



Semana temática: Agua para la vida.

Eje temático: Ríos y sostenibilidad

Título de la ponencia: *El control de la calidad del agua y sus beneficios ambientales y sociales. Caso de estudio: Montevideo – Uruguay*

Autor: Américo Rocco¹

¹Director de la División Saneamiento. Intendencia Municipal de Montevideo.

Resumen:

A mediados del siglo XX, el crecimiento de la población de Montevideo, un desarrollo industrial con controles insuficientes y limitaciones en el sistema de saneamiento, provocan la contaminación de las playas del Este y de los cursos de agua interiores.

Entre 1985 y 1995 se ejecutan los Planes de Saneamiento Urbano I y II. Un nuevo sistema de disposición final elimina el vertimiento de aguas residuales en tiempo seco al Río de la Plata. La balneabilidad se recupera inmediatamente a su puesta en funcionamiento. El sistema de monitoreo de playas incluye las descargas del sistema de saneamiento.

Entre 1996 y 2006 se desarrolla el PSU III, que pone el acento en la recuperación de los cursos de agua interiores. Además de las obras de saneamiento, se pone en práctica un sistema de monitoreo de los arroyos y de los efluentes industriales. Se desarrolla el Monitoreo Ambiental Ciudadano. Al final del PSU III se ha mejorado la calidad del agua y las riberas de los cursos interiores, pero se necesita avanzar en la captación de residuos sólidos y eliminación de los vertimientos líquidos de asentamientos irregulares.

Se está desarrollando el PSU IV (2007 – 2012). Su obra principal será el sistema de disposición final del Oeste, que eliminará los vertimientos en tiempo seco a la Bahía de Montevideo. Se desarrolla un programa de monitoreo del cuerpo receptor que incluye el análisis de sedimentos y biota.

Palabras clave: Saneamiento. Monitoreo. Montevideo.

El Departamento de Montevideo tiene un área de 530 kilómetros cuadrados. Alberga una población de 1.325.968 habitantes, en su mayor parte urbana, ubicada en la ciudad capital del país y en unos pocos centros poblados muy pequeños. En la zona rural del Departamento, que ocupa el 64% de su superficie, viven unas 1500 familias en predios que producen el 70% de las verduras de hoja y el 40% de los duraznos, peras y ciruelas del país. El Departamento tiene una extensa faja costera de sesenta kilómetros sobre el Río de la Plata, con playas de arena que constituyen uno de sus rasgos más destacados y cubren once kilómetros. Hacia el centro de esa costa está la Bahía donde se ubica el puerto y actividades conexas.

Varios arroyos interiores nacen en la zona rural y atraviesan la ciudad. Las tres principales cuencas son: Pantanoso, Miguelete y Carrasco. Los arroyos Miguelete y Pantanoso desembocan en la Bahía y constituyen las cuencas más importantes del Oeste del Departamento. El Carrasco es limítrofe con el Departamento de Canelones en el extremo Este de la ciudad y desemboca en el Río de la Plata; es sólo el tramo final de una vasta cuenca bidepartamental de varios arroyos que confluyen en un extenso bañado.

El sistema de saneamiento.

La ciudad de Montevideo tiene el sistema de saneamiento más antiguo de América Latina. Entre 1854 y 1913 la empresa de Caños Maestros de don José de Arteaga construyó una red unitaria de colectores abovedados de ladrillo sobre base de piedra, con el criterio de un colector por cuadra. Al inicio de las obras la población no llegaba a 40.000 personas y se situaba en una zona apenas mayor a la Ciudad Vieja, poco más de 150 hectáreas. Al finalizar el período se habían construido 211 kilómetros de colectores, para 1.157 hectáreas y la población del Departamento alcanzaba los 374.000 habitantes. Hacia el final de esta etapa se construyó un colector excavado en la roca, que atraviesa la cuchilla en cuya línea de puntos altos se ubica la avenida principal de la ciudad (Avenida 18 de Julio), pasando a 30 metros de profundidad bajo la Plaza de Cagancha en pleno centro montevideano. Ese colector, que hoy se encuentra en perfectas condiciones de funcionamiento, llevaba los efluentes de las cuencas del Norte hacia el Río de la Plata, para evitar el vertimiento a la Bahía de Montevideo.

