



GREENPEACE

**Campaña de Tóxicos
Mayo 2010**

INDICE

Índice -----	2
1. Introducción -----	3
2. Breve historia del Riachuelo por Antonio E. Brailovsky -----	4
2.1. El Riachuelo durante la fase colonial (hasta 1810)-----	6
2.2. El riachuelo durante los primeros años de vida independiente (1810- 1860)--	12
2.3. El riachuelo durante la fase de integración a la división internacional del trabajo (1860-1930)-----	13
2.4. El riachuelo durante la fase de sustitución de importaciones (1930-1976)---	17
2.5 El Riachuelo durante la fase de desindustrialización y globalización-----	21
3. Cronología -----	24
4. A 21 meses del Fallo de la CSJN -----	25
5. El Imperio del Descontrol -----	30
5.1 Monitoreos ambientales realizados por ACUMAR y AySA -----	30
5.2 Contaminación industrial oculta en la red cloacal de AySA-----	39
5.3 Vertidos Industriales a la Cuenca Matanza-Riachuelo: Botón de Muestra---	42
6.- Conclusión -----	47
6.1 Una línea de base sobre emisiones contaminantes: Primer paso hacia la recomposición- -----	47
6.2 Un registro público de emisiones contaminantes como herramienta para la recomposición ambiental-----	47
6.3 La tendencia Internacional en pos de los RETC-----	49
6.4 Adoptar un Plan de Vertido Cero, el camino hacia la recomposición-----	51
Referencias cuadros -----	55
Anexo I -----	59
Anexo II -----	61

1.- Introducción

El Riachuelo es el emblema de la contaminación nacional. Durante más de 200 años se ha condenado al Riachuelo y sus habitantes a un profundo abandono, llevándolos a una grave situación de emergencia sanitaria y ambiental

La contaminación de la cuenca Matanza Riachuelo está estrechamente ligada desde sus orígenes, en la época de la colonia, al desarrollo urbano e industrial de Buenos Aires. La geografía de la Cuenca atraviesa, desde su nacimiento en el municipio de Cañuelas hasta su desembocadura en el Río de la Plata, 14 municipios y parte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En ella residen 5 millones de habitantes y forma parte del conglomerado más importante del país, representando un 13% de la población de la Argentina.

El alarmante escenario de la Cuenca conjuga diversos factores entre los que se destacan las inundaciones periódicas, los altos niveles de contaminación industrial y de aguas residuales urbanas y el incontrolado desarrollo urbano e industrial, donde conviven aproximadamente 12.000 industrias con una numerosa población que carece de los servicios básicos.

El presente documento realiza un recorrido por los 200 años de contaminación a través de las diferentes fases de desarrollo de nuestro país y luego se inserta en la realidad actual de la Cuenca, analizando la contaminación industrial y lo actuado por la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR); el organismo responsable del saneamiento ambiental del Riachuelo.

Con el análisis de la información presentada se pretende resaltar el descontrol industrial imperante en la Cuenca, y la ausencia de medidas por parte de ACUMAR, para identificar a los responsables de la contaminación y poner fin a los vertidos industriales que son descargados a diario en el Riachuelo.

La recomposición ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo no puede esperar más; requiere de un sólido plan que unifique la acción de los 3 gobiernos que tienen responsabilidad en la Cuenca (Nación, Provincia y Ciudad de Buenos Aires) sustentado en un verdadero compromiso de las máximas autoridades gubernamentales. Consideramos que la situación ambiental de la Cuenca no logrará revertirse realmente si no se toman medidas de fondo que conduzcan a prevenir la contaminación desde su propia fuente; en tal sentido, las medidas de remediación y saneamiento deben implementar plazos y metas progresivas concretas con el fin de llegar a cero vertido de sustancias contaminantes.

2.- Breve Historia del Riachuelo por Antonio Elio Brailovsky¹

Las actitudes de los hombres ante la naturaleza están mediatizadas por la visión de la sociedad a la que pertenecen. A lo largo de la historia argentina podemos detectar diferentes concepciones sobre la naturaleza, que se corresponden con cada momento histórico particular.

Para reflexionar sobre esto, tenemos que superar la noción intuitiva del tiempo histórico como un continuo. Nos resulta más útil dividirlo en etapas que llamamos *fases de desarrollo*. Esos períodos no son sólo un agrupamiento de años en los que ocurren sucesos semejantes, sino que hay entre ellos un vínculo más profundo, cuyo entramado tiene fuerza explicativa para una serie de fenómenos vinculados con la relación sociedad-naturaleza.

Una fase de desarrollo es un período en el cual constatamos que existe una coherencia global en el modelo de país. En ese período se desarrolla un modelo de sociedad, en el que interactúan con una misma lógica interna todas las variables sociales: hay una cierta estructura de poder, una peculiar forma de las relaciones internacionales, una estructura productiva acorde con lo anterior, que genera o adopta tecnologías coherentes con ese modelo.

Y, obviamente, una peculiar manera de hacer ciudades y de relacionarse con la naturaleza. Esta relación tiene que ver con las tecnologías prevaletentes, pero también con las ideas y prejuicios que condicionan tanto la invención como la aplicación de esas tecnologías.



He tomado el criterio de la evolución de las relaciones entre naturaleza y sociedad en la Argentina durante sus diversas fases de desarrollo de la investigación publicada en el libro: "Memoria Verde: Historia Ecológica de la Argentina"² y también en "Historia de las Crisis Argentinas"³

(Fotos, gentileza de www.histarmar.com.ar)

Las fases detectadas en la historia argentina son las siguientes:

¹ Esta reseña histórica desarrollada por el Lic. Elio Brailovsky, fue publicada en el Matanza- Riachuelo: La Cuenca en Crisis, Primera Parte, Defensor del Pueblo de la Nación 2003,

² Brailovsky, Antonio Elio y Foguelman, Dina: "Memoria Verde: Historia Ecológica de la Argentina", Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1991. Los testimonios históricos que aparecen sin una referencia explícita en el presente capítulo han sido tomados de este libro.

³ "Historia de las crisis argentinas: un sacrificio inútil", Buenos Aires, Editorial de Belgrano, 1982. Editorial Círculo de Lectores, 1982. Varias ediciones. Reformulación completa para la edición de 1996 en Editorial de Belgrano.

✓ **Fase colonial (hasta 1810)**

A partir de la fundación de Buenos Aires por Juan de Garay, se va organizando el territorio argentino sobre la base de una serie de ciudades que van conformando un eje territorial. Durante un par de siglos, el país se conforma en torno de un camino: la ruta que lleva la plata del cerro del Potosí hacia el puerto de Buenos Aires. La economía se basa en la producción de plata para satisfacer las necesidades de la metrópoli. Esto supone una utilización puntual del territorio: sólo se ocupan las ciudades y el pequeño territorio que las circunda. La concepción colonial apunta a mantener enormes espacios vacíos y a bloquear el crecimiento económico de la colonia para impedir su autonomía.

Las ciudades siguen el criterio renacentista del diseño en cuadrícula y del cuidado por determinados aspectos de su relación con el entorno. La actividad urbana y su relación con los ríos refleja estas modalidades. En este inmenso territorio casi desierto, no hay ninguna razón significativa para ocupar los bajos inundables como la ribera del Riachuelo, lo que por otra parte estaba expresamente prohibido por las Leyes de Indias.

✓ **Fase de los primeros años de vida independiente (1810-1860)**

La ruptura con España significa la desintegración de un cierto modelo de sociedad. Se abre un largo paréntesis durante el cual la Argentina carece de un modelo social y político integrado. El país es sólo una suma de provincias en perpetuo conflicto entre sí. Cada una de ellas emite moneda, levanta ejércitos, fija impuestos aduaneros o firma alianzas militares con gobiernos extranjeros, a veces para hacerle la guerra a otras provincias argentinas. La atomización del poder político caracteriza a este período previo a la formación del Estado Nacional.

Esto supone un modelo de sociedad con un bajo ritmo de crecimiento económico y poblacional. En consecuencia, no hay aún una presión importante para ocupar zonas urbanas inundables, ya que la valorización de los terrenos y el crecimiento de las actividades económicas no es un factor determinante. La contaminación tiene que ver con el precario nivel de desarrollo alcanzado.

✓ **Fase de inserción en la división internacional del trabajo (1860-1930)**

En esta etapa el país organiza un modelo agroexportador. Argentina se transforma en el granero del mundo y se integra a la división internacional del trabajo con un criterio de especialización. Aprovechará las ventajas comparativas derivadas de la explotación de los ecosistemas pampeanos. Será proveedor de carnes, lanas y cereales a los países europeos e importará casi todo lo demás.

Se trata de un modelo unificador, que requiere de un poder centralizado. Se constituye el Estado argentino: finalmente, la Constitución regirá en todo el territorio nacional. Los inmigrantes ocuparán los bajos inundables como los del Riachuelo y la industria de origen agropecuario comenzará a contaminar en gran escala.

✓ **Fase de industrialización sustitutiva de importaciones (1930-1976)**

La crisis mundial iniciada a fines de 1929 termina con el modelo agroexportador de la Generación del `80. Argentina no tendrá las divisas necesarias para comprar, a su vez, los productos industriales que no fabrica. Tendrá que hacer en casa lo que antes compraba afuera. Pero el desarrollo de la industria es algo más que una mera

ampliación de las producciones existentes. La industrialización lleva a cambiar el modelo de país. Importantes sectores trabajadores se incorporan a la vida en las ciudades, a la economía monetaria y a los procesos electorales. Se produce un crecimiento industrial sin ninguna forma de control ambiental.

✓ **Fase de modernización periférica (desde 1976)**

Esta fase de desarrollo se caracteriza por haberse abandonado el proyecto de industrialización y de autarquía económica que funcionó, con grandes altibajos, a partir de la crisis de 1930. A partir de la dictadura militar, se dismanteló el modelo de estado paternalista y se destruyó la mayor parte de la industria nacional. Por tratarse de un período muy reciente, no se incluye en este capítulo histórico sino que se analiza en los aspectos contemporáneos del problema.

2.2- El Riachuelo durante la fase colonial (HASTA 1810)

Lo primero que aquí nos interesa es explicar por qué la Ciudad Autónoma de Buenos Aires está ubicada en el lugar que ocupa. El principal factor para elegir la localización de una ciudad es el agua. La disponibilidad de agua potable es un requisito básico para todo asentamiento humano. Por eso, Buenos Aires fue fundada a orillas de un río. Un río que sirviera como fuente de agua potable y además como medio de transporte.

Aquí nos debería llamar la atención la coincidencia entre Pedro de Mendoza y Juan de Garay, al elegir el mismo sitio para fundar una ciudad. ¿Por qué, en una costa tan dilatada los dos eligieron el mismo lugar? Porque buscaban un puerto natural, que les permitiera proteger sus barcos de madera de las grandes tormentas. La necesidad de ese puerto era particularmente crítica, ya que los barcos de la época se hacían con maderas como la de pino, que no existían en la región. En caso de romperse el palo mayor de un buque, hubieran tenido que ir a remo a buscar un pino a Misiones. Y el mejor puerto natural en toda la costa del Río de la Plata es el Riachuelo.

El Riachuelo, entonces, es el principal motivo de que Buenos Aires esté donde está. También a él le debemos esta ciudad. Además, Buenos Aires está en una singularidad geográfica; es el único punto en toda la costa del Río de la Plata que combina un puerto natural con una barranca elevada, libre de inundaciones. Por ejemplo, en la zona de lo que hoy es Tigre, tenemos puertos naturales, pero en zonas inundables. En cambio, en San Isidro tenemos una barranca alta pero no un puerto natural.

Con excepción de las decisiones de Garay, que fundó la ciudad arriba de la barranca, las poblaciones humanas suelen asentarse en zonas bajas, que a menudo se inundan. Hay varias razones para ello. La primera, y más obvia, es la que ya indicamos: allí es más sencillo extraer agua en cantidad. También incidió la forma del terreno: las zonas bajas son más planas, precisamente porque los ríos, en sus crecidas periódicas, han «alisado» el relieve. Allí es más fácil construir y más sencillo desplazarse, pero también es más probable que el agua llegue hasta las casas.

Estas interacciones con el recurso hídrico son importantes desde el origen de la ciudad.

Desde el punto de vista hidrológico, el Riachuelo se comporta como todos los ríos de la llanura pampeana, lo que explica su dificultad natural para absorber y

depurar la carga contaminante: es lento, de caudal sumamente irregular (oscila entre 3 y 100 metros cúbicos por segundo), tiene una escasísima pendiente hacia la desembocadura (su promedio es de apenas 0,35 metros/kilómetro) y está influenciado por las mareas del Río de la Plata que alteran decididamente su capacidad de evacuación.

En el período colonial existe una especificidad en la política urbana y la relación con la naturaleza, reflejada en las Leyes de Indias y las actitudes de las autoridades. El escaso desarrollo de la tecnología impide grandes intervenciones sobre el medio natural. Al mismo tiempo, esa situación posibilita una mirada ingenua sobre los mecanismos de la naturaleza, que permite respetarlos y convivir con ella.

Las necesidades de la conquista y colonización de América son distintas en momentos históricos diferentes. En 1536, Pedro de Mendoza funda un fuerte, pensado para servir de puerto que actúe como base de apoyo para sus exploraciones, que habrían de frustrarse rápidamente. En 1580, Juan de Garay funda una ciudad, diseñada para asentar población. Las condiciones urbanísticas de una y de otra fundación fueron cualitativamente diferentes.

¿Fundó Mendoza en un lugar inundable?

La fundación de ciudades en América seguía normas precisas, fijadas por las Leyes de Indias, las que, como veremos más adelante, establecían restricciones para la edificación en terrenos inundables. Estas normas se cumplieron estrictamente durante la fundación de Juan de Garay, como lo demuestran los planos de los que disponemos.

No parece haber ocurrido lo mismo con la fundación de Pedro de Mendoza en 1536. A pesar de que el cronista Ulrico Schmidl dice con gran seguridad que "fundamos una ciudad", no hay que confiar demasiado en los criterios urbanísticos de nuestro primer cronista. De acuerdo con las Leyes de Indias, para fundar una ciudad era necesario crear su Cabildo, lo que en ningún momento intentó hacer Mendoza⁴. Tampoco hizo los repartos de tierra necesarios para asentar pobladores.

Si nuestra lectura de los testimonios es correcta, Mendoza parece haber inaugurado la práctica de construir sin tener en cuenta las limitantes del medio natural. La primitiva Buenos Aires se fundó junto al Riachuelo, en un lugar que durante mucho tiempo estuvo sujeto a discusión, dado que no poseemos ningún plano confiable del sitio. (Dejamos de lado las hipótesis que la ubican en sitios como lo que hoy es Escobar, por considerarlas hasta ahora poco fundamentadas).

Por ejemplo, para Paul Groussac, el lugar elegido por Mendoza era la costa misma del Riachuelo, junto a la Vuelta de Rocha⁵

Y Juan José Nágera le contesta con un detallado estudio geológico en el que demuestra lo absurdo que hubiera sido construir una ciudad en un lugar que se inundaba, en un enfoque que necesita salvar a toda costa la racionalidad de nuestro primer fundador, como si no fuera posible imaginar un error urbanístico en ese personaje histórico.

Este autor elige la parte superior del Parque Lezama o la zona próxima al mismo. "En esta parte de la meseta -dice-, el suelo ofrecía grandes ventajas para

⁴ Tan estricta era esta norma que también los pueblos de indios tenían su Cabildo. Hay crónicas sobre los avatares sufridos por el Cabildo de la reducción indígena de los Quilmes, después que fueron trasladados al sur de la ciudad de Buenos Aires.

⁵ Groussac, Paul: "*Mendoza y Garay*", Buenos Aires, 1916.

vivaquear y construir una ciudad. ¡Nada de lagunas, lagunajos y pantanos, como en el bajo del Riachuelo!".

Lo curioso es que una afirmación tan contundente se fundamenta en unos antojadizos dibujos que acompañan la edición de la obra de Ulrico Schmidl, cronista de la expedición, y que fueron realizados mucho tiempo después por un dibujante que no vino al Río de la Plata y se guió por testimonios orales.

Con el mismo criterio, en la historia oficial de la ciudad se señala que: "Todo el valle del Matanza, en general, era -y sigue siéndolo en su parte superior- inundable y anegadizo⁶.

Nótese que están diciendo que la parte inferior de valle del Matanza-Riachuelo, es decir, la Boca, ya no era inundable en el momento en que se escribió esa historia; es decir, en 1936. Lo que obviamente es falso. Sería interesante reflexionar con qué facetas del imaginario social se corresponde esta afirmación y comprender los motivos que nos llevan a negar una y otra vez lo evidente.

Pero volvamos a la descripción del ambiente en el momento de fundarse Buenos Aires: "En las épocas más secas estaba cubierto de lagunas y lagunajos -dicen-, los cuales daban albergue a una abundante fauna. Tratábase de una región baja e insalubre, cubierta de juncales, que sólo servía para el pastoreo en las partes más altas, o sea en las que se inundaban con menor frecuencia, al pie de las barrancas".

"En las proximidades de la Vuelta de Rocha, las inundaciones eran casi continuas. El estudio de la frecuencia de las altamares ha demostrado que las aguas sobrepasaban el nivel de 1,50 metros que en esa zona debían tener las orillas sobre el cero del Riachuelo, un día sí y un día no, lo cual la convertía en un lugar por completo inundable".

"Además, los vientos que soplaban con gran fuerza sobre esa zona, especialmente las llamadas sudestadas, la cubrían totalmente de agua durante semanas enteras, con lo cual se descartan todas las posibilidades de que don Pedro de Mendoza haya podido fundar una población en esos bañados y extensos pantanos".

En realidad, todos los argumentos apuntan a decir que ninguna persona sensata fundaría una ciudad en lo que hoy es la Boca, pero no se ofrecen pruebas sustanciales de que haya sido así. Más bien tenemos indicios de lo contrario, tanto en lo que hace a la localización de la ciudad como en la sensatez de Pedro de Mendoza⁷

Sabemos de por lo menos una inundación importante ocurrida durante la gestión de Mendoza, que afectó el área edificada. En la primavera de 1536, se destruyó completamente una iglesia recién construida, ya que "se la llevó la corriente del río", según afirman los mismos autores que descartan que Mendoza haya fundado la ciudad en los bañados del Riachuelo⁸.

Esto equivale a decir que esa iglesia fue construida en la parte baja de la

⁶ Zabala, Rómulo y Gandía, Enrique de: "*Historia de la Ciudad de Buenos Aires*" (Tomo I: 1536-1718). Buenos Aires, Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, Sec. de Cultura, 1980 (1ª edición: 1936).

⁷ Porque Pedro de Mendoza no era una persona sensata. Se había contagiado una sífilis durante el saqueo de Roma y se encontraba en la etapa final de esta enfermedad, es decir, en la locura. Cometió tal cúmulo de errores que bien puede pensarse que haya intentado fundar una ciudad sobre el barro flojo de la orilla. Como en tantos otros casos, su figura fue mistificada por razones políticas, en el marco de los festejos del Cuarto Centenario de su fundación de la ciudad. Por esta razón se suelen omitir tanto sus actos de locura como sus crímenes, los que aparentemente estarían bastante relacionados, ya que se lo pasaba alucinando conspiraciones que no existían.

⁸ Zabala y Gandía, op. cit.

barranca del Río de la Plata, quizás por haberse creído que ya no era una barranca activa, y por no haber reconocido la vegetación característica de las áreas anegables. Es decir, que pensaron el río no llegaría hasta el borde de la misma, como efectivamente sucedía en esa época. Este hecho es uno más entre muchos de los que demuestran la irresponsabilidad de Mendoza, la misma que lo llevó a dejar morir de hambre de muchos de los integrantes de la expedición mejor equipada que llegara a estas tierras.

Al mismo tiempo, si tenemos la imagen de lo que fue el poblado fundado por Mendoza (un grupo de chozas rodeadas por un muro de barro), nos parece insostenible que una parte del asentamiento haya estado en el alto y otra en el bajo, con una pared perimetral construida sobre la barranca.

De toda esta historia, nos interesa destacar la mirada de nuestros contemporáneos o casi contemporáneos. Del mismo modo que Zabala y Gandía afirman que la Boca ya no se inunda, tampoco pueden creer que Mendoza haya fundado la ciudad en un lugar inundable y descartan por completo esa hipótesis.

Al mismo tiempo, con la mayor honestidad intelectual ofrecen una prueba contundente en contrario, al decir que la primera iglesia quedó completamente destruida por la creciente. ¿Acaso la inundación hubiera podido afectarla si Mendoza la hubiera construido en el alto, es decir, fuera de la zona inundable? ¿En cuántas circunstancias estaremos nosotros haciendo lo mismo, es decir, dejando de ver los fenómenos naturales que tenemos delante de los ojos?

La relación de la ciudad con los bajos en la época colonial

Una vez que una ciudad se conforma de una cierta manera los cambios posteriores son muy lentos. Lo que se haga en una ciudad puede influir sobre su futuro durante mucho tiempo, a veces durante siglos. Por ejemplo, el primer responsable de la contaminación del Riachuelo fue el emperador Carlos V. Este rey fijó normas muy precisas para la fundación de ciudades en el Nuevo Mundo. Una de sus leyes establecía que todas las industrias que produjeran contaminación debían instalarse aguas abajo de las ciudades, de modo que sus desperdicios no contaminaran el agua que bebía la población. Para Buenos Aires, aguas abajo significaba del Riachuelo hacia el sur.

Y como había un lugar cómodo donde instalar las industrias y arrojar rápidamente los desechos, el Riachuelo se convirtió en la cloaca de la ciudad. En consecuencia, saladeros, curtiembres, lavaderos de lana y mataderos se ubicaron en sus orillas. Hasta tal punto fue considerado como el desagüe cloacal de Buenos Aires que los esclavos negros que llegaban contagiados por viruela, debían por orden del virrey Arredondo (1802) permanecer en cuarentena en barracas situadas a la vera del pequeño río. Fue, entonces, el Riachuelo de las Barracas.

En forma creciente se fue contaminando el curso de agua y modificando su entorno. Los desperdicios de origen orgánico (fundamentalmente la actividad industrial de la época dejaba desechos de animales) hicieron que se perdiera un nuevo eslabón de las cadenas ecológicas: los peces.

El plano de Manuel Ozores de 1608 muestra claramente la barranca que delimita el bañado del Riachuelo, diferenciándola del área urbana.

Un siglo más tarde, Domingo Petrarca levanta un mapa de la desembocadura del Riachuelo, en el que explica: "La guardia del Riachuelo está situada en un paraje expuesto a todas las crecientes del río, porque está situada en un terreno muy bajo". El mapa indica las líneas de bajamar y pleamar, el borde de la barranca y los cursos de algunos arroyos que desembocan en el Riachuelo y otros en el Río de la

Plata. Se trataba de un pequeño fuerte, ubicado en la proximidad de la Boca del Riachuelo. Cuando se discutieron sus posibilidades para la defensa de la ciudad, se argumentó que la propia geografía del lugar era la mejor aliada ante posibles invasores, ya que esos bañados "en lloviendo son intratables de poderse mantener en ellos"⁹

También se ven algunas áreas de cultivo en los terrenos del bañado, a los que se califica como "área anegadiza"¹⁰. Durante toda la época colonial se establecieron chacras en el bajo del Riachuelo, aprovechando la distancia que existe entre la barranca y el curso de agua.

Los registros disponibles muestran que las inundaciones urbanas no son un problema significativo durante la época colonial. Estas crecidas afectan a una parte de la población, definida como marginada o que vive fuera de la ciudad de Buenos Aires.

