

CONTAMINACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTEVIDEO POR PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Eugenio Lorenzo ⁽¹⁾ – María Carrau ⁽²⁾

(1) Facultad de Ingeniería; Universidad de la República. LKSUR-FICHTNER Asociados durante este trabajo.

(2) Estudio de Ingeniería Ambiental. LKSUR-FICHTNER Asociados durante este trabajo.

Dirección⁽¹⁾:

IMFIA. Facultad de Ingeniería. J. Herrera y Reissig 565 Montevideo Uruguay CP: 11400
Tel: 598(2) 7113386 int 117 Fax: 598 (2) 7115277 e-mail: elorenzo@fing.edu.uy

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad presentar una evaluación del grado de contaminación por residuos sólidos de los cauces y márgenes de los cursos de agua del Área Metropolitana de Montevideo (AMM).

La metodología de trabajo se basó en la inspección física directa de los cursos de agua, para lo cual se dividió el AMM en ocho subcuencas de distinto tamaño con un total de 155 secciones relevadas.

Se identificaron las zonas más afectadas por presencia de residuos sólidos y las posibles fuentes de contaminación, de manera de determinar los puntos dentro del AMM donde se deberán priorizar las acciones tendientes a la reducción de los aportes de residuos sólidos a los cursos de agua.

Se concluye que la principal fuente de acceso de residuos sólidos a los cursos de agua se origina en el vertido, directamente dentro de los cursos o sobre sus márgenes de los descartes resultantes de la actividad que realizan los clasificadores.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye un resumen de la Evaluación Sanitaria de los Cursos de Agua en el Área Metropolitana de Montevideo (AMM), realizada como parte de los Estudios Básicos correspondientes a la primera fase del proyecto "Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana" a cargo de la Dirección de Proyectos de Desarrollo (DIPRODE).

Según lo establecido en los términos de referencia de ese proyecto, la evaluación sanitaria de los cursos de agua comprende el estudio de los aspectos estéticos de las márgenes; los objetos sedimentados en el fondo; las obstrucciones físicas de los cauces y la contribución de los residuos sólidos a la contaminación de los cursos en lo referente a flotantes, carga orgánica y contaminación química. El presente trabajo describe el análisis de los tres primeros aspectos.

OBJETIVOS Y METAS

El objetivo del trabajo fue evaluar el grado de contaminación y degradación ambiental por presencia de residuos sólidos en los cursos de agua del AMM, centrándose en:

- la determinación del grado de contaminación por residuos sólidos de los cauces y márgenes de los cursos de agua,
- la identificación de los puntos de mayor contaminación y de las posibles fuentes generadoras de esta contaminación.
- la elaboración de un diagnóstico de la situación sanitaria de los cursos de agua

METODOLOGIA

La metodología de trabajo se basó en la inspección física directa de los cursos de agua. Los cursos relevados fueron los arroyos Pantanoso, Miguelete, Malvín y Carrasco y la cañada del Tala en el Departamento de Montevideo, los arroyos Las Piedras, Colorado, El Sauce, Toledo, Piedritas, Frasquitos, Meireles, Cañada Grande, Cañada San Isidro y Pando en el Departamento de Canelones y el Río Santa Lucía en el Departamento de San José.

Para la elaboración del trabajo se dividió el AMM en ocho subcuencas, de diferentes dimensiones, que comprenden a todos los cursos de agua antes mencionados. Dichas subcuencas corresponden a la de los arroyos Miguelete, Pantanoso, Carrasco, Malvín, Colorado, Pando, cañada del Tala y parte de la cuenca oeste del Río Santa Lucía.

Para la evaluación de los cursos se procedió a trabajar en forma discreta, seleccionando secciones de interés que fueran representativas de los distintos tramos de esos cursos. Para la selección de las secciones de inspección se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Información sobre puntos de monitoreo tomados por estudios anteriores
- Ubicación de basurales endémicos
- Ubicación de vertederos de residuos en operación y clausurados
- Localización de asentamientos irregulares en las márgenes de los cursos
- Desembocadura de otros cursos de agua menores (cañadas y arroyos)
- Principales cruces con el entramado vial urbano
- Intersecciones con rutas habituales de transporte informal de residuos

Se inspeccionaron un total de 155 secciones, en cada una de las cuales se realizó el relevamiento fotográfico del curso y del entorno, la georeferenciación de los puntos relevados y la elaboración de una planilla que era completada en ocasión de la inspección. En los esquemas adjuntos en los resultados se localizan dichas secciones.

En dicha planilla se indican los parámetros organolépticos del curso de agua (olor y color), la presencia de basura tanto dentro del curso como sobre sus márgenes, los vestigios de clasificación directa de residuos sobre el curso de agua, la presencia de asentamientos en el entorno inmediato y el riesgo potencial de inundación sobre las márgenes.

Para la cuantificación de la presencia de basura dentro del curso, sobre las márgenes y en el entorno inmediato se utilizó una escala arbitraria y relativa a las características del curso de agua (dimensiones de la sección, profundidad, caudal). Así una misma cantidad de basura puede merecer la calificación de muy abundante o de media, según se encuentre en un curso de reducido caudal y dimensiones o en un curso de amplia sección e importante caudal circulante respectivamente.

La inspección física de los cursos de agua se realizó durante las dos últimas semanas de marzo de 2004, que correspondió a un extenso período con ausencia de precipitaciones (aproximadamente un mes). Esta condición permitió un relevamiento de los cursos de agua sin que estuvieran "lavados" por precipitaciones recientes, así como tampoco excesivamente cargados por el arrastre de pluviales desde las partes más altas de las cuencas. La condición de estiaje fue especialmente propicia además para acceder a zonas donde normalmente la presencia de humedad dificulta el acceso, a la vez que permitió visualizar de mejor manera el lecho del curso y sus márgenes.

Esta metodología permite generar información que refiere a una condición puntual en el tiempo del estado sanitario del curso de agua. La información generada por este procedimiento no es suficiente para establecer su variabilidad anual, debiendo reiterarse el procedimiento, en todas las instancias temporales que interesara caracterizar.

RESULTADOS

Dentro de los resultados se presenta todas las cuencas relevadas, la descripción del relevamiento realizado y un breve análisis de los resultados obtenidos.

Cuenca oeste del río Santa Lucía

Dentro de esta cuenca de 15,3 Km², que se desarrolla íntegramente dentro del departamento de San José, se han considerado los cursos que escurren hacia la margen derecha del Río Santa Lucía en la zona de Rincón de la Bolsa. Esos cursos son los dos canales principales perimetrales a Delta del Tigre (Canal Norte y Canal Este), que drenan una amplia zona de bañado allí existente, además de algunos canales afluentes a cada uno de ellos.

