La gestión integral de la higiene urbana.
- La preservación del ambiente.

Las líneas estratégicas definidas para dar cumplimiento a los objetivos identificados incluyen tener una Ciudad:

- Ordenada, donde el espacio público se utilice adecuadamente.
- Sin baches y con veredas adecuadas.
- Limpia y consciente de la importancia y el cuidado que el ambiente merece.
- Con más y mejores espacios verdes y arbolado por habitante.
- Que escuche las necesidades de los vecinos.

Dirección General de Mantenimiento de la Red Pluvial

A partir de la reestructuración orgánica a ejecutarse durante el año 2009, la denominación de la actual Dirección de Mantenimiento de la Red Pluvial pasará a ser Dirección General del Sistema Pluvial. Esta Dirección está dedicada al mantenimiento integral de la Red Pluvial de la Ciudad. Se encuentran bajo su órbita las tareas de limpieza y desobstrucción de los sumideros y desagües de la red.

Objetivos

- Ejecutar y administrar todos los servicios y obras para el control, el mantenimiento preventivo y correctivo, y las modificaciones correspondientes del Sistema Pluvial.
- Controlar y ejercer el poder de policía en todo lo referido a la protección y uso adecuado del Sistema Pluvial, de acuerdo a la legislación vigente.
- Diseñar proyectos de regulación, mejoramiento y control del Sistema Pluvial e intervenir ante solicitud de la autoridad correspondiente, en tareas de saneamiento hídrico.
- Coordinar con las demás dependencias competentes, planes, programas y acciones dirigidas a la protección de la población y mitigación de daños que eventualmente puedan producirse por eventos que involucren al Sistema Pluvial.
- Ejecutar las obras necesarias para posibilitar el monitoreo del Sistema Pluvial y establecer y administrar un Centro de Alerta Temprana Pluvial con control permanente.

Sistema Meteorológico de Alerta Temprana

La Dirección General de Mantenimiento de la Red Pluvial, junto con Defensa Civil, se encuentra concluyendo la instalación de un sistema de alerta temprana de eventos hidrometeorológicos para la Ciudad.

Una vez concluida la instalación del Sistema, la Ciudad contará con una red propia que le

permitirá realizar sus propios pronósticos meteorológicos y obtener información en tiempo real sobre el estado de la red pluvial y sobre la evolución de lluvias y tormentas en los distintos barrios de la Ciudad. Esto posibilitará optimizar el aprovechamiento de los recursos y una mejor asistencia al vecino ante emergencias hídricas.

Asimismo, se están conectando estaciones meteorológicas propias en distintos puntos del Gran Buenos Aires con el objetivo de contar con información de lo que suceda allí para poder prevenir cualquier efecto que pueda tener sobre la Ciudad.

Como complemento, la Red contará con una serie de caudalímetros en los arroyos de la Ciudad que, también conectados en red, puedan proveer información en tiempo real sobre su estado y su capacidad. Esto permite conocer el caudal que corre por cada uno de ellos y su capacidad durante un evento hidrometeorológico para poder prever su capacidad de captación y evacuación.

Mantenimiento de la Red Pluvial

El servicio de mantenimiento, saneamiento y limpieza de la Red Pluvial de la Ciudad es realizado por 3 empresas especializadas, que tienen asignadas 5 zonas.

Las empresas tienen la responsabilidad de mantener y desobstruir los sumideros y desagües del sistema pluvial. Asimismo, en el marco del plan de alerta, deben realizar las acciones de prevención necesarias para garantizar el óptimo funcionamiento de la Red. También está contratado el mantenimiento y la operación de las estaciones de bombeo.

Las empresas prestatarias del servicio son:

Zona 1: U.T.E. Soluciones Químicas S.A., Oscar López S.A. y Mantelectric S.A.
Zonas 2 y 3: Automat Argentina S.R.L.
Zonas 4 y 5: Reconstrucción Caños S.A.

9.3. Ministerio de Desarrollo Urbano

Este Ministerio tiene las siguientes competencias[74]:

- Diseñar las políticas e instrumentar los planes destinados al planeamiento urbano de la Ciudad de Buenos Aires.
- Diseñar e instrumentar los planes, programas y proyectos necesarios para la ejecución y fiscalización de obras públicas.
- Diseñar e implementar políticas que, a través de una planificación estratégica, promuevan la transformación de las condiciones de la calidad urbana de zonas específicas de la Ciudad de Buenos Aires y que impulsen la integración de las áreas postergadas.

Desde diferentes áreas, específicamente las relacionadas con Planeamiento, Transporte, Tránsito y Obra Hidráulica, se encuentran en proceso de desarrollo una serie de políticas tendientes a fomentar un modelo de sustentable para la Ciudad de Buenos Aires.