En 1713, el plano del agrimensor Bermúdez muestra una serie de casas y otras construcciones efectuadas en el bajo¹¹. El límite de la barranca es lo suficientemente nítido como para que podamos suponer que nadie tenía dudas sobre cuáles eran las zonas inundables, ni existía ambigüedad social acerca de ellas. Con este criterio, el Síndico del Cabildo denuncia la ocupación y el establecimiento de huertas en el Bajo de la Recoleta, y pide "se prohiban las referidas poblaciones en los citados bañados de este río"¹²

Del mismo modo, en 1781, Domingo Belgrano Pérez presenta una nota al Cabildo en la que formula una serie de consideraciones sobre la política ambiental y urbana, y pide, entre otras cosas, desalojar las viviendas ubicadas en áreas inundables. "Se intime -dice- a cuantos se hallan poblados en las riberas y bajos del río desalojen dichos terrenos con la posible anticipación"¹³.

Es decir, que se trata de una ocupación realizada por sectores marginales a la vida urbana. Era el lugar donde se alojaban los esclavos fugados: "Estos negros se diseminaron por la ciudad. Y llegaron también a los pajonales del Riachuelo, donde se los hallará -aunque rústicamente asentados- en las primeras décadas del mil ochocientos. Acaso fueron los más antiguos moradores del lugar. Durante el Vierreynato se atrevieron a penetrar en esa zona desconocida, mal vista, peor renombrada, enmarañada e inundable"¹⁴. Probablemente también se refirieran a los gauderios, a quienes también se llamaba gauchos.

Por su parte, las barracas del Riachuelo son las primeras construcciones de las que tenemos noticia que estaban adaptadas al carácter inundable de la zona. Allí se hacía el acopio de cueros para exportación y era necesario preservarlos de las condiciones climáticas. Aunque las mercancías más importantes que se depositaban en las barracas eran cueros humanos, ya que era el punto donde hacían la cuarentena los esclavos introducidos al Río de la Plata.

Para construirlas, "se ponían piedras y maderas sobre el suelo, para que las aguas corrieran debajo, encima se ponían cuatro cueros doblados por el medio y

⁹ Cit. en: Bucich, Antonio J.: *"La Boca del Riachuelo en la Historia"*, Buenos Aires, Asociación Amigos de la Escuela-Museo de Bellas Artes de la Boca, 1971.

¹⁰ Mapas en: Difrieri, Horacio y colaboradores: *"Atlas de la Ciudad de Buenos Aires"*, Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Cultura, 1980

¹¹ Plano del Agrimensor Bermúdez, Buenos Aires, 1713, cit. en: *"Compilación de Referencias Documentales..."*, Archivo Histórico de la Provincia de Buenos Aires, 1936.

¹² Archivo General de la Nación: *"Acuerdos del Extinguido Cabildo de Buenos Aires"*, Tomo VI, serie 3a.

¹³ Facultad de Filosofía y Letras: *"Documentos para la Historia Argentina"*, Buenos Aires, 1918, tomo IX: *"Administración Edilicia de la Ciudad de Buenos Aires"*. Expediente sobre Policía. Nota de Domingo Belgrano Pérez. Se trata, casi con certeza, del padre del prócer.

¹⁴ Bucich, op. cit.

por arriba iban pilas de hasta 300 y 500 cueros. Una vez terminada la pila, se cubrían con cueros abiertos y fuertemente atados para protegerlos del viento y de la lluvia"¹⁵.

La colmatación del Riachuelo y la génesis antrópica de futuras inundaciones

Ni siquiera en este período, la inundación es un fenómeno exclusivamente natural, debido a las alteraciones que le provoca la actividad humana. A lo largo de la época colonial, el Riachuelo va taponándose a sí mismo, al aumentar la cantidad de los sedimentos que arrastra, lo que afecta necesariamente la forma de su valle de inundación.

Este fenómeno geológico es, por supuesto, acelerado por la deforestación de sus márgenes y por el uso ganadero intensivo de la cuenca del Matanza-Riachuelo. Para levantar una ciudad, hace falta madera. Para hacerla funcionar, alimentar y calentar a su población, para carpintería y para leña, fue necesario arrasar con todos los árboles existentes en varias leguas a la redonda.

Fueron inútiles las previsiones efectuadas ya desde 1590 por el Cabildo para evitar que desaparecieran los pocos "algarrobos" que había "en el éjido de esta ciudad, hacia el Riachuelo de los Navíos". Lo mismo ocurrió con la prohibición de cortar los sauces del Riachuelo, emitida por el mismo Cabildo y rápidamente olvidada¹⁶. La plantación de durazneros en el Delta sirvió de paliativo, pero no evitó la deforestación del Riachuelo.

Hay una acuarela de Pellegrini, fechada en 1830, pero que muestra un fenómeno que venía dándose desde antes. Se llama: "El Puente de Barracas en Buenos Aires". Se ven el puente y algunas construcciones, con la costa completamente pelada, salvo algún álamo del otro lado del Riachuelo y un solitario ágave junto a la costa. Algunas reses beben en la orilla y este conjunto nos muestra los elementos que quizás hayan influido en forma decisiva para la rápida colmatación de la boca del Riachuelo y el consiguiente cambio en sus condiciones ambientales. El primer elemento es, claro está, la deforestación de las márgenes.

Los árboles fijaban el suelo con sus raíces. La misma función cumplían los pastos y pajonales en el resto de la cuenca. Eliminados los sauces y ceibos, desnudada la tierra, al retirarse cada sudestada se llevaba el suelo de la orilla. La actividad urbana misma significaba también una gran remoción de partículas de suelo.

Como la zona de inundación era muy extensa y la fuerza de las tormentas mucho mayor que la de hoy (recuérdese que ahora hay edificios que aminoran la velocidad del viento), el resultado es que las aguas desbordadas tenían una gran capacidad de arrastre. A ello se agrega el segundo elemento, que es la utilización del Riachuelo como aguada para el ganado. Las pezuñas de los animales removían el suelo y lo pulverizaban, lo que hacía más fácil su arrastre por las lluvias.

Todo esto aumentó la cantidad de tierra que el Riachuelo llevaba en suspensión. Si el Riachuelo hubiera desembocado con mucha fuerza en el Río de la Plata, quizás esa tierra se hubiera ido un poco más lejos. Pero como el Riachuelo tiene muy poca pendiente en su desembocadura -y en esa época desembocaba en forma mucho más abierta que en la actualidad- sus aguas llegan al Plata con mucha lentitud.

¹⁵ Brailovsky, Antonio Elio: "*El Riachuelo*", Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1982.

¹⁶ Brailovsky, A. E.: "*El Riachuelo*", op. cit.

Aquí las afectan las mareas del estuario y los vientos, especialmente las sudestadas, que muchas veces las hacen volver atrás. Este movimiento favorece la decantación de la tierra en suspensión, que cae hacia el fondo y allí se queda, taponando la entrada al Riachuelo. La colmatación de la desembocadura del Riachuelo corrió hacia atrás su área de inundación. No encontramos, sin embargo, registros de época en los que se percibiese el carácter antrópico es decir, ambiental-del fenómeno, sino que se lo entendía como de origen exclusivamente natural.

2.3- El Riachuelo durante los primeros años de vida independiente (1810-1860)

Hacia mediados del siglo XIX el estado del Riachuelo era deplorable. "En 1870 funcionaban en Barracas unos quince saladeros y en cada uno se sacrificaban de treinta a cuarenta mil mulas y cien mil ovejas. A pesar de que la mayor parte de los residuos de esos establecimientos se emplearan ya fuese para la industria o para el alumbrado, siempre quedaba gran cantidad de desperdicios inutilizables; y no sabiendo qué hacer con ellos se los arrojaba todos los días a un arroyo de poca anchura y poca profundidad llamado Riachuelo. De resultas de tales operaciones, las aguas del arroyo, sujetas al flujo y reflujo, tenían en suspensión gran cantidad de materias orgánicas animales que se iban depositando poco a poco en su fondo hasta formar bancos de varios metros de espesor".

Por obra de los saladeros, Guillermo Enrique Hudson llamaba a Buenos Aires "*la ciudad más pestilente del globo*". Y nos da la siguiente explicación: "La sangre, tan abundantemente vertida cada día y mezclada al polvo, había formado sobre todo el terreno una costra de medio pie de espesor. Dejo al lector el cuidado de imaginar el olor que se desprendía de esta costra, como asimismo de las barricas de los despojos de carne y huesos que se tiraban por cualquier parte, en montón, Pero no, eso no puede ser imaginado". Y más tarde o más temprano, por inundaciones, por lluvias o por vertimiento deliberado, todo eso iba a parar al Riachuelo, que recibió de este modo sus primeras heridas.

Mientras tanto, el olor se extendía por toda la ciudad. Un testigo de la época dice que: "el olor de los saladeros no es por cierto muy agradable, y en la misma ciudad de Buenos Aires, cuando el viento sopla del lado de Barracas, lugar donde están reunidos, el tufo se hace insoportable, especialmente si se está preparando harina de huesos".

Destacamos que los saladeros y una serie de asentamientos precarios se ubican sobre el valle de inundación del Riachuelo, con lo que resultan alcanzados por las grandes crecidas.

Así, el Riachuelo fue contaminándose cada vez más. Como dice Martínez Estrada, "el pobre Riachuelo arrastra sus seculares detritus de las curtidurías y los saladeros, lavándose constantemente en su misma suciedad, como lady Macbeth en su remordimiento. Sangre, materias orgánicas, desperdicios. Por la mañana, el grande río se ilumina con brillos argentados; por las tardes el Riachuelo profundiza su lobreguez de tinta china y emana olores enervantes".

Finalmente, esta contaminación del Riachuelo provocó alguna reacción de las autoridades. En 1822, con la firma de Martín Rodríguez y Bernardino Rivadavia se expulsan de la ciudad los depósitos de cueros y las fundiciones de velas, por los olores que emitían. También se manda "al otro lado del Riachuelo" a los saladeros, fábricas de velas y curtiembres. Es evidente que se atiende sólo a la contaminación del aire, no a la del agua, ya que esos establecimientos continuaban arrojando sus

desperdicios al Riachuelo, sólo que lo hacían un poco más lejos de las áreas más densamente pobladas.

En 1830 se prohíbe arrojar al Riachuelo los desperdicios de la faena de los saladeros. Es el primer intento. Más tarde se gastarán toneladas de papel sellado en sucesivos e inútiles decretos, leyes, resoluciones y ordenanzas para tratar de salvar al Riachuelo de la muerte.

2.4- El Riachuelo durante la fase de integración a la división internacional del trabajo (1860-1930)

Las sucesivas prohibiciones de las descargas contaminantes muestran su escasa efectividad. Por decreto del 10 de febrero de 1860 se prohíbe que se arrojen al Riachuelo los desperdicios de la faena de los saladeros "por la necesidad urgente de disminuir la putrefacción de sus aguas".

Y como no pasó nada, en 1868 a impulsos de la epidemia de cólera, el gobernador Alsina ordena a los saladeros destruir los residuos en otra forma que no fuera arrojarlos al Riachuelo y mantener las instalaciones en perfecto estado de higiene. También les prohibía efectuar la faena de ganado en ese lugar.

Como suele suceder, se movieron intereses y Alsina tuvo que reconsiderar su prohibición. A menos de dos meses, vuelve a autorizar las faenas de los saladeros, con una serie de condiciones: que los saladeristas quemaran diariamente los residuos sólidos; que los residuos que se conservaran para usados como combustible debían ser regados con alquitrán y que sólo se podía tirar al Riachuelo los residuos líquidos (el agua de cola, el suero de la sangre y la salmuera).

Para ver el caso que le hicieron a tan cuidadosa reglamentación, basta con leer los diarios de la época. Por ejemplo, La Nación Argentina denunció: "El olor inmundosparcido el domingo a la noche por toda la ciudad ha venido a recordarnos que los saladeros del Riachuelo continúan con autorización del gobierno sus pestíferas faenas, y a delatarnos la contravención de los saladeristas a las disposiciones superiores que les prohíben arrojar las aguas de cola sin desinfectarlas previamente".

En 1869 H. Armaignac describe un paseo hasta Barracas: "El trayecto entre Buenos Aires y Barracas no ofrecía en aquel entonces nada de interesante; el paisaje era bastante monótono, pues sólo se encontraba campos incultos, ranchos de chorizo o de adobe con techo de paja. Pronto llegamos a un pueblo de calles fangosas bordeadas de casitas mal construidas y mal ventiladas. Tropezábamos de vez en cuando con algunos espantosos negocios decorados pomposamente con el nombre de hotel o de café; allí velarnos hombres semidesnudos, cubiertos de sangre y hablando en vasco. Un olor a veces a cuerno quemado, otras a restos de animales putrefactos impregnaba nuestra pituitaria. El aire estaba plagado de moscas inmundas que nos cubrían la ropa, el rostro, las manos, y no podíamos abrir la boca sin poner los dedos delante, por temor de tragar algunos de esos atroces insectos".

Por su contaminación y su olor, le fueron adjudicadas las famosas epidemias de fiebre amarilla y cólera.

"En todas partes se veían charcos y arroyos de sangre, y los restos de animales ofrecían abundante alimento a los habitantes del aire de los que acabo de hablar. Cientos de hombres ensangrentados, con los pantalones arremangados hasta medio muslo, se movían en medio de esa horrible carnicería o pisoteaban montículos de carne sanguinolenta".

“A pesar de que la mayor parte de los residuos de esos establecimientos se emplearan ya fuese para la industria o para el alumbrado, siempre quedaba gran cantidad de desperdicios inutilizables: y no sabiendo qué hacer con ellos se los arrojaba todos los días a un arroyo de poca anchura y poca profundidad llamado Riachuelo, que va a desembocar casi a las puertas de Buenos Aires, De resultas de tales operaciones, las aguas del arroyo, sujetas al flujo y reflujo. tenían en suspensión gran cantidad de materias orgánicas animales que se iban depositando poco a poco en su fondo hasta formar bancos de varios metros de espesor, incesantemente removidos por la corriente y por los barcos.”

A comienzos de 1871, en plena epidemia de fiebre amarilla, el diario La Nación publica la siguiente descripción del Riachuelo: "El lecho del Riachuelo es una inmensa capa de materias en putrefacción. Su corriente no tiene ni el color del agua. Unas veces sangrienta, otras verde y espesa, parece un torrente de pus que escapa a raudales de la herida abierta en el seno gangrenado de la Tierra. Un foco tal de infección puede ser causa de todos los flagelos, el cólera y la fiebre. ¿Hasta cuándo inspiraremos el aliento y beberemos la podredumbre de ese gran cadáver tendido a espaldas de nuestra ciudad?"



Además de su fuerza testimonial, este texto nos permite reconstruir con un grado razonable de precisión los mecanismos ecológicos que llevaron a la muerte del Riachuelo. En primer lugar, la descripción corresponde sin ninguna duda a un río eutroficado. Es decir, un río que ha recibido un exceso de aportes de sustancias químicas -no necesariamente tóxicas pero que es incapaz de asimilarlas totalmente sin alterar la calidad del agua. Cuando el agua tiene mal olor, significa que la cantidad de oxígeno disuelto en ella ha disminuido por debajo de los niveles que permiten la vida de los organismos animales y vegetales que lo poblaban, los que han sido reemplazados por organismos anaerobios, En este caso se trata de la fermentación anaerobia -capaz de producirse en ausencia de oxígeno- de los barros de fondo, formados por la descomposición de algas y la materia orgánica arrojada como efluente a las aguas.

Todos los testimonios de la época son coincidentes en el sentido de que la cantidad de materia orgánica arrojada al Riachuelo fue más allá de la capacidad ecológica del río para depurar esos efluentes. También Juan B. Alberdi manifestó que "convertido en fango podrido, forma un foco permanente de infección y peste". En este momento el tenor de oxígeno baja un poco más (y estamos hacia 1870) y comienzan a morir las algas verdes. Las reemplazan las algas llamadas azules, que no son en realidad azules sino de un color verde oscuro y pueden observarse en las correderas del borde de veredas. Estas algas suelen tener un crecimiento explosivo en presencia de fósforo, común en efluentes orgánicos. Proliferan con tenores muy bajos de oxígeno y dan la apariencia de agua verde y espesa que describe la cita inicial del diario La Nación. Su descomposición termina con el poco oxígeno que le quedaba al Riachuelo. Con ellas mueren peces, crustáceos, bacterias aerobias y demás organismos preexistentes. Quedan dueñas del ambiente las bacterias anaerobias, organismos capaces de vivir sin oxígeno. las que comienzan a producir metano y ácido sulfhídrico: el Riachuelo adquiere así el olor característico de la putrefacción.

Agreguemos que los afluentes del Riachuelo también llegaban muy contaminados. Por ejemplo el Cildáñez, que atravesaba el matadero, recibía el nombre de Arroyo de la Sangre, lo que da una idea muy gráfica del estado en que se encontraba.

Otra de las fuentes de contaminación del Riachuelo fue la quema de residuos. El Ferrocarril Oeste tenía un ramal, llamado el Ferrocarril de las Basuras, que bajaba por Loria y Oruro hasta la quema, que quedaba junto al Riachuelo. Esta proximidad significa que cada lluvia arrastraba materiales en descomposición y cenizas hacía el Riachuelo.

Hemos olvidado lo que puede llegar a ser la quema de basuras de una gran ciudad, por lo cual nos parece conveniente transcribir un informe municipal de 1904, que la describe: «Respecto de las condiciones actuales de la quema, debemos insistir sobre la urgente necesidad de suprimir esa montaña de más de un kilómetro de extensión de materias putrescibles, formadas en el lugar del vaciadero de basuras desde el año 1871 hasta la fecha».

"El campo destinado a la quema abarca muchas hectáreas, está sembrado de lomas y montículos que alcanzan diez y doce metros de altura sobre el nivel del suelo. Su aspecto es singular y repugnante, el humo oscurece el horizonte, y emanaciones pestilenciales de toda clase impregnan la atmósfera densa y húmeda. El suelo, impregnado de agua y residuos orgánicos, se hunde bajo el pie y con frecuencia se ve escapar por sus grietas humo y vapores originados por la fermentación".

La contaminación del Riachuelo generó preocupación sólo en la época de la fiebre amarilla. De ese año es la protesta de La Nación y su reclamo por sanear el Riachuelo. En el mismo año se autoriza por otra ley al gobierno provincial a hacer los gastos necesarios en las obras de canalización y limpieza del Riachuelo.

De esa época es el argumento de Alberdí, quien afirma que el problema de la contaminación no se soluciona mientras el puerto esté en Buenos Aires. Alberdí recomienda "la remoción de su causa inmediata: el puerto que debe ser llevado a otra parte. Así, la justicia misma pone a Buenos Aires este dilema de bandidos: la bolsa o la vida. Si Buenos Aires quiere vivir, debe ir con el puerto y la aduana a otra parte, los mataderos, los saladeros, las barracas. las inmigraciones sucias, las pestes y las comitivas de la muerte fastuosa"

Pero después de haberse muerto, el Riachuelo resucitó por un breve tiempo. Esta resurrección tiene que ver con el pánico general provocado por la epidemia de fiebre amarilla de 1871. La opinión pública responsabilizó de esta epidemia a la contaminación provocada por los saladeros y al ambiente insalubre que éstos habían creado en las inmediaciones del Riachuelo aunque, como vimos, las causas eran otras.

En realidad, el Riachuelo era inocente de la epidemia, pero sus desbordes no lo fueron. En efecto, el agente transmisor, el mosquito, proliferó espectacularmente en los charcos costeros que dejó el Riachuelo después de una lluvia torrencial.

Pero inocentes o culpables, los saladeros eran unánimemente odiados por la población porteña, por lo cual el Congreso de la provincia de Buenos Aires termina por sancionar el 6 de septiembre de 1871 una ley que establece que "quedan absolutamente prohibidas las faenas de los saladeros y graserías ubicados en el Municipio de la Ciudad y sobre el río de Barracas y sus inmediaciones". Terminaron yéndose al pueblo de Atalaya, donde fueron decayendo, arruinados por el fin de la esclavitud y el comienzo del frigorífico, hasta desaparecer hacia 1904.

Y aquí nos interesa el debate que se produjo en la Cámara de Diputados de la

Provincia de Buenos Aires el 7 de agosto de 1871. Allí se enfrentaron dos proyectos sobre los saladeros: uno de sanear sus efluentes y el otro de erradicar los establecimientos. El tono del debate es sorprendentemente actual. El proyecto de sanear incluye la posibilidad de "arrojar al mar (es decir, al Río de la Plata) los residuos líquidos, o usarlos para fabricar abonos artificiales". Existía una propuesta del ingeniero Bateman de construir un emisario (es decir, un caño largo) que enviara los contaminantes río adentro.

Sin embargo, un sector que podríamos llamar "ambientalista" sostuvo que la situación política no ofrecía garantías de que el Poder Ejecutivo obligara a las industrias a sanear sus efluentes. Por esta razón votaron finalmente por la erradicación de los saladeros.

Las inundaciones durante esta etapa

La mirada popular sobre las inundaciones contiene algunos elementos significativos, que pueden resultarnos útiles al armar este rompecabezas. Por ejemplo, la forma de construir en los asentamientos espontáneos. En 1869 hay en la Boca 869 casas, con un promedio de 7, u 8 personas por casa. Las viviendas son de madera y cinc, levantadas sobre pilotes¹⁷. En una etapa posterior, se construirán viviendas sin sobreelevarlas.

También nos interesa destacar la forma en que se perciben los bordes de las zonas inundables. En esta etapa, según Homero Manzi, el límite urbano era Pompeya y más allá la inundación.

En efecto, la ciudad llegaba hasta un lugar que se describe de este modo:

*La esquina del herrero, barro y pampa,
tu casa, tu vereda y el zanjón
y un perfume de yuyos y de alfalfa,
que me llena de nuevo el corazón¹⁸.*

Es decir, que Pompeya era el borde de la ciudad, ya que la iglesia ubicada sobre avenida Sáenz está en uno de los puntos más elevados de la cuenca del Riachuelo¹⁹. El zanjón es uno de los arroyos temporarios que desembocan en el Riachuelo y que sólo lleva agua durante las lluvias. Más allá estaban la pampa y la inundación; es decir, los bajos descampados que nadie habitaba. Faltaba poco, sin embargo, para que comenzaran a asentarse contingentes masivos en los valles de inundación de los ríos.

La ocupación de esos valles acentúa las consecuencias de las crecidas. Un análisis evolutivo nos permite comprobar que, efectivamente, la catástrofe es la expresión social de un fenómeno natural. El poblamiento de Barracas obligará a evacuar a los inundados durante las crecidas de 1884 y 1889²⁰.

La historia del descenso de la ciudad repite los mismos sucesos. En diciembre de 1910 se inundan las zonas bajas de la ciudad de Buenos Aires (La Boca, Palermo, Belgrano y Núñez) "Hubo que transitar las calles a caballo o en canoa. Los arroyos desbordaron y el bajo de Belgrano quedó completamente

¹⁷ Datos de: Martínez, Alberto: "*Estudio Topográfico de Buenos Aires*", Buenos Aires, 1869

¹⁸ ¿Es necesaria la referencia? La damos de todos modos: Manzione, Homero: "*Sur*", Buenos Aires, 1948.

¹⁹ Ministerio de Obras Públicas de la Nación: "*Planimetría del Riachuelo*". Dirección General de Estudios y Obras del Riachuelo, Buenos Aires, 1936.

²⁰ Puccia, op. cit.

inundado"²¹.