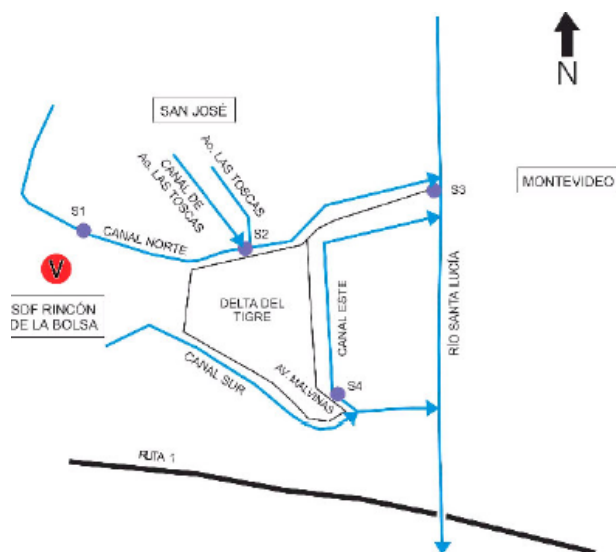


Ilustración 1. Esquema de la cuenca oeste del Río Santa Lucía

Como resultado de este relevamiento se determinó que en ninguno de los canales relevados se detectaron problemas de basura ni dentro de los canales ni tampoco sobre sus márgenes. La acumulación de basura en el entorno inmediato a los mismos resultó también muy escasa. Asimismo el relevamiento de la playa sobre el Río Santa Lucía, destino final de la basura que pudiera transportar los canales, no evidencia restos de residuos sólidos de ningún tipo, en consonancia con el buen estado del canal Aguas Arriba.

En ocasión de lluvias importantes, los lixiviados del SDF Rincón de la Bolsa eventualmente pueden acceder a estos cursos superficiales aunque al darse conjuntamente condiciones de alta dilución no es esperable una significativa contribución a la contaminación por carga orgánica o química. Por lo tanto se puede afirmar que el grado de contaminación por residuos sólidos de los canales comprendidos dentro de la cuenca oeste del Río Santa Lucía es muy reducido y su evaluación sanitaria resulta en una condición altamente satisfactoria.

Cuenca del Arroyo Colorado

Esta cuenca cuenta con dos cursos de agua relevantes, el A° Colorado y el A° Las Piedras. El primero de ellos nace al noreste de la ciudad de Las Piedras, atravesando en su recorrido de dirección este – oeste una zona urbanizada que se ubica al norte de la ciudad de Las Piedras. Luego de dicha zona se interna en un entorno rural hasta su desembocadura sobre margen izquierda del Río Santa Lucía, recibiendo aproximadamente cuatro kilómetros Aguas Arriba de dicha desembocadura el aporte del A° Las Piedras. Si se toma la confluencia con el A° Las Piedras como punto de cierre, la cuenca del A° Colorado se limita a 82 Km². Los principales afluentes del A° Colorado son la Cañada San Isidro y el A° Las Piedras, éste último con casi 60 Km² de cuenca.

La Cañada San Isidro nace en el centro de la trama urbana de la ciudad de Las Piedras y su recorrido es en dirección sur – norte. Si bien su cuenca de aporte no es significativa, la cañada impacta fuertemente al arroyo debido a varios factores, entre los cuales se destacan: desagüe de la planta de tratamiento de aguas domésticas de OSE, vertimiento del lixiviado del SDF de Cantera Marita I, II y III y la basura presente en el curso debido al vertido que se produce en su pasaje por la zona sub-urbana y por la trama urbana.

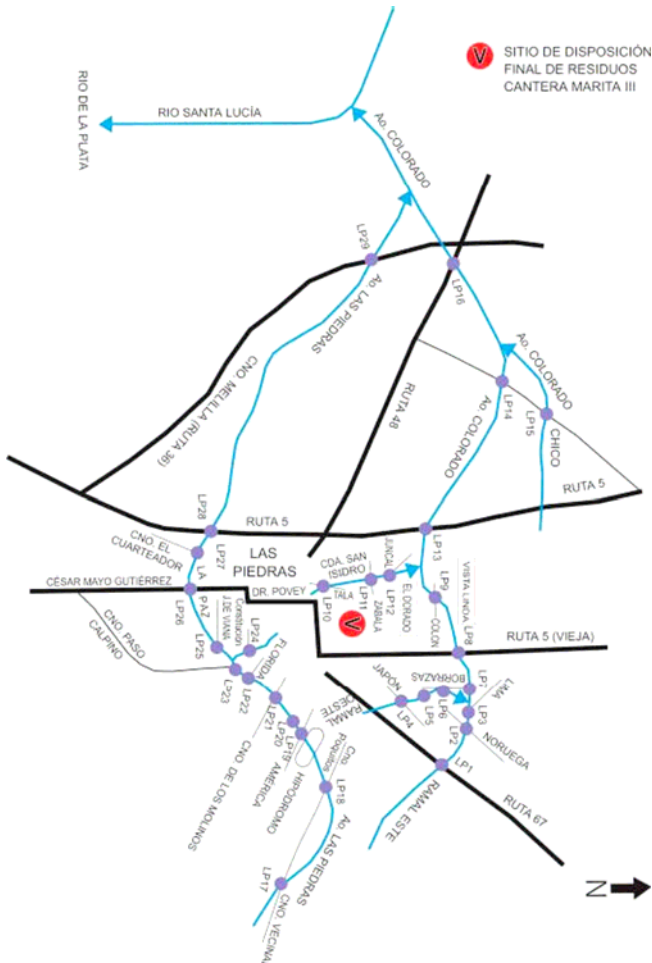
El A° Las Piedras nace al este de la ciudad de Las Piedras y su recorrido se efectúa en dirección este – oeste. Bordea en primera instancia la ciudad de Las Piedras, atravesando luego la ciudad de La Paz para posteriormente internarse en una zona rural hasta su desembocadura en el A° Colorado.

El A° Colorado escurre por una zona semirural, con presencia prácticamente inexistente de residuos sólidos, desde sus nacientes hasta la calle Noruega. Allí se encuentra una serie de asentamientos dedicados a la clasificación de residuos que vuelcan basura dentro del arroyo, por lo que la contaminación por residuos sólidos es media - alta. Además entre las calles Noruega y Lima existen graves problemas de inundaciones ante eventos de lluvias importantes.

Posteriormente el curso separa los barrios El Dorado de Vista Linda, donde la contaminación por residuos sólidos es media – baja. En esta zona principalmente en la calle Colón existe una afectación local, básicamente por el vertido de basura por parte de los vecinos con presencia de varios focos de basurales en las inmediaciones. La presencia de basura potencia los problemas de inundación existentes en la zona, particularmente sobre el asentamiento ubicado aguas abajo de Colón sobre la margen izquierda.

Al recibir el aporte de la cañada San Isidro, el arroyo presenta un nivel de residuos bajo - medio. El principal punto de ingreso de basura a la cañada San Isidro es por el aporte desde el SDF Cantera Marita y sobre calle Juncal, donde se encuentra una abundante presencia de basura volcada por los vecinos de la zona. Entre las calles Talca y

Zabala se encuentra también la descarga de la planta de líquidos cloacales de OSE, la cual deteriora fuertemente la calidad del curso.