Dirección General de Hidráulica

Son tareas de la Dirección General de Hidráulica dependiente de la Subsecretaría de Ingeniería y Obras Públicas, formular el plan maestro de ordenamiento hidráulico para el largo, mediano y corto plazo, así como también ejecutar, fiscalizar, controlar e inspeccionar las obras previstas en el mencionado plan y las obras nuevas para las cuencas hídricas. Otra de sus funciones es la de realizar estudios y tareas de monitoreo de la calidad hídrica y de la problemática freática, ejecutando las obras necesarias. Finalmente, el área se ocupa de planificar e implementar obras hidráulicas destinadas a la generación de nuevas áreas urbanas en el nuevo frente ribereño.

Las obras del Plan Hidráulico que lleva adelante esta Dirección benefician a más de un millón

(74) Ley Nro. 2.506, Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires Nro. 2.824.

de habitantes de la Ciudad de Buenos Aires. Las proyectadas para todas las cuencas incluyen la instalación de nuevos sumideros y colectores secundarios, además de intervenciones sobre las cuencas de los arroyos Maldonado, Medrano, Vega, Ochoa, Elía, Erézcano, Cildáñez, Larrazábal y Escalada, así como también obras de derivación, conexión y de ampliación subterráneas.

9.4. Ministerio de Salud

Compete al Ministerio de Salud diseñar, planificar, ejecutar y controlar las políticas, planes y programas de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud de la población, en el marco del Sistema Único e Integrado de Salud, así como también planificar y administrar los recursos del Sistema de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Además, tiene como funciones regular y fiscalizar los subsectores de la seguridad social y privada, del ejercicio de las profesiones relacionadas con la salud, de la acreditación de la salud y de los servicios atinentes a medicamentos, alimentos, tecnología sanitaria y salud ambiental, y todo otro aspecto que incida sobre la salud. Asimismo, se ocupa de regular y controlar el ejercicio de todas las actividades desarrolladas por los efectores de salud en la Ciudad de Buenos Aires.

Algunas de las actividades relacionadas con la salud de la población y el acceso al agua segura son las realizadas por la Coordinación de Salud Ambiental.

Coordinación de Salud Ambiental

La Coordinación de Salud Ambiental lleva adelante los siguientes programas:

Programa de salud para la población de la Cuenca Matanza-Riachuelo en la Ciudad de Buenos Aires.

Resolución Nro. 1.472-MSGC-2007

Este Programa comprende el desarrollo de 7 componentes en lo local a través de las áreas programáticas de los hospitales Argerich, Penna, Piñero y Santojanni y los CeSACs dependientes de las mismas, comprendidos en las Regiones Sanitarias 1 y 2. El trabajo también incluye a los hospitales pediátricos Elizalde y Gutiérrez y a la Maternidad Sardá, todos en el área de influencia de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

Los componentes del Programa son:

- Atención de la salud–enfermedad.
- Promoción de la salud con las familias y las comunidades.
- Capacitación al equipo de salud y promotores comunitarios.
- Gestión intersectorial.
- Materiales educativos y comunicacionales.
- Epidemiología.
- Sistemas de Información.

En este marco, se desarrollan los programas que se describen a continuación, para dar respuestas articuladas a los problemas de salud de los habitantes de la Cuenca.

Programa de Salud Ambiental Infantil (SAI)

Resolución Nro. 2.479-MSGC-2006

El propósito de este Programa es disminuir el impacto de los factores ambientales sobre la salud de niños y adolescentes en las distintas etapas del desarrollo, para asegurar un crecimiento y desarrollo acorde con sus potencialidades.

El Programa de SAI impulsa la estrategia de las Unidades Pediátricas Ambientales, recomendada por la OMS para prevenir y atender los efectos que la contaminación produce en la salud de los niños. Estas Unidades promueven entornos saludables, a través de distintas funciones: sensibilización y difusión de los riesgos de la contaminación, capacitación a los equipos de salud en esta temática, atención de las patologías atribuibles, desarrollo de

estudios de investigación e incorporación de los contenidos de salud ambiental infantil en la formación curricular del pregrado en pediatría y del postgrado de las residencias pediátricas.

En la Ciudad funcionan 2 Unidades Pediátricas Ambientales (UPAs): en el Hospital Pedro de Elizalde y en el Hospital Ricardo Gutiérrez. Además, la Maternidad Ramos Sardá cuenta con una Unidad Materno Infantil Ambiental (UMIA). Asimismo, hay referentes de SAI en los hospitales generales: Argerich, Rivadavia y Fernández, con diferentes perfiles y grados de inserción.

Gestión intersectorial y participación social

Para la Coordinación es fundamental la participación social y la gestión intersectorial. Por este motivo, ha avanzado en la conformación de los Equipos Locales de Salud Ambiental (ELSA) con profesionales capacitados por la Coordinación, dependiendo del otorgamiento de horas específicas. El trabajo se plantea en distintas etapas de acuerdo a las particularidades del efector y se realiza en todos los CeSAC de la Ciudad, principalmente los 27 ubicados en la Cuenca Matanza-Riachuelo, que corresponden a las 4 Áreas Programáticas de los Hospitales Argerich, Penna, Piñero y Santojanni.