Sin embargo, la inmigración masiva lleva a avanzar sobre el bañado de



Flores. Un historiador nos da una información que permite inferir que una oferta de Rosas de vender el bañado de Flores no parece haber consolidado su ocupación por parte de los dueños del alto. Sea porque no lo compraron, o porque lo compraron y no lo utilizaron, en el último cuarto del siglo XIX, se lo califica como “*de propiedad pública*”. Y agrega que “*el bañado se extendía desde la orilla del Riachuelo hasta la barranca alta del actual Cementerio de Flores y en la zona sudoeste se*

prolongaba hasta el Puente de la Noria, que era el deslinde del partido con Matanza. El bañado estaba ocupado en parte por familias pobres que lo encontraron despoblado y no pagaban arrendamiento alguno, donde arrastraban una vida miserable entre los basurales y las inundaciones”.

“Hubo crecidas del Riachuelo verdaderamente memorables: la del invierno de 1877 hizo desaparecer a muchos habitantes del bañado, además de ahogarse tres mil cerdos, doscientos perros y quince mil gallinas”²².

A principios del siglo XX, José Soldati funda Villa Soldati y Villa Lugano. Colaboró con él la Compañía de Ferrocarril y se construyó así la actual estación que lleva su nombre. Es sugestivo que varias décadas después de haber privatizado las tierras, se privaticen las decisiones urbanísticas, al extremo de un particular pueda fundar un pueblo en un terreno inadecuado. Los testimonios de época indican que sufrieron graves inundaciones en los años 1910 y 1911, las que retrasaron su poblamiento, ya que las personas –con mejor criterio que su fundador- no querían irse a vivir allí.

Uno de los testimonios dice que: “Pasó a la historia el dueño del único almacén de la zona, don José Amor Mariñas, llamado el gaucho gallego, porque en las terribles inundaciones salía con un bote y un par de remos, y provisto de alimentos los repartía a los pobres inundados, mientras les suministraba su fraternal ayuda”²³. Esto sugiere que las mismas autoridades que olvidaron impedir el poblamiento de las zonas inundables, tampoco prestaron mucha colaboración a las víctimas. El siglo siguiente estará lleno de gauchos gallegos y de cualquier otro origen, dispuestos a paliar los efectos de muchas inacciones del sector público.

2.5- El Riachuelo durante la fase de sustitución de importaciones (1930-1976)

Las obras del Riachuelo

Se trata de una etapa histórica caracterizada por el auge de la industria. Todas las prioridades de la sociedad quedan subordinadas al crecimiento fabril. El proceso

²¹ Casella de Calderón, Elisa: “*Bajo Belgrano, Latitud...*” op. cit

²² Cunietti - Ferrando, A.J.: “*San José de Flores*”, op. cit

²³ Endondequeda?.com, página de Internet.

industrial acelerará la urbanización vertiginosa y obligará a utilizar todos los espacios disponibles. Esto hace cada vez más fuerte la presión social y económica para ocupar los terrenos bajos. La ciudad debe crecer, sin que importe cómo ni dónde lo haga.

En este período se realizan estudios sobre el Riachuelo, en los que nos sorprende lo poco que se sabía del medio natural de Buenos Aires. Para hacer obras, la ciudad necesita, aunque fuera por un instante, dejar de dar la espalda a sus ríos y comenzar a conocer su comportamiento. Estos estudios se relacionan con las obras de canalización y rectificación del Riachuelo, en las que se vuelve a reforzar la idea de que este curso de agua quedará *dominado* por dichas obras.

A cuatro siglos de la primera fundación, los especialistas tienen que volver los ojos sobre la frecuencia de inundaciones en este curso de agua. Como toda aproximación tardía, no siempre resulta exhaustiva.

Así, aparecen expresiones como la siguiente: *"En estos últimos años, las crecidas del Riachuelo, debidas a precipitaciones pluviales habidas en la cuenca, no han tenido caudales de importancia. En el año 1932, sólo la que se produjo en el mes de julio; en 1933 la mayor correspondió al mes de febrero; en los años 1934 y 1935 no se produjeron hechos que merezcan citarse; en cambio, en 1936, si bien la altura alcanzada no fue de las mayores, el hecho de haberse producido a fines del mes de diciembre constituyó un caso excepcional en las crecidas del Riachuelo, pues no se recuerda ni existen anotaciones de que se hubieran producido con anterioridad"*²⁴.

Es cierto, las inundaciones en diciembre son inusuales. Pero tenían, sin embargo, la de 1910, que fue espectacular y ocurrió en ese mes. Por consiguiente, las anotaciones fueron incompletas.

El informe técnico de la obra mantiene un sugestivo grado de ambigüedad con respecto a los beneficios que arrojará la rectificación del Riachuelo. El texto dice que hay zonas que dejarán de inundarse, pero no explicita que otras seguirán sufriendo las crecidas igual que antes:

"Estos antecedentes -dice el informe-, relacionados con los que suministran equipos instalados en los puntos elegidos de la cuenca, permiten vigilar el escurrimiento de las aguas y el comportamiento del canal en épocas de fuertes precipitaciones, pudiéndose comprobar que ellas se han comportado con regularidad y eficiencia y que los derrames en zonas que antes eran completamente inundables se han evitado".



Es decir, que las aguas (o quizás fueran las precipitaciones, es casi lo mismo) se han comportado con regularidad y eficiencia. Nos queda la duda de si la afirmación anterior de que en esos años llovió poco no será una de las razones que permitieron evitar las inundaciones. Nos remitimos al testimonio de nuestros contemporáneos para ver qué tal funcionó el sistema con lluvias fuertes.

²⁴ República Argentina. Poder Ejecutivo Nacional: *"Vialidad Nacional: Parques Nacionales. Obras del Riachuelo"* (1932-1938). Buenos Aires, 1939.

Las obras tienen, además, un mecanismo complementario que procura la regulación de crecidas: *"En la preparación del proyecto de canalización y rectificación de la cuarta sección dicen-, que se extiende entre el puente Colorado y González Catán, hubieron de tenerse muy en cuenta las crecidas extraordinarias del Riachuelo, a fin de que fuera posible en cada caso desbordar libremente las aguas de la sección adoptada y que el exceso de caudal se embalsara aguas arriba del terraplén del Ferrocarril Oeste, donde están previstas las obras de regulación"*.

Como vemos, la estrategia es utilizar un terraplén ferroviario para embalsar algo del exceso de agua y atenuar así las crecidas. Esta técnica de emplear un embalse para regulación de crecidas es frecuente en las grandes represas y se usa con un cierto éxito en aquellas que tienen una enorme capacidad para la retención de agua.

Pero en un curso de agua con la amplitud de caudal del Matanza-Riachuelo, (y utilizándose como embalse un terraplén de muy baja altura), es previsible que este tipo de obras sólo sean útiles en las pequeñas crecidas y contraproducentes en las peores situaciones. Y es que las grandes crecidas sorprenderán a la población confiada, creyendo que la obra la puede proteger.

En ocasiones (ya sea con las represas de retención, o con los llamados canales aliviadores), existe el riesgo de cambiar la inundación de lugar, si se cede a las presiones de uno sólo de los sectores afectados, sin tener en cuenta el conjunto de la cuenca hídrica.

En forma simultánea *"a fin de ejecutar una obra armónica y de conjunto se convino con las Obras Sanitarias de la Nación en contemplar la mejor forma de llevar a cabo los desagües que las dependencias de esta institución volcarían en el Riachuelo, naciendo de ello el estudio y proyecto de canalización del arroyo Cildáñez (...) que recoge en gran parte los escurrimientos del bañado de Flores"*.

Se ha realizado el dominio del hombre sobre la naturaleza. Para complementarlo, se arma un sistema de ciencia-ficción que deberá actuar como alarma contra las inundaciones. Veamos sus características:

"Los equipos telefluviográficos -agregan-, de los que se ha hecho referencia en el párrafo anterior, se hallan instalados en la desembocadura del Riachuelo y en los puentes Colorado, del Ferrocarril Oeste, González Catán, de la Compañía General Buenos Aires, confluencias de los arroyos Morales, De las Víboras y Los Pozos con el Cañuelas; encontrándose ubicados los pluviómetros en las estaciones Tristán Suárez, Cañuelas, Monte Grande, Marcos Paz, Las Heras, Valentín Alsina y en cada uno de los equipos precitados".

"Este conjunto de instalaciones permite el anuncio de crecientes del río con suficiente anticipación para evitar, en lo posible, los perjuicios que producen las inundaciones, aunque ellas sean pequeñas, y para retirar las máquinas de los lugares bajos, donde se hallen trabajando".

"Cuando se presenten crecientes en el Riachuelo con caracteres graves, éstas podrán ser previstas y anunciadas con 24 horas de anticipación, y los pobladores de la zona podrán conocer aproximadamente las alturas máximas a que pueden llegar las aguas", concluyen.

Es decir, que cuando no podemos dominar la naturaleza, al menos anunciamos la creciente con un día de adelanto. Pero una segunda mirada al texto nos desconcierta: ¿para qué instalar tantas estaciones de control en la alta cuenca del Riachuelo? ¿Acaso el equipo de canalización y rectificación desconocía el rol fundamental de las sudestadas?

En la actualidad, como en cualquier otro momento desde la época del poblamiento indígena, los habitantes de la zona del Riachuelo saben que habrá una

inundación si ven llegar las nubes del sudeste, con bastante independencia del caudal registrado en el curso de agua.

Todo el aparataje instalado en la alta cuenca es absolutamente inútil, como también lo es todo intento de alarma hídrica en fenómenos que se desencadenan con tanta rapidez. Entre la lluvia y la inundación pueden pasar unos cuantos minutos, con lo cual el aviso de 24 horas de anticipación puede ser muy poco eficaz. Sin embargo, estos intentos de crear mecanismos de alarma hídrica se repetirán periódicamente, tomados de otras situaciones en las que las crecidas tardan muchos días en llegar, como en el caso del Paraná. Allí sí, las alarmas hídricas pueden llegar a tiempo y cumplir su función.

A nosotros nos resulta importante, sin embargo, como reflejo de una sociedad que necesita ocupar todas las tierras posibles y que necesita creer en su capacidad ilimitada para dominar los fenómenos naturales. Es probable que estas obras hayan sido el sustento que llevara a Zabala y Gandía a considerar cosa del pasado las inundaciones en la Boca.

La contaminación del Riachuelo

El proceso de industrialización generó formas específicas de contaminación, que caracterizan a este período. Se trata de una etapa en la que, en lo sustancial:

- ✓ **Hay un fuerte incremento de la contaminación inorgánica y química.**

Esto supone un nuevo contexto ecológico. Durante la etapa anterior, el problema era que el exceso de materia orgánica había superado la capacidad de carga del Riachuelo y anulado, en consecuencia, sus mecanismos de autodepuración. En la fase de desarrollo analizada, la creciente presencia de sustancias químicas inorgánicas en general y metales pesados en particular supone crear efluentes que los mecanismos naturales no pueden depurar. Lo que antes había sido un problema cuantitativo (expresable en toneladas de materia orgánica en función del caudal del Riachuelo) pasa a ser una cuestión cualitativa: no hay bacteria capaz de degradar los compuestos de cromo o de plomo de un modo que pasen a ser inocuos.

- ✓ **Hay un crecimiento simultáneo de la pequeña y la gran industria:**

Esto es consecuencia de la implantación de grandes industrias que estimulan el desarrollo de pequeños talleres periféricos. Al mismo tiempo, la política de autarquía económica permitió la expansión de instalaciones industriales que en otros contextos no hubieran resistido la competencia de los productos de importación.

Las implicancias ambientales de este estilo de desarrollo industrial se reflejan en las conocidas estadísticas que hablan de varios miles de industrias que en esta etapa volcaban sus residuos al Riachuelo. Esto sirvió como pretexto a la negligencia de las autoridades, quienes argumentaban que no tenían forma de controlar a varios miles de fábricas. En realidad, no se trataba de controlarlas a todas, sino de establecer niveles de prioridad en los controles, en función de inspeccionar a los mayores contaminantes, tarea que nunca se llevó a cabo.

Es más: existen suficientes documentos con el reconocimiento explícito de la decisión política de no realizar ningún control de la contaminación, con el falso argumento de que eso frenaría el desarrollo industrial. Es sugestivo que en los últimos años de esta fase de desarrollo aparezca la preocupación por el medio ambiente. Sin embargo, todavía era frecuente pasar ante el Riachuelo sin verlo y argumentaban que los problemas ambientales eran algo que ocurría sólo en los países más desarrollados.



2.6-. El Riachuelo durante la fase de desindustrialización y globalización

Esta etapa se caracteriza por la realización de numerosos simulacros de gestión ambiental sobre el Riachuelo. Algunos de ellos son los siguientes:

La planta de los curtidores. En la década de 1980, ante innumerables reclamos que pedían la erradicación de las curtiembres de la cuenca, la Asociación de Curtidores negoció una salida: la Provincia de Buenos Aires les cedería gratuitamente el terreno y ellos construirían una planta de tratamiento colectiva. Con esa condición, seguirían allí. La Provincia les cedió un terreno que sólo servía para eso: era un antiguo basural de residuos peligrosos, donde no podía hacerse otra cosa que seguir trabajando con esa clase de basura. Sin embargo, la Provincia nunca supervisó la construcción de esa planta. Los industriales olvidaron la promesa y siguieron contaminando. De todas las fábricas del sector siguió volcándose al agua (y yendo a parar al Río de la Plata, la fuente de agua potable de millones de personas) el cromo hexavalente, una sustancia venenosa fácil de reconocer por su hermoso color azul cielo. En tantos años de no actuar, el predio fue sido intrusado y allí se levantó un asentamiento precario, con personas viviendo en casillas levantadas encima de los residuos peligrosos.

Las plantas de tratamiento truchas. Algunos profesionales honesto señalan que inspeccionaron algunas fábricas que parecían estar tratando sus efluentes, pero eso era sólo una escenografía tecnológica, hecha para engañar a quienes debieran controlar esa empresa. Una recorrida en bote permitía ver los caños con las descargas clandestinas, que se salteaban todo el procedimiento de depuración para enviar al río los contaminantes sin tratamiento.

Los mil días. El anuncio de María Julia Alsogaray de limpiarlo en ese plazo no tuvo ninguna incidencia obre el ecosistema. Sirvió, en cambio, para contratar consultoras que les regalaron los estudios ambientales a los grandes contaminadores. Según un estudio realizado por APOC en 2003, del total de los montos del crédito del BID efectivamente utilizados para sanear la cuenca, el 77 por ciento se destinó a solventar consultorías, mientras que sólo un 10 por ciento fue

destinado a obras. El gobierno de Duhalde destinó a planes sociales 150 millones de dólares del crédito para sanear el Riachuelo.

El Plan Picolotti. Fue un entretenimiento hecho por un equipo caracterizado por la más absoluta incompetencia profesional. Un par de detalles:

La Secretaria de Ambiente informó que en algunos sectores se dragaría el fondo para retirar el barro contaminado. Esto hubiera significado poner en biodisponibilidad una cierta proporción de esos tóxicos, que ahora están quietos en el fondo y que navegarían hacia el Río de la Plata. Por otra parte, la Secretaria no dijo que construirían una planta de tratamiento para su destrucción. ¿Significaba esto que los tirarían al Río de la Plata?

La afirmación más pintoresca (y que merecería un aplazo en cualquier curso elemental de medio ambiente) fue la de arrojar al curso de agua bacterias transgénicas, comedoras de petróleo. Por supuesto que esas bacterias se utilizan, pero sólo en la limpieza de sitios absolutamente confinados, como las piletas de desechos de la explotación de hidrocarburos. Allí se reproducen explosivamente, comiéndose el petróleo y cuando se les termina el alimento, simplemente se mueren de hambre. Pero liberar bacterias genéticamente modificadas en un ecosistema abierto es correr el riesgo de que vuelvan a mutar y se transformen en un organismo peligroso que carezca de enemigos naturales. Una operación que ni el Dr. Frankenstein se atrevería a realizar.

✓ **Algunos temas pendientes**

Necesitamos estudios epidemiológicos continuados y exhaustivos. El Riachuelo no es sólo un tema de recursos naturales. Es una cuestión de salud pública. Allí hay gente que enferma por la contaminación, y, sin duda, hay gente que muere por culpa de ella. El mejor indicador de la negligencia oficial es la reiterada negativa de las autoridades de hacerlos. Del mismo modo que una decisión equivocada en una guerra provoca muertes inútiles, el no detectar a los contaminados a tiempo hará que muchos de ellos enfermen y mueran. Recordemos que el cáncer solo es curable si hay una detección precoz, y que cientos de miles de personas están sujetas a una importante exposición a cancerígenos. Aún más: nuestros profesionales tienen mucha experiencia en los efectos sobre la salud de tóxicos que actúen en forma individual, pero esta cuenca tiene todos los tóxicos imaginables. Semejante combinación de agentes peligrosos registra pocos antecedentes en la bibliografía internacional. Hay que computar, entonces, un tiempo de aprendizaje de cómo actuar ante los efectos de sinergia provocados por la acción conjunta de tantos tóxicos, que tal vez nos cueste muchas más muertes de las que ya ocurren y que nadie quiere contabilizar.

Hay que reglamentar las leyes ambientales. Cuando la Corte Suprema de Justicia le ordenó a las autoridades hacer un plan para el saneamiento del Riachuelo, lo fundamentó con una repetición minuciosa de los artículos de la Ley General del Ambiente. Se trata de un fallo redactado de un modo inusual: generalmente se cita un pedacito de una Ley, pero no la Ley entera, artículo por artículo. Sucede que el Poder Ejecutivo lleva varios años de retraso en la reglamentación de esa Ley. No hay que ser muy sutil para darse cuenta de que la Corte le estaba recordando su obligación de reglamentarla. Sin embargo, las únicas personas que no se dieron cuenta de eso fueron aquellas a las cuales la indicación

iba dirigida. Hay varias leyes ambientales de presupuestos mínimos que aún no han sido reglamentadas y que serían herramientas útiles en este proceso.

Cumplir las leyes. Pareciera que, a diferencia del resto de las normas, las leyes ambientales son de cumplimiento optativo. Cuando la anterior Secretaria de Ambiente le dijo a la Corte que mas del 80 por ciento de las industrias de la cuenca contaminan, es decir, que están fuera de los parámetros legales, debió haber indicado las sanciones que aplicaría. Se supone que para eso pidió una Ley que le diera el monopolio del poder de policía. Pero hasta ahora ese monopolio del poder solo ha servido para que ningún otro lo pudiera ejercer. La confesión: “están violando la Ley y yo se los permito”, es otra de las facetas poco explicables de esta situación.

Medir realmente la contaminación. Parece redundante, y por eso hay que recordar que todas las fábricas que contaminan tienen preparada una puesta en escena: una pequeña planta de tratamiento de efluentes que depura una porción ínfima de los tóxicos que arroja la empresa y que se opera sólo cuando llega la inspección. De modo que, además de la visita a las empresas es necesario ir con un bote a tomar muestras del lado de afuera de los caños de salida. La diferencia entre lo que parece que arrojan visto desde adentro y lo que realmente tiran puede ser abismal.

Depurar los líquidos cloacales. Las medidas propuestas son una especie de entretenimiento hasta tanto se realice la obra principal: un canal subterráneo, que pase por debajo de la ribera sur del Riachuelo (es decir, el partido de Avellaneda) y que saque de la vista del público los líquidos contaminados. Su destino será el Río de la Plata, a través de un largo caño llamado emisario. Los líquidos tendrán un ligero tratamiento (pretratamiento), que no es mucho más de un colador y una licuadora para que no se vean los sólidos.

Su aspecto más objetable es que no depura los líquidos cloacales sino que cambia la contaminación de lugar. Previsiblemente, no parece haber estudios de la capacidad de carga del cuerpo receptor, ya muy comprometido. Ni sobre el riesgo de que esta obra acerque aun mas los contaminantes a las tomas de agua de servicio público.

Además, no se presentaron estudios sobre el impacto ambiental de la obra misma. Tengamos en cuenta que por la pendiente requerirá instalaciones de bombeo, que atravesará la zona del Dock Sud y que pasará por entre innumerables vertidos y rellenos clandestinos de residuos peligrosos. El riesgo de que la obra ponga en biodisponibilidad (es decir, haga circular por el ambiente) una cantidad importante de esos residuos es alto, y si se trabaja con el descuido que todo indica, es casi la certeza.

3.-Cronología

1801 – Se encuentran ubicados más de 30 saladeros de los cuales la mayoría estaban sobre el Riachuelo en la orilla de la Ciudad de Buenos Aires.

1811 – El triunvirato se compromete a evitar el vuelco de mataderos, saladeros y curtiembres.

1822 – Se reglamenta que toda actividad de producción de jabón, depósitos de cuero curtiembres, saladeros y venta de pieles y tripa fuera reubicada a la otra orilla del Riachuelo.

1830 – Se prohíbe el vuelco de desperdicios de la faena al río.

1854 - Se comprueba la imposibilidad de vida orgánica en el río debido al vuelco de los saladeros.

1860 - Nuevo fútil intento de prohibir el arrojo de desperdicios al agua por parte de los saladeros.

1871– La cámara de diputados bonaerense acuerda canalizar y sanear el río.

1872 – Epidemia de fiebre amarilla. Los saladeros terminan de ser erradicados de la zona.

1880 a 1930 - Se instalan los primeros frigoríficos e industrias que comienzan a verter sustancias, sumado a los barcos.

1869 - A esta fecha existen más de 52 astilleros con 700 operarios en la ribera del Riachuelo.

1910 a 1920 – Rectificación del riachuelo.

1913 - Construcción del puente transbordador

1917 - Acuerdo entre Nación y Provincia para sanear el río.

1930 - construcción de los puentes La Noria, Alsina y Victorino de la Plaza.

1940 - Construcción del nuevo puente Nicolás Avellaneda.

1947 - Se desactiva el puente trasbordador.

1980 - se comenzó la limpieza extrayendo buques hundidos en las aguas.

1987 - Nuevo convenio entre Nación, Provincia y la Ciudad de Buenos Aires con inversión para resolver los problemas ambientales, entre estos, el riachuelo

1993 - La secretaria de recursos naturales y Ambiente Humano, María Julia Alsogaray anuncio el saneamiento en 1.000 días.

2003 – El defensor del pueblo presentó un informe y declaró la emergencia ambiental

2006 – La Corte Suprema de Justicia de la Nación intimó al Estado a presentar un plan de saneamiento.

2008 – Falló de la Corte Suprema de Justicia donde obliga al estado nacional, provincial y gobierno de la ciudad a la recomposición del cuenca.



4.- A 21 meses del Fallo de la CSJN

Tras el fracaso de los diferentes planes de saneamiento que fueron anunciados para la Cuenca y ante la indiferencia de los distintos gobiernos frente a la crítica situación de emergencia ambiental en la que viven los habitantes de esa zona, en el año 2004, un grupo de vecinos inicia una demanda contra los tres estados que tienen injerencia en la Cuenca (Nación, Provincia de Buenos Aires, CABA) y 44 industrias por los daños y perjuicios sufridos por la contaminación del Matanza Riachuelo.

En el año 2006, la Corte Suprema de Justicia de la Nación toma intervención en esta Causa, dándole mayor dinamismo. A fines de este año se crea la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo, conformada por las tres jurisdicciones intervinientes, con el fin de funcionar como organismo interjurisdiccional, con mayor capacidad de ejecución. Finalmente en julio de 2008, la CSJN dicta una sentencia histórica por la cual ordena a los tres Estados demandados, a implementar un programa de acciones tendientes a lograr tres objetivos: la recomposición ambiental de la Cuenca, mejorar la calidad de vida de los habitantes y prevenir los daños futuros. Asimismo, la sentencia fija contenidos y plazos concretos para llevar adelante dicho programa.