A su vez el arroyo Las Piedras presenta condiciones aceptables desde el punto de vista de la presencia de residuos sólidos en la zona perimetral a la ciudad de Las Piedras. El punto que se ha identificado como de mayor potencial para el acceso de la basura al curso es aguas abajo de América. Allí se ubica un asentamiento sobre la margen derecha del arroyo que ejerce presión sobre el curso. Esta zona además se caracteriza por presentar importantes problemas de inundación en eventos de fuertes precipitaciones, que la presencia de basura podría potenciar.

Posteriormente el curso atraviesa zonas con una importante densidad de población con presencia de asentamientos en algunos tramos que generan basurales sobre las márgenes del curso (ej. desde Cno. de los Molinos hasta Paso Calpino).

La zona entre las calles Cesar Mayo Gutiérrez y El Cuarteador está caracterizada por la localización de varias canteras con presencia de basurales asociadas a las mismas. El grado de contaminación por residuos sólidos del arroyo es alto. El arrastre en eventos de lluvia desde los basurales existentes en las inmediaciones (principalmente en las canteras) se identificó como la situación de mayor potencial para el acceso de basura al curso.

Ilustración 2. Esquema de la cuenca del A° Colorado

Cuenca de la Cañada del Tala

La cuenca de la Cañada del Tala, que nace a la altura del camino Sanfuentes entre los caminos Cibils y Bajo de la Petisa, se desarrolla principalmente en el barrio Casabó, comprendiendo un área topográfica de 6 Km². Su recorrido se efectúa en dirección norte-sur, atravesando inicialmente una zona con asentamientos sobre ambas márgenes que se ubican en el borde norte del barrio Casabó, para posteriormente recibir el aporte de un afluente que corre en dirección este-oeste previo a internarse dentro de ese barrio. Pocos metros aguas abajo de esa confluencia existe una pequeña represa con vertedero de hormigón (cuyo lago actualmente presenta evidencias de eutrofización), la cual en su momento funcionó como abrevadero para animales de un Frigorífico de la zona.

La cuenca de esta cañada incluye el aporte que viene desde la zona oeste del Cerro de Montevideo, con fuertes pendientes y consecuentemente grandes problemas de inundación ante eventos de intensas precipitaciones.

La cañada escurre desde sus nacientes hasta su desembocadura prácticamente siempre a través de un entorno urbano muy deprimido, mayormente conformado por construcciones irregulares y en algunos casos muy precarias. Presenta una pendiente fuerte en su primer tramo, que se reduce sustancialmente aguas abajo de Cont. Cno. Burdeos. Por este motivo, pese a su pequeño porte en relación a otros cursos del AMM, presenta importantes problemas derivados de su contaminación por residuos sólidos.

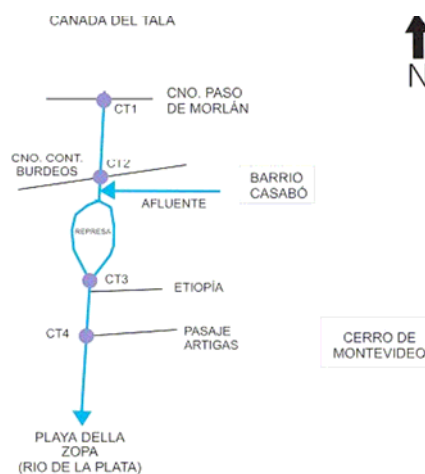


Ilustración 3. Esquema de la cuenca de la cañada del Tala

El entorno urbano y las edificaciones existentes a lo largo de la cañada en el primer tramo hasta Cont. Cno. Burdeos son bastante precarios por lo que no se cuenta con servicio de recolección de residuos y ello implica que el acceso de basura al curso de agua se da en forma distribuida.

En la zona desde Cont. Cno. Burdeos hasta la represa al norte de la calle Etiopía la contaminación por residuos sólidos es muy alta, particularmente en la zona en que la cañada del Tala recibe el aporte de una cañada afluyente que acarrea gran cantidad de residuos. Asimismo la presencia de basura potencia los problemas congénitos de inundación en los predios linderos a ambas cañadas.

Los lugares que se han identificado como de mayor acceso de basura al curso de agua son justamente los asentamientos existentes a la vera de la cañada afluyente, que realizan clasificación directamente sobre el curso de agua, aunque también se constata vertido de residuos domiciliarios directamente a las cañadas pese a existir servicio de recolección en la zona con frecuencia 3.

Cuenca del Arroyo Pantanoso

La cuenca del A° Pantanoso, de 66 Km², posee aproximadamente un 40% de área urbanizada. El arroyo nace a la altura de la calle Hilario Cabrera y César Mayo Gutiérrez y atraviesa la ciudad en dirección norte - sur desembocando en la Bahía de Montevideo. A lo largo de su recorrido el arroyo recibe el aporte de varios afluentes, siendo los más importantes las Cañadas Lecocq, Bellaca, Jesús María y Victoria, en ese orden de sucesión.

El Arroyo Pantanoso es un curso de agua urbano, con gran presencia de industrias vertiendo sus efluentes hacia el arroyo, lo que determina que el curso tenga un alto grado de contaminación. Sin embargo, en función del relevamiento realizado, estas fuentes de contaminación por vertido de efluentes no son las únicas existentes, ya que la abundante presencia de residuos sólidos en el curso de agua y en sus inmediaciones produce un importante impacto que deteriora fuertemente el estado sanitario del arroyo.

Los problemas de residuos sólidos en el A° Pantanoso comienzan en la zona de Avda. Lezica y Antonio Rubio. En dicha zona se observan abundantes basurales y asentamientos dedicados a la clasificación de residuos. La contaminación por residuos sólidos es alta. El punto que se ha identificado como de mayor potencial para el acceso de la basura al curso de agua es justamente Antonio Rubio, donde hay una fuerte presencia de asentamientos dedicados a la clasificación de residuos volcando basura dentro del curso. Aguas abajo de ese punto descargan tres cañadas que afectan de manera disímil al arroyo.

La cañada Bellaca presenta tramos muy comprometidos, en los cuales escurre paralela a una zona de asentamientos desde los que se vierte basura dentro del curso y en su margen, producto de las tareas de clasificación. En esos tramos presenta además graves problemas de inundación potenciados por la presencia de basura, aunque el alto grado de contaminación por residuos de la cañada no alcanza a afectar significativamente al arroyo Pantanoso.

La cañada Jesús María presenta un estado de contaminación medio, producto de los basurales existentes en la zona sin recolección de residuos Aguas Arriba de Emancipación, sin impactar mayormente por este motivo al arroyo.