En 1913 terminó la concesión a Arteaga y los sistemas pasaron a manos del gobierno local, entonces denominado Junta Económica Administrativa, que hoy es la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM). La IMM gestionó hasta nuestros días el saneamiento de Montevideo, mientras el organismo estatal Obras Sanitarias de Estado (OSE) de alcance nacional, se hizo cargo del saneamiento en el resto del país y del agua corriente en todo el territorio.

La contaminación de las playas y los Planes de Saneamiento Urbano I y II.

A mediados del siglo XX, el crecimiento de la población de la ciudad, un desarrollo industrial con controles insuficientes y limitaciones en el sistema de saneamiento, provocaron la contaminación de las playas del Este de la ciudad y de los cursos de agua interiores rurales - urbanos.

Desde la década del 70 se realizaron estudios sobre la situación y entre 1985 y 1995 se ejecutaron los Planes de Saneamiento Urbano I y II, con financiación parcial del BID. En el marco de estos planes se construyeron algunas redes en zonas que inciden directamente sobre la costa del Plata y un sistema de disposición final en la costa Este, formado por un interceptor costero, estaciones de bombeo intermedias, y varios dispositivos ubicados en la Punta Carretas : una planta de pretratamiento, una estación de bombeo y un emisario subacuático de 2320 metros. Con ello se eliminó el vertimiento de aguas residuales en tiempo seco al Río y se recuperó de inmediato la balneabilidad de las playas del Este de la ciudad.

Paralelamente a las obras del PSU II se elaboró el Plan Director de Saneamiento de Montevideo, con un horizonte 2035.

El Plan de Saneamiento Urbano III.

Entre 1996 y 2006 se desarrolló el PSU III, que tuvo como objetivo destacado la recuperación de los cursos de agua interiores.

Las obras de extensión de la red de saneamiento fueron muy significativas e incluyeron áreas del vecino Departamento de Canelones en la cuenca del Carrasco, que tienen su disposición final en el emisario de Punta Carretas. Al mismo tiempo se realizaron obras de rehabilitación de viejas redes en la Ciudad Vieja y en el Centro de la ciudad y en una zona industrial del Oeste. Se reforzó el sistema costero del Este y se realizaron mejoras en sus elementos electromecánicos y en su sistema informático de operación y control.

Los conductores principales de las cuencas Pantanoso y Miguelete fueron reforzados y modificados, al tiempo que se los llevó a un estado de cero sedimento. Con estas obras se eliminó el vertimiento del sistema en tiempo seco a los cursos de agua.

Al finalizar el PSU III el 87,2 de las viviendas y el 85% de la población del Departamento están en área saneada. El 91% de las viviendas y el 96% de la población urbanas están en área saneada. La red de saneamiento y drenaje tiene 2.620 kilómetros. Aproximadamente la mitad del volumen colectado de aguas servidas tiene disposición final adecuada por el emisario de Punta Carretas. Las cuencas del Pantanoso, del Miguelete y el sistemas independiente de la Villa del Cerro siguen vertiendo a la Bahía. En la costa Oeste, la red de la parte antigua del barrio Casabó vierte directamente al Río entre las puntas Tigre y Sayago.

Paralelamente a las obras de infraestructura del PSU III se puso en práctica un sistema de monitoreo de los cursos de agua interiores y de los efluentes industriales. Al mismo tiempo, la IMM encaró la creación del Monitoreo Ambiental Ciudadano.

Monitoreo de cursos de agua interiores.

El monitoreo de los cursos de agua es realizado por el Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA) dependiente del Departamento de Desarrollo Ambiental de la IMM.

