

## Efluentes líquidos de establecimientos de salud: Estado actual y propuesta de gestión.

MARIA CONSTANZA MUNITIS

HORACIO ALEJANDRO MICUCCI

Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental  
Fundación Bioquímica Argentina  
Viamonte 1167 – 3° Piso - (1053) Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Tel. (54-11) 4373-5659 / 5674 e-mail: [biosega@fba.org.ar](mailto:biosega@fba.org.ar)

Lic. María Constanza Munitis

Licenciada en Biología (Orientación Ecología)-Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP  
(Con Especialización en Gestión Ambiental)

Responsable del Área Gestión Ambiental del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina

Dr. Horacio Alejandro Micucci

Licenciado en Ciencias Bioquímicas (Orientación Bioquímica Clínica)-Facultad de Ciencias Exactas-UNLP

Farmacéutico y Licenciado en Ciencias Farmacéuticas- Facultad de Ciencias Exactas- UNLP

Químico – Facultad de Ciencias Exactas- UNLP

Director del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.

Integrante de la UNIDAD DE ESTUDIOS DE CHLAMYDIAS Y OTRAS INFECCIONES DEL TRACTO GENITAL de la Cátedra de Microbiología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, (UBACYT B078).

### Resumen

El motivo de este trabajo es sugerir una legislación para un adecuado manejo de los efluentes líquidos generados en los establecimientos de salud.

Se analiza la legislación nacional e internacional sobre el tema y el estado actual de la gestión de los efluentes líquidos domiciliarios en Argentina.

Se concluye que, una vez eliminados los residuos patogénicos y peligrosos, los efluentes líquidos de establecimientos de salud y los domiciliarios son de calidad similar.

En conclusión, se sugiere un tratamiento centralizado de los efluentes líquidos tanto domiciliarios como de establecimientos de salud, con la condición de que sean volcados a una red cloacal y que, previamente, haya una adecuada eliminación de residuos patogénicos y sustancias peligrosas.

**Palabras claves: efluentes líquidos, residuos de establecimientos de salud, residuos patogénicos, bioseguridad.**

### Wastewater of health-care establishments: current state and management proposal

#### Summary

The purpose of this paper is to suggest a legislation for an appropriated management of wastewater from health-care establishments.

National and international legislation on the topic and the current state of the management of the urban wastewater in Argentina, are analyzed.

It concludes that, once eliminated health-care wastes and hazardous chemical wastes, wastewater from health-care establishments is a similar quality to urban wastewater.

In conclusion, a centralized treatment of all wastewater is suggested, if exists an appropriate elimination of wastes from health-care activities and hazardous chemical substances.

**Key words: wastewater, health-care waste, biosafety.**

## 1. Introducción

El objetivo del presente artículo es efectuar una propuesta científicamente válida, técnicamente eficaz y socialmente aceptable que pueda cumplirse en forma razonable, sin erogaciones desmedidas incompatibles con la situación de crisis económica y social que vive la República Argentina, para realizar una eliminación adecuada de los efluentes líquidos generados en establecimientos de salud, con el fin de proteger a la población y el medio ambiente.

Para ello se ha realizado una recopilación de legislación vigente a nivel nacional e internacional sobre la materia. Del análisis de los antecedentes y fuentes documentales obtenidos sobre los efluentes líquidos y en particular aquellos generados en los establecimientos de salud, así como del estado actual del manejo de los mismos en el país, surge una propuesta de gestión que debiera plasmarse en una norma legal cuya elaboración deberá quedar en manos de los organismos competentes, después de una amplia discusión entre todos los sectores implicados. Dicha propuesta consiste en la promoción de un tratamiento centralizado de los efluentes líquidos generales tanto domiciliarios como de establecimientos de salud, si existe una red cloacal de eliminación y una adecuada separación previa y disposición final de residuos patogénicos y sustancias peligrosas, por las vías correspondientes. En esas circunstancias se concluye que no hay razones valederas que diferencien sustancialmente a los efluentes líquidos domiciliarios de los que corresponden a establecimientos de salud. Además, ante una epidemia o la aparición de un tóxico químico o biológico, la existencia de un número limitado y centralizado de plantas permite una modificación rápida del diseño del tratamiento para dar una respuesta efectiva a la situación planteada. Por otro lado si no hubiere tal red cloacal ni legislación de residuos patogénicos o peligrosos, es imprescindible y prioritario su existencia dado que, de otra manera, no se logrará una protección real de la población.