Además, se dispone de grupos de trabajo y comités especiales de salud ambiental en los Hospitales Generales de Agudos y Especializados, se encuentra en marcha proyectos locales de salud ambiental y se realiza el seguimiento y evaluación de los proyectos locales en CeSACs del área de la Cuenca Matanza-Riachuelo, entre otras acciones.

Acciones de formación permanente

- Encuentros quincenales de actualización y Curso de Actualización en Salud Ambiental, destinados al equipo de salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Publicación en ProNaP (Programa Nacional de Pediatría) relativa a HOPED para docentes de pediatría y residentes.
- Participación en cursos y actividades de capacitación de CeSACs (Nro. 24, Nro. 10, Nro. 18, Nro. 11) y Hospitales (Pirovano, Álvarez, Tornú, Sardá, Piñero)
- Participación en cursos de nivel central y de asociaciones profesionales (SAP, AADAIH, Gestión de RES)

Producción de materiales educativos, técnicos e institucionales

Recopilación, elaboración, difusión y distribución de materiales educativos en los cursos, jornadas de actualización y actividades de capacitación, tales como:

- Hospitales saludables: minimización del uso de mercurio.
- Salud Ambiental Infantil.
- Tríptico sobre agua segura para la población.

Elaboración y publicación de documentos técnicos

- Notas sobre agua segura para consumo humano.
- El Desafío de la Información en Salud Ambiental.
- Sistema de Información en Salud Ambiental.
- Principio precautorio en salud.

Elaboración de materiales de apoyo para el trabajo local

- Notas técnicas.
- Modelo metodológico de acción.
- Propuestas de educación para la salud.
- Caminos críticos de problemáticas varias.

Vigilancia Epidemiológica Ambiental

Este Programa tiene como objetivo profundizar en la explicación de los procesos de salud/enfermedad/atención a partir de la producción de conocimiento epidemiológico, que facilite la toma de decisiones relacionadas con la solución de problemas de salud ambiental desde la gestión.

Se elaboró un consenso de indicadores para línea de base de situación de la población de la Cuenca Matanza-Riachuelo, con Nación y Provincia de Buenos Aires. En este marco también se recopilan datos sobre enfermedades trasmisibles y no trasmisibles ligadas a factores ambientales, y se ha desarrollado un informe a partir de diversas fuentes de datos de las enfermedades relacionadas con inadecuado acceso a agua segura.

Sistema de Información en Salud Ambiental

Se ha desarrollado desde la Coordinación un Sistema de Información en Salud Ambiental con el objetivo de establecer evidencias de las relaciones ya conocidas entre ambiente y salud, a fin de generar conocimiento para evaluar qué intervenciones y sobre qué aspectos tendrán mayor impacto en la prevención o reducción del daño. El Sistema está compuesto por los siguientes elementos:

- Vigilancia epidemiológica en el marco de las leyes de la Ciudad.
- Localización de casos-tasas y fuentes.
- Hoja Pediátrica de Pesquisa del Riesgo Ambiental.
- Guía de Relevamiento de Salud Ambiental (GReSAm)
- Análisis de los códigos específicos del Sistema de Información de los Centros de Salud (SICeSAC) relacionados con factores ambientales.

La Gestión del Agua en el Área Metropolitana de Buenos Aires

por Carlos Gómez[75]

Hace tan solo una semana terminó el V Foro Mundial del Agua donde se propuso la firma del Pacto de Estambul sobre el derecho al acceso al agua con mejor calidad y salubre. Resulta necesario hacer referencia al mismo pues se convoca a las autoridades locales y regionales a impulsar acciones que lleven a la universalización del acceso al agua como así también a la preservación de este estratégico recurso natural.

En su segunda parte: “Compromiso de los gobiernos locales y regionales” se reconoce la necesidad de desarrollar estrategias que se basen en la existencia de instituciones y marcos normativos adecuados a las demandas actuales y futuras, como así también a brindar el aporte de recursos materiales y capacidades técnicas y humanas acordes a los desafíos futuros. Particular énfasis se pone en el análisis de las implicancias derivadas del cambio climático global, de la urbanización, del crecimiento económico y de todos los otros factores que terminan impactando en la disponibilidad del agua, tanto en cantidad como en calidad.

El Área Metropolitana de Buenos Aires, como una de las más importantes urbes de este planeta, tiene un enorme desafío por delante para mejorar los aspectos institucionales, tecnológicos y económicos ligados a la gestión sostenible del agua. No es tiempo de eludir responsabilidades, por el contrario, tal como establece el Pacto de Estambul, recae sobre los gobiernos locales y regionales la tarea de adoptar políticas activas tendientes al acceso al agua a toda la población.