A 21 meses de la sentencia de la Corte y a más de tres años de su creación, la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo, responsable de la gestión del Plan Integral de Saneamiento de la Cuenca, no ha logrado ejercer su rol como organismo de coordinación interjurisdiccional, como así tampoco ha implementado políticas a nivel de toda la Cuenca, con metas y plazos concretos. Sus actividades en el territorio son escasas y todavía hoy las diferentes jurisdicciones siguen trabajando de manera desarticulada. Por otra parte, esta debilidad institucional se ha agravado con los constantes recambios de autoridades y funcionarios en dicho organismo, repercutiendo en la falta de continuidad de las tareas emprendidas.

Además, resulta preocupante que todavía no se haya logrado un diagnóstico acabado de la situación existente en la Cuenca, ya que sin una línea de base, nunca se podrá hacer una planificación con proyectos sólidos que aborden la real magnitud de la situación. La información que brinda ACUMAR resulta escasa y con poca profundidad. A la fecha no se conoce el número real de establecimiento industriales existentes en la Cuenca, ni tampoco el tipo y nivel de efluentes, emisiones y disposiciones que se realizan a diario en el ambiente de la Cuenca.



Tampoco existen datos actualizados sobre las descargas de aguas residuales urbanas que son vertidas a los cursos del Riachuelo.

Entre las mandas ordenadas por la CSJN, está la conformación de un **Sistema de Medición de cumplimientos de objetivos**, que a la fecha no ha sido cumplida. Sin un sistema de indicadores que permitan conocer el estado de avance de

las acciones, es dificultoso medir con objetividad los logros y orientar las acciones de acuerdo a los fines dispuestos.

Respecto al **control industrial**, como hemos manifestado previamente, todavía la ACUMAR no ha registrado el número real de industrias existentes en la Cuenca. Actualmente el Registro advierte 4103 establecimientos, pero de acuerdo al CENSO Económico del año 2005, serían más de 12.000 las industrias instaladas en la zona. Asimismo, considerando este número ampliamente menor que el real, a tres años de gestión se ha inspeccionado aproximadamente el 40 %²⁵ y, de ese porcentaje, sólo se han definido como industrias contaminantes un 3%, número que no condice con los altos niveles de contaminación de sustancias tóxicas que se encuentran hoy en los cursos de agua del Riachuelo. Estos datos se agravan si se tiene en cuenta que la manda de la CSJN del año 2008 ordenó inspeccionar la totalidad de establecimientos en un plazo de 30 días. Al ritmo actual de inspecciones, el cual ha disminuido considerablemente (de 10,5 inspecciones diarias en octubre, bajó a 5,21 en marzo 2010) se lograría inspeccionar el total del registro para julio de 2011, y si consideramos el número real de industrias, recién en noviembre de 2015 se lograría inspeccionar tan sólo una vez la totalidad de establecimientos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que una de las mandas judiciales establece “cesar los vertidos, emisiones y disposiciones de sustancias contaminantes en la cuenca en 180 días”, las medidas adoptadas para el control y recuperación de la Cuenca no van en tal dirección. Tanto la Resolución de Límites Admisibles para descargas de Efluentes Líquidos, como la Resolución para el Régimen de Agentes Contaminantes, y el Reglamento de Usos y Objetivos de Calidad de Agua carecen de metas ambientales adecuadas y no se orientan al cese de vertidos contaminantes. Las metas de calidad del agua establecidas a mediano y largo plazo no contemplan restricciones a las sustancias peligrosas. Por otra parte, la normativa para el control industrial utiliza un criterio de límite de vertido de sustancias contaminantes de acuerdo a un valor máximo de concentración. Si bien se fijan los límites de concentración de contaminantes en el efluente, no se considera la carga másica, es decir, el volumen total de la descarga contaminante. De esta



manera no se contempla la carga neta total de cada contaminante que el Matanza Riachuelo puede recibir en un tiempo determinado. Una empresa podría aumentar su carga contaminante sin incumplir la ley, sólo aumentando el caudal de agua para diluir su contaminante y mantenerse dentro de los parámetros admitidos. El criterio de carga másica es fundamental para evitar el deterioro de los cursos de agua, respetando la capacidad de autodepuración de los mismos; y resulta primordial en

²⁵ Estos datos fueron informados en el Escrito presentado ante la CSJN el 27 de abril de 2010, pero no se ha podido constatar la veracidad de los mismos, ya que no existen anexos con los listados de inspecciones que detallen empresas, rubro y fecha en que fueron inspeccionadas. Los listados públicos disponibles sobre control industrial relevan 1.300 industrias, que representa un 30% del padrón.

la Cuenca, ya que el estado de deterioro que tienen los cursos de agua no permite un sólo contaminante más.

Asimismo, se define como **Agente Contaminante** a los establecimientos que superen los parámetros previstos en las normas mencionadas, ya sea a través de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y/o residuos sólidos. A raíz de esta identificación, los establecimientos estarán obligados a implementar planes de reconversión industrial para eliminar la contaminación generada, pero a la fecha no sólo es escaso el número de establecimientos identificados como contaminantes, sino que todavía no se ha aprobado siquiera un sólo plan de Reconversión Industrial presentado por industrias. Consideramos que la reconversión industrial es imperiosa y debe tender al cese de vertidos, emisiones y disposiciones de sustancias peligrosas, pero para tal fin deben establecerse metas progresivas de reducción de la contaminación a través de un marco jurídico que apunte a objetivos que cuenten con solidez ambiental.

Otro de los contenidos en los cuales hace foco la manda de la CSJN, es el de **Reconversión Industrial y Relocalización del Polo Petroquímico Dock Sud**, ya que constituye una de las principales fuentes de contaminación de origen industrial y una importante área de riesgo tecnológico. A 21 meses de la sentencia, resulta alarmante la demora en la implementación de medidas que lleven a su relocalización y/o reconversión, todavía no existe un estudio ambiental y de riesgo tecnológico y a la fecha sólo se han relocalizado 4 industrias químicas. Asimismo, debe destacarse que los criterios utilizados para definir los sectores industriales a ser relocalizados no se corresponde con el objetivo de recomposición ambiental. Se definen las actividades de relocalización y reconversión industrial de acuerdo al carácter de propiedad de las mismas, permitiendo la reconversión tecnológica a las industrias que son propietarias de los terrenos en los que se emplazan y obligando a relocalizarse a aquellas industrias no propietarias.



Por otra parte, otra de las mandas solicitadas fue la de **Información pública sobre el estado ambiental de la Cuenca**. En lo que respecta a estudios de calidad del agua, si bien fue con demora, se hicieron cuatro campañas de monitoreo que deben continuarse y completarse pero que han dado sido un gran avance para conocer el estado del cuerpo de agua. En referencia a la calidad del aire no se ha realizado ninguna medición

representativa de la situación de la Cuenca.

En lo que respecta al **saneamiento de basurales**, la Autoridad de Cuenca informó ante la CSJN durante el año 2007 la existencia de 105 basurales en la Cuenca Matanza Riachuelo, número que no sólo no se redujo en estos últimos años, sino que se ha incrementado considerablemente de acuerdo con los relevamientos de 2009, en el que se informaron 171 basurales. Los informes recientes superan los 200.

Otra de las mandas ordenadas fue la información periódica sobre **la expansión de la red de agua potable**. La extensión de estas redes es fundamental para mejorar la calidad de vida de los habitantes y la prevención de daños futuros:

su carencia es una de las principales causas de enfermedades en la Cuenca. Se ha impulsado notoriamente la expansión de las redes de agua potable y puede accederse a información respecto a las obras realizadas y en ejecución, pero no es posible deducir de dicha información cuál es el porcentaje de aumento de habitantes con acceso potable hasta el momento. En referencia al **saneamiento cloacal** si bien se ha promovido la expansión de la red de saneamiento cloacal en el ámbito de la Cuenca, aún persisten las dudas acerca de cómo será el tratamiento de las aguas residuales y sus consecuencias sobre los cursos de agua. Tampoco es posible conocer el porcentaje de aumento en los usuarios del servicio.

Debe señalarse que en junio de 2009 se otorgó **el crédito del Banco Mundial** para el financiamiento de las mega obras de saneamiento cloacal, cuya primera etapa contempla: Colector margen izquierdo, Desvío Colector Bajo Costanera, Planta de Pretratamiento Riachuelo y Emisario Subfluvial Planta Riachuelo. El proceso licitatorio ya comenzó, pero todavía no se encuentra operativo el crédito ya que el Gobierno Nacional no ha acreditado el cumplimiento de todos los requisitos previos. Asimismo, resulta preocupante el vertido de efluentes industriales a colectores cloacales bajo el concepto de asimilables a domiciliarios establecido por la empresa AySA. Los parámetros fijados como límite a estos vertidos utilizan el criterio en función de la concentración de contaminantes, (descrito en párrafos antecedentes), en lugar de la carga neta o carga másica de contaminantes, sin contemplarse las características del cuerpo receptor. De seguir en



adelante con este criterio para la regulación de vertidos industriales que se vierten a cloacales, las obras financiadas que permitirían la conexión de nuevas industrias a los colectores, generarían una mayor carga contaminante que se trasladaría desde el Riachuelo hacia el Río de la Plata. En tal sentido deben considerarse y modificarse los parámetros establecidos para los vertidos industriales que se descargan en cloacales.

En cuanto a **Salud**, el plan sanitario presentado por ACUMAR es de alcance restringido y no se plantea como una política integral y única para toda la Cuenca. A 21 meses del fallo, todavía no se han identificado los habitantes en situación de riesgo, lo cual resulta imprescindible para conocer si la oferta sanitaria planificada por ACUMAR resulta adecuada y suficiente. Lo mismo sucede con la oferta de servicios sanitarios previstos, ya que no se ha dado especificación sobre las áreas donde se implementarán servicios de emergencias, ni se han definido dichas medidas.

Asimismo, en vista de los hechos descritos sobre la gestión de ACUMAR, y advirtiendo una falta de coordinación y articulación con las mandas ordenadas en el fallo de la CSJN, el Juez de Ejecución de la Sentencia solicitó la presentación de proyectos integradores para toda la Cuenca y para cada una de las acciones ordenadas en el fallo. En tal sentido, durante el mes de febrero ACUMAR presentó el rediseño del Plan Integral de Saneamiento (PISA), en el cual se repasan las acciones realizadas por los distintos organismos y se presenta la nueva

planificación. En líneas generales este nuevo PISA evidencia una serie de falencias que no le permiten erigirse como un instrumento de planificación estratégica.

En rasgos generales, la planificación presentada no guarda continuidad con las acciones ya realizadas, si bien dedica un capítulo a repasar lo realizado, las nuevas líneas de acción no tienen en cuenta esta información y en algunas actividades en desarrollo, el nuevo diseño implica un retroceso.

Por otra parte, si bien el PISA en algunos proyectos se propone objetivos exigentes como. ES el caso de los planes de obras para cloacas y agua potable, donde se pretende alcanzar la cobertura del servicio para todo el ámbito de la Cuenca, en la mayoría de los casos evita definir objetivos acordes al nivel de recomposición ambiental que requiere la Cuenca. Asimismo, esta nueva planificación continúa con la carencia de un diagnóstico que demuestre la real magnitud de la situación de la Cuenca y no logra erigirse como una planificación de carácter integral, ya que existe una marcada desarticulación entre los componentes del plan. Otra de las principales falencias es la ausencia de metas cuantificables a corto, mediano y largo plazo. No se establecen proyectos parciales con metas anuales precisas, ni se especifican escenarios futuros intermedios. Por último, la información presupuestaria agregada al plan carece de precisión, ni siquiera en lo referido a las partidas presupuestarias de este año, que ya fueron aprobadas, tiene asignaciones previstas para cada actividad.

5.- El Imperio del Descontrol

Además de los vertidos cloacales sin tratamiento, la cuenca Matanza-Riachuelo recibe desde hace décadas una variedad de sustancias químicas. Muchas de ellas como el plomo, el cromo o el mercurio son bien conocidas y su vertido ha sido contundentemente documentado. Sin embargo, también se ha informado el vertido a la Cuenca de sustancias menos conocidas pero no por eso más inocuas²⁶. Muchas de las sustancias químicas que se han detectado en la Cuenca, tanto en el agua como en los sedimentos o barros, son persistentes y no se degradan con facilidad. Por esta razón cuanto más se prolongue su vertido, mayor será la contaminación acumulada y más difícil la limpieza y la recomposición. Muchos de los metales pesados y compuestos orgánicos persistentes son cancerígenos, disruptores del sistema hormonal o provocan malformaciones congénitas.

Si bien no es una novedad que existen descargas, especialmente industriales, que están aportando estas sustancias químicas a la Cuenca, no existe una decisión por parte de ACUMAR de poner fin a los vertidos de compuestos peligrosos ni de dar a conocer un inventario de emisiones que permita saber quiénes son los responsables de la contaminación, ni cómo varía objetivamente en el tiempo su desempeño ambiental.

Con el análisis de la información presentada en este capítulo se pretende resaltar los datos disponibles sobre el estado de la Cuenca en relación a los vertidos de algunas de las sustancias más peligrosas, así como poner en evidencia sitios donde es imprescindible empezar a actuar para poner fin a las descargas de estos contaminantes.

5.1 Monitoreos ambientales realizados por ACUMAR y AySA

A partir del fallo de la Corte Suprema de Justicia de la Nación, ACUMAR comenzó a desarrollar campañas de monitoreo ambiental de forma trimestral. Hasta ahora se han podido conocer los resultados de 4 campañas de muestreo. Un análisis de los resultados permite tener un panorama, aunque parcial, de la situación en relación a las sustancias químicas tóxicas vertidas a la Cuenca.

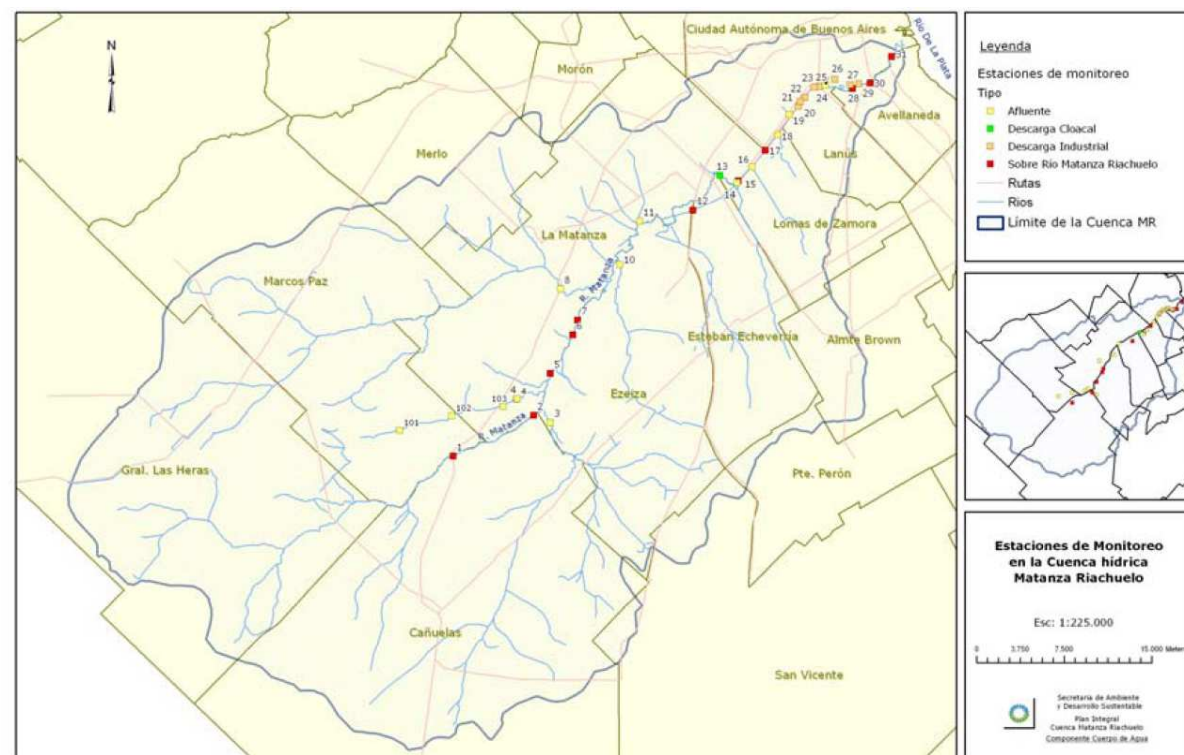
Entre 2008 y 2009 ACUMAR realizó y dio a conocer los resultados de estas campañas realizadas sobre casi 40 puntos de muestreo distribuidos en gran parte de la Cuenca.

Los siguientes gráficos²⁷ ilustran los resultados de concentración de cromo, plomo, cadmio, mercurio, cobre y zinc en agua superficial de 23 sitios y de 8 descargas industriales y/o cloacales, todos sobre el Río Matanza o sobre el Riachuelo (Ver Anexo I para el detalle de localización de los puntos de muestreo). Para tener una noción de la calidad del agua en cada uno de esos puntos en relación a estos tóxicos, se trazó la línea que refleja el nivel sugerido por el Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de Residuos peligrosos N° 831/93, por debajo del cual estaría protegida la vida acuática. Si bien no es novedad que la Cuenca está contaminada, estos datos permiten tener una idea más precisa sobre

²⁶ "Identificación y trascendencia ambiental de los contaminantes orgánicos y de los metales pesados hallados en las muestras de agua y sedimentos tomadas en la Cuenca Matanza-Riachuelo, Argentina 1997". Laboratorio de Investigación de Greenpeace, Universidad de Exeter, Reino Unido. (1998)

²⁷ Nótese que en los gráficos hay barras que por las altas concentraciones halladas, salen fuera de la escala considerada.

el deterioro de la calidad del agua, aún casi dos años después de la orden judicial de recomposición del ambiente.



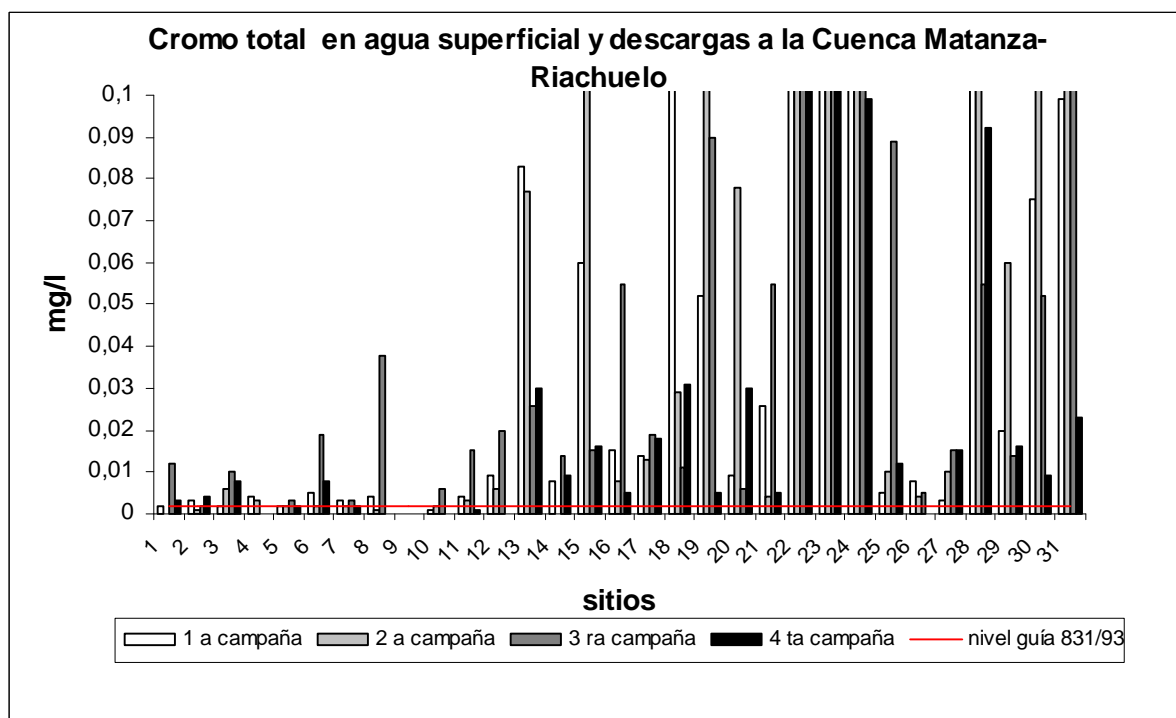
Fuente: Acumar²⁸

Tal como se informa en el Anexo I, los siguientes son puntos de descargas cloacales y/o industriales: 13 (descarga de la Planta Depuradora Sudoeste de Agua y Saneamientos Argentinos S.A., AySA); 20 (descarga industrial al Riachuelo a la altura de la Calle Carlos Pellegrini al 2500, en la margen derecha); 21 (descarga industrial a la altura de la calle Carlos Pellegrini al 2100, en la margen izquierda); 22 (descarga industrial al Riachuelo 30 mts. aguas debajo de Carlos Pellegrini y Milán sobre margen derecho); 23 (descarga industrial de conducto Erezcano sobre el Riachuelo); 26 (descarga industrial al Riachuelo en prolongación de la calle Elia sobre margen izquierda); 27 (descarga industrial al Riachuelo en la prolongación de la calle Lafayette, sobre margen izquierda) y 29 (descarga industrial sobre el Riachuelo en la prolongación de la calle Perdiel, sobre margen izquierda). Los demás puntos de muestreo corresponden a aguas superficiales.

Por su parte, AySA realizó una evaluación²⁹ en 47 puntos de la Cuenca, algunos de los cuales coinciden con los analizados por ACUMAR. Algunos de los resultados de este estudio también se incluyeron en este documento para complementar el análisis de la situación.

²⁸ Plan de Monitoreo Integrado (PMI) de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y del Río de la Plata. Primera campaña. ACUMAR 2008

²⁹ Informe de Calidad. Primera campaña Cuenca Matanza-Riachuelo Monitoreo de Aguas y Sedimentos. AySA 2010



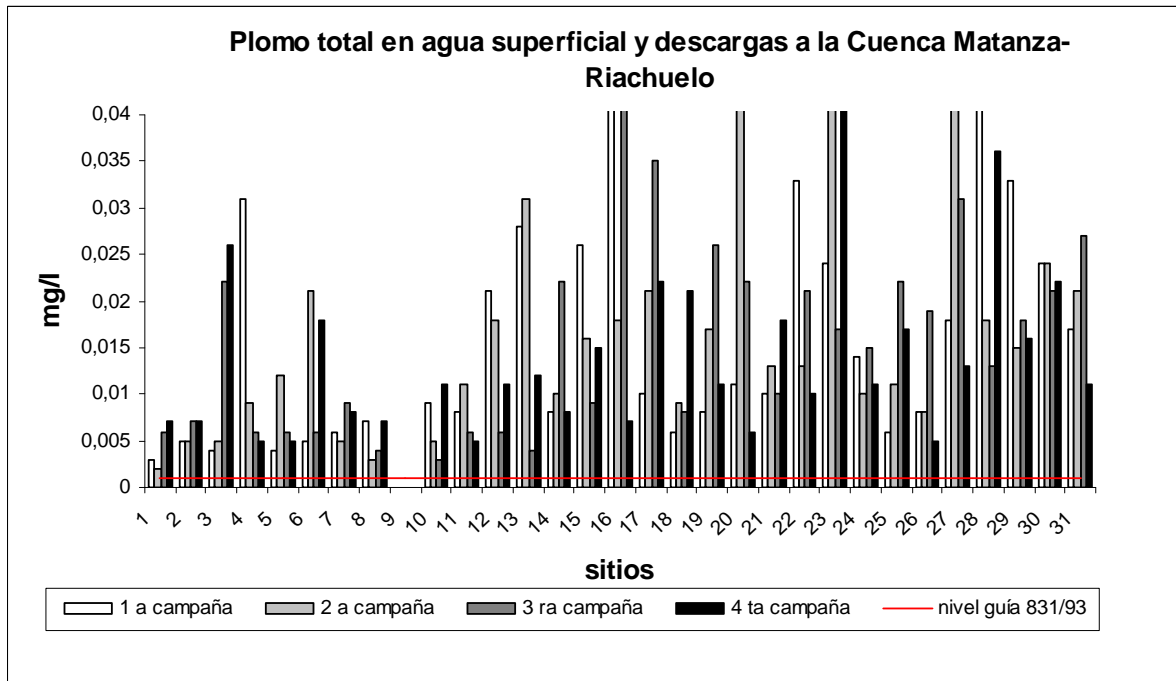
En este gráfico puede observarse cómo los niveles de cromo en la mayoría de los sitios de muestreo de las aguas de la Cuenca superan los niveles Guía establecidos por el Decreto 831/93 para protección de la vida acuática. Es claro que hay una concentración de vertidos particularmente alta a la altura del Partido de Lanús, pero en ambas márgenes del Riachuelo.