## 2. Definiciones previas

Toda comunidad produce residuos tanto líquidos como sólidos. La parte líquida - aguas residuales - procede esencialmente del agua suministrada a la comunidad después de haber sido contaminada por los diversos usos a que ha sido sometida.

Desde el punto de vista de las fuentes de generación, las aguas residuales pueden definirse como una combinación de líquidos o aguas portadoras de residuos procedentes de residencias, instituciones públicas, así como centros comerciales e industriales, a las que, eventualmente, pueden agregarse aguas subterráneas, superficiales y pluviales. (1)

Las aguas urbanas se originan a causa de (2):

- *Excretas*: contienen los residuos sólidos y líquidos que constituyen las heces humanas fundamentalmente.
- *Residuos domésticos*: las principales fuentes de *agua residual doméstica* de una comunidad las constituyen las zonas residenciales e industriales; otras fuentes importantes son las instalaciones públicas y de recreo.
- *Arrastres de lluvia*: el agua pluvial es el agua resultante de la escorrentía superficial; al caer lluvia sobre la ciudad arrastrará las partículas y fluidos presentes en las superficies expuestas.
- *Infiltraciones*: Normalmente, las redes de evacuación de las aguas residuales son subterráneas, y en aquellos casos en que los acuíferos están próximos a la superficie por lluvias u otras causas, existe peligro de infiltraciones y posible contaminación.
- *Residuos industriales*: generados a partir de la actividad industrial.

Cuando un agua residual es vertida a un curso de agua, se provoca una perturbación general en el ecosistema, tanto en el aspecto físico-químico como en el biológico.

El conocimiento de la naturaleza del agua residual es esencial para el proyecto de las instalaciones de recolección, tratamiento y evacuación, y para la gestión de calidad del medio ambiente. Las aguas residuales deben ser manejadas de forma que no contaminen el aire, el suelo o los cursos de agua.

Las aguas residuales de establecimientos de salud tienen una calidad similar al agua residual domiciliaria, pero pueden contener varios componentes potencialmente peligrosos, que sin embargo, también pueden existir en los efluentes de la población general.

El presente trabajo restringirá sus alcances al estudio y propuesta de manejo de efluentes líquidos, excluyendo a todo otro residuo sólido, líquido, semilíquido y gaseoso que se encuentre encuadrado en las legislaciones nacionales y provinciales de residuos patogénicos, biopatogénicos, infecciosos y/o peligrosos.

En efecto, según estas normativas, la sangre y otras sustancias biológicas que se procesan en estas instituciones son parte de los residuos peligrosos de establecimientos de salud y existen regulaciones de cómo debe efectuarse su tratamiento hasta su disposición final. De la misma manera, sustancias radioactivas y peligrosas tienen tratamiento correspondiente en respectivas legislaciones. El artículo se circunscribirá entonces a aquellos efluentes que los establecimientos de salud vuelcan a la red cloacal, como producto de la actividad de toda la institución excluidos los residuos biopatogénicos y peligrosos que ya han sido adecuadamente segregados.

### 3. Metodología de trabajo

Se realizaron entrevistas y se solicitó información a funcionarios y personal de instituciones públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y empresas provinciales, nacionales e internacionales que intervienen en la gestión de los efluentes líquidos; como así también se realizó una revisión de la documentación científica disponible. Como marco comparativo se utilizó la revisión legislativa y bibliográfica.

Organismos internacionales consultados:

- Consejería de Medio Ambiente - Gobierno de Aragón, España.
- Consejería de Medio Ambiente - Gobierno de Canarias, España.
- Consejería de Medio Ambiente - Xunta de Galicia, España.
- Consejería de Medio Ambiente - Gobierno de Madrid, España.
- Departamento de Sanidad - Gobierno Vasco, España.
- Instituto de Salud Carlos III – Ministerio de Sanidad y Consumo de España.
- Dirección General de Medio Ambiente - Unión Europea.
- Environmental Protection Agency - United States.
- Departments of Environmental Conservation and Health - New York State.
- Environmental Protection Agency – Queensland, Australia.
- Department of Primary Industries, Water and Environment – Tasmania, Australia.