En el 2008 el mundo alcanzó un hito invisible pero trascendental: por primera vez, más

(75) Ingeniero perteneciente al Centro de Estudios Ambientales, Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria, UTN – Facultad Regional Buenos Aires, 2009.

de la mitad de su población humana, 3.300 millones de personas, vive en zonas urbanas. Se prevé que para 2030, esa cantidad habrá llegado a casi 5.000 millones, aunque cabe destacar que la mitad de la población urbana vive en ciudades de menos de 500.000 habitantes[76]. De los nuevos habitantes urbanos, muchos serán pobres. Su futuro, el futuro de las ciudades de los países en desarrollo y el futuro de la propia humanidad, dependen en gran medida de las decisiones que se adopten de inmediato en previsión de dicho crecimiento.

El crecimiento de la población urbana en el mundo muestra un ritmo incesante, en el contexto regional, América Latina cuenta con una de las mayores tasas de urbanización en el mundo, datos de las Naciones Unidas señalan que la población urbana era de 76% en 1995 y se espera que llegue al 85% en el 2025.[77]

La República Argentina no ha escapado a esta tendencia, a principios del Siglo XX, para ser más precisos en el año 1914, la población urbana era prácticamente la mitad del total (52,7%) en el año 2001 había crecido al 89,3%, según datos oficiales del INDEC.

El Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) formará parte de las 21 megas ciudades que para el año 2015 superarán holgadamente los 10 millones de habitantes. En nuestro planeta habrá además 37 ciudades que tendrán entre 5 y 10 millones de habitantes.

En nuestro planeta habrá además 37 ciudades que tendrán entre 5 y 10 millones de habitantes.[78]

Además, no es casual que aquí se haga referencia a la dimensión metropolitana de Buenos Aires a la hora de analizar la gestión del agua en la Ciudad. Es necesario recurrir a dicho contexto, ya que la disponibilidad, en calidad y cantidad, está marcada por lo dimensión territorial de la cuenca hídrica y no por las jurisdicciones formales.

Este breve análisis, por supuesto parcial, nos permite en primer término dar una dimensión más amplia desde lo espacial, pues la gestión del agua en Buenos Aires en forma particular y de las cuestiones ambientales en forma general, deben necesariamente tener una dimensión metropolitana. Cualquier especialista con la voluntad de profundizar sobre los aspectos de la gestión del agua en la Ciudad, deberá evitar los recortes que nos imponen las diferentes jurisdicciones, desde lo político y lo normativo, en especial. Hacerlo sería no reconocer lo complejo de este sistema urbano y podría llevar a simplificaciones que inducirían a errores serios. Existen denotadas muestras de simplificaciones groseras, por ejemplo a la hora de gestionar los sistemas pluviales.

Por lo tanto, creemos que el Área Metropolitana de Buenos Aires deberá necesariamente ser considerada como un sistema complejo, donde las cuestiones jurisdiccionales y políticas deberán ser asumidas para construir desde lo institucional ámbitos de análisis y propuestas que tengan en cuenta al ambiente urbano en forma general.

El Ambiente Urbano, según María Di Pace[79], incluye:

- El Ambiente Natural: se trata de los elementos físicos, aire, suelo agua. Sin dudas el ÁMBA se encuentra totalmente vinculada por su uso y afectación.
- El Ambiente Construido: rutas, autopistas, aeropuertos, ferrocarriles, redes de agua potable, cloacas y pluviales vinculan al AMBA.

(76) Estado de la Población Mundial 2007 - United Nations Population Fund, 2008

(77) Un informe de las Naciones Unidas del año 2001 expresaba que cerca de la mitad de la población en la región estaba concentrada en 280 ciudades de más de 100,000 habitantes y cerca del 23 por ciento de la población vivía en mega ciudades en 1990. Las principales ciudades de América Latina generan la mayor parte del producto interno bruto y de la actividad industrial de cada país.

(78) Di Pace, M.; et al. Ecología de la Ciudad, Universidad de General Sarmiento, 2004.

(79) Di Pace, M.; Ecología Urbana, Universidad de General Sarmiento, 2004.

• El Ambiente Social: educación, salud, espar cimiento son algunos de sus componentes.

No hay dudas que el ambiente urbano constituye una permanente interacción entre estos planos donde intervienen diferentes ac- tores y decisores, cuyas acciones terminan impactando en todos los habitantes del mismo. Establecida la necesidad de realizar el análisis desde una dimensión metropolitana de Buenos Aires y siguiendo un interesante análisis propuesto por la misma autora, cabe preguntar: ¿La cantidad, calidad, distribución y accesibilidad del agua en el AMBA condiciona su uso por parte de la población y de sus actividades productivas?

La respuesta a este interrogante es simple, no hay dudas que todo habitante del AMBA tiene condicionado uno o más usos del agua y que no todos tienen acceso a un bien público esencial como es el agua segura, tal como se la definiera anteriormente.

Cabe ahora preguntar ¿cuál es la raíz de los problemas? ¿causas políticas, normativas, sociales, tecnológicas, económicas?