La cañada Victoria por el contrario presenta un altísimo nivel de contaminación por residuos sólidos, que tiene su reflejo directo sobre el A° Pantanoso. Ya desde sus nacientes tiene abundante cantidad de residuos dentro del curso, alcanzando niveles alarmantes en la descarga del pluvial Alaska. El ingreso de residuos al curso se encuentra distribuido a lo largo de toda la cañada, debido a la presencia de basurales y asentamientos que clasifican en sus márgenes y particularmente en la zona del pluvial Alaska en donde también se encuentra un relleno de dimensiones que aporta residuos al arroyo. En la zona ubicada unos 100 m aguas abajo de la descarga del pluvial Alaska, próximo a la descarga en el Pantanoso, existen dos rellenos de varios metros de altura conformados por escombros y residuos de diverso tipo, que han avanzado sobre la planicie de la cañada y del arroyo respectivamente. Estos rellenos afectan el escurrimiento superficial de las aguas pluviales y generan lixiviados que descargan directamente al curso de agua, siendo además fuentes de elevado riesgo sanitario entre otros por la presencia de vectores. Otro aspecto de consideración desde el punto de vista ambiental es la quema de basura, que generan malos olores y

molestias a los vecinos. Se tiene en consecuencia un importante deterioro estético de la zona que inhabilita la utilización desde el punto de vista urbano de ese suelo.

La contaminación por residuos sólidos en el A° Pantanoso es alta, potenciada además por el aporte que recibe desde la Cañada Victoria. El principal punto de ingreso de basura al arroyo es en las inmediaciones de Cno. de las Trópas, producto de actividades de clasificación que allí se realizan, y debido a la presencia de rellenos de importantes dimensiones en las márgenes del arroyo que aportan residuos al mismo, entre los que se destacan los existentes frente a Cno. al Paso de la Boyada, en las proximidades a la descarga de la cañada Victoria y frente a la calle Gregorio Camino. Justamente este último relleno además potencia los problemas congénitos de inundación a los que está sometido el barrio La Cachimba del Piojo.

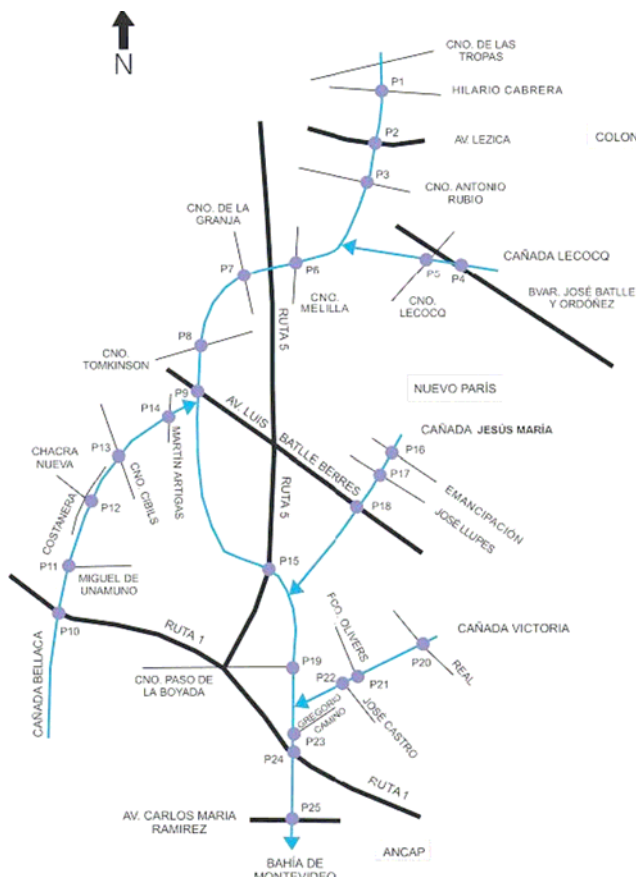


Ilustración 4. Esquema de la cuenca del A° Pantanoso

Cuenca del A° Miguelete

El arroyo Miguelete nace en las estribaciones de la Cuchilla Pereira, próximo al nacimiento del A° Las Piedras y del A° Toledo, atravesando Montevideo en dirección principal norte-sur, desembocando en la Bahía. Su cuenca tiene un área de 114 Km² y a lo largo de su recorrido recibe el aporte de varios afluentes, siendo los más importantes el A° Mendoza y las cañadas Pajas Blancas, Matilda y Casavalle, en ese orden de sucesión.

El Arroyo Miguelete es un curso de agua urbano, y como tal es de esperar que las condiciones de calidad de agua sean limitantes de uso. No obstante, el análisis de los relevamientos realizados muestra que uno de los principales problemas que urge, dada su magnitud, es el aspecto sanitario vinculado esencialmente a la presencia de residuos sólidos en el curso de agua y sus inmediaciones.

Las afectaciones principales al curso por la presencia de residuos sólidos comienzan a la altura de Av. de las Instrucciones hasta Bvar. Aparicio Saravia, la cual corresponde a una zona urbana bastante depreciada que presiona

En particular en la zona de "Cachimba del Piojo" existen dos rellenos que ocupan predios de muy importantes dimensiones (unas 2 há). Estos rellenos, dentro de los cuales se realiza actividad de clasificación de residuos y también cría de cerdos, están operados por privados en conflicto con otras estructuras sociales del barrio, fundamentalmente debido a la proliferación de vectores que allí encuentran condiciones propicias para multiplicarse y a los problemas de olores existentes. El avance de los rellenos sobre las márgenes del arroyo y sus tributarios potencia los problemas de inundaciones preexistentes en una zona con viviendas en terrenos muy bajos, que propician a su vez la ocurrencia de focos de contagio de enfermedades de transmisión hídrica. Otro aspecto de consideración en cuanto a la afectación a la calidad ambiental es la generación de lixiviados que se descargan directamente al curso y los frecuentes incendios en esos predios, con el consiguiente riesgo para el entorno y molestia causada por los humos y olores.

En la zona próxima a la Avda. Carlos Ma. Ramírez la contaminación por residuos sólidos es muy alta, fundamentalmente producto de los asentamientos irregulares que allí se ubican. Finalmente en el tramo próximo a la desembocadura la contaminación por residuos sólidos es baja, ya que la zona está fuertemente condicionada por la proximidad a su desembocadura en la Bahía de Montevideo y el constante intercambio de aguas que con ésta se produce a consecuencia del régimen de mareas, lo que genera un efecto de limpieza sobre el arroyo.

mayormente sobre la margen izquierda del arroyo, y donde recibe el aporte de la cañada Matilda. La contaminación por residuos sólidos es alta, alcanzando niveles alarmantes en la zona de cañada Matilda aguas abajo de la calle José Martirén, por la presencia de basurales y de asentamientos en donde también existen serios problemas de inundaciones.