El LCA hace tres campañas de invierno y tres de verano, tomando muestras en puntos predeterminados de los arroyos. En los últimos años agregó algunos puntos de muestreo para estudiar mejor la situación de los cursos de agua menores, afluentes de los principales. Los parámetros de control son: pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, sólidos totales, sólidos totales volátiles, sólidos suspendidos totales, sólidos suspendidos volátiles (parámetros generales); coliformes fecales (microbiológicos); demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, aceites y grasas (orgánicos); plomo y cromo (metales); amonio, fósforo total, nitrógeno total (nutrientes) y otros como sulfuros y detergentes. Desde 2002 se incorporó el estudio de toxicidad mediante bioensayos con *Hydra attenuata* y *daphnia magna* var. Straus.

Monitoreo de efluentes industriales.

Es realizado por la Unidad de Efluentes Industriales, dependiente de la División Saneamiento del DDA. Se enmarca en un programa de reducción de la contaminación de origen industrial que comenzó en 1997.

En atención a la situación recesiva de las industrias en 1996, se fijó estándares de calidad más tolerantes para los vertimientos de aguas residuales industriales, los que se redujeron progresivamente en tres etapas hasta alcanzar los límites que marca la normativa nacional vigente.

Los indicadores adoptados son: demanda bioquímica de oxígeno y metales pesados. Los límites máximos de descarga se establecieron en 40 toneladas diarias de DBO5 y 82 Kg. diarios de cromo y plomo.

La UEI identificó las industrias responsables del 90% de la contaminación industrial del Departamento. Estas industrias, a su vez, fueron divididas de acuerdo a su contribución real o

potencial a la contaminación de origen industrial, en dos categorías (Primera y Segunda Prioridad), con distinta frecuencia de muestreo: trimestral y semestral. Todas las industrias responsables del 10% restante de la contaminación de origen industrial (Tercera Prioridad) son fiscalizadas en forma anual.

Esta clasificación es dinámica, puesto que se observan cambios significativos en el desempeño de las industrias, las mismas se cambian de categoría según corresponda.

En el año 2007 las industrias de Primera prioridad fueron 26 y las de Segunda Prioridad 68.

Además de las inspecciones de la UEI, las industrias deben presentar un informe cuatrimestral firmado por técnico responsable. La UEI inspecciona inmediatamente en caso de denuncias de vertimientos irregulares o accidentes.

La refinería de petróleo y la central térmica de generación eléctrica estatales son objeto de un análisis particular.

La UEI también controla los efluentes provenientes del Departamento de Canelones (industriales y domiciliarios) de la cuenca del Carrasco, en las dos cámaras de descarga donde son recibidos por la red montevideana.

Para todos los sectores industriales se analizan los siguientes parámetros: pH, sólidos sedimentables (1 hora) o sólidos suspendidos totales, DBO5, DQO, aceites y grasas, sulfuros, amonio. Hay parámetros específicos que se agregan para algunos sectores de actividad, como es el caso de plomo y cromo para las curtiembres.

La norma establece distintos valores de los parámetros según el tipo de descarga: a curso de agua, a colector e infiltración al terreno. En la medida en que se va extendiendo la red de saneamiento, se reduce el número de industrias que descargan a curso de agua. Actualmente son 26 en todo el departamento.

Desde el comienzo del Plan de Reducción de la Contaminación Industrial se ha realizado la evaluación del cumplimiento de las metas en forma semestral. La carga orgánica se ha mantenido holgadamente por debajo del límite fijado. Como dato indicativo, en noviembre de 2007 el vertimiento es de 15 toneladas por día, significando un 38% de la referencia tope. En metales pesados se parte de valores muy altos al comienzo del Plan (545 kg por día a julio de 1998) e incluso hay valores anteriores cercanos a la tonelada diaria. La meta de 82 kg se alcanzó en noviembre del 2001 y en los años siguientes se produjeron ligeras desviaciones. En julio y noviembre de 2007 se cumple la meta, obteniendo 56,8 kg/día en esta última evaluación.

Estos valores son relevantes, porque se producen en un marco de fuerte crecimiento de la actividad industrial, muy distinto de lo que ocurría a fines de 2001, en medio de un colapso generalizado de la industria. La reducción de la contaminación de origen industrial es un proceso que viene avanzando gracias a que, en general, hay una buena respuesta del empresariado. Al mismo tiempo, han jugado un papel significativo el control de la UEI, las sanciones aplicadas a los infractores y una política de flexibilidad en la aplicación de esas sanciones siempre condicionada a planes de inversión con plazos razonables.