Organismos nacionales consultados:

- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de la Nación.
- Instituto Nacional del Agua y del Ambiente.
- Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios.
- Aguas Argentinas S. A. - Dirección de Planificación y Regulación.
- Ex - Dirección de Hábitat Físico, Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Subsecretaría Legal y Técnica del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.
- Unidad de Control y Seguimiento del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Subsecretaría de Control Sanitario de la Provincia de Buenos Aires. Dirección de Fiscalización Sanitaria. Departamento Establecimientos de Salud.
- Organismo Regulador de Aguas Bonaerenses del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires.
- Secretaría Legal y Técnica de la Provincia de Buenos Aires. Subsecretaría de Asuntos Legales.
- AGOSBA (Administración General de Obras Sanitarias de Buenos Aires) - Dirección de Recursos Hídricos y Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires.
- Azurix Buenos Aires S.A. - Departamento de Tratamiento de Aguas y Efluentes.
- Área de Residuos Patológicos de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología de la Provincia de Santa Fe.
- Aguas Provinciales Santa Fe.
- Ministerio de la Producción Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno de la Provincia de Santa Fe.
- Ministerio de Salud de Chubut. Dirección de Salud Ambiental Departamento Saneamiento Básico
- Cámara de Diputados de la Provincia del Chaco - Dirección de Información Parlamentaria.

#### **4. Marco legal**

##### **4.1. Efluentes líquidos.**

El régimen de vertidos líquidos está formado por normas correspondientes a diferentes jurisdicciones, incluyendo todas las provincias y, en algunos casos, los municipios. (3)

Las normas que regulan el control del vertido de los efluentes líquidos en las zonas donde se encuentran radicadas la mayor parte de las industrias son:

- a) La Ciudad de Buenos Aires y partidos del conurbano bonaerense donde presta servicios la empresa Aguas Argentinas S.A. El principal sistema normativo es el Decreto Nacional Nº 674/89, sus modificaciones complementarias y normas que le dan fundamento. La aplicación está en manos de la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental y el control del concesionario, la calidad del agua proveída y de los vertidos realizados por éste a cuerpos receptores, está cargo del ETOSS (Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios) donde están representadas la Nación, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia.
- b) El resto de la Provincia de Buenos Aires está controlado por AGOSBA (Administración General de Obras Sanitarias de Buenos Aires), salvo en aquellos aspectos en que existen facultades municipales. Los municipios son autónomos, ello significa que pueden dictar normas atinentes. El sistema básico está formado por el Decreto Nº 2009/60, sus modificaciones y resoluciones complementarias de AGOSBA, siendo la más significativa la Resolución Nº 389/98 que establece los límites de vertidos de los efluentes líquidos residuales y/o industriales a los distintos cuerpos receptores de la Provincia de Buenos Aires. El fundamento del sistema es la Ley Nº 5965, llamada “Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos de agua y a la atmósfera”; que es una de las primeras normas que trata íntegramente el tema de la contaminación de aguas.

En zonas servidas por redes administradas por empresas públicas o concesionarias, el acceso al agua se da por conexión, la que puede ser obligatoria, como puede serlo la conexión a desagües pluviales y cloacales.

El sistema está regulado en las zonas servidas por la empresa Aguas Argentinas S.A. por el Decreto Nº 787/93, aprobatorio del contrato de concesión, el Decreto Nº 999/92, que constituye el marco regulatorio, las resoluciones del ETOSS, especialmente la Resolución Nº 32/94, llamada “Re-

glamento del Usuario” y las otras que se transcriben como anexo de ésta, y el Reglamento General de Instalaciones Sanitarias y Perforaciones, antes de OSN (Obras Sanitarias de la Nación) y hoy Aguas Argentinas. En la Provincia de Buenos Aires existen regulaciones similares para la zona servida por AGOSBA. También pueden existir normas municipales, cuando las localidades prestan alguno de estos servicios y existen en todos los casos disposiciones para la construcción de redes por particulares.

*Decreto Nacional N° 674/89 - modificado por el Decreto Nacional N° 776/92 -, normas modificatorias y complementarias.*

El Decreto Nacional N° 674/89 fue instrumentado por primera vez por las Resoluciones N° 32/89 de la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Nación y N° 79179 de la ex-OSN.

Introdujo normas específicas con el objeto de preservar la calidad del agua e impulsar a los establecimientos industriales a construir unidades de tratamiento de vertidos en el menor tiempo posible, protegiendo y promoviendo la integridad y el buen funcionamiento de las instalaciones de OSN

Al ser privatizada OSN y concesionados los servicios a Aguas Argentinas, por Decreto N° 776/92 se transfirieron sus funciones a la Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible de la Nación, hoy Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental.