Como se menciona más adelante, el vertido de cromo desde la planta depuradora de AySA es considerable (ver punto 13) y preocupante porque se supone que las industrias que vierten en las cloacas administradas por AySA, son controladas de uno u otro modo tanto por AySA como por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Es claro además, que el cromo debería ser una sustancia a priorizar para poner fin a los vertidos, ya que no se degrada y los niveles arrojados a lo largo de la Cuenca son considerables.

En el estudio realizado por AySA también se evidenciaron altos niveles de cromo a la altura del predio de Acuba, por la calle Pellegrini al 3900. Aysa encontró niveles altos de cromo también cerca de la desembocadura del Arroyo del Rey y en el cruce del Puente Uriburu y del Puente Victorino de la Plaza con el Riachuelo.

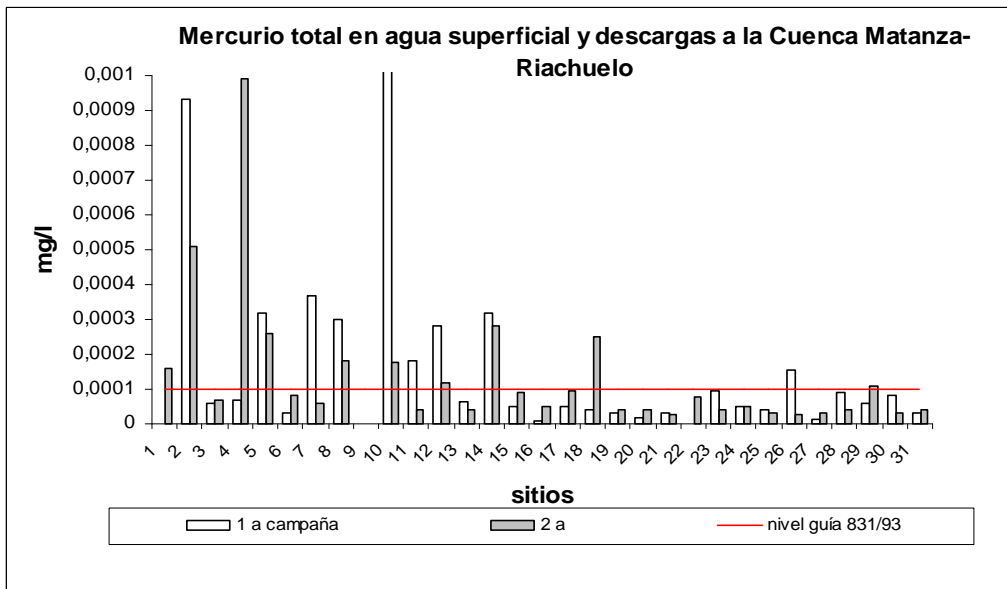




Los niveles de plomo en estos muestreos de agua superficial superaron en todos los casos el nivel Guía del decreto 831/93 para la protección de la vida acuática. En todas las descargas analizadas en este estudio se está vertiendo plomo y deben ser rastreadas hasta dar con su fuente para detener la contaminación de esta sustancia en la Cuenca. Pero además hay sitios como los que están cerca de la desembocadura del Arroyo Chacón y el Arroyo Cañuelas donde es claro que hay puntos de vertido de plomo no identificados en este estudio que deben buscarse para detener la contaminación. Lo mismo ocurre en los arroyos del Rey, Santa Catalina, Cildañez y Canal Unamuno que aportan altos niveles de plomo a la Cuenca y los sitios de vertido no están identificados.



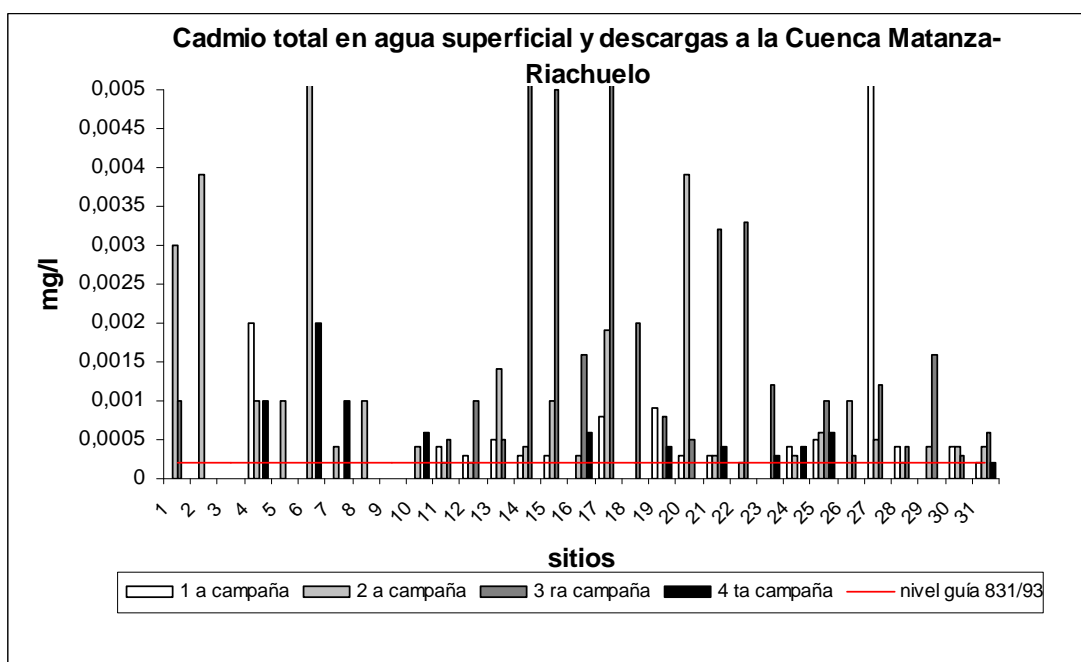
Valores similares e incluso superiores se observaron en varias de estas muestras tomadas por AySA. Aquí nuevamente se trata de un metal sumamente tóxico para la salud humana, que no puede degradarse y que requiere que se identifiquen las fuentes como primer paso para poder trabajar en evitar sus vertidos.



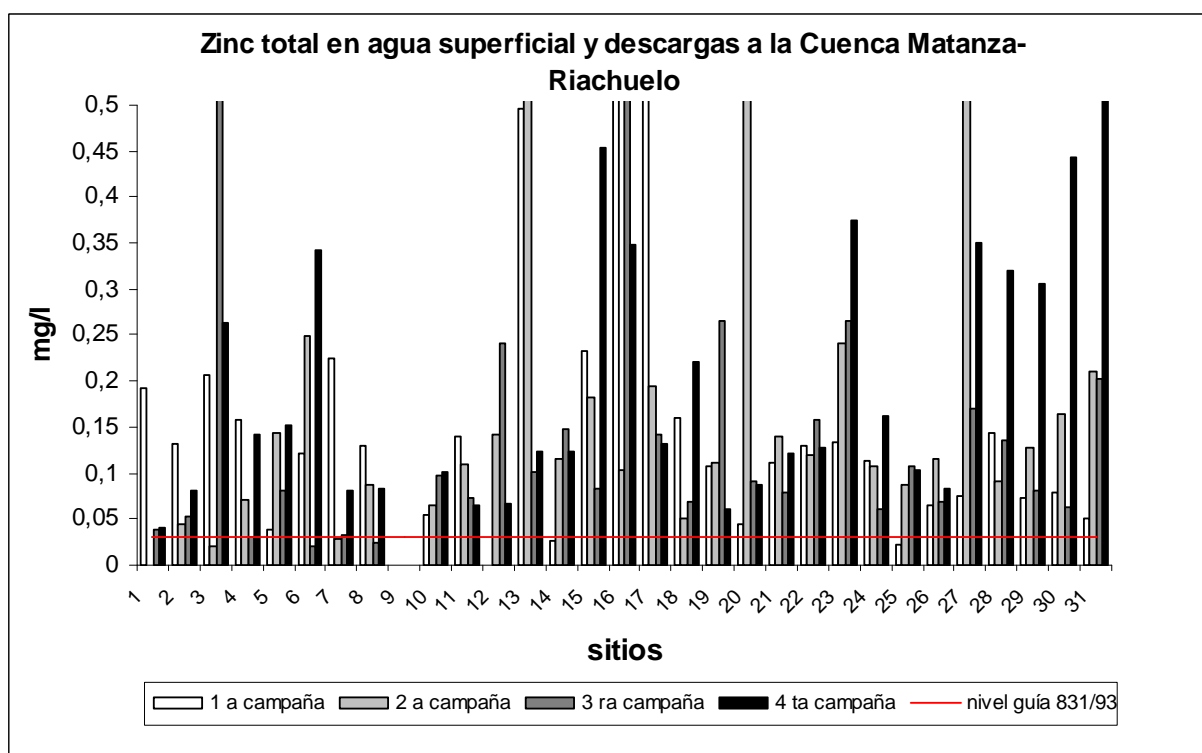
Las concentraciones de mercurio que se reflejan en estos estudios muestran un patrón diferente al de los metales anteriores ya que las concentraciones más altas se encuentran principalmente en la cuenca alta. Vale destacar que no se han publicado resultados de la 3ª y 4ª campaña de muestreo.

Llaman particularmente la atención los niveles de mercurio en los puntos del cruce del Río Matanza y la calle Miguel Planes, la desembocadura del Arroyo Chacón y el cruce entre el Río Matanza y la calle Máximo Herrera, en La Matanza. Lo mismo ocurre cerca de la desembocadura del Arroyo Morales y en el cruce del Matanza con la Autopista Ricchieri. Sería importante que ACUMAR investigara las fuentes de origen del mercurio a partir de esta información.

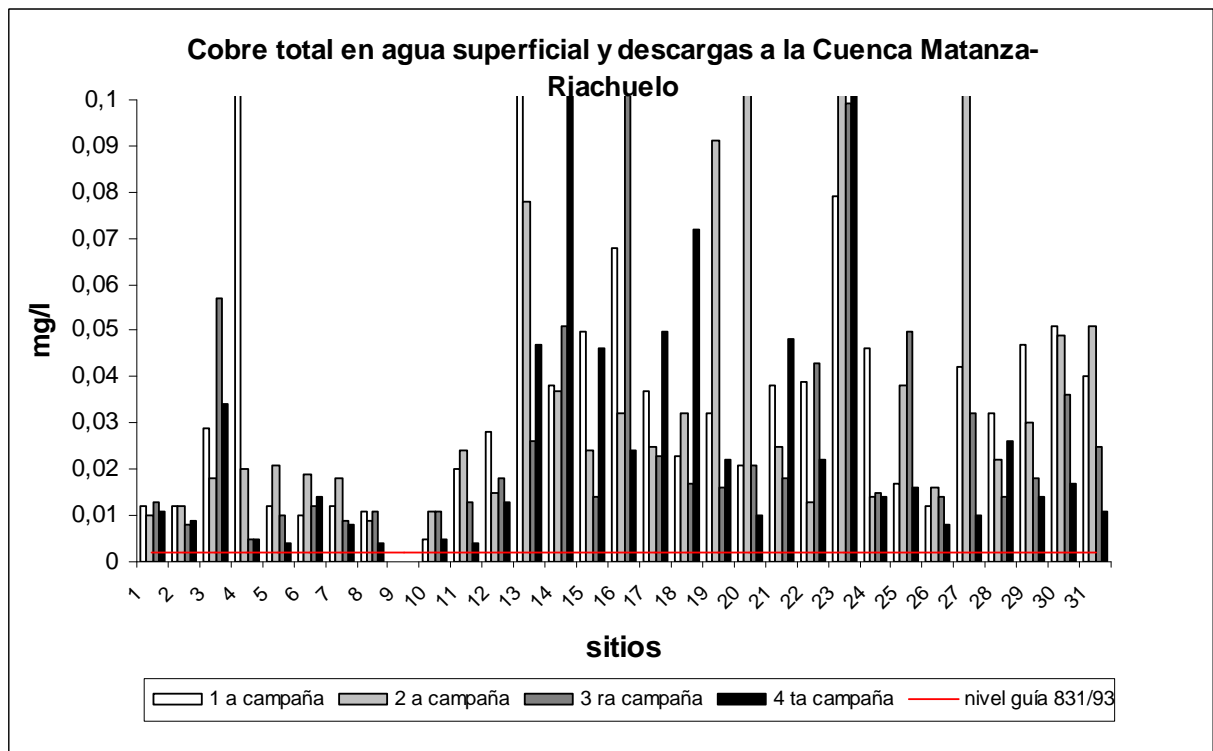
En el estudio de AySA se encontraron además niveles elevados de mercurio en la descarga al Riachuelo a la altura de la calle Perdiel, sobre la margen izquierda.



En el gráfico de la página anterior, puede observarse que el cadmio se encuentra por encima del nivel Guía para protección de la vida acuática del Decreto 831/93 en prácticamente todos los puntos de muestreo de agua superficial en alguna de las campañas realizadas por ACUMAR. Pero en varios puntos las concentraciones se vieron particularmente elevadas, sugiriendo una fuente de contaminación por cadmio cercana a esos sitios. Particularmente, las zonas del cruce del Matanza con la Ruta Nacional 3, con la calle Miguel Planes y con la calle Agustín Molina. Pero también en la desembocadura del Arroyo Santa Catalina y en el cruce con el Puente La Noria. Las descargas elevadas en los sitios 21 y 22 develan el vertido de cadmio desde la Ciudad de Buenos Aires y desde el Partido de Lanús a esa altura. Presenta niveles altos también la descarga al Riachuelo a la altura de la calle Lafayette, en el partido de Avellaneda. Estos datos deberían servir a ACUMAR para identificar las fuentes de vertido de sustancias peligrosas a la Cuenca.



ACUMAR halló niveles elevados de zinc distribuidos en casi todos los puntos de muestreo, los que superan en la mayoría de las muestras de agua superficial los valores establecidos para protección de la vida acuática por el Decreto 831/93. Es claro que el zinc es un contaminante habitual de las descargas cloacales e industriales que recibe la cuenca Matanza-Riachuelo.



Las cuencas media y baja son las que presentan los valores más altos de cobre. Si bien el cobre existe en la naturaleza y cumple funciones biológicas en el organismo humano, en altos niveles puede ser dañino. Las descargas de cobre de la Planta Depuradora de AySA estuvieron entre las más altas del estudio. En algunos puntos, como la descarga a la altura del conducto Erezcano, las muestras del estudio de AySA revelan niveles aún más altos de cobre, comparados con las campañas de ACUMAR.



Cuadro A - Efectos de los metales sobre el ambiente y la salud

Cadmio (Cd) es un metal poco frecuente, hallado naturalmente en muy bajas concentraciones, típicamente menores a 2mg/kg en sedimentosⁱ. El cadmio tiene muchos usos, incluyendo aleaciones metálicas y en procesos de galvanizadoⁱⁱ; no tiene ninguna función biológica ni nutritiva conocida hasta el momento, es altamente tóxico para plantas, animales y humanosⁱⁱⁱ ^{iv}. El cadmio es una sustancia tóxica acumulativa y la exposición prolongada resulta en daño a los riñones y toxicidad en los huesos^v ^{vi}. Otras consecuencias sobre la salud debido a la exposición al cadmio pueden ser disrupción en el mecanismo del calcio, produciendo efectos directos sobre los huesos, así como también puede provocar hipertensión (alta presión sanguínea) y enfermedades cardíacas. Además el cadmio y sus compuestos son conocidos como carcinogénicos en humanos, principalmente cáncer de pulmón debido a las inhalaciones^{vii}.

Cromo (Cr) se utiliza principalmente en la industria metalúrgica (en acero inoxidable y otras aleaciones), así como en diversos procesos industriales, incluyendo el curtido del cuero. Compuestos de cromo hexavalente se utilizan en el acabado de metales (cromado), como conservantes de madera y como inhibidores de la corrosión^{viii}. El cromo existe normalmente en el medio ambiente en su forma trivalente Cr (III), que generalmente tiene muy baja solubilidad en agua y tiende a precipitar rápidamente o a ser adsorbido por las partículas en suspensión y sedimentos del fondo. La forma hexavalente Cr (VI) puede existir, aunque con mucha menos frecuencia, y estos compuestos se convierten rápidamente a su forma trivalente Cr (III) a través de compuestos reductores. La forma hexavalente tiende a ser fácilmente soluble en agua y por lo tanto puede tener una gran movilidad en los ambientes acuáticos^{ix} ^x ^{xi}. El cromo (III) es un nutriente esencial para los animales y plantas, sin embargo altas dosis pueden ser perjudiciales. Por el contrario, el cromo hexavalente (VI) es altamente tóxico aún en concentraciones bajas, incluso para muchos organismos acuáticos^{xii}. Los compuestos de cromo hexavalente son corrosivos, y en los seres humanos se producen reacciones alérgicas en la piel tras la exposición, independientemente de la dosis^{xiii}. Por otra parte, el cromo hexavalente es un carcinógeno humano conocido bajo determinadas circunstancias^{xiv}.

Cobre (Cu) es un metal muy utilizado, sobre todo como un metal puro o como parte de mezclas con otros metales (aleaciones), aunque también hay muchos usos de compuestos de cobre, incluso dentro de los procesos de acabado de metales. La fabricación de materiales de plomería es una de las principales aplicaciones de metal de cobre y sus aleaciones, en parte debido a la maleabilidad y la conductividad térmica del cobre^{xv}. Los niveles de cobre en el medio ambiente suelen ser bastante bajos, generalmente menos de 50 mg/kg en los sedimentos de cuerpos de agua dulce no contaminados^{xvi} y por debajo de 30 mg/kg en suelos^{xvii}. La exposición a altos niveles de cobre biodisponible puede conducir a la bioacumulación y tener efectos tóxicos^{xviii}. La descarga de cobre a los sistemas acuáticos son de particular preocupación ya que muchos organismos acuáticos son extremadamente sensibles al cobre, en particular en su estado soluble que es mucho más biodisponible y tóxico para una amplia gama de plantas y animales acuáticos^{xix}, incluso con efectos a muy bajas concentraciones^{xx}.

Plomo (Pb) es un metal que se encuentra naturalmente en el ambiente, aunque por lo general en muy bajas concentraciones. Los suelos no contaminados y sedimentos de agua dulce típicamente contienen menos de 30 mg/kg de plomo^{xxi}. El plomo no tiene ninguna función bioquímica ni nutritiva conocida, es altamente tóxico para los seres humanos, así como para muchos animales y plantas^{xxii} ^{xxiii} ^{xxiv}. En el cuerpo, los niveles de plomo pueden acumularse a través de la exposición sostenida y tienen efectos irreversibles sobre el sistema nervioso, lo cual es de especial preocupación en jóvenes cuyo sistema nervioso está en desarrollo. Estos impactos pueden suceder aun en muy bajos niveles de exposición. Otros efectos incluyen daños en el sistema circulatorio, efectos sobre riñones y en la reproducción^{xxv} ^{xxvi} ^{xxvii}. Algunos estudios han indicado que no existe un nivel seguro de exposición, particularmente en sistema nervioso central de los seres humanos en desarrollo^{xxviii}.

Mercurio (Hg) y sus compuestos se han utilizado en numerosos productos y procesos industriales, incluyendo pilas, termómetros y demás dispositivos de medición e instrumentos de control^{xxix} ^{xxx} ^{xxxi}. El principal proceso industrial que utiliza mercurio es el de fabricación de cloro-soda^{xxxii}. En muchos países, sin embargo, los usos históricos de mercurio se están eliminando o ya están restringidos debido a las preocupaciones ambientales y de salud^{xxxiii}. El mercurio se encuentra normalmente en el medio ambiente en niveles extremadamente bajos. El nivel en los sedimentos de ríos no contaminados puede variar, pero los niveles son generalmente inferiores a 0,4 mg/kg^{xxxiv}. El agua dulce superficial no contaminada por mercurio generalmente contiene menos del 1ng/l (0,001µg/l) de mercurio total^{xxxv}. Tras su liberación al medio acuático, el mercurio puede transformarse en metilmercurio, una forma altamente tóxica que puede bioacumularse y biomagnificarse (concentrarse progresivamente) y alcanzar altos niveles en las cadena alimentaria, especialmente en el pescado^{xxxvi} ^{xxxvii}. El mercurio y sus compuestos no tienen ningún valor nutricional o bioquímico y son altamente tóxicos^{xxxviii}. Para la población en general, la principal vía de

exposición al mercurio es en forma de metil-mercurio y a través de la dieta^{xxix}. Esta forma de mercurio puede acumularse en el cuerpo y daña principalmente al sistema nervioso. El metil-mercurio puede pasar fácilmente a través de la barrera placentaria y la barrera sanguínea del cerebro, y pueden tener efectos adversos sobre el cerebro y sistema nervioso central en fetos y niños en desarrollo, incluso a niveles en los que muchas personas ya están expuestas en algunos países^{xi}. Investigaciones recientes también indican que la exposición puede aumentar las enfermedades cardiovasculares y del corazón^{xli}.

Níquel (Ni) como metal y sus aleaciones, así como compuestos de níquel, tienen muchos usos industriales, incluso en galvanoplastia, fabricación de tuberías y dispositivos electrónicos, en los catalizadores, baterías, pigmentos y cerámicas^{xlii xliii}. Los niveles de níquel en el medio ambiente suelen ser bajos, los sedimentos de cuerpos de agua dulce no contaminada contienen generalmente menos de 60 mg/kg de níquel^{xliv xlv}. Aunque el níquel incorporado a los sedimentos y suelos es generalmente persistente, cuando está soluble en agua puede ser muy móvil. El níquel en cantidades muy pequeñas es esencial para el crecimiento normal y la reproducción de la mayoría de los animales y plantas, y probablemente así lo sea para los seres humanos^{xlvi}. Sin embargo, los efectos tóxicos y cancerígenos pueden resultar de la exposición a concentraciones más altas para una amplia gama de formas de vida, incluidos efectos gastrointestinales y cardíacos^{xlvii xlviii}. En los seres humanos, una proporción significativa de la población (2-5%) es sensible al níquel, y los efectos pueden ocurrir en individuos sensibles a concentraciones mucho más bajas^{xlix}. Además, algunos compuestos de níquel se han clasificado como carcinógeno para los humanos, y también hay evidencia de carcinogenicidad en animales^l.