Sin dudas la falta o insuficiencia de políticas públicas activas en materia de gestión del agua en el AMBA es una realidad, no actual sino de todo un siglo. Sin embargo resulta necesario realizar un análisis un poco más selectivo, pues, por ejemplo el marco normativo ambiental se ha ampliado considerablemente desde principios de la década de 1990, la modificación de la Constitución Nacional, la creación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las leyes nacionales, provinciales y demás normas regulatorias derivadas, han formado un plexo normativo que a sido más útil en la generación de litigios y horas de consultoría, que en solucionar los problemas ambientales, como por ejemplo el control de la contaminación hídrica.

La regulación del recurso agua en la Ciudad de Buenos Aires, presenta hoy una serie de problemas singulares, derivados de la transición en curso de la Municipalidad a la Ciudad Autónoma y que necesariamente deberán ser cubiertos, dentro de los cuales, cabe destacar:

• Hay una dispersión de normas en diferentes áreas del Gobierno Nacional y del de la Ciudad.

• Hay evidente superposición de competencias con el Gobierno Nacional y de conflictos con la Provincia de Buenos Aires y los municipios del conurbano.

• No hay mecanismos que permitan compatibilizar bajo un régimen de consenso las diferentes regulaciones y estándares a ser cumplidos por los regulados.

Sin embargo dentro de este complejo sistema normativo hay un hecho auspicioso, la demanda realizada por Beatriz Mendoza y un grupo de vecinos en el año 2004 a los Estados Nacional, de la Provincia y la Ciudad de Buenos, derivó en un fallo de la Corte Suprema de Justicia intimando a la implementación de un plan de saneamiento de la Cuenca. El marco normativo desarrollado sirvió para encontrar el cause correcto a esta demanda e imponer a los decisores gubernamentales, la obligación de realizar lo necesario para revertir esa situación.

La cuestión Matanza–Riachuelo se volvió a problematizar, ya no por la propuesta de algún o algunos funcionarios, sino por la orden de otro Poder del Estado. El Matanza–Riachuelo volvió a la agenda pública y se comenzaron a aplicar recursos para implementar acciones concretas, a tal punto que las autoridades ambientales hoy publican el número de inspecciones realizadas, las sanciones e incluso clausuras impuestas a establecimientos contaminantes.

Pregunta: ¿por qué no se hizo antes? Simplemente por que los actores no habían llevado a la agenda de gobierno el tema o si lo estaba, no era con el nivel de prioridad requerido por la comunidad. Hoy lo está y por lo tanto la acción política generará, acciones, conflictos y provocará comportamientos orientados a solucionarlos.

Así la instancia política aparece como el ámbito donde los desacuerdos pueden manejarse en forma colectiva y las decisiones que se tomen deben ser asumidas por el conjunto de la comunidad. El AMBA requiere en forma urgente encontrar mecanismos de acción política e institucional que permitan derribar barreras supuestamente jurisdiccionales o de pequeños feudos, generadoras del mal uso de los recursos, despilfarro de dinero y que, en definitiva, afectan a la comunidad en su conjunto. Este es uno de los desafíos aún abierto y la Autoridad de Cuenca del Matanza-Riachuelo (ACUMAR) puede constituirse en un ámbito de trabajo fértil en el sentido apuntado.

La proliferación de normas también llevó a la creación de entes u organismos débiles pues no se les asignaron los recursos suficientes para poder hacer su efectiva aplicación. Hoy es reconocido por ejemplo que las autoridades ambientales del AMBA de las diferentes jurisdicciones no disponen de los laboratorios analíticos necesarios para efectuar los controles impuestos por las leyes, debiendo recurrir a otros organismos del Estado tales como universidades e institutos del ámbito científico tecnológico. Así entramos en la dimensión tecnológica, en líneas generales la disponibilidad de tecnología no constituye una barrera para revertir el estado de degradación de los recursos hídricos del AMBA, es toda tecnología disponible y probada, sólo es cuestión que los sectores público y privado realicen las inversiones necesarias.

Sin embargo, lo anterior, no invalida la necesidad de generar conocimientos que preparen al AMBA a posibles daños o efectos negativos sobre cuestiones sobre las que aún no se tiene total certeza, por ejemplo el cambio climático.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) manifiesta que la escasez global de agua se incrementó en el orden del 20% y los pronósticos advierten impactos y costos ambientales, sociales y económicos cada vez más preocupantes, como por ejemplo:

- Salud: se encontrarán enfermedades tropicales en latitudes cada vez más altas. Vectores como los mosquitos y los patógenos transmitidos por el agua estarán sujetos a cambios.
- Ecosistemas: mientras algunas especies pueden crecer en abundancia o variedad, el cambio climático aumentará los riesgos de extinción que atraviesan las especies más vulnerables, lo que provocará una pérdida de la biodiversidad.
- Seguridad alimentaría: si aumenta de manera significativa la temperatura global, el efecto más probable será la reducción general de las cosechas en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales. Las tierras áridas pueden ser las más afectadas, ya que la vegetación es sensible a los pequeños cambios climáticos.
- Eventos extremos: las sequías e inundaciones aumentarán en intensidad. Las fuertes precipitaciones causarán más daños por la mayor frecuencia de derrumbes, avalanchas y deslizamientos. Algunas ciudades costeras estarán amenazadas por inundaciones.