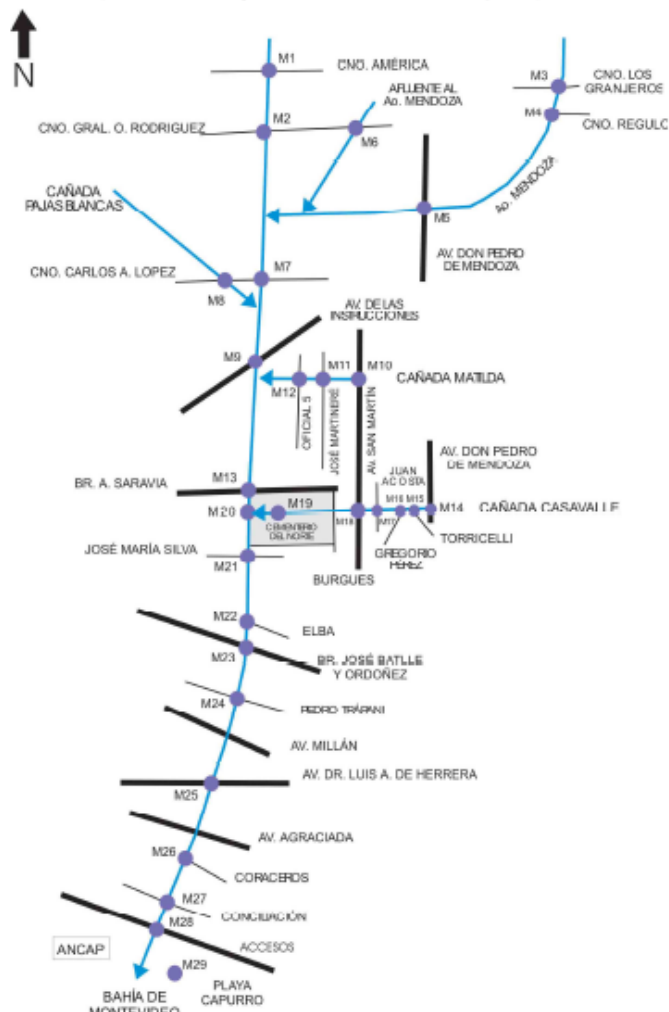


Ilustración 5. Esquema de la cuenca del A° Miguelete

Cuenca del A° Malvín

La cuenca del A° Malvín se desarrolla íntegramente en Montevideo, comprendiendo un área de 7 Km². El arroyo es un curso totalmente urbano que nace a la altura del cruce de calles Isla de Gaspar y Larravide, con un primer tramo Aguas Arriba de Isla de Gaspar en donde escurre entubado. Aguas abajo de esa zona el arroyo inicialmente presenta un importante tramo canalizado a cielo abierto, desde Isla de Gaspar hasta Estanislao López, para posteriormente escurrir entubado hasta la conexión del caudal de estiaje al saneamiento costero de la ciudad de Montevideo. En condiciones de tiempo seco el caudal de estiaje es introducido al sistema de saneamiento costero y los residuos que arrastra el flujo son recogidos en una reja gruesa existente en Estanislao López. En situaciones de lluvia cuando el caudal supera la capacidad de conducción del colector de estiaje, el flujo continúa hasta el denominado Vertedero A° Malvín sito en la Punta Gomensoro (extremo oeste de la playa Malvín), donde existen otras rejillas que controlan la descarga de residuos sólidos en la costa.

A lo largo de todo su tramo a cielo abierto se evidencian signos inequívocos de contaminación por residuos sólidos. No obstante desde sus nacientes hasta la calle Santander el arroyo presenta un grado de contaminación por residuos

En el tramo desde Bvar. Aparicio Saravia hasta Dr. José María Silva se ubican algunos asentamientos que ejercen presión sobre el curso, debido a actividades de clasificación de residuos y cría de cerdos. En esta zona el curso recibe el aporte de la cañada Casavalle, la cual presenta niveles de contaminación por residuos sólidos muy alta, alcanzando niveles alarmantes entre las calles Torricelli y Avda. San Martín, por la presencia de asentamientos y posteriormente por el vertedero de residuos existente a la vera de dicha Cañada pasando la Avda. Burgues.

La situación del A° Miguelete continúa invariante prácticamente hasta la desembocadura en la bahía presentando condiciones de contaminación por residuos alta, debido a los asentamientos mayormente dedicados a la clasificación de residuos que bordean el arroyo (calles Bvar. Batlle y Ordóñez y Pedro Trápani) donde se identificaron problemas de inundación pudiéndose observar además a lo largo de ese tramo decenas de vehículos abandonados dentro del curso de agua o en sus márgenes.

En la desembocadura en la playa Capurro existe una enorme acumulación de residuos resultado de la deposición de la basura que descarga el arroyo Miguelete en la Bahía, que hace que la playa pierda completamente su funcionalidad y produce un muy fuerte impacto estético.

sólidos baja, a pesar de la cantidad de asentamientos vecinos a su margen, debido principalmente a los esfuerzos que se han para recuperar esta zona de un anterior estado muy deteriorado por la presencia de basura.

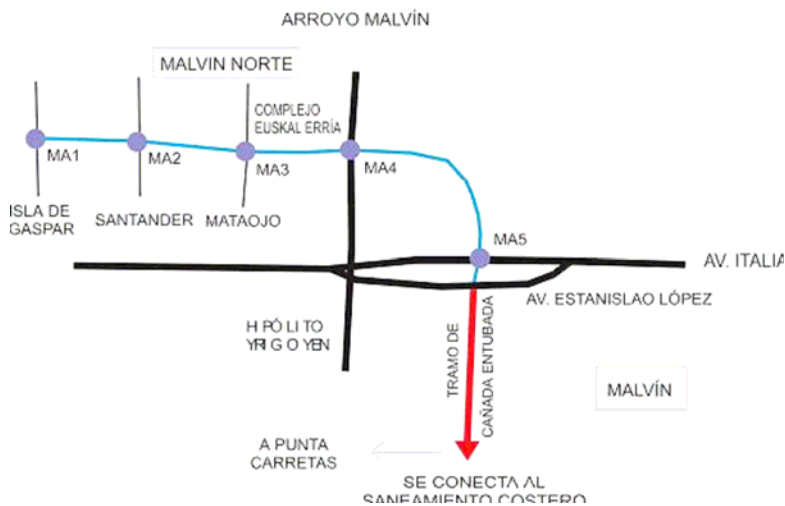


Ilustración 6. Esquema de la cuenca del A° Malvín

Las zonas de gran afectación comienzan en la calle Santander donde se ubica el asentamiento de Emilio Boix y Merino en el cual ocurre una importante descarga de residuos sólidos. Aguas abajo se ubican asentamientos dispersos sobre las márgenes que realizan clasificación de residuos directamente sobre el curso. Su grado de contaminación por residuos sólidos resulta entonces muy alto, llegando a ser alarmante en la zona comprendida entre Ereván e Hipólito Irigoyen. En esta última zona la acumulación de residuos contra la alcantarilla de Hipólito Irigoyen genera problemas de inundación sobre las construcciones a la vera del curso.

Por último desde Hipólito Irigoyen hasta Estanislao López el grado de contaminación del arroyo por residuos sólidos es medio, debido a la afectación que produce un asentamiento desde donde se vuelcan descartes de la actividad de clasificación.