El Decreto N° 674/89 se refiere al régimen al que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos residuales o barros originados por la depuración de aquellos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua.

Los establecimientos que vierten a conductos cloacales, conductos pluviales o cursos de agua, comprendidos son:

- establecimientos industriales y/o especiales,
- productores continuos o discontinuos de vertidos residuales o barros de depuración,
- aquellos que viertan a conductos cloacales, pluviales y a cursos de agua, de modo que directa o indirectamente puedan contaminar fuentes de agua, dañar instalaciones de la concesionaria o afectar la salud de la población.

De acuerdo al artículo 11 de la Resolución N° 79179 de la ex-OSN: no están comprendidos los que sólo generan efluentes cloacales, pero deben cumplir la reglamentación respectiva.

No obstante ello, los establecimientos que viertan a colectoras cloacales deben respetar los valores establecidos en el Anexo B del Decreto N° 999/92.

Se establece en el artículo 41, inc.9 de la Resolución ETOSS 32/94 (Reglamento de Usuario) que “es obligación de los usuarios de Aguas Argentinas abstenerse de volcar a la red, efluentes cloacales y/o industriales que se consideren sustancias tóxicas o peligrosas conforme a la Ley 24051 o que cumplan con los requerimientos indicados en el Anexo B del Marco Regulatorio.

Estas disposiciones tuvieron base originariamente en los artículos 31, 32 y 34 de la Ley 13577 orgánica de Obras Sanitarias, modificada por la Ley 20324.

### Ciudad Autónoma de Buenos Aires

En el año 1983, en la Ciudad de Buenos Aires se sancionó la Ordenanza N° 39.025. La misma constituyó el Código de la Prevención de la Contaminación Ambiental, y en su capítulo IV trató el tema relativo a efluentes líquidos. (4)

La Sección IV de la Ordenanza Municipal N° 39.025, titulada “De los efluentes líquidos”, incluyó las siguientes consideraciones que no han sido aplicadas:

- Tratamiento individual de efluentes: exigencias de dicho tratamiento a las industrias cuyos efluentes no cumplan con los límites de emisión de contaminantes a cuerpo receptor, a conductor cloacal o a planta de tratamiento zonal.
- Calidad de los efluentes tratados: determina las características técnicas que deben reunir los efluentes tratados.
- Tratamiento de los efluentes en plantas zonales.

- Calidad de los efluentes industriales.
- Determinó que la Comisión Asesora Permanente creada por la Ordenanza (una Comisión Asesora de carácter interdisciplinario) estableciera los límites de emisión de contaminantes a cuerpo receptor y los límites de emisión para efluentes crudos.
- Consideró de aplicación el Decreto Nacional N° 2125/78 y la normativa concordante que dictara Obras Sanitarias de la Nación.

Es importante destacar que no fue elaborado ningún parámetro técnico por parte de la Comisión Asesora Permanente creada por el Código de la Prevención de la Contaminación Ambiental, ni por la Autoridad Municipal Competente.

De esta forma, puede concluirse que no han existido en la Ciudad de Buenos Aires parámetros técnicos propios, remitiendo su normativa a los existentes a nivel nacional.

En el año 1993, la Ordenanza N° 46.956 de la Ciudad Buenos Aires reformó la Ordenanza N° 39.025 y remitió “siempre que el Departamento Ejecutivo no establezca otros límites más exigentes”, a la aplicación de las normas técnicas y los límites permisibles establecidos por el Decreto Nacional N° 674/89 y la Decreto Nacional N° 776/92 “en lo que fuere pertinente”. Este último decreto es el que confirió las facultades de control a la ex-Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación (hoy Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental), luego que Obras Sanitarias de la Nación fuera privatizada. Por otra parte, la Ordenanza referida estableció que los límites de contaminantes a cuerpo receptor y los límites de emisión para efluentes crudos serían elaborados por el Organismo competente.

#### **4.2. Efluentes líquidos generados en establecimientos de salud.**

Durante la década de los noventa, la mayoría de los países comenzaron a preocuparse por el adecuado manejo de los residuos peligrosos de los establecimientos de salud lo que condujo a la emisión de decretos y leyes que proporcionarían un marco jurídico para el buen manejo de estos residuos.