Estas son cuestiones que quizás a muchos les resulten lejanas o imposibles pero sería conveniente que los organismos ambientales del AMBA inviertan en la generación de los datos y conocimientos necesarios para poner el tema en su correcta dimensión y además proveer de los recursos necesarios a una planificación al mediano y largo plazo.

Para finalizar con este análisis cabe realizar alguna pregunta más, ¿cuáles son las causas que llevaron a esta situación? ¿qué es lo que ha fallado y falla en los sistemas de control de la contaminación del agua? Realizando una simplificación de ellas, las podemos resumir en dos discursos diferentes, el del “Sector Privado” que dice: si nos exigen realizar las inversiones para tratar nuestros efluentes y residuos nos veremos ante la disyuntiva de tener que cerrar las puertas de nuestras

empresas, necesitamos tiempo". El del "Sector Público", encargado de hacer cumplir las normas: "no nos dan los suficientes recursos para realizar un efectivo control."

Se trata de razones y una razón es, en primer término, una consideración que adopta la forma de proposición. En estos casos expresan una situación, pero también una propuesta para un curso de acción o inacción.

De esta forma se puede decir que la contaminación de un curso de agua, que imposibilita su uso múltiple, para abastecer de agua a una población, para la producción de bienes y servicios, para la recreación y la pérdida de su valor ecológico, no se debe a la acción de un solo individuo sino a la sumatoria de acciones, quizás algunas tan mínimas que no la harían censurables desde lo moral. Por lo que resulta muy complejo realizar el análisis de este tipo de conductas desde una posición utilitarista tal como se intenta hacer desde la argumentación de los actores del sector privado.

Peter Singer[80] nos explica que la tradición occidental, fundada en preceptos bíblicos, se basó en la creación del hombre dominante, creado a imagen y semejanza de Dios, por sobre el resto de la creación. De esta forma el hombre considera al ambiente, a los seres vivientes y no vivientes, como recursos para el desarrollo de su bienestar. Este es el concepto comúnmente asumido en relación al agua, se la denomina como un recurso, es común escuchar el término recurso hídrico[81], así definido, se trata de un bien económico susceptible de ser aprovechado, independientemente de otras consideraciones, lógicamente que se trabaja para su preservación, pero el enfoque inicial es el de un bien económico capaz de generar bienestar a la población. El problema se suscita cuando intentamos definir bienestar, a quienes hacemos felices y a quienes no, a quienes les permitimos usar el recurso agua y a quienes se lo imposibilitamos. Singer, citando a un ecologista americano, Aldo Leopold[82] dice que es necesario crear una nueva ética, aquella que tenga en consideración al hombre en relación a la tierra, los animales y las plantas que viven en ella. Leopold expone esta nueva moral ambiental de la siguiente forma: "Una cuestión está bien cuando tiende a preservar la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica. Está mal cuando tiende en sentido contrario"[83].

Una moral ambiental, tal como la define Leopold, requiere de un análisis basado más en las acciones que en las consecuencias, así entramos en un campo donde intervienen otros aspectos a los que puedo definir muy simplemente con este ejemplo: qué hago con el papel del envoltorio del caramelo, lo arrojo al piso o lo guardo en mi bolsillo para disponerlo en un cesto de basura. Aquí, al hacer lo que creo correcto, no mido la consecuencia o la improbabilidad de que mi papel de caramelo tape un conducto pluvial o contamine el Río de la Plata, sino que valoro la acción como algo incorrecto en sí misma y considero que ella es improcedente ante cualquier circunstancia. Esta es una postura de tipo deontológica que valora una conducta moral esencialmente a través de la valoración de la acción a realizar y no de las posibles consecuencias o finalidades de la misma.

Así, en mi criterio, el control de la contaminación del agua y el ambiente en general, debiera apelar a preceptos más basados en la teoría deontológica que en el utilitarismo. Si bien, tal como vimos, resulta muy poco probable mantener los estados puros de las posiciones deontológicas o utilitaristas, en

(80) Peter Singer, Practical Ethics, The Environmet, Cambridge University Press (1980)

(81) El máximo organismo a nivel nacional encargado de la fijación e implementación de las políticas públicas en relación al agua se llama Subsecretaría de Recursos Hídricos.

(82) Aldo Leopold es un reconocido ecologista creador de una matriz para la evaluación de impactos ambientales que lleva su nombre.

(83) Traducción propia del ensayo de Peter Singer Practical Ethics, The Environment,

particular a la hora de definir ciertos casos conflictivos, me inclino a la promoción de actitudes que valoren más la acción que sus consecuencias, por ello, siempre he sostenido que los problemas de contaminación del agua encontrarán una efectiva solución cuando, desde lo individual, se adopten posturas tendientes a la no generación de residuos, a la desmaterialización de los productos y a la utilización de sustancias y procesos menos tóxicos. Estas son acciones preventivas. Las otras que tiendan a disminuir los efectos negativos de un contaminante o a evitar su ingreso al ambiente, son acciones reactivas. Recién cuando se produjo el evento contaminante se analiza cómo controlarlo.