Cuenca del Arroyo Carrasco

El Arroyo Carrasco es un curso de agua que deriva del A° Toledo, atravesando a la salida de los Bañados de Carrasco un entorno urbano. Sobre su margen derecha descarga el arroyo Manga, el cual a su vez recibe las descargas de las cañadas Chacarita y de las Canteras, las que presentan un alto nivel deterioro tanto por las descargas de efluentes industriales que reciben, como por la abundante cantidad de residuos sólidos que se vierten en ellas. La cuenca total de aporte del Carrasco (considerando las aportadas por los arroyos Toledo y Manga) es de 168 Km². Además de los mencionados, otro afluente importante es el arroyo Meireles.

El A° Manga nace en una zona semirural con pocas viviendas en el entorno, donde la contaminación por residuos sólidos es muy baja. A partir del cruce con Camino al Paso del Andalúz ese nivel de contaminación del arroyo comienza a incrementarse, con múltiples focos de basurales en las proximidades del curso en el tramo hasta ruta 8 que resulta en un grado medio de contaminación por residuos sólidos. El punto que se ha identificado como de mayor potencial para el acceso de la basura al curso de agua es en Cno. Al Paso del Andalúz y por el afluente que cruza el asentamiento 24 de Junio. A partir de ruta 8 el curso atraviesa una zona con características urbanas hasta Cno. Leandro Gómez y más bien rurales a partir de ese lugar adentrándose en los Bañados de Carrasco. La contaminación por residuos sólidos hasta la zona donde desemboca la cañada Chacarita es media – baja. En el tramo donde el Manga escurre por el Bañado de Carrasco el arroyo presenta abundante vegetación, tanto en las márgenes como dentro del propio cauce, atravesando un ambiente con pocos signos de intervención adicional pero que se encuentra muy deteriorado por la muy abundante presencia de basura acumulada sobre las márgenes del curso. El nivel de contaminación por residuos sólidos del arroyo es altísimo, potenciado porque además en este tramo recibe el aporte de la cañada Chacarita.

La Cda. Chacarita presenta un alarmante grado de contaminación por basura a lo largo de todo su recorrido, debido al gran número de asentamientos con actividad de clasificación sobre sus márgenes y a los abundantes basurales distribuidos en el entorno inmediato a la cañada. Las principales zonas de ingreso de residuos son próximo a sus nacientes (Copérnico y Génova) donde existen rellenos con abundante presencia de basura y asentamientos sobre ellos, el tramo entre Cno. Maldonado y Géminis donde además ocurren graves problemas de inundación, en Avda. Punta de Rieles, donde se produce una gran acumulación de residuos debido a las escasas dimensiones de la alcantarilla y por último en el ramal sur en la zona de asentamientos próximo a Cno. Chacarita de los Padres.

El A° Manga en su tramo final hasta la confluencia con el arroyo Carrasco tiene características semejantes a las de su tramo anterior, con muy abundante vegetación sobre las márgenes del arroyo que contribuye a la retención de basura así como también con acumulación de residuos incluso dentro del propio arroyo. El grado de contaminación por residuos sólidos es alto, reduciéndose hacia el último tramo próximo a la confluencia con el A° Carrasco. En la zona donde recibe el aporte de la cañada de las Canteras presenta un nivel de contaminación medio – alto.

La Cda. de las Canteras tiene algunas zonas con un altísimo grado de contaminación, como por ejemplo en las inmediaciones de Felipe Cardoso donde existen asentamientos que realizan clasificación y descarte al curso con grandes basurales asociados y donde además inmediatamente aguas abajo se vierte el lixiviado del SDF Felipe Cardoso. Existe menor presencia de basura en Oncativo, aunque en el entorno también se aprecian grandes basurales. Al final de la calle Strassner se encuentra una estación de bombeo que ingresa el caudal de estiaje de la cañada al sistema de saneamiento. La zona al final de Servando Gómez presenta una gran potencialidad de aportar residuos al curso de la cañada, debido a los grandes basurales generados por el asentamiento allí existente a partir de los descartes del proceso de clasificación.

El A° Toledo desde sus nacientes hasta la ruta 102 atraviesa una zona principalmente rural, donde la contaminación por residuos sólidos es baja, aunque localmente presenta un mayor grado sobre la calle Melchor de Viana. El ingreso del arroyo Meireles no supone problemas adicionales, dado que éste no presenta contaminación por residuos sólidos.