Monitoreo Ambiental Ciudadano.

El Departamento de Desarrollo Ambiental de la IMM, a través del Equipo Técnico de Educación Ambiental, creó la Comisión Mixta de Monitoreo Ambiental Ciudadano (COMMAC), cuyo objetivo es crear ciudadanos con capacidad de monitoreo. En esa Comisión participan funcionarios del ETEA y Directores municipales, junto a delegados de las Comisiones Vecinales de Medio Ambiente de las 18 zonas en que se divide el Departamento de Montevideo según la estructura descentralizada de la IMM.

La COMMAC se reúne periódicamente y en ella se intercambia información, se organizan actividades de capacitación y se coordinan actividades zonales vinculadas con instituciones sociales y centros de enseñanza, sin perjuicio de las actividades propias de cada una de las Comisiones de Medio Ambiente. Ese ámbito y el contacto permanente estas Comisiones con las dependencias municipales, permite una comunicación fluida entre los agentes de promoción vecinal y los encargados de la gestión. La participación vecinal constituye un apoyo muy

importante a la gestión ambiental, tanto por las denuncias inmediatas de situaciones irregulares como por el aporte de propuestas para dar solución a problemas ambientales detectados en el territorio.

Los cursos de agua interiores al final de PSU III.

Al final del PSU III se ha mejorado la calidad del agua y las riberas de los cursos interiores, pero su recuperación total implica todavía otros avances en la captación de residuos sólidos, eliminación de los vertimientos líquidos de asentamientos irregulares y obras de parquización de las márgenes.

Los avances más importantes se perciben en el arroyo **Miguelete**, donde la eliminación de los vertimientos de tiempo de seco del sistema de saneamiento tuvo un impacto muy fuerte, luego que se realizaron obras de modificación de vertederos, refuerzo de colectores principales y una limpieza a sedimento cero en todo el desarrollo de esos colectores.

También disminuyó la cantidad de residuos sólidos que se vuelcan al cauce, pero hoy constituyen el principal problema a resolver. En el marco mismo del PSU III se realizaron algunos realojos de asentamientos irregulares en sus márgenes. Acciones paralelas y posteriores han conducido al realojo de unas 400 familias y la recuperación de una extensa zona de parque junto al arroyo, que se habilitará en los próximos meses.

El Programa de Integración de Asentamientos Irregulares está incluyendo la regularización de varios asentamientos de las cuencas de aporte al Miguelete, con obras de vialidad, saneamiento y alumbrado, lo que traerá aparejada la eliminación de algunas descargas líquidas a los cursos y al terreno.

Existe un Plan Especial para la cuenca del Miguelete, con un anteproyecto urbanístico general, que se va concretando por tramos en la medida en que se logran los recursos.

El arroyo **Pantanoso** viene más atrasado en su proceso de recuperación, porque las obras que eliminaron el vertimiento de tiempo seco del sistema fueron más recientes y porque hay mayor cantidad de asentamientos en sus márgenes. El Programa PIAI tiene importantes intervenciones proyectadas para los próximos años en esa cuenca.

La cuenca del arroyo **Carrasco** es más compleja por su conformación geográfica, que incluye el bañado y la presencia de muchos asentamientos irregulares. Es un área que se comparte con el vecino Departamento de Canelones y se está avanzando en un programa de gestión integrada, integral y compartida de la cuenca. Las obras del PSU III en ambos Departamentos eliminaron vertimientos industriales al arroyo Carrasco. El problema ambiental central son los residuos sólidos.

La Bahía de Montevideo.

Al final del PSU III las cuencas de los arroyos Miguelete y Pantanoso y el sistema independiente de la Villa del Cerro siguen vertiendo directamente a la Bahía. Esos efluentes constituyen aproximadamente la mitad del caudal total del sistema.

Los cauces de los dos arroyos mencionados también aportan residuos sólidos.

Plan de Saneamiento IV.