Por lo expuesto es que además de avanzar en las normas, hacerlas aplicables, dotar a los organismos de control de lo necesario a tales fines, se debe avanzar en mecanismos que promuevan el control en las fuentes de contaminación y las acciones preventivas para evitar el derroche del agua.

Desde el punto de vista moral, tanto pública como privada, se requiere a la hora de dirimir entre intereses opuestos, tener cierta noción de imparcialidad, de esta forma podrá lograrse la aceptación de toda la comunidad. Cabe preguntarse: ¿qué grado de imparcialidad tiene un gobernante cuando toma la decisión de cerrar una fábrica que está contaminando un curso de agua si al mismo tiempo (el gobierno) realiza la disposición final de los residuos, colectados bajo su responsabilidad, en un basural a cielo abierto? Este ejemplo grafica con elocuencia la situación en nuestro país, quien detenta el poder del Estado en materia de control de la contaminación puede constituirse también en uno de los mayores agentes promotores de la misma. Al desobedecer la ley se da el ejemplo a los demás, lo cual provoca la tentación a la desobediencia. El Estado contaminador brinda una imagen que puede multiplicarse y contribuir a que se produzca un declive en el imperio de la ley, a la pérdida de autoridad. Esta autoridad se basa en la legitimidad que le da la existencia de normas y leyes, en las cuales hemos relegado parte de nuestra autonomía para vivir en una sociedad. Nuestra Constitución dice que todos los habitantes de nuestro país tenemos el derecho de vivir en un ambiente sano, este derecho brinda un sentido de autoridad por encima de los procedimientos o acciones que pueda tomar un gobernante ocasional. La cuestión central a debatir es como hacemos para que aquellos excluidos de ese mandato constitucional accedan a fuentes de agua segura y que las actividades productivas se desarrollen en un marco de prevención de los procesos contaminantes.

Bibliografía consultada

10.

10.1 Publicaciones

- Agencia de Protección Ambiental. Plan Estratégico 2008-2012. Buenos Aires, 2008. www.agenciaambiental.gob.ar

- Aguilera Klink, Federico. El agua como activo social. En González Alcantud, J. y Malpica Cuello, Antonio. El agua, mitos y realidades. Anthropos Editorial, 2003

- Annalee Yassi, Tord Kjellstrom, Theo de Kok, Tee L. Guidotti. Salud Ambiental Básica, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiental, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Organización Mundial de la Salud, Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, Ministerio de Salud Pública de Cuba, 2002.

- Arias A., Acuífero Puelche: El problema invisible, Revista de la FVSA Nº 69, 1999.

- Banco Mundial. ACUMAR: Estudio de impacto ambiental del Plan Director de Saneamiento Obras básicas en la Cuenca Matanza Riachuelo, Resumen Ejecutivo, 2008.

- Brown, A., Martínez Ortiz U., Acerbi M. y Corcuera J., La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 2006.

- Cantera Kintz, J; Muco, K; Roche, H; Oribe Stemmer, J; Lasta, C; Himschoot, P. Análisis Diagnóstico transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo, FREPLATA, Montevideo, 2005.

- CEPIS-OPS, Guía para la promoción de la calidad del agua en escuelas de los países en desarrollo, 2008.

- CEPIS-OPS, Guías OMS para la calidad del agua de bebida, 2008.

- Código Alimentario Argentino, Art. 982 (Res. Conjunta SPRyRS y SAGPyA Nº 68/2007 y Nº 196/2007)

- Colangelo, C; Abbiatti, N y col. Contaminación Ambiental: Análisis Multidisciplinario, Editorial Praia, 2003.

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) / Universidad de Buenos Aires / Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Atlas Ambiental de Buenos Aires, 2008.

- Consorcio Halcrow-Harza-Iatasa-Latinconsult; Unidad Ejecutora de la Ciudad de Buenos Aires; Subunidad para la Coordinación contra la Emergencia, Plan Director de Ordenamiento Hidráulico y Control de las Inundaciones en la Ciudad de Buenos Aires y Proyecto Ejecutivo para la Cuenca del Arroyo Maldonado, Resumen Ejecutivo del Plan Director, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2006.

- Defensor del Pueblo de la Nación / Asociación Vecinos La Boca / Centro de Estudios Legales y Sociales / Defensoría Adjunta de la Ciudad de Buenos Aires / Fundación Ambienta y Recursos Naturales / Fundación Ciudad / Poder Ciudadano / Universidad Tecnológica Nacional-Facultad regional de Buenos Aires. Informe Especial sobre la Cuenca Matanza-Riachuelo, 2003-2005.

- Di Paola, M. E., Nápoli A., La Regulación del Agua en la Ciudad de Buenos Aires, 1999.