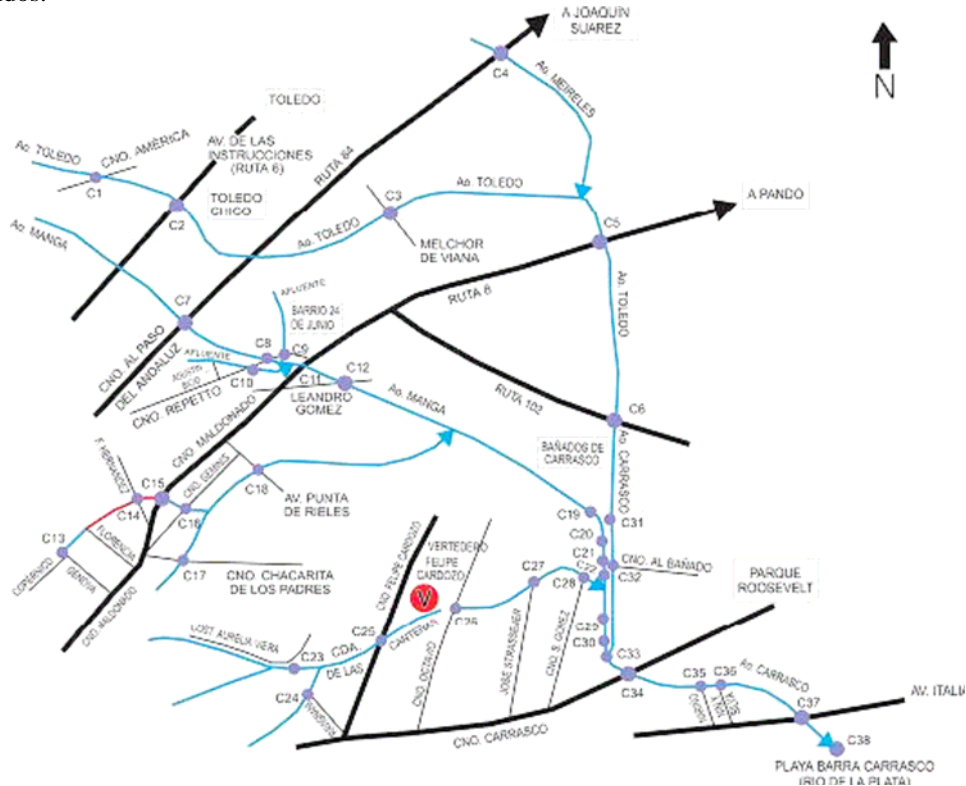


Ilustración 7. Esquema de la cuenca del A° Carrasco

El A° Carrasco cuando se interna en la zona de baño está conformado por un canal rectificado que presenta fuertes signos de eutrofización. El nivel de contaminación por basura de este tramo es bajo, aunque en el sector inferior, contra la confluencia con el A° Manga, comienza a incrementarse debido a la presencia de un asentamiento desde donde se realizan tareas de clasificación. Desde confluencia con el A° Manga hasta Gral. Nariño la trama urbana comienza a estar en contacto directo con el arroyo, de modo que la contaminación por residuos sólidos resultante es media con el mayor potencial de aporte de basura al curso proveniente de los asentamientos ubicados sobre margen izquierda contra la confluencia con el arroyo Manga. Entre Gral. Nariño y Avda Italia el arroyo escurre bordeado por importantes asentamientos sobre ambas márgenes. Particularmente sobre margen izquierda estos asentamientos se dedican a la clasificación de residuos y a la cría de cerdos, con el consiguiente descarte de restos de basura directamente sobre las márgenes del arroyo, que tienen además problemas de inundación. El grado resultante de contaminación por residuos sólidos es muy alto. Las principales zonas de ingreso de residuos al curso

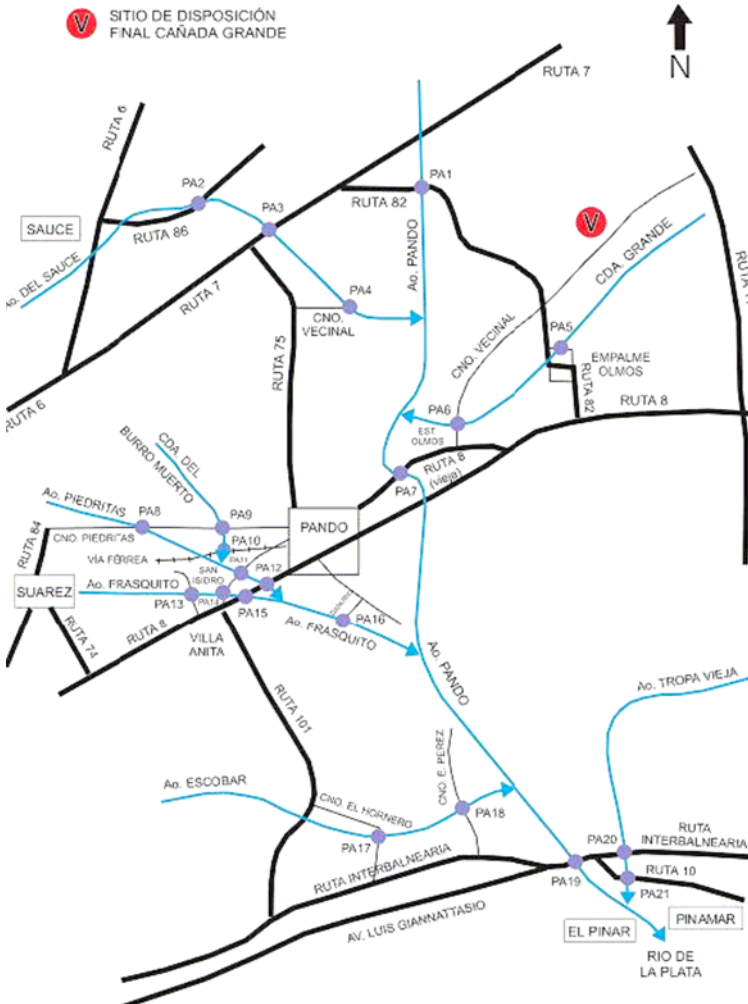
son justamente los asentamientos por margen izquierda antes citados y los basurales existentes entre Nariño y Nin y Silva junto a los asentamientos allí ubicados. En el último tramo del arroyo entre Avda Italia y su desembocadura en la playa Barra de Carrasco el grado de contaminación por residuos sólidos es baja – media, resultante del arrastre de basura desde Aguas Arriba ya que en ese tramo no se detectaron zonas de ingreso de basura al curso. Sobre la propia playa, al este de la desembocadura debido al sentido de la deriva litoral, se detectó una gran presencia de residuos debido al arrastre producido por el arroyo.

Cuenca del Arroyo Pando

El arroyo Pando nace al este de la ciudad de San Jacinto en las estribaciones de la Cuchilla Grande. Atraviesa el departamento de Canelones con una dirección principal norte - sur, desembocando en el Río de la Plata a la altura del Pinar. Su cuenca es de 820 Km² y a lo largo de su recorrido recibe el aporte de varios afluentes, siendo los más importantes: A° del Sauce, Cañada Grande, A° Frasquito y A° Tropa Vieja, en ese orden de sucesión.

El Arroyo Pando cuenta con una cuenca de aporte muy extensa, que excede el AMM, con secciones generalmente muy amplias y que básicamente transita por ambientes rurales atravesando ocasionalmente zonas suburbanas. Esta condición hace que el grado de contaminación del arroyo por residuos sólidos sea muy bajo Aguas Arriba de ruta 8 vieja y sea bajo desde allí hasta su desembocadura en el Río de la Plata.

Algunos de los tributarios al arroyo Pando, principalmente el arroyo Piedritas y su afluente la cañada del Burro Muerto, en ciertos tramos presentan mayor grado de contaminación por residuos sólidos que el arroyo Pando.



El A° Sauce escurre principalmente por una zona rural y pese al muy bajo caudal circulante el agua tiene buenas características organolépticas. No se aprecia presencia de basura ni en el curso ni en su entorno inmediato.

La Cañada Grande escurre por ambientes rurales, atravesando también algunas zonas suburbanas. Su grado de contaminación por residuos sólidos es muy bajo, aunque es cuerpo receptor del lixiviado del SDF Cañada Grande.

El A° Frasquito escurre principalmente por una zona semiurbana. En el tramo Aguas Arriba de ruta 8 no se aprecia presencia significativa de basura ni en el curso ni en su entorno inmediato, en tanto aguas abajo hasta su descarga en el Pando el nivel de contaminación por residuos es bajo.

El A° Piedritas escurre por un entorno rural hasta la zona en que recibe la descarga de la cañada del Burro Muerto, en un tramo donde no se aprecia presencia significativa de basura. Aguas abajo, en el tramo comprendido entre sus confluencias con la cañada del Burro Muerto y el arroyo Frasquitos, el Piedritas comienza a tener presencia de basura en ciertas zonas, con un grado medio de contaminación por residuos sólidos.

La cañada del Burro Muerto escurre inicialmente por un entorno rural, para luego atravesar un barrio socio - económicamente muy deprimido de la ciudad de Pando con asentamientos

Ilustración 8. Esquema de la cuenca del A° Pando

irregulares sobre ambas márgenes del curso. El nivel de contaminación por residuos sólidos de la cañada es alto. Los lugares que se han identificado como de mayor acceso de basura al curso de agua son los pequeños basurales existentes frente a la zona de asentamientos aguas abajo de Cno. Piedritas.