Zinc (Zn) y sus compuestos tienen numerosos usos industriales. Como un metal, el zinc se utiliza principalmente recubriendo hierro, acero y otros metales/aleaciones, especialmente a través de la galvanización, incluso en la fabricación de materiales de plomería y aparatos electrónicos. Los compuestos de zinc también tienen numerosos usos, en pinturas y pigmentos, baterías y catalizadores^{li}. Los niveles de zinc son en general bastante bajos en el medio ambiente, con niveles normalmente por debajo de 100 mg/kg en suelos no contaminados y sedimentos de cuerpos de agua dulce^{lii}. El zinc es un nutriente esencial para los seres humanos y animales, sin embargo la exposición a altas concentraciones puede dar lugar a una bioacumulación significativa con posibles efectos tóxicos, incluso para los organismos acuáticos^{liii liv}. En seres humanos, los síntomas a altas dosis incluyen daño pancreático, anemia y trastornos gastrointestinales, similares efectos fueron reportados en animales^{lv}.

Umbral de concentración y niveles de fondo para metales en sedimentos contaminados

Metal (mg/kg)	Cadmio	Cromo	Cobre	Plomo	Mercurio	Níquel	Cinc
Valor más alto obtenido en los análisis realizados por Greenpeace	12	514	24700	2780	10,7	152	20000
Límite Holandés (a)	12	380	190	530	10	210	720
Nivel según NOAA (b)	9,6	145	390	110	1,3	50	270
AR1006 (nivel de fondo local)	<1	26	21	14	0,5	11	73

Tabla 1. Niveles límite para sedimentos contaminados y niveles de fondo para algunos metales, expresado en mg/kg. (a) NMHSPE 2000, (b) National Oceanic and Atmospheric Administration Long & Morgan 1990.

En Argentina no se han definido límites o estándares aceptables de metales en sedimentos. Como resultado, se presentan los límites establecidos en otros países, incluyendo aquellos niveles pertenecientes a suelos seriamente contaminados según fuentes^{lvi} y niveles cuyos efectos adversos sobre la biota han sido registrados por la Administración Oceánica y Atmosférica de América^{lvii}. Para contrastar, se incluye la información perteneciente a la muestra de sedimento tomada aguas arriba del Parque Industrial Burzaco, sobre el Arroyo El Rey, como un indicador de niveles de fondo locales para sedimentos de cuerpo de agua dulce

5.2 Contaminación industrial oculta en la red cloacal de AySA



Entre los vertidos contaminantes que recibe la Cuenca Matanza-Riachuelo se encuentra el de la planta Depuradora Sudoeste, ubicada en la localidad de Aldo Bonzi, partido de La Matanza. Se trata de la planta de tratamiento de efluentes cloacales/industriales que administra la empresa AySA (Agua y Saneamientos Argentinos S.A.), que pertenece en un 90% al Estado Nacional.

Según AySA, los residuos cloacales transportados por este sistema reciben un tratamiento secundario antes de ser vertidos al Río Matanza. Pero el sistema cloacal recibe también vertidos industriales que son supuestamente controlados por AySA y denunciados ante la Secretaría de Ambiente y

Desarrollo Sustentable de la Nación si se violan los parámetros de vuelco.

Las campañas de monitoreo de agua de ACUMAR revelaron que en la Descarga de la Planta Depuradora Sudoeste (sitio 13) se vierten metales pesados en concentraciones variables a través del tiempo.

Los resultados del análisis llevado a cabo por ACUMAR³⁰ en la descarga líquida de la planta depuradora de AySA se muestran en la tabla 2:

unidad	ACUMAR			
	1era campaña	2da campaña	3era campaña	4ta campaña
Cadmio total mg/l	0,0005	0,0014	0,0005	ND
Cobre total mg/l	0,128	0,078	0,026	0,047
Cromo Total mg/l	0,083	0,077	0,026	0,03
Níquel total mg/l	1,705	0,033	0,03	0,039
Plomo total mg/l	0,028	0,031	0,004	0,012
Zinc total mg/l	0,496	0,519	0,102	0,123
Mercurio total mg/l	0,000062	0,000039		

Tabla 2: Resultados de metales pesados de las cuatro campañas de ACUMAR en el sitio 13

30 Programa de Monitoreo Integrado (PMI) de Calidad de Agua Superficial y Sedimentos de la Cuenca Matanza-Riachuelo y de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. 2009. ACUMAR

A su vez, Greenpeace realizó en enero y febrero de 2010 sus propios muestreos de efluentes líquidos y de sedimentos en el mismo punto. Estas muestras fueron enviadas al Laboratorio de Greenpeace en la Universidad de Exeter, en Inglaterra, para ser analizadas. Los principales efectos sobre el ambiente y la salud de los compuestos encontrados en los análisis están incluidos en los recuadros dentro de este capítulo.

Se observaron niveles similares a los que presenta ACUMAR en los vertidos de metales con excepción de los valores de cromo y zinc, que al momento de la muestra de Greenpeace, en promedio, duplicaban a los hallados por el organismo.

En las muestras tomadas por Greenpeace pudo detectarse un amplio espectro de sustancias orgánicas que **ni siquiera son analizadas en las muestras que realiza ACUMAR**. Ejemplos de estas sustancias son la atrazina (herbicida), clorobenzenos, compuestos esteroides y terpenoides, hidrocarburos alifáticos, el retardante de flama Fyrol PCF, alquilbenzenos, nonilfenol y compuestos orgánicos volátiles como el cloroformo, el tricloroetano y el tetracloroetano.

Estos hallazgos son una clara muestra de la contaminación continua con compuestos tóxicos y persistentes emitidos por la planta Depuradora Sudoeste.

Los sedimentos asociados a esta descarga revelaron una importante cantidad de metales pesados acumulados (ver tabla 3). Los valores de zinc y cobre fueron de 10 a 30 veces superiores a los esperables en sedimentos no contaminados. Esto es importante, porque si bien los valores de concentración de metales en la descarga pueden estar dentro de los límites permitidos, en esta planta los grandes volúmenes descargados juegan un rol importante ya que diluyen las sustancias tóxicas y vuelven *permisible* el vertido continuo de las mismas (Ver cuadro B).

Los valores de cromo y níquel superaron 2 a 3 veces lo esperable en sedimentos fluviales no contaminados.

Cuadro B: La regulación de AySA, límites permitidos para descargas

La prestación de los servicios de desagües cloacales a cargo de AySA está regulada por la Ley 26221, la cual expresa las normas de calidad que debe cumplir la empresa. Tanto los límites admisibles para descargas de contaminantes a colectora cloacal, como los límites de las descargas de las plantas depuradoras de AySA al cuerpo receptor (en este caso el Matanza Riachuelo), están reguladas por esta norma, la cual contempla algunas sustancias peligrosas, pero deja sin ningún tipo de restricción sustancias tales como el cobre, zinc y níquel). Por otra parte, el criterio utilizado para los límites de descarga a cuerpo receptores en la norma 26221 de AySA, como así también en la resolución 1 ACUMAR/07 (Límites admisibles para descargas de Efluentes Líquidos), es de acuerdo a un valor máximo de concentración de contaminantes en el efluente, el cual no considera la carga másica, es decir el volumen total de la descarga contaminante. De esta manera no se contempla la carga neta total de cada contaminante que el cuerpo receptor puede recibir en un tiempo determinado. Esta estimación es fundamental para evitar el deterioro de los cursos de agua, respetando la capacidad de autodepuración de los mismos, siendo clave en los cursos de agua de esta Cuenca que no tienen capacidad de dilución.

Asimismo, la regulación de la empresa AySA no solo no contempla la carga másica de contaminantes que descarga en la Cuenca, sino que también debido a su régimen particular sustentado en la Ley Nacional 26221, está exenta del régimen de agente contaminante establecido por ACUMAR, el cual categoriza a los establecimientos que generen contaminación y ordena a los mismos a presentar un "plan de tratamiento" para seguir funcionando.

Además, las concentraciones de cobre, zinc, plomo y mercurio superan en distintas muestras los estándares de sedimentos seriamente contaminados establecidos en las normas holandesas³¹.

Los resultados de las muestras de sedimentos asociados a la descarga de la Planta Depuradora Sudoeste de AySA, en relación a los metales se presentan en la siguiente tabla:

Código de Muestra		Sedimentos		
		AR01023	AR01025	AR01027
		Tomada adyacente a la descarga de AySA	Tomada adyacente a la descarga de AySA	Tomada adyacente a la descarga de AySA
Cadmio total	mg/kg	1	2	1
Cobre total	mg/kg	731	494	1570
Cromo Total	mg/kg	271	268	194
Níquel total	mg/kg	119	138	78
Plomo total	mg/kg	498	405	1020
Zinc total	mg/kg	1050	1090	984
Mercurio	mg/kg	5,8	6,6	10,7

Tabla 3: Resultados de Greenpeace de metales pesados en sedimentos

El plomo y el mercurio son metales sumamente tóxicos para la salud humana; éste último tiene la capacidad de bioacumularse en los tejidos de los organismos vivos, produciendo un riesgo importante entre las personas que consumen determinados pescados de río. Si tenemos en cuenta que esta Cuenca desemboca en el Río de la Plata, de donde se extraen peces para consumo humano, se torna imprescindible identificar el origen de estas sustancias y detener sus vertidos de inmediato.

Las muestras de sedimentos asociados a la descarga de AySA mostraron también, entre otros compuestos, la presencia de Galaxolido, diclorobencenos, clorpirifos (insecticida organofosforado) y ftalatos.

Esta presencia de compuestos orgánicos y las concentraciones de metales reflejan su acumulación por vertidos continuos o posiblemente, también, por vertidos históricos a través de esta planta de tratamiento. Los resultados de estas muestras son particularmente importantes ya que se supone que cuando el efluente llega a la Cuenca lo hace luego de haber recibido tratamiento en la planta depuradora Sudoeste. El hecho de que los metales y compuestos orgánicos se detecten en estos niveles en los vertidos es una muestra de que si no se detienen las descargas directamente en la fuente, el transporte por cloacas y el paso por una planta de tratamiento no es garantía alguna para evitar la contaminación del medio ambiente, ya sea a través de los vertidos mismos como se refleja en este estudio, o de los barros contaminados.

Ver informe completo de las muestras analizadas por Greenpeace³².

31 NMHSPE (2000) Circular on target values and intervention values for soil remediation. The Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Amsterdam. http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/annexS_I2000.pdf

32 "Waste discharges to the Matanza-Riachuelo River system, Buenos Aires: Burzaco Industrial Park and AySA municipal sewage treatment plant". Laboratorio de Investigacion de Greenpeace, Universidad de Exter, Reino Unido. 2010

5.3 Vertidos Industriales a la Cuenca Matanza-Riachuelo: botón de muestra.

Parque Industrial de Burzaco

Se trata de un parque industrial de más de 550 hectáreas ubicado en el Partido de Almirante Brown y creado por Decreto Provincial en 1993. Este sitio ofrece a las industrias beneficios impositivos³³ por instalarse en este Parque. En este lugar se encuentran hoy asentadas más de 190 industrias. El Parque Industrial de Burzaco está atravesado por el Arroyo El Rey, tributario del Río Matanza, que nace aproximadamente 3 kilómetros río arriba.

Existe una serie de conductos subterráneos que transportan los efluentes industriales del Parque hacia el Arroyo El Rey. Estos conductos van por debajo de las calles principales Melián, Viel, Cuyo y Ortiz.



El Parque se encuentra emplazado en medio del barrio "El Hornero". En contraste con lo que ocurre en el entorno industrial, las calles del barrio no están asfaltadas y la iluminación es bastante precaria. El barrio también carece de cloacas y agua potable, y según los estudios difundidos por Greenpeace³⁴ y otros organismos, el agua no es apta para consumo humano. Desde hace años los vecinos del barrio vienen realizando denuncias por el deterioro de la calidad del

aire y el vertido de efluentes industriales al Arroyo El Rey.

Estas denuncias también llegaron a Greenpeace, quien decidió tomar diversas muestras para analizar y documentar lo que está sucediendo allí desde el punto de vista de la contaminación industrial. Se tomaron muestras de agua superficial del Arroyo El Rey, río arriba y río abajo del Parque industrial; de efluentes industriales de descargas "pluviales"; todas acompañadas por los sedimentos asociados³⁵.

33 Los beneficios contemplan la exención del derecho a construcción y a tasa de habilitación, y una tasa promocional de Seguridad e Higiene. Además de las exenciones impositivas contempladas en la ley de promoción industrial N° 10.547.

34 "Napas contaminadas de la Cuenca Matanza-Riachuelo". Campaña de Tóxicos. Greenpeace Argentina. Mayo 2009. <http://www.greenpeace.org/argentina/contaminacion/agua/riachuelo/napas-contaminadas>

35 Las muestras de sedimentos permiten obtener un registro histórico de los vertidos ya que el efluente puede variar en caudal y composición según el momento en el que se tome.

Todas las muestras se tomaron y se almacenaron en envases de vidrio y se enviaron para analizar al Laboratorio de Investigación de Greenpeace en la Universidad de Exeter, en Inglaterra³⁶.

Los principales efectos sobre el ambiente y la salud de los compuestos encontrados en los análisis están incluidos en los cuadros dentro de este capítulo.

Muestreo aguas arriba y abajo del Parque Industrial de Burzaco

Las diferencias entre las muestras tomadas sobre el Arroyo El Rey antes y después del Parque Industrial de Burzaco sugieren que **en ese lugar se estaría vertiendo cobre, zinc, plomo, cromo, níquel y cadmio**. Por ejemplo, los niveles de cobre y zinc en los sedimentos río abajo fueron 15 y 10 veces mayores, respectivamente, que los hallados río arriba. El plomo fue 6 veces mayor y el cromo y el níquel, 2. La presencia de contaminantes orgánicos como **bencenos clorados, hidrocarburos aromáticos, el disruptor hormonal nonilfenol o distintos tipos de ftalatos** en los sedimentos recolectados río abajo del Parque, junto con su hallazgo cerca de las descargas industriales es una muestra de que este Parque está contribuyendo al deterioro del Arroyo El Rey, situación que debe revertirse. (Ver Anexo I)

Una recorrida por el Arroyo El Rey a través del Parque Industrial de Burzaco permite localizar diferentes descargas industriales:

✓ Frigorífico Guiale

Los efluentes de esta empresa presentaron **niveles de cobre y zinc más elevados que los niveles de fondo para agua superficial, con 79 compuestos orgánicos identificados, incluyendo 1,4 diclorobenceno (desinfectante), triclosan (agente antibacteriano), hidrocarburos aromáticos policíclicos y compuestos fenólicos**³⁷ Estudios recientes sugieren que la exposición al Triclosán podría afectar el embarazo. Los sedimentos asociados a este vertido presentaron también niveles elevados **de cobre, zinc, plomo y presencia de clorobencenos**, sugiriendo el vertido actual de, al menos, zinc, cobre y clorobencenos, que también fueron identificados en las muestras líquidas.

✓ Vertidos a través de un caño subterráneo debajo de la calle Ortíz

Los niveles de cobre y zinc en las descargas fueron algo superiores a la concentración en el agua superficial río arriba. Las descargas también mostraron la presencia de hidrocarburos alifáticos, 1,4 diclorobenceno y un compuesto conocido como Galaxolido (“musk”) que se



36 “Waste discharges to the Matanza-Riachuelo River system, Buenos Aires: Burzaco Industrial Park and AySA municipal sewage treatment plant”. Laboratorio de Investigación de Greenpeace, Universidad de Exeter, Reino Unido. 2010

37 James, M.O., Li, W., Summerlot, D.P., Rowland-Faux, L. & Wood, C.E. (in press) Triclosan is a potent inhibitor of estradiol and estrone sulfonation in sheep placenta. Environment International, In Press, Corrected Proof, Available online 18 March 2009.

emplea en productos de cuidado personal. El galaxolido se ha encontrado en sangre de humanos³⁸ expuestos a esta sustancia y se sospecha que altera el sistema endocrino a niveles mayores a los considerados hasta ahora³⁹. También estaba presente en la descarga el 2-Etilhexanol, un compuesto tóxico que puede irritar la piel, los ojos y el tracto respiratorio. Los sedimentos asociados a esta descarga en el Arroyo El Rey mostraron altos niveles de cromo, cobre, níquel, plomo, manganeso y zinc. Las concentraciones de cromo y níquel fueron entre 10 y 20 veces más altas, respectivamente, que las encontradas en los sedimentos del arroyo antes de cruzar el parque industrial. Las concentraciones de cromo y níquel en estos sedimentos fueron las más altas de las encontradas en todas las muestras tomadas en este Parque Industrial. Si bien no existen en nuestro país niveles estandarizados que permitan clasificar los sedimentos de los cursos de agua según su calidad, vale la pena comparar estos resultados con los parámetros de, por ejemplo, Holanda. En el caso del cromo, las concentraciones en los sedimentos asociados a este vertido exceden los límites establecidos para calificar a los sedimentos como “seriamente contaminados” en ese país. Ver Tabla 1.

En los sedimentos de esta descarga también se encontraron bencenos clorados.

✓ **Fábrica de radiadores C.R.A.**

Las muestras líquidas tomadas en esta descarga fueron las más contaminadas con metales. Los niveles de cobre y zinc en los efluentes fueron sumamente altos. También había en las muestras de efluentes niveles elevados de plomo y cadmio, metal que suele estar presente en muy bajas concentraciones en el medio ambiente. Las concentraciones de zinc y cobre en los efluentes de esta empresa exceden, incluso, la Resolución 1/2007 de ACUMAR para vertido a cuerpos de agua (ver cuadro B).

Los metales que se encontraron en esta muestra en altas concentraciones pueden ser muy tóxicos para la vida acuática; en particular, preocupan los altos niveles de cobre porque muchos organismos acuáticos son muy sensibles a este metal. Esto es importante ya que, aunque se solucionara el problema originado por los efluentes cloacales crudos y la falta de oxígeno en el agua de la



Cuenca, en la medida en que se siga contaminando con sustancias químicas, será difícil recomponer la Cuenca como ha sido ordenado por la Corte Suprema.

Además de los metales, en las muestras líquidas se encontraron contaminantes orgánicos como el tricloroetano, una sustancia tóxica muy volátil que se emplea como solvente y que ha sido clasificado por la Agencia Internacional de

38 Hutter, H.-P., Wallner, P., Moshhammer, H., Hartl, W., Sattelberger, R., Lorbeer, G. & Kundi M. (2005) Blood concentrations of polycyclic musks in healthy young adults. *Chemosphere* 59(4): 487-492

39 van der Burg, B., Schreurs, R., van der Linden, S., Seinen, W., Brouwer, A. & Sonneveld, E. (2008) Endocrine effects of polycyclic musks: do we smell a rat? *International Journal of Andrology* 31: 188-193

Investigación sobre el Cáncer como un probable cancerígeno humano. También en muestras de este sitio se halló Galaxolido y un retardante de flama de nombre comercial Fyrol PCF.

En los sedimentos asociados a estas descargas, se encontraron niveles de metales coherentes con un vertido continuo a través del tiempo por parte de esta empresa. Altos niveles de cobre, zinc y plomo y concentraciones de cadmio superiores a los niveles en sedimentos no contaminados. Nuevamente, en este sitio, las concentraciones de metales en las muestras de sedimentos son, comparadas con los estándares holandeses, superiores a las presentes en sedimentos considerados “seriamente contaminados” es ese país.

Una de las muestras de sedimentos también reflejó niveles altos de mercurio⁴⁰ y la presencia de clorobencenos y el plastificante DEHP (di(2-etilhexil) ftalato).

✓ **Vertidos a través de un caño que corre por debajo de la calle Melián**

Si bien una de las muestras líquidas tomadas no reflejaba altos niveles de contaminantes vertidos al momento de la muestra, los sedimentos asociados sí presentaron una alta cantidad de compuestos orgánicos tales como el plastificante DINP (Di-iso-nonil ftalato) e hidrocarburos aromáticos policíclicos. La otra muestra líquida presentó Galaxolido, el retardante de flama conocido como Fyrol, compuestos esteroides y clorobencenos.

Cuadro C – Compuestos Orgánicos

Nonilfenol, (mezcla de isómeros), es un compuesto sintetizado por el hombre. El 4-nonilfenol (NP) es el principal isómero utilizado. Su uso principal es en la producción de detergentes para uso industrial y doméstico; también se utiliza en pinturas, adhesivos, pesticidas, endurecedores de resinas epoxi y cosméticos; como agente de curtido y antioxidante para plásticos y gomas. Su presencia en el agua puede originarse a partir de la fabricación o empleo de estos productos^{lviii}. El NP se bioacumula y biomagnifica en peces y otros organismos acuáticos para los cuales es tóxico. Es un **disruptor endocrino** (ya que simula al estrógeno y esto interrumpe el funcionamiento normal del sistema hormonal). Tiene probadas implicancias sobre el desarrollo y el mantenimiento de caracteres reproductivos secundarios, el comportamiento y la reproducción en especies acuáticas.^{lix}

Diclorobencenos, (isómeros 1,4-diclorobenceno, 1,2-diclorobenceno, 1,3-diclorobenceno) se emplea en la producción de insecticidas, en pastillas desodorantes sanitarias. La principal exposición es por inhalación de aire contaminado en ambientes cerrados y provoca irritación a la piel, faringe y ojos. La exposición crónica de 1,4-diclorobenceno afecta la piel, el hígado y el sistema nervioso central.^{lx}

Diclorometano, en Europa se clasifica como tóxica su ingestión, inhalación o absorción cutánea, como un posible agente mutagénico y cancerígeno en el hombre.^{lxi} Una exposición breve puede provocar dolores de cabeza, mareos, náuseas y a altas concentraciones pérdida del conocimiento.^{lxii} El efecto de la exposición prolongada puede provocar daños al hígado y en casos severos un daño permanente al sistema nervioso.^{lxiii}

Tricloroetano, es un solvente clorado que se utilizaba antiguamente para la limpieza en seco (tintorerías). Como producto intermedio, se aplica en la fabricación del ácido cloroacético y como solvente para grasas, aceites, ceras, resinas, caucho, pintura y lacas. El tricloroetano es soluble y es persistente en agua, se filtra con facilidad en las napas. Bajo condiciones anaeróbicas puede degradarse a formas más tóxicas como el cloruro de vinilo.^{lxiv} La mayor exposición es ocupacional al respirar los vapores. Si es prolongada puede provocar paro cardíaco, coma y muerte. La exposición temporal causa daños al hígado, pulmones y sistema nervioso.^{lxv}

40 Las concentraciones de contaminantes en los sedimentos pueden reflejar descargas que varían en calidad a través del tiempo o son resultado de vertidos históricos que no ocurren más.

Ésteres de ftalato, tienen muchos usos. Se usan comúnmente para darle mayor flexibilidad a los plásticos. Se encuentran en productos tales como cepillos de dientes, partes de automóviles, herramientas, juguetes y material para empacar alimentos. El di(2-etilhexil) ftalato (DEHP) está en todas partes en el medio ambiente debido a su uso en plásticos, y también se encuentran en tejido humano, incluyendo sangre y como metabolitos, en la orina.^{lxvi lxxvii} Ha aumentado la preocupación respecto a su toxicidad sobre la vida silvestre y sobre los humanos. El DEHP es el más usado y se sabe que es tóxico para el desarrollo reproductivo en mamíferos, capaz de interferir en el desarrollo temprano de los testículos, sobre la síntesis de testosterona y provoca una disminución de la distancia ano-genital en ratas.^{lxviii lxxix}

Si bien puede ser degradado por microorganismos o compuestos que no hacen daño, el DEHP no se degrada fácilmente cuando está más profundo en el suelo o en el fondo de lagos o ríos. Puede provocar varios efectos tóxicos crónicos luego de largas exposiciones.