La legislación nacional sobre gestión de residuos peligrosos, Ley Nacional 24.051 y su Decreto Reglamentario 831/93, tiene en cuenta los residuos patogénicos generados en establecimientos de salud, identificados como Y1 (desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal) y los Artículos 19, 20, 21 y 22 estipulan el manejo de los residuos patológicos en instalaciones sanitarias. Cabe señalar que esta ley establece un marco regulatorio para residuos líquidos contenidos en recipientes, no teniendo en cuenta los efluentes de estas instalaciones vertidos a cursos receptores, cloacas, etc. ni estableciendo límites de vertido de los mismos.

Del mismo modo, la legislación provincial, a partir de Ley 11.347 y a los Decretos 450/94 y 403/97, establecen la necesidad de reglamentar la generación, manipuleo, transporte, tratamiento y disposición final de residuos patogénicos, en estado sólido, semisólido, líquido y gaseoso.

Cabe aclarar que la normativa nacional y/o provincial sobre descarga de efluentes no categoriza a la actividad de establecimientos de salud dentro de los Códigos de actividades industriales y de servicios.

Según la documentación de la empresa Azurix Buenos Aires S. A., con relación a las descargas en la red cloacal que opera la empresa, la facultad de otorgar los permisos de vuelco la mantiene AGOSBA (Administración General de Obras Sanitarias) en los términos de la Ley 5965 que fija los Límites Admisibles: Parámetros de Calidad de la Descargas (Resolución N° 389/98 AGOSBA). (5)

De acuerdo a lo informado por el Departamento Laboratorio de AGOSBA, “... algunos Hospitales han sido inspeccionados por Inspectores de la División Residuales del mencionado Departamento. Debido a que anteriormente no se especificaba en la Ley 5965 nada acerca de los vertidos de los mismos, se hizo una modificación al Decreto Reglamentario de la misma tanto para hospitales, como clínicas y centros de salud que tengan que tratar sus efluentes de manera de encuadrar los parámetros de vertido dentro de los solicitados por la Ley. Dicha resolución ha sido elaborada y actualmente se encuentra a la firma de las autoridades de AGOSBA”. (6)

En tanto a nivel nacional, el Registro Nacional de Residuos Peligrosos de la Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de la Nación solicita a los establecimientos de salud una constancia de enlace a la red de conducción cloacal. Esto es, que la empresa concesionaria del servi-

cio de provisión de agua potable y desagües cloacales debe estar en conocimiento de las actividades que se desarrollan en el establecimiento en consideración. (7)

Cabe señalar que, en la actualidad, la empresa Aguas Argentinas S. A. es la concesionaria de dichos servicios.

El mencionado Registro Nacional recomienda para el tratamiento de los efluentes líquidos potencialmente infecciosos, previo a su vertido a la red, la desactivación biológica a través de la utilización de algún tipo de desinfectante, tales como hipoclorito de sodio, glutaraldehído u otros.

En cuanto a los controles de los mencionados vertidos, es responsabilidad del concesionario realizar los mismos, de acuerdo a lo previsto por el Decreto 999/92. En el Anexo B del decreto precitado, "Normas para desagües cloacales", se establecen los límites para desagües cloacales. Los Decretos Nacionales 674/89 y 776/92 corresponden exclusivamente a efluentes de establecimientos industriales, no alcanzando su regulación a vertidos por establecimientos de salud.

### Ciudad Autónoma de Buenos Aires

A partir de la documentación suministrada por la Unidad de Control y Seguimiento del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, los establecimientos de salud no son sujetos susceptibles de control respecto a la normativa de aguas actualmente vigente en el ámbito territorial de la Ciudad de Buenos Aires (Decretos Nacionales 674/89 y 776/92). Los efluentes líquidos de los hospitales o establecimientos de salud, por la normativa vigente son considerados como domiciliarios o cloacales, por lo tanto no son sujetos susceptibles de control por parte de la Autoridad de Aplicación Competente. (8).

Actualmente el tema de aguas es de competencia de la Nación en cuanto al control de los desagües industriales y cloacales, y de la Ciudad de Buenos Aires respecto a los pluviales. La normativa utilizada es la nacional (Decretos Nacionales 674/89 y 776/90) hasta tanto la Ciudad cuente con su normativa específica, momento en el que se transferirá la competencia sobre desagües cloacales e industriales a la ciudad.