- Favre P., Antonini F., Molina L., El agua: fuente de vida, Fundación Temaiken, 2008.

- Fewtrell, L., Kaufmann, R.B., Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., Colford, JM Jr.; Water, Sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis 5: 42-52, 2005.

- Fundación Ciudad, El agua en la Ciudad de Buenos Aires, 1999.

- Instituto de Medio Ambiente y Ecología-Universidad del Salvador (IMAE), Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de las Naciones Unidas para

el Medio Ambiente (PNUMA), Informe Geo Buenos Aires, 2003.

• Kreimer, A., Kullock, D., Valdés, Juan. Inundaciones en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Disaster Risk Management Working Paper Series Nº 3, 2001.

• Ministerio de Educación GCBA, Dirección General de Planeamiento. A toda costa, Buenos Aires, el río y los chicos, GCBA, 2000.

• Ministerio de Medio Ambiente GCBA, Área de Educación Ambiental. El Saneamiento de la Cuenca Matanza-Riachuelo, un desafío para la Educación Ambiental, 2007.

• Ministerio de Salud GCBA, Coordinación de Salud Ambiental. Notas sobre agua segura para consumo humano, 2007.

• Nebel, B. J. Ciencias Ambientales. Ecología y Desarrollo Sostenible, 6ª ed. Prentice Hall, México, 1999.

• Organización Mundial de la Salud. Celebración del Decenio Internacional para la Acción "El Agua, Fuente De Vida" 2005–2015. Guía de Promoción, Ginebra, 2005

• Organización Mundial de la Salud. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. Ginebra, Suiza, 2007.

• PAHO, UNEP-ROLAC,
Health and Environment Issues at the Americas, Meeting of the Health and Environment Ministers of the Americas, Ottawa, 2002.

• Predut, J. M., Riachuelo: el juicio Ambiental más Importante de Nuestro País, Revista Gerencia Ambiental, Año XV, 2008.

• Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y Servcio Geológico de los Estados Unidos (U.S. Geological Survey). El ciclo del agua: The water cycle, 2009.

• Prüss-Üstün A y Corvalan C. Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2006.

• Prüss-Üstün A, Bos R, Gore F, Bartram J. Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. World Health Organization, Geneva, 2008.

• Reynoso L, Nasal C., portela S., Andriulo A., Vulnerabilidad del Acuífero Pampeano a la contaminación en el norte de la Provincia de Buenos Aires, INTA, Argentina, Abril 2005.

• Ryan, D. E., Ciudadanía y control del gobierno en la Cuenca Matanza– Riachuelo, Center for Latin American Social Policy Teresa Lozano Institute of Latin American Studies University of Texas, Austin, EEUU, 2004.

• Sánchez San Román, J.; El ciclo hidrológico. Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, España, 2004.

• Sánchez San Román, J.; Evapotranspiración. Departamento de Geología, Universidad de Salamanca, España, 2009.

• Solsona, Felipe; Guía para la promoción de la calidad del agua en escuelas de los países en desarrollo, 2003.

• Tarbuck, Lutgens, Ciencias de la Tierra "Una introducción a la geología física", Sexta edición, Editorial Prentice Hall, 1999.

• Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Básicas, Ecología General: Contaminación de Agua Dulce, 2001.

• Urrutia Pérez, R., Parra Barrientos, O., Acuña Carmona, A., Los Recursos Hídricos, Una perspectiva global e integral, Colección Educar para el ambiente, Manual para el docente, Instituto Nacional de Educación Tecnológica y GTZ, Buenos Aires, Argentina, 2003.

10.2 Páginas de Internet
(enero – marzo 2009)

- iier.isciii.es/er/html/er_index.htm
(Sistema de Información sobre Enfermedades Raras)

- www.agenciaambiental.gob.ar
(Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires)

- www.acumar.gov.ar
(Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo)

- www.atlasdebuenosaires.gov.ar
(Atlas Ambiental Buenos Aires)

- www.aysa.com.ar
(Agua y Saneamientos Argentinos)

- www.buenosaires.gob.ar
(Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires)

- www.cepis.ops-oms.org
(Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental)

- www.cicplata.org
(Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata)

- www.fonplata.org
(Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata)

- www.oas.org
(OEA Cuenca del Plata - Estudio para su Planificación y Desarrollo - República Argentina - Cuenca del Río Bermejo II - Cuenca Inferior)

- www.segemar.gov.ar
(Servicio Geológico Minero Argentino)

- www.un.org
(Naciones Unidas)

10.3 Entrevistas

- Ing. Carlos Gómez,
Especialista en la temática de agua
(30 de octubre de 2008).

- Arq. Alejandro Viana,
Especialista en la temática de agua
(7 de noviembre de 2008).

Agencia de Protección Ambiental
Ministerio de Ambiente y Espacio Público

Buenos Aires
Gobierno de la Ciudad

0800-999-BSAS (2727)
www.agenciaambiental.gob.ar