Clorpirifos, el Clorpirifos pertenece a la clase de compuestos orgánicos llamados organofosforados (OFs). OF es un término genérico que incluye todos los insecticidas que contienen fósforo. Los OF tienen dos características que los distinguen: son por lo general mucho más tóxicos para los vertebrados que otras clases de insecticidas y químicamente son los más inestables (no persistentes).^{lxxx} Los OF son biocidas generales que son tóxicos para la mayoría de los animales. Mullie y Keith (1993)^{lxxxi} informó que la aplicación aérea de clorpirifos representa una reducción temporal en la abundancia de aves, en el alimento de las mismas y en los niveles de colinesterasa en varias especies de aves. El clorpirifos es altamente tóxico para los peces y las abejas.^{lxxxii} La contaminación del medio ambiente por este insecticida podría conducir a una modificación global de la biodiversidad. En 2009, la EPA de EE.UU. estableció nuevas limitaciones en el uso de clorpirifos para proteger al salmón y la trucha arco iris, en peligro y amenazadas.^{lxxxiii}

Recientes datos experimentales en ratas sugieren que el clorpirifos puede ser neurotóxico durante el desarrollo y que la exposición *in utero* puede causar aberraciones funcionales y bioquímicas en neuronas del feto, así como también en el número de neuronas.^{lxxxiv lxxxv} También fue informado por la EPA de EE.UU.^{lxxxvi} que el clorpirifos puede inhibir la colinesterasa en humanos, es decir, puede sobreestimular el sistema nervioso causando náuseas, mareos, confusión y, a muy altas dosis, paro respiratorio y muerte.

Fyrol PFC o TMCPP, el Fyrol PFC no ocurre en la naturaleza y se fabrica a partir del óxido de propileno y oxiclورو de fósforo.^{lxxxvii} El Fyrol se usa como retardante de llama en espumas rígidas y flexibles de poliuretano, aunque también puede usarse en terminaciones de tipo textil.^{lxxxviii}

El Tris (1-cloro-2-propil) fosfato (Fyrol) no se degrada fácilmente en los sedimentos cloacales aunque al ser inoculado es rápidamente metabolizado por peces.^{lxxxix} Estos compuestos son relativamente estables y sufren una lenta hidrólisis en condiciones de acidez o alcalinidad suave.

La toxicidad reproductiva, inmuno toxicidad y potencial carcinogenesis del Fyrol, no han sido investigadas. El Consejo de Investigación Nacional de EE.UU. recomendó que debían realizarse más estudios que investiguen los efectos de la emisión de esta sustancia al aire y en el agua debido a las telas tratadas con ésta.^{lxxx} Además, no hay estudios sobre el efecto que estos retardantes de llama pueden tener sobre humanos.

Bencenos clorados o clorobencenos, son derivados del benceno con entre uno y seis átomos de cloro. Las formas mono-, di-, tri- y hexaclorados han tenido numerosos usos incluyendo solventes (fórmulas comerciales de PCB) e intermediarios en la fabricación de otros químicos como antioxidantes, tinturas y pigmentos, farmacéuticos, etc. Son relativamente persistentes en el ambiente y pueden bioacumularse tanto en ambientes acuáticos como terrestres. Se han reportado efectos crónicos agudos para una amplia gama de organismos acuáticos y mamíferos. Según el isómero, los efectos varían; sin embargo es común el impacto sobre hígado, tiroides y sistema nervioso central. En términos generales, la toxicidad aumenta cuantos más cloros tenga la molécula.^{lxxxii}

La exposición humana al monoclоро benceno causa depresión del sistema nervioso central e irritación del tracto respiratorio, mientras que en animales se reportaron efectos en muerte celular en el hígado, páncreas, riñones, impactos sobre la sangre, glándulas linfáticas y adrenales.^{lxxxiii lxxxiv} Para los diclorobencenos, los efectos en humanos incluyen anemia, lesiones cutáneas, vómitos, dolor de cabeza e irritaciones al tracto respiratorio y ojos.^{lxxxv}

Para tri y tetracloro bencenos, los impactos en hígado, riñones y tiroides de mamíferos están entre los más reportados.^{lxxxvi}

6.- Conclusión

6.1 Una línea de base sobre emisiones contaminantes: Primer paso hacia la recomposición.

Más de 200 años de abandono han colocado a la Cuenca Matanza-Riachuelo en una situación caótica desde el punto de vista sanitario, urbano y ambiental. Es necesario recordar que es un área donde viven aproximadamente 5 millones de personas y forma parte del conglomerado urbano más importante del país.

La recomposición ambiental de la Cuenca no puede esperar más, debe implementarse de manera urgente un plan realmente integral que unifique las acciones de los tres Estados (Nación, Provincia, CABA) y que esté orientado hacia sólidas metas ambientales. Para tal fin debe existir un amplio consenso entre los diferentes actores que actúan en la Cuenca y un fuerte compromiso de las máximas autoridades políticas.

Dicho plan de saneamiento debe estar orientado a recomponer los cursos de agua superficiales, la remediación de los suelos y napas contaminadas, la eliminación de basurales, el mejoramiento de las condiciones de hábitat, el acceso a agua potable y cloacas para toda la población de la Cuenca y a avanzar en un proceso de transformación industrial orientado a la producción limpia.

Para que sea posible la ejecución de un plan de saneamiento efectivo deben existir objetivos claros y metas progresivas a alcanzar de corto, mediano y largo plazo. En tal sentido debe ser fundamental la determinación de una línea de base de emisiones contaminantes que permita ofrecer un diagnóstico profundo y certero como base para el desarrollo de las acciones que nos permitan llegar a las metas determinadas.

Como se ha mencionado previamente, el PISA carece de datos imprescindibles para abordar la contaminación industrial, uno de los principales flagelos de la Cuenca. El número de establecimientos existentes, su ubicación y rubro, la cantidad de efluentes, emisiones y descargas que se realizan al ambiente, resultan indispensables como un primer paso para la recomposición de la Cuenca Matanza-Riachuelo.



6.2 Un registro público de emisiones contaminantes como herramienta para la recomposición

Existe una herramienta poderosa para el control industrial que se ha aplicado exitosamente en muchos países del mundo, conocida como Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) o Registro Único Público de Emisiones de Sustancias Peligrosas. Ante el panorama de descontrol industrial, donde se

evidencian los altos niveles de contaminación y en donde persiste el gran interrogante de quiénes son sus responsables, tal herramienta es indispensable.

Un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes es un medio para obtener información regular y periódica acerca de las emisiones y/o transferencias de sustancias peligrosas con el fin de que esta información sea de fácil acceso para todos aquellos que puedan estar interesados y/o afectados por dicha contaminación. El RETC es una herramienta para promover políticas eficaces para preservar y proteger el ambiente. Resulta ser muy efectivo para el conocimiento de los organismos de control y en función de esta información establecer las prioridades para la reducción de la contaminación.

“Un Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) es un catálogo o registro de las emisiones o transferencias de contaminantes potencialmente dañinos al ambiente provenientes de una gran diversidad de fuentes. Un RETC incluye información sobre las emisiones o transferencias al aire, agua y suelos, así como sobre los residuos transportados a los sitios de tratamiento y disposición. Este registro también consiste en los reportes sobre especies químicas individuales como el benceno, el metano, o el mercurio, en contraste con las categorías más amplias de contaminantes, tales como los compuestos orgánicos volátiles, gases de efecto invernadero o metales pesados. El desarrollo y la implementación de un sistema de RETC, adaptado a las necesidades nacionales, representa un medio para que los gobiernos rastreen la generación, emisión y destino de varios contaminantes a través del tiempo”⁴¹.

Un RETC, cumple tres funciones claves:

- Proporciona información acerca de la carga contaminante al ambiente.
- Estimula a los establecimientos industriales que brindan la información, a reducir su contaminación.
- Origina un amplio control y apoyo público a las políticas ambientales gubernamentales.

Los beneficios del RETC son los siguientes: permite conocer quiénes están generando emisiones o transferencias potencialmente dañinas tanto al agua, al suelo y al aire. Cuáles son los contaminantes que se están emitiendo o transfiriendo y en qué cantidades. Determina a qué medios se están emitiendo los contaminantes y en qué cantidades llegan al agua, el suelo y el aire. Además de permitir la identificación de la distribución geográfica de las emisiones o transferencias.

Una vez que se recopila y clasifica la información, puede hacerse el seguimiento de las emisiones a través del tiempo y de esta forma establecer las prioridades para reducir y/o eliminar las emisiones de las sustancias dañinas para el ambiente.

41 REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, Una herramienta para la política ambiental y el desarrollo sostenible, Manual Guía para los gobiernos, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Los sistemas RETC facilitan y promueven la prevención de la contaminación, indicando cuáles son los establecimientos sujetos a reporte, y qué cantidad de recursos materiales y energía se está perdiendo en forma de emisiones contaminantes. En los países que ya han implementado estos sistemas, los datos disponibles de forma pública han estimulado a las empresas a disminuir su carga contaminante. Lo que ha resultado en la disminución de costos, mejorando la eficiencia y reduciendo el impacto ambiental.

Este sistema podría jugar un papel importante en la identificación de las empresas “Agentes contaminantes” en la Cuenca, las cuales deben ser las candidatas prioritarias a desarrollar un programa de reconversión industrial.

La ODCE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), realizó un manual de lineamientos para ayudar a los gobiernos a poner en marcha sus propios RETC, en el cual se enumeran las características mínimas que debieran tener dichos sistemas:

1. Informes sobre las sustancias químicas en forma individual
2. presentados por las industrias químicas en forma individual
3. sobre todas las emisiones y transferencias
4. en todos los medios del ambiente (aire, agua, suelo)
5. de manera periódica,
6. con datos presentados de manera consistente
7. en una base de datos computarizada, y
8. puestos a disposición del público de manera activa
9. con un número limitado de datos ocultos por tratarse de secretos industriales,
10. con el fin de mejorar la calidad del medioambiente y fomentar la prevención de la contaminación.

La capacidad de un país de establecer un buen RETC (PRTR es su sigla en inglés) depende de muchos factores, entre los que pueden citarse: el estado actual de las listas de químicos en el país, los permisos para las empresas, la forma en que la información será emitida al público y los recursos de los que se dispone⁴². La investigación ha demostrado que un país podría establecer su primer PRTR con sólo dos computadoras, 4 o 5 personas para realizar el inventario y 1 o 2 personas para operar el programa.

6.3 La tendencia Internacional en pos de los RETC

El primer país en implementar una base de datos de emisiones de sustancias tóxicas disponible al público fue Estados Unidos cuando puso en marcha el Inventario de Emisiones de Tóxicos (TRI, por su sigla en inglés). Se estableció poco después de 1984, tras un incidente en un establecimiento de productos químicos en la India, que produjo una nube tóxica mortal, ocasionando la muerte de miles de habitantes. Poco después, hubo también una grave emisión de químicos en una planta filial en Virginia Occidental, en Estados Unidos. Estos incidentes acentuaron las demandas de información sobre sustancias químicas peligrosas que son

⁴² REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, Una herramienta para la política ambiental y el desarrollo sostenible, Manual Guía para los gobiernos, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

liberadas al ambiente, como así también una progresiva demanda por conocer los niveles de mortalidad por cáncer vinculados a regiones industriales. Esto condujo a la aprobación de la Ley de Planificación de Emergencia y Derecho del Público a saber, en la cual el Inventario de Emisiones de Tóxicos (TRI), fue parte del paquete de medidas.

El TRI fue el primer recurso de información pública on line sobre prácticas industriales y hasta la fecha continúa siendo el más amplio a nivel mundial.

Otra de las iniciativas importantes fue la promovida por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), para brindar apoyo a los gobiernos en la implementación de los Registros de Emisiones y Transferencias. Luego del desarrollo de un Manual Guía para Gobiernos sobre los RETC y una serie de talleres convocados por la OCDE para establecer los modelos a implementar, una coalición de países terminaron las negociaciones para un Protocolo vinculante sobre RETC conforme a la Convención Aarhus y en mayo de 2003, 36 naciones y la Unión Europea suscribieron el Protocolo del PRTR, considerado como el más significativo en cuanto a requisitos de divulgación obligatorios. Los países signatarios se han comprometido a establecer registros compatibles que informen las emisiones de contaminantes y las transferencias de una lista básica de 91 contaminantes en 65 sectores industriales distintos.

Para el año 2007, 17 países de la OCDE ya contaban con PRTR en vigor y muchos otros se encontraban en proceso de desarrollo de los mismos. Actualmente son muchas las experiencias internacionales en torno a estos sistemas, existiendo programas RETC en la mayoría de los países pertenecientes a la OCDE tales como el programa Toxic Release Inventory (TRI) de los Estados Unidos, National Pollutant Release Inventory (NPRI) de Canadá, National Pollutant Inventory (NPI) de Australia, RETC de México, y RETC de Chile.

Asimismo, UNITAR el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación, en cooperación con la OCDE, la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), han concentrado esfuerzos para que los países en vías de desarrollo introduzcan los RETC como una herramienta efectiva en su gestión ambiental. En este sentido es destacable la experiencia mexicana, donde se ha implementado, un programa RETC gracias a esta colaboración internacional.

Los RETC, una experiencia exitosa:

Al hacer públicos los datos a través de los RETC y los TRI se logra que las empresas sean más responsables respecto de la contaminación que generan. Un registro o inventario de sustancias tóxicas brinda información sobre cualquier fuente de contaminación dándoles la capacidad de abordar y revertir el problema. La presentación y divulgación de los primeros informes de acuerdo al Inventario de Emisiones de Tóxicos (TRI) en Estados Unidos, animó a las empresas a mejorar el uso de materiales. Unos años después de que la ley de Derecho a Saber entrara en vigor un ejecutivo de la empresa Dow Chemical declaró que "la divulgación obligatoria había contribuido mucho más que todas las otras legislaciones juntas a lograr que las empresas redujeran sus emisiones de manera voluntaria"⁴³. En

⁴³ "Hacia la Producción Limpia" Beverley Thorpe, Greenpeace 2009.

Estados Unidos desde 1988 a 2007, las instalaciones industriales redujeron sus desechos dentro y fuera de sus plantas u otras emisiones en un 61% tomando como base los químicos informados de manera continua desde 1988⁴⁴.

Además de estos beneficios para las empresas que emiten contaminantes, los RETC reconocen el derecho de la comunidad a estar informada sobre los compuestos que las industrias que conviven con ella están emitiendo al ambiente común.

6.4 Adoptar un Plan de Vertido Cero, el camino hacia la recomposición.

Una vez implementado un sistema RETC, que nos proporcione la información suficiente sobre la carga contaminante realizada al ambiente de la Cuenca, debe adoptarse un plan para la recomposición ambiental con objetivos a alcanzar y metas de corto, mediano y largo plazo.

Por eso Greenpeace propone la adopción de un Plan cuyos ejes principales deben ser:

- **Producción Limpia para la Cuenca Matanza - Riachuelo**
- **Recuperación ambiental para toda la Cuenca**

Las diferentes actividades industriales utilizan y producen infinidad de sustancias tóxicas en sus procesos productivos. Muestra fehaciente de ello es el amplio universo de sustancias químicas halladas, en el Río Matanza Riachuelo, entre las que se destacan las llamadas *sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas* (TPB). Las TPB son altamente tóxicas, de larga duración y pueden acumularse en la cadena alimentaria hasta niveles que son dañinos para la salud humana y los ecosistemas. Se asocian con una amplia gama de efectos adversos en la salud humana, incluidos los efectos sobre el sistema nervioso, problemas reproductivos y de desarrollo, cáncer y malformaciones congénitas. La preocupación por estas sustancias se debe a la capacidad del contaminante de viajar largas distancias, de transferirse fácilmente entre aire, agua y tierra, por su persistencia durante generaciones en las personas y el medio ambiente. Es por estas razones que su eliminación es prioritaria.

En tal sentido en relación a la contaminación industrial el Plan debe tender a alcanzar concentraciones en el ambiente de la cuenca similares a los niveles de fondo para las sustancias naturales y cercanas a cero para las sustancias y compuestos producidos por el hombre. Para ello, es necesario:

- Llevar a cero los vertidos, descargas, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas, incluyendo los metales pesados y compuestos organohalogenados, para el año 2020. Esta reducción progresiva debe sustentarse en el establecimiento de metas progresivas que deberán cumplirse a través de la correcta combinación de prevención de la generación de residuos, reformulación de productos, tecnologías de producción limpia, modificación de procesos y/o sustitución de insumos. Para aquellos compuestos peligrosos que no se degradan fácilmente y que

44 “Hacia la Producción Limpia” Beverley Thorpe, Greenpeace 2009

por lo tanto no pueden destruirse completamente por tecnologías de tratamiento no contaminantes, deberá priorizarse su sustitución. Las metas progresivas deben establecerse sobre la base de balances de masa apropiados y planes de prevención de residuos para cada sector industrial.

- Reducir progresivamente las descargas, emisiones y pérdidas de todos los contaminantes dañinos, incluyendo la materia orgánica degradable, los nutrientes potencialmente eutrofizantes (incluidos el nitrógeno y el fósforo) y otras sustancias que contribuyan a la demanda general de oxígeno (Demanda Biológica o Química), con el objetivo final de eliminar ese tipo de descargas. Estas reducciones deben conseguirse a través de la combinación correcta de prevención de la generación de residuos y tecnologías de tratamiento no contaminantes que permitan la completa recuperación/reutilización, el reciclaje o la destrucción de cualquier constituyente dañino.

Los países europeos, por ejemplo, ya han tomado compromisos de reducción progresiva de vertidos de sustancias peligrosas, como único camino para lograr la calidad de las cuencas marítimas o fluviales:

"Los Ministros acuerdan que el objetivo es asegurar un ecosistema sostenible, bueno y saludable para el Mar del Norte. El principio orientador para alcanzar este objetivo es el Principio Precautorio. Esto supone prevenir la contaminación del Mar del Norte a través de una reducción continua de las descargas, emisiones y fugas de sustancias peligrosas, y así acercarse al objetivo de su finalización dentro del lapso de una generación (25 años), con el propósito final de alcanzar niveles cercanos a los niveles naturales (background levels) para las sustancias que existen en la naturaleza y cercanos a cero para las sustancias producidas por el hombre" (Párrafo 17 de la Cuarta Declaración Ministerial para la Protección del Mar del Norte, 9 de junio de 1995.)

"Nosotros, los Ministros y los miembros de la Comisión Europea, reunidos en el marco de la Comisión OSPAR para la Protección de Medio Ambiente Marino del Atlántico Noreste,...acordamos prevenir la contaminación del área marítima a través de la reducción continua de las descargas, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas (es decir, sustancias que son tóxicas, persistentes o susceptibles de bioacumulación, o las cuales provoquen un nivel de preocupación equivalente), con el objetivo final de alcanzar concentraciones ambientales cercanas a los niveles naturales para las sustancias que ocurren en la Naturaleza, y cercanas a cero para las sustancias sintéticas." (Declaración de Sintra, firmada en Portugal en julio de 1998.)

"Con respecto a las sustancias prioritarias, la Comisión presentará propuestas de controles para:

- la reducción progresiva de vertidos, emisiones y pérdidas de las sustancias de que se trate, y, en particular,
- la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de las sustancias determinadas en el apartado 3, incluido un

calendario apropiado para su realización. Dicho calendario no podrá prever un plazo superior a los veinte años desde la adopción de dichas propuestas por el Parlamento Europeo y el Consejo con arreglo a las disposiciones del presente artículo”. (Artículo 16, Directiva Marco de Aguas de la Unión Europea).

En la Cuenca Matanza-Riachuelo, como hemos evidenciado en el presente trabajo, algunas de las sustancias peligrosas encontradas en concentraciones alarmantes, son el **cadmio**, el **plomo**, el **mercurio** y el **chromo**, siendo sus efectos altamente peligrosos para la salud humana:



El cese de los vertidos de sustancias peligrosas no ha sido planteado por la ACUMAR quien por el contrario propone simplemente reducir sus emisiones aplicando las “mejores técnicas disponibles”, pero no han puesto metas claras para que esas emisiones sean disminuidas progresivamente. La ACUMAR ha aceptado en teoría que estas emisiones deben reducirse, pero no ha puesto en marcha un plan con metas claras para hacerlo ni aceptado que los vertidos de estas sustancias deben llevarse a cero, desconociendo los peligros ambientales y sanitarios creados por la perpetuación de las descargas tóxicas y la orden de la CSJN de recomponer la Cuenca.

Asimismo teniendo en cuenta que:

*“ el objetivo de mediano y largo plazo del gobierno en el marco del PISA es la progresiva eliminación de vertidos de fuentes puntuales en el Río M-R, lo que podrá dar como resultado mejoras en la calidad del agua en un plazo de 15- 20 años”*⁴⁵

y considerando que el proyecto financiado por el Banco Mundial recientemente otorgado para el desarrollo de mega obras de saneamiento cloacal:

*“comprende dos fases superpuestas a ser ejecutadas en el periodo 2009-2019, con un período de implementación de 6 años para cada fase: APL 1 (Adaptable Programa Loan) y APL 2”*⁴⁶

Consideramos fundamental la implementación de las siguientes metas:

Objetivos para el 2010

⁴⁵ Documento del Banco Mundial, Proyecto de desarrollo sustentable de la cuenca Matanza Riachuelo, 6 de mayo de 2009.

⁴⁶ Documento del Banco Mundial, Proyecto de desarrollo sustentable de la cuenca Matanza Riachuelo, 6 de mayo de 2009.

- Creación de un Registro Único Público de Emisiones de Sustancias Peligrosas para todo el sector industrial y de servicios de la Cuenca Matanza-Riachuelo.

Objetivo para el 2015: Tiempo estimado de cumplimiento del APL1

- Reducción al 50% de vertidos industriales de Cromo (Cr), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg) y Plomo (Pb) .
- Reducción al 50% de las descargas de materia orgánica degradable, nutrientes potencialmente eutrofizantes y otras sustancias que demanden oxígeno, en relación a los niveles de 2009.

Objetivos para el 2020: Tiempo posterior al estimado para el cumplimiento del APL2

- Cero vertidos, descargas, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas al Riachuelo.
- Vertidos, descargas, emisiones y pérdidas de materia orgánica degradable, sustancias eutrofizantes y otras que contribuyan a aumentar la DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) o la DQO (Demanda Química de Oxígeno) cercanas a cero.
- Cero descarga de líquidos cloacales en la Cuenca.
- 100% agua potable y cloacas para todos los habitantes de la Cuenca.