Respecto a los residuos patogénicos, la Ciudad de Buenos Aires ya ha legislado a través de la sanción de la Ley 154, norma que en su artículo 27° establece respecto a los residuos líquidos: "Los residuos líquidos no pueden ser vertidos a la red de desagüe sin previo tratamiento que asegure su descontaminación y la eliminación de su condición patogénica, conforme a la normativa vigente".

Todavía dicha norma no ha sido reglamentada, por lo tanto lo dispuesto en la misma no resulta de aplicación actualmente. Sin embargo se encuentra a la firma del Sr. Jefe de Gobierno un proyecto reglamentario que establece en su artículo 27: "Los efluentes líquidos de los establecimientos generadores de residuos alcanzados por la presente Ley podrán ser vertidos al sistema cloacal siempre que se ajusten a los requerimientos del Decreto Nacional N° 674/89, disposiciones instrumentales, normativa complementaria y modificatorias, hasta que la Ciudad de Buenos Aires cuente con normativa específica en la materia. Cuando se superen los límites permitidos por la normativa vigente antes mencionada y los efluentes se encuentren contaminados por residuos patogénicos o incluidos en alguno de los incisos del artículo 2° de la presente, el generador deberá tratar los efluentes líquidos antes de ser arrojados a conducto cloacal o red de desagües.

Por ello, si el generador no contara con una planta de tratamiento que garantice la eliminación de su condición patógena, no podrán ser arrojados a la red de desagües y por lo tanto deberán ser recogidos separadamente los excrementos de los pacientes en tratamiento con drogas citotóxicas, radionucleidos y pacientes con enfermedades infectocontagiosas cuya transmisión sea por esta vía, los que deberán ser enviados a plantas de tratamiento capaces de tratar dichos residuos"

Cabe señalar que la ex - Dirección Hábitat Físico de la Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, no estuvo de acuerdo con lo establecido en el artículo 27 del proyecto de reglamentación de la Ley 154 elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Regional del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, proponiendo, en su momento, la siguiente redacción:

"Los efluentes líquidos de los establecimientos generadores de residuos alcanzados por la presente Ley deberán ajustarse a los requerimientos del Reglamento de Obras Sanitarias para las Instalaciones Sanitarias Internas y perforaciones aprobado por Resolución 75185 A.G. del 12/8/86 y el Decreto Nacional N° 674/89, Disposiciones Instrumentales, normativa complementaria y modificatorias, hasta que la Ciudad Autónoma de Buenos Aires cuente con normativa específica en la materia".

Asimismo, la ex - Dirección de Hábitat Físico manifiesta “el Reglamento de Obras Sanitarias equipara los hospitales, sanatorios y policlínicos a inmuebles domiciliarios.

El Decreto Nacional 674/89 sólo menciona como parámetros para controlar en los efluentes el pH, la temperatura y los sólidos sedimentables. No aparece ninguna mención a carga infecciosa, ya que justamente el sistema cloacal cumple la función de evacuar los excrementos humanos para evitar la propagación de enfermedades.

No está demostrado científicamente que los efluentes cloacales de los establecimientos de salud tengan una carga infecciosa mayor que los efluentes domiciliarios.

La instalación de plantas de tratamiento de efluentes a la salida de los establecimientos, disminuiría la carga infecciosa de los efluentes, pero aportaría una importante contaminación química (cloro u otros desinfectantes) que resulta difícil de tratar y representa un riesgo ambiental mayor que el que se procura evitar.

La segregación en los sitios de generación de los excrementos de los pacientes con enfermedades infectocontagiosas, para ser enviados a plantas de tratamiento ocasionaría graves problemas de manejo y un incremento del riesgo para la salud del personal involucrado”. (9)

## 5. Marco legal internacional

### 5.1. España

La legislación española sobre residuos sanitarios carece de una disposición común para todo el territorio. Las disposiciones en vigor son de carácter y ámbito autonómico. Cabe señalar que varias Comunidades Autónomas definen e incluyen a los residuos líquidos dentro de la clasificación de residuos sanitarios, estableciendo procedimientos de eliminación. En la mayoría de los casos se autoriza el vertido al desagüe conectado a la red de saneamiento del centro sanitario sin que sea necesario un tratamiento previo.