El arroyo Escobar escurre por un ambiente rural, con escasas viviendas en el entorno del arroyo. El mayor foco de presión sobre el arroyo está asociado a la existencia de las piletas de oxidación de la Intendencia Municipal de Canelones cerca de su margen izquierda. El nivel de contaminación por residuos sólidos es bajo.

El A° Tropa Vieja en la zona de la ruta Interbalnearia presenta un bajo nivel de contaminación por residuos sólidos.

Análisis final

Del análisis de la información obtenida fue posible establecer una jerarquización de las cuencas que resultan más afectadas por la presencia de residuos sólidos dentro de sus cursos de agua, en función de la cantidad de zonas que padecen un alto grado de afectación. Las cuencas más problemáticas dentro del AMM son, en orden decreciente de significancia, las del arroyo Miguelete, arroyo Carrasco, arroyo Pantanoso, cañada del Tala y cañada Malvín.

Una enumeración de los doce lugares o tramos de cursos de agua del AMM más afectados por la contaminación con residuos sólidos, también en orden decreciente de relevancia, comprende:

- Cañada de la Chacarita desde Cno. Maldonado hasta Avda. Punta de Rieles
- Cañada Casavalle desde Torricelli hasta Avda. Gral. San Martín
- Cañada Matilda aguas abajo de Avda. Gral. San Martín
- Arroyo Miguelete desde José Ma. Silva hasta Pedro Trápani
- Cañada Victoria aguas abajo de la descarga del pluvial Alaska
- Cañada del Tala desde Continuación Burdeos hasta la represa (Etiopía)
- Arroyo Malvín desde Santander hasta Avda. Hipólito Irigoyen
- Arroyo Pantanoso desde Gregorio Camino hasta Avda. Carlos Ma. Ramírez
- Arroyo Manga dentro del Bañado de Carrasco aguas abajo de la cda. Chacarita
- Cañada de las Canteras en las inmediaciones de Felipe Cardoso
- Arroyo Carrasco desde Gral. Nariño hasta Avda. Italia
- Cañada Bellaca desde Miguel de Unamuno hasta Chacra Nueva

Se entiende que estos son los lugares del AMM donde deben priorizarse las acciones tendientes a la reducción de los aportes de residuos sólidos a los cursos de agua.

CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del relevamiento indican que la principal fuente de acceso de residuos sólidos a los cursos de agua se origina en el vertido, directamente dentro de los cursos o sobre sus márgenes de los descartes resultantes de la actividad que realizan los clasificadores. Se ha encontrado una fuerte correlación entre los asentamientos con población mayoritaria de clasificadores y la presencia de basura en los cursos de agua linderos con esos asentamientos.

Otras causales identificadas de la presencia de residuos sólidos dentro de los cursos de agua son la derivación de residuos desde las calles o desde los basurales endémicos por las aguas pluviales y el vertido directo de residuos domésticos dentro de los cursos por la población en general.

Se puede afirmar que en términos generales la presencia de residuos sólidos en los cursos de agua presenta tres niveles de afectación sobre la calidad del agua de los mismos:

- La afectación estética, producida por la presencia de basura tanto en el agua como sobre las riberas de los cursos, lo que afecta la armonía paisajística de los cursos, así como de los paseos que existen a su vera.
- La afectación orgánica, generada por la componente orgánica de la basura vertida o derivada, la que produce reducciones significativas de los niveles de oxígeno disuelto en los cursos y eventualmente la generación de olores.
- La afectación tóxica producida por la presencia de tóxicos entre los elementos vertidos. Estos tóxicos pueden tener una naturaleza muy variables y corresponder tanto a metales pesados como a tóxicos orgánicos.

Dadas las características del estudio realizado, los principales efectos detectados en forma directa en este caso han sido la afectación estética de los cursos de agua, que degrada también el entorno inmediato haciéndolo incompatible con otros usos, y la inducción o potenciación de problemas de desborde de los cursos de agua, que provocan la inundación de las construcciones más bajas vecinas a ellos. A estos efectos debe agregarse el potencial riesgo para la salud derivado de la proliferación de vectores (ratas y moscas), asociada a la acumulación de basura próxima a los cursos de agua, que pueden ser vehículo de transmisión de enfermedades. Por otro lado es razonable suponer que existe una afectación orgánica, generada por la componente orgánica de la abundante cantidad de basura que accede a los cursos de agua, sindicado en muchos casos por la presencia de olor y color en algunos tramos de los cursos.

Con respecto a la inducción o potenciación de problemas de desborde de los cursos de agua, se ha encontrado que esta afectación es muy relevante en ciertos cursos urbanos, particularmente en aquellos de menor cuenca de aporte y tiempo de concentración donde la relación entre caudales pico y medio es mayor. El bajo caudal medio de estos cursos los hace propensos a que su planicie esté habitualmente ocupada por asentamientos muy próximos al cauce, lo cual por si solo suele acarrear problemas de inundaciones sobre las construcciones ribereñas que se ven aún potenciados por la existencia de basura dentro del curso. En efecto la presencia de basura disminuye la sección de pasaje y aumenta la rugosidad del curso de agua, y ante la existencia de alcantarillas o pequeños puentes que facilitan la acumulación de basura contra la estructura se generan remansos que como mínimo provocan la pérdida de funcionalidad de la estructura y eventualmente la inundación de las casas más bajas en la zona. Estos problemas de desborde son un efecto muy acuciante en ciertas zonas con problemas congénitos de inundación, que exige una constante actividad de mantenimiento del cauce y las márgenes del curso, así como de las estructuras que dentro de él existan, como medida de mitigación. Más allá de la incomodidad que resulta de la inundación de la vivienda está el riesgo de problemas sanitarios severos, debido a que usualmente las viviendas de los asentamientos presentan deficientes sistemas de disposición de efluentes cloacales y de abastecimiento de agua potable que pueden entrar en contacto en ocasión de la inundación.

El efecto de contaminación de los cursos de agua por la presencia de basura es más evidente en los cursos urbanos, o en los tramos urbanos de los cursos de agua, particularmente de aquellos con pequeña cuenca de aporte. No obstante no está exclusivamente restringido a ellos, como lo ejemplifica el Bañado de Carrasco donde la acumulación de basura retenida dentro del bañado compromete seriamente la funcionalidad y eventual recuperación del mismo.

En lo que refiere a lugares donde se ha detectado un elevado riesgo sanitario destacan las zonas inmediatas a los muy importantes rellenos ubicados sobre las márgenes del arroyo Pantanoso (barrio La Cachimba del Piojo y la descarga de la cañada Victoria). Allí el desarrollo de vectores, la constante generación de lixiviados que se descargan al curso y localmente afectan las napas de agua subterránea, la inutilización del suelo y la contaminación del aire por las actividades de quema de residuos atentan contra el medio ambiente y la salud de los habitantes cercanos, que han denunciado numerosos casos de enfermedades de transmisión por vía hídrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. FICHTNER – LKSUR Asociados. Anexo de los Estudios Básicos. Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana. 2004