Se está desarrollando el PSU IV (2007 – 2012) cuya obra principal será el sistema de disposición final del Oeste, que captará todas las cuencas del Oeste del Departamento y algunas áreas de Canelones y eliminará los vertimientos en tiempo seco a la Bahía de Montevideo. También eliminará el actual vertimiento del antiguo saneamiento del barrio Casabó en la costa Oeste del Río de la Plata. El impacto ambiental de esta obra acompañará los programas de desarrollo portuario y urbanístico en marcha en la Bahía y costa Oeste. Incluye un colector

principal, estaciones de bombeo intermedias, una planta de pretratamiento y un emisario subacuático en Punta Yeguas.

El PSU IV incluye también obras de redes de saneamiento y pluviales en la cuenca del Carrasco, del Pantanoso y de la costa Oeste del Río de la Plata, así como obras de rehabilitación en la subcuenca Chacarita, perteneciente a la cuenca Carrasco.

Está en marcha la revisión del Plan Director de Saneamiento, que pone énfasis en el drenaje urbano y se plantea la cobertura del 100% del área urbana de Montevideo en el año 2022, de acuerdo con la financiación ya prevista en un convenio de la modalidad CCLIP (Línea Condicional de Crédito para Proyectos de Inversión) firmado con el BID.

Monitoreo del Río de la Plata.

En los años de los Planes de Saneamiento I y II se perfeccionó el monitoreo de las playas que realiza el LCA. El sistema de monitoreo se siguió aplicando con ligeras modificaciones hasta el año 2007. Con el inicio del Plan de Saneamiento Urbano IV y en la previsión de un nuevo emisario subacuático en Punta Yeguas, se agregan nuevos estudios en el marco del establecimiento de la línea de base para la evaluación de impacto del futuro emisario.

La calidad del agua de las playas se analiza con un sistema de muestreo sobre la costa, donde los puntos de muestra son uno por playa y se ubican en el lugar más concurrido de cada una. Se toman muestras cada dos días calendario en temporada de verano y tres veces a la semana fuera de temporada. Se estudia temperatura, salinidad, turbidez, coliformes fecales y floraciones de cianobacterias. Se analiza la calidad de agua de los aportes, vertimientos y otros puntos costeros. Se estudia también el efluente de la planta de pretratamiento de Punta Carretas y la eventual presencia de *Vibrio Cholerae* en los vertederos del sistema costero y en la planta de pretratamiento.

Además, se estudia la calidad del agua del Río de la Plata como cuerpo receptor de los efluentes bombeados a través del emisario de Punta Carretas, con puntos de muestreo en círculos concéntricos y en varias profundidades a la salida del emisario, en una línea paralela a la costa a 200 metros de la orilla y en varios puntos de la Bahía.

En la perspectiva de la construcción del nuevo emisario, se empezó a estudiar la línea de base referida al cuerpo receptor, incorporando nuevos elementos. El estudio incluye muestreos y determinaciones de campo y analíticas de diversos parámetros en columna de agua y en sedimentos, en distintas estaciones ubicadas en las playas, en la línea de 200 metros de la costa, en la zona de descarga de los dos emisarios, en la Bahía, en una línea a 2 km de la costa e inclusive en algunos puntos de control más lejanos. En total son 77 estaciones. Los muestreos se realizan con apoyo de dos embarcaciones de la Armada Nacional y los estudios para variables bióticas en columna de agua y sedimentos y algunas físico-químicas en sedimentos serán realizados por la Universidad de la República. Las campañas son mensuales en temporada de verano y estacionales en el resto del año. El monitoreo comenzó en julio de 2007.

Certificación de las playas.

En el año 2004 la IMM obtuvo de UNIT y AENOR la certificación del Sistema de Gestión Ambiental implantado en las playas Ramírez, Pocitos, Buceo y Malvín según los requisitos de la normativa internacional ISO14001. La certificación se amplió luego a la playa de los Ingleses.

La implantación y mantenimiento del SGA es parte de un proceso de mejora continua orientado a la prevención de la contaminación y al desarrollo sustentable. Involucra a varios Departamentos de la IMM, a otros organismos del Estado, a organizaciones de la sociedad civil y al conjunto de los usuarios.