Referencias del Cuadro A- Metales

- ⁱ Alloway, B.J. (1990) Heavy metals in soils. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- ⁱⁱ ATSDR (2008) Toxicological Profile for cadmium. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2008
- ⁱⁱⁱ ATSDR (2008) Toxicological Profile for cadmium. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2008
- ^{iv} WHO, World Health Organisation (1992) Cadmium. Environmental Health Criteria 135. ISBN 9241571357
- ^v Godt, J., Scheidig, F., Grosse-Siestrup, C., Esche, V., Brandenburg, P., Reich, A., Groneberg, D.A. (2006) The toxicity of cadmium and resulting hazards for human health. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 1(22): 1-6
- ^{vi} WHO, World Health Organisation (1992) Cadmium. Environmental Health Criteria 135. ISBN 9241571357
- ^{vii} DHHS (2005) 11th Report on Carcinogens. U.S. Department of Health and Human Services, US Public Health Service, National Toxicology Program
- ^{viii} ATSDR (2008b) Toxicological profile for chromium. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2008
- ^{ix} ATSDR (2008b) Toxicological profile for chromium. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2008
- ^x DeLaune, R.D., Patrick, W.H. & Guo, T. (1998) The redox-pH chemistry of chromium in water and sediment. In Allen, H.E., Garrison, A.W., Luther, G.W., eds, *Metals in Surface Waters*. Ann Arbor, USA. ISBN:1575040875: 262 pp.
- ^{xi} Lin C-J. (2002) The chemical transformations of chromium in natural waters - A model study. *Water air and soil pollution* 139 (1-4): 137-158
- ^{xii} Baral, A., Engelken, R., Stephens, W., Farris, J. & Hannigan, R. (2006) Evaluation of aquatic toxicities of chromium and chromium-containing effluents in reference to chromium electroplating industries. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 50(4): 496-502
- ^{xiii} ATSDR (2008b) Toxicological profile for chromium. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2008
- ^{xiv} IARC (1990) Nickel and certain nickel compounds. In: International Agency for Research on Cancer (IARC) monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 49; Chromium, Nickel and Welding. ISBN 9283212495
- ^{xv} ATSDR (2004) Toxicological Profile for copper. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2004
- ^{xvi} ATSDR (2004) Toxicological Profile for copper. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2004
- ^{xvii} Alloway, B.J. (1990) Heavy metals in soils. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- ^{xviii} ATSDR (2004) Toxicological Profile for copper. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, September 2004
- ^{xix} Adams, W.J. & Chapman, P.M. (2006) Assessing the hazard of metals and inorganic metal substances in aquatic and terrestrial systems. ISBN: 1420044400. CRC Press
- ^{xx} Sandahl, J.F., Baldwin, D.H., Jenkins, J.J. & Scholz, N. (2007) A sensory system at the interface between urban stormwater runoff and salmon survival. *Environmental Science & Technology*, 41(8): 2998-3004
- ^{xxi} Alloway, B.J. (1990) Heavy metals in soils. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- ^{xxii} ATSDR (2007) Toxicological profile for lead, United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2007
- ^{xxiii} Adams, W.J. & Chapman, P.M. (2006) Assessing the hazard of metals and inorganic metal substances in aquatic and terrestrial systems. ISBN: 1420044400. CRC Press
- ^{xxiv} WHO, World Health Organisation (1989) Lead; environmental aspects. Environmental Health Criteria 85. ISBN 9241542853
- ^{xxv} ATSDR (2007) Toxicological profile for lead, United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2007
- ^{xxvi} Jusko, T.A., Henderson Jr., C.R., Lanphear, B.P., Cory-Slechta, D.A., Parsons, P.J., R.L. Canfield

-
- (2008) Blood lead concentrations < 10 µg/dL and child intelligence at 6 years of age. *Environmental Health Perspectives* 116(2): 243-248
- ^{xxvii} Sanders, T., Liu, Y., Buchner, V., Tchounwou, P.B. (2009) Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: a review. *Reviews on Environmental Health* 24(1): 15-45
- ^{xxviii} Canfield, R.L., Henderson, C.R., Cory-Slechta, D.A., Cox, C., Jusko, T.A., Lanphear, B.P. (2003) Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *New England Journal of Medicine* 348(16): 1517-1526
- ^{xxix} ATSDR (1999) Toxicological Profile for mercury. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, March 1999
- ^{xxx} Danish EPA (2004). Mass flow analysis of mercury 2001. Environmental project 926. www2.mst.dk/Udgiv/publications/2004/87-7614-287-6/html/helepubl_eng.htm
- ^{xxxi} UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at; www.chem.unep.ch/mercury
- ^{xxxii} ATSDR (1999) Toxicological Profile for mercury. United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, March 1999
- ^{xxxiii} UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at; www.chem.unep.ch/mercury
- ^{xxxiv} Salomons, W. & Forstner, U. (1984) *Metals in the hydrocycle*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, ISBN 3540127550
- ^{xxxv} Hope, B.K. & Rubin, J.R. (2005) Mercury levels and relationships in water, sediment, and fish tissue in the Willamette Basin, Oregon. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 48(3): 367-380
- ^{xxxvi} World Health Organisation (1989) Mercury. *Environmental Health Criteria* 86. ISBN9241542861
- ^{xxxvii} UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at; www.chem.unep.ch/mercury
- ^{xxxviii} World Health Organisation (1989) Mercury. *Environmental Health Criteria* 86. ISBN9241542861
- ^{xxxix} UNEP (2002) Global Mercury Assessment, United Nations Environment Programme (UNEP) Chemicals, Geneva, Switzerland. Available at; www.chem.unep.ch/mercury
- ^{xi} Mahaffey, K.R., Clickner, R.P. & Bodurow, C.C. (2004) Blood Organic Mercury and Dietary Mercury Intake: National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 and 2000. *Environmental Health Perspectives* 112(5): 562-570
- ^{xii} Virtanen, J.K., Voutilainen, S., Rissanen, T.H., Mursu, J., Tuomainen, T., Korhonen, M.J., Valkonen, V., Seppänen, K., Laukkanen, J.A., Salonen, J.T. (2005) Mercury, Fish Oils, and Risk of Acute Coronary Events and Cardiovascular Disease, Coronary Heart Disease, and All-Cause Mortality in Men in Eastern Finland. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology* 25: 228-233
- ^{xiii} ATSDR (2005) Toxicological profile for nickel. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Public Health Service, August 2005
- ^{xiiii} DHHS (2005) 11th Report on Carcinogens. U.S. Department of Health and Human Services, US Public Health Service, National Toxicology Program
- ^{xlv} Alloway, B.J. (1990) *Heavy metals in soils*. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- ^{xlvi} ATSDR (2005) Toxicological profile for nickel. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Public Health Service, August 2005
- ^{xlvii} Alloway, B.J. (1990) *Heavy metals in soils*. John Wiley and Sons, Inc. New York, ISBN 0470215984
- ^{xlviii} ATSDR (2005) Toxicological profile for nickel. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Public Health Service, August 2005
- ^{xlvi} Cempel, M., Nikel, G. (2006) Nickel: A review of its sources and environmental toxicology. *Source: Polish Journal of Environmental Studies* 15(3): 375-382

-
- ^{xlix} ATSDR (2005) Toxicological profile for nickel. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, US Public Health Service, August 2005
- ^l IARC (1990) Nickel and certain nickel compounds. In: International Agency for Research on Cancer (IARC) monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Volume 49; Chromium, Nickel and Welding. ISBN 9283212495
- ^{li} ATSDR (2005b) Toxicological profile for zinc, United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2005
- ^{lii} ATSDR (2005b) Toxicological profile for zinc, United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2005
- ^{liii} Adams, W.J. & Chapman, P.M. (2006) Assessing the hazard of metals and inorganic metal substances in aquatic and terrestrial systems. ISBN: 1420044400. CRC Press
- ^{liv} ATSDR (2005b) Toxicological profile for zinc, United States Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, August 2005
- ^{lv} IPCS (2001) Zinc, Environmental Health Criteria, No. 221, International Programme on Chemical Safety, UNEP/ILO/WHO, ISBN 9241572213
- ^{lvi} NMHSPE (2000) Circular on target values and intervention values for soil remediation. The Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Amsterdam. http://international.vrom.nl/Docs/internationaal/annexS_I2000.pdf
- ^{lvii} Long, E.R., & Morgan, L.G. (1990) The potential for biological effects of sediment sorbed contaminants tested in the National Status and Trends Program. NOAA Technical Memorandum, NOS OMA 52, NOAA Office of Oceanography and Marine Assessment, Seattle. 220 pp. <http://ccma.nos.noaa.gov/publications/tm52.pdf>

Referencias Cuadro C – Compuestos orgánicos

- ^{lviii} OSPAR (2001) Nonylphenol/nonylphenoethoxylates, OSPAR Priority Substances Series, OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Commission, London, ISBN 0-946956-79-0: 18 pp.
- ^{lix} Environment Agency United Kingdom (2010). Pollution Inventory <http://www.environment-agency.gov.uk/>
- ^{lx} Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). 2006. Reseña Toxicológica de los Diclorobencenos (versión actualizada) (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública.
- ^{lxi} EC (2008b) Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labeling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006
- ^{lxii} ATSDR (2000) Toxicological Profile for Methylene Chloride, publ. United States Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2000
- ^{lxiii} Kobayashi A. et al. (2008). Severe optic neuropathy caused by dichloromethane inhalation. *J Ocul Pharmacol and Ther* 24 (6): 607–612
- ^{lxiv} Johnston P. and Stringer R. (2001). Chlorine and the Environment. An overview of the chlorine industry. Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK. Kluwer Academic Publishers
- ^{lxv} Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Trichloroethylene (Update)*. U.S. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. 1997.
- ^{lxvi} Colon, I., Caro, D., Bourdony, C.J. & Rosario, O. (2000) Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development. *Environmental Health Perspectives* 108(9): 895-900
- ^{lxvii} Blount, B.C., Silva, M.J., Caudill, S.P., Needham, L.L., Pirkle, J.L., Sampson, E.J., Lucier, G.W., Jackson, R.J. & Brock, J.W. (2000) Levels of seven urinary phthalate metabolites in a human reference population. *Environmental Health Perspectives* 108(10): 979-982
- ^{lxviii} Howdeshell, K. L., Wilson, V. S., Furr, J., Lambright, C. R., Rider, C. V., Blystone, C. R., Hotchkiss, A. K. & Gray Jr, L. E. (2008) A mixture of five phthalate esters inhibits fetal testicular testosterone production in the Sprague Dawley rat in a cumulative dose additive manner. *Toxicol. Sci.* 105: 153–165

-
- lxi Diamanti-Kandarakis E *et al.* 2009 Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocrine Reviews* 30(4):293-342
- lxx Saint-Fort, R. (1991) Ground water contamination by anthropogenic organic compounds from waste disposal sites: transformation and behaviour. *Journal of Environmental Science and Health A26*(1): 13-62
- lxxi Mullie, W.C. & Keith, J.O. (1993) The effects of aerially applied fenitrothion and chlorpyrifos on birds in the savannah of northern Senegal. *Journal of Applied Ecology* 30: 536-550
- lxxii RSC (1987) *The Agrochemicals Handbook*. [Eds] Hartley, D. & Kidd, H. Second Edition. The Royal Society Of Chemistry. ISBN 0 85186 416 3
- lxxiii US EPA (1997) Agreement reached between EPA and chlorpyrifos pesticide registrants. EPA Press Release. Washington, DC. US Environmental Protection Agency, 6 June 1997
- lxxiv Landrigan, P.J., Claudio, L., Markowitz, S.B., Berkowitz, G.S., Brenner, B.L., Romero, H., Wetmur, G.J., Matte, T.D., Gore, A.C., Godbold, G.H. & Wolff, M.S. (1999) Pesticides and inner-city children: exposures, risks, and prevention. *Environmental Health Perspectives* 107(Suppl. 3): 431-437
- lxxv Slotkin, T.A. (1999) Developmental cholinotoxicants: nicotine and chlorpyrifos. *Environmental Health Perspectives* 107(Suppl. 1): 71-80
- lxxvi US EPA (2009) New Limits on Pesticide Uses Will Protect Salmon . US Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs. www.epa.gov/pesticides/op/chlorpyrifos/summary.htm. (accessed 05.05.2010)
- lxxvii ICPS (International Program on Chemical Safety) (1998) *Environmental Health Criteria 209: Flame retardants: Tris(chloropropyl) phosphate and tris(2-chloroethyl) phosphate*. Geneva: World Health Organization
- lxxviii NRC (National Research Council) (2000) *Toxicological risks of selected flame-retardant chemicals*. National Academy Press. Washington DC, ISBN 0-309-07047-3, 512p.
- lxxix ICPS (International Program on Chemical Safety) (1998) *Environmental Health Criteria 209: Flame retardants: Tris(chloropropyl) phosphate and tris(2-chloroethyl) phosphate*. Geneva: World Health Organization
- lxxx NRC (National Research Council) (2000) *Toxicological risks of selected flame-retardant chemicals*. National Academy Press. Washington DC, ISBN 0-309-07047-3, 512p.
- lxxxi WHO (2004) *Chlorobenzenes other than hexachlorobenzene: environmental aspects*. Concise international chemical assessment document: 60. ISBN 92 4 153060 X, ISSN 1020-6167, Geneva 2004
- lxxxii Ware, G.W. (Ed.)(1988a) Chlorobenzene. *Rev. Environ. Contam.Toxicol.* 106: 37-49
- lxxxiii Meek, M.E., Giddings, M. & Gomes, R. (1994) Monochlorobenzene: evaluation of risks to health from environmental exposure in Canada. *Environ. Carcin. Ecotox. Revs.* 12(2): 409-415
- lxxxiv Ware, G.W. (Ed.)(1988b) Ortho-, meta- and para- dichlorobenzene. *Rev. Environ. Contam.Toxicol.* 106: 51-56
- ^{lxxxv}lxxxv Giddings, M., Meek, M.E. & Gomes, R. (1994a) Trichlorobenzenes: Evaluation of risks to health from environment exposure in Canada. *Environ. Carcin. Ecotox. Revs.* C12(2): 517-525

ANEXO I

Tabla 1. Estaciones de monitoreo de ACUMAR en la Cuenca Matanza-Riachuelo

Sitios	NOMBRE	KM	Cuenca	TIPO
1	Río Matanza, cruce con Ruta Nacional N° 3	55,5	ALTA	EN EL RIO
2	Río Matanza cruce con la calle Miguel Planes	a def.	ALTA	EN EL RIO
3	A° Cañuelas antes de su desembocadura en el Río Matanza	47,35	ALTA	AFLUENTE
4	A° Chacón, cerca de su desembocadura en el Río Matanza Calle Miguel Planes	45,95	ALTA	AFLUENTE
5	Río Matanza y calle Máximo Herrera, Partido de La Matanza	44,45	ALTA	EN EL RIO
6	Río Matanza y calle Agustín Molina, Partido de La Matanza	40,85	ALTA	EN EL RIO
7	Río Matanza y calle Río de la Plata (MI), aguas abajo estación A. Molina- Acceso por calle que sale a Rancho Taxco (MD).	a def.	ALTA	EN EL RIO
8	A° Morales, antes de su desembocadura en el Río Matanza	34,65	ALTA	AFLUENTE
10	A° Aguirre, en el cruce con Calle Presbítero Juan González y Aragón (camino donde se encuentra el predio de la CNEA)	31,15	ALTA	AFLUENTE
11	A° Don Mario, cruce con Avenida Rojo	27,35	ALTA	AFLUENTE
12	Río Matanza, cruce con Autopista Gral. Ricchieri	22,25	MEDIA	EN EL RIO
13	Descarga de Planta Depuradora Sudoeste, sobre cauce viejo del río Matanza/MI	18,5	MEDIA	DESCARGA CLOACAL
14	A° Santa Catalina, cerca de su desembocadura en el Río Matanza	18,3	MEDIA	AFLUENTE
15	Río Matanza, cruce con Puente Colorado	18,2	MEDIA	EN EL RIO
16	A° El Rey, cerca de su desembocadura en el Río Matanza	16,55	MEDIA	AFLUENTE
17	Riachuelo, cruce con Puente La Noria	15,05	BAJA	EN EL RIO
18	Canal Unamuno, cerca de su desembocadura en el Riachuelo	13,6	BAJA	AFLUENTE
19	A° Cildañez, cerca de su desembocadura en el Riachuelo	11,85	BAJA	AFLUENTE
20	Descarga al Riachuelo- Altura de calle Carlos Pellegrini al 2500/MD	10,9	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
21	Descarga al Riachuelo- Altura de calle Carlos Pellegrini al 2100/MI	10,45	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
22	Descarga al Riachuelo, a 30 m aguas abajo de cruce de calles Carlos Pellegrini y Milán/MD	10	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
23	Conducto Erezcano, cerca de su desembocadura en el Riachuelo	8,9	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
24	Riachuelo cruce con Puente Uriburu	8,6	BAJA	EN EL RIO

25	A° Teuco, cerca de su desembocadura en el Riachuelo.	8,05	BAJA	AFLUENTE
26	Descarga al Riachuelo - prolongación de calle Elia/MI	7,35	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
27	Descarga al Riachuelo- prolongación de calle Lafayette /MI	5,25	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
28	Riachuelo cruce con Puente Victorino de la Plaza	5,15	BAJA	EN EL RIO
29	Descarga al Riachuelo- prolongación calle Perdriel/MI)	4,55	BAJA	DESCARGA INDUSTRIAL
30	Riachuelo cruce con Puente Pueyrredón viejo	3,5	BAJA	EN EL RIO
31	Riachuelo cruce con Pte N. Avellaneda	1	BAJA	EN EL RIO

ANEXO II

Muestra	AR1005		AR1006	AR1003		AR1004	AR1017		AR1018	AR1015		AR1016	AR1013		AR1014
Tipo	Agua superficial		Sedimento	Efluente		Sedimento	Efluente		Sedimento	Efluente	Sedimento	Efluente	Sedimento	Efluente	Sedimento
Descripción	Arroyo El Rey		El Rey aguas arriba	Caño Frigorífico Guiale		En el arroyo, junto a la descarga	Descarga encalle Ortiz		En el arroyo, junto a la descarga	Descarga C.R.A	En el arroyo, junto a la descarga	Descarga 2 C.R.A.	Descarga 2 C.R.A.		En el arroyo, junto a la descarga
	total	solub		total	solub		total	solub		total	solub		total	solub	
METAL	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)
Antimonio	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Arsenico	<50	<50	<20	<50	<50	<20	<50	<50	<20	<50	<50	<20	<50	<50	45
Bario	52	37	199	63	32	269	112	106	104	92	102	213	36	141	187
Cadmio	<10	<10	<1	<10	<10	<1	<10	<10	<1	14	<10	12	<10	<10	2
Cromo	<20	<20	26	<20	<20	71	<20	<20	514	<20	<20	35	<20	<20	86
Cromo (VI)	<50	<50	-	<50	<50	-	<50	<50	-	<50	<50	-	<50	<50	-
Cobalto	<20	<20	13	<20	<20	11	<20	<20	25	<20	<20	10	<20	<20	11
Cobre	<20	<20	21	30	<20	93	22	<20	233	2770	1215	24700	2030	935	8870
Plomo	<50	<50	14	<50	<50	102	<50	<50	119	483	171	300	250	<50	2780
Manganeso	59	<10	558	39	36	616	51	23	2100	106	102	333	<10	<10	520
Mercurio	<2	<2	0,5	<2	<2	0,9	<2	<2	0,2	<2	<2	0,8	<2	<2	4,1
Níquel	<20	<20	11	<20	<20	31	<20	<20	152	<20	<20	20	<20	<20	39
Selenio	<200	<200	<30	<200	<200	<30	<200	<200	<30	<200	<200	<30	<200	<200	<30
Vanadio	110	118	59	101	67	63	47	38	32	44	41	119	86	69	152
Cinc	20	<10	73	128	78	280	74	<10	164	429	331	957	9240	7070	20000
pH	7		-	7		-	7		-	7		-	7		-
Nro. de Compuestos Orgánicos aislados	5		8	79		10	28		12	32		23	35		14
Nro. de compuestos orgánicos identificados de forma confiable (% del total)	ninguno		4(50%)	30(38%)		5(50%)	13(46%)		9(50%)	12(38%)		17(74%)	11(31%)		7(50%)
Bencenos clorados				1		(2)	(1)		(3)			(4)			(1)
Fenoles clorados				4											
Otros fenoles				2											
Alquilbencenos				2									1		
Ftalatos															1
Indol & derivados				4					1						
PAHs				3											
Terpenoides				2						5					
Galaxolido							1			1					
Fyrol PCF										1					
Esteroides				1						2					
Hidrocarburos alifáticos			4	6		3	9		5	3		11	9		6
Otroscompuestos				3			2					1			
Compuestos volátiles:															
Dimetil disulfuro				1											
Cloroformo				(1)											
Tricloroetano													(1)		

Tabla 2A Químicos orgánicos identificados, y concentraciones de metales pesados y metaloides hallados en las muestras de efluentes y sedimentos asociados a las descargas al Arroyo El Rey, en el Parque Industrial Burzaco, Buenos Aires, Argentina, 2010. Las muestras se presentan en la tabla según el orden en que fueron tomadas, desde aguas arriba en dirección hacia aguas abajo. (.) significa que el compuesto orgánico se identifico en niveles traza empleando un método muy selectivo SIM. Las concentraciones en efluentes y en agua superficial son en µg/l para ambas total y

(soluble)le VER, son las concentraciones de la muestra filtrada. **ESTA ORACION SE CORTA** Las concentraciones en sedimentos se ojo expresan en mg/kg peso seco.

Muestra	AR1009		AR1010	AR1011		AR1012	AR1021		AR1022	AR1007		AR1008
Tipo	Efluente		Sedimento	Efluente		Sedimento	Efluente		Sedimento	Agua superficial		Sedimento
Descripción	pluvial calle Viel		En el arroyo, junto a la descarga	pluvial calle Melián		En el arroyo, junto a la descarga	pluvial 2 calle Melián		En el arroyo, junto a la descarga	Arroyo El Rey, aguas abajo		En el arroyo, junto a la descarga
	total	solub		total	solub		total	solub		total	solub	
METAL	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/kg)
Antimonio	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Arsenico	<50	<50	<20	<50	<50	<20	<50	<50	<20	<50	<50	<20
Bario	175	67	229	50	54	128	99	64	177	66	69	194
Cadmio	<10	<10	<1	<10	<10	<1	<10	<10	<1	<10	<10	1
Cromo	<20	<20	44	<20	<20	47	<20	<20	17	<20	<20	55
Cromo (VI)	<50	<50	-	<50	<50	-	<50	<50	-	<50	<50	-
Cobalto	<20	<20	13	<20	<20	7	<20	<20	9	<20	<20	11
Cobre	<20	<20	32	<20	<20	75	30	<20	22	59	23	326
Plomo	<50	<50	15	<50	<50	41	<50	<50	7	<50	<50	81
Manganeso	25	<10	588	53	30	384	136	17	494	64	56	368
Mercurio	<2	<2	0.3	<2	<2	0.7	<2	<2	0.2	<2	<2	1
Níquel	<20	<20	14	<20	<20	13	<20	<20	9	<20	<20	22
Selenio	<200	<200	<30	<200	<200	<30	<200	<200	<30	<200	<200	<30
Vanadio	63	70	63	87	77	31	41	31	56	68	61	87
Cinc	34	14	98	22	12	167	200	27	67	117	49	755
pH	7		-	7		-	7		-	7		-
Nro. de Compuestos Orgánicos aislados	34		11	28		124	33		10	12		82
Nro. de compuestos orgánicos identificados de forma confiable (% del total)	9(26%)		4(36%)	9(32%)		47(38%)	14(42%)		5(50%)	2(17%)		36(44%)
Bencenos clorados						(2)	(1)					(2)
DiNP						17						
Otros Ftalatos												3
PAHs						2						1
Indol & Derivados						1						1
Derivados Benzotiazol						1						
Derivados de dieno ciclico												1
Nonilfenol												5
Otros fenoles							1					1
Galaxolido							1					
Fyrol PCF							1					
Terpenoides				1			1					1
Esteroides						1	2					1
Hidrocarburos alifaticos	9		4	8		22	6		5	1		19
Otros compuestos						1	1			1		1

Tabla 2b. Químicos orgánicos identificados, y concentraciones de metales pesados y metaloides hallados en las muestras de efluentes y sedimentos asociados a las descargas al el Arroyo El Rey, en el Parque Industrial Burzaco, Buenos Aires, Argentina, 2010. Las muestras se presentan en la tabla según el orden en que fueron tomadas, desde aguas arriba en dirección hacia aguas abajo. (...) significa que el compuesto orgánico se identifico en niveles traza empleando un método muy selectivo SIM. Las concentraciones en efluentes y en agua superficial son en µg/l para ambas total y

(solub)le, son las concentraciones de la muestra filtrada. Las concentraciones en sedimentos se expresan en mg/kg peso seco.