De acuerdo al documento elaborado por un grupo de expertos de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica pertenecientes a diferentes instituciones españolas, en lo que respecta a los residuos infecciosos líquidos se sugiere:

“La sangre, líquidos orgánicos, secreciones, etc. pueden eliminarse directamente por el desagüe con agua abundante, según aceptan diversas reglamentaciones específicas y los manuales generales. Por lo que se refiere a los líquidos infecciosos que genera el propio laboratorio, como los sobrenadantes de los cultivos, etc., es aconsejable recogerlos en un recipiente que contenga una solución de hipoclorito sódico recién preparada. Debe calcularse el volumen máximo aceptable para asegurar la eficacia del desinfectante, luego podrían ser eliminados, por los desagües. No obstante, muchos laboratorios someten a los residuos líquidos, sangre incluida, a un tratamiento en el autoclave, lo que es de mayor importancia si se trata de residuos procedentes de las áreas de micobacteriología o virología.”

Asimismo se afirma “... no existen evidencias epidemiológicas que asocien las infecciones en la comunidad con los residuos hospitalarios, de la misma manera que no se ha demostrado que los desechos de los hospitales tengan más capacidad infecciosa que los residuos urbanos generales.”(10)

Según el Instituto Nacional de la Salud -INSALUD-, responsable directa de la gestión de la red de servicios públicos de asistencia sanitaria, a través del manual de gestión para residuos clasifica a los residuos hospitalarios de tipo líquido en tres categorías (11):

1. Líquidos eliminables sin tratamiento: siempre que se protejan los recursos hidráulicos y se preserven la red de alcantarillado y las estaciones depuradoras de agua residuales.
2. Líquidos eliminables con tratamiento previo: aceites y grasas; mezclas explosivas; materiales colorantes; residuos corrosivos.
3. Líquidos no eliminables al alcantarillado: residuos radiactivos y citostáticos.

Todos los centros sanitarios que eliminan líquidos a la red de alcantarillado deberán tener toma de muestra, situada aguas abajo del último vertido para poder realizar análisis y mediciones del efluente.

A continuación se menciona la normativa de algunas Comunidades Autónomas que hacen referencia a los residuos sanitarios líquidos.

### Galicia

El Decreto 460/1997 establece la normativa para la gestión de los residuos de establecimientos sanitarios en la Comunidad de Galicia. Los residuos generados por las actividades sanitarias se definen y clasifican del siguiente modo:

- Clase I. Residuos sólidos urbanos
- Clase II. Residuos sanitarios asimilables a urbanos
- Clase III. Residuos sanitarios especiales

Esta última Clase (III) se subdivide en nueve grupos entre los que se encuentra el Grupo 4 que incluye a los líquidos corporales, sangre y hemoderivados en forma líquida envasados en cantidades superiores a 100 ml.

Asimismo, dicha norma se establece para eliminación de residuos biosanitarios líquidos lo siguiente:

- Pequeñas cantidades de residuos líquidos tales como muestras de sangre, hemoderivados y otros líquidos biológicos específicos, con excepción de los procedentes de pacientes o animales afectados por alguna de las enfermedades relacionadas con el Anexo I del decreto, podrán ser eliminados mediante vertido a un desagüe conectado a la red de saneamiento general del centro sanitario sin que sea necesario un tratamiento previo.
- Cuando se trate de cantidades envasadas superiores a 100 ml, éstas tendrán que ser eliminadas como residuos Clase III, es decir podrán ser tratados por cualquiera de los siguientes procedimientos: incineración, desinfección u otros tratamientos que sean autorizados y demuestren ser adecuados y garanticen su efectividad en cumplimiento con las condiciones generales establecidas.

### Madrid

El Decreto 83/1999 regula las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid.

A los efectos de esta norma, se entiende por residuos biosanitarios a los residuos sanitarios específicos de la actividad sanitaria propiamente dicha, potencialmente contaminados con sustancias biológicas al haber entrado en contacto con pacientes o líquidos biológicos.

De acuerdo a este Decreto los residuos sanitarios se clasifican en ocho clases, estableciéndose para cada una de ellas obligaciones respecto a segregación y acumulación, transporte, almacenamiento y eliminación:

- Clase I : Residuos Generales.
- Clase II : Residuos Biosanitarios Asimilables a los Urbanos.
- Clase III : Residuos Biosanitarios Especiales.
- Clase IV: constituida por Cadáveres y Restos Humanos.
- Clase V : Residuos Químicos.
- Clase VI : Residuos Citotóxicos.
- Clase VII : Residuos Radiactivos.

Cabe señalar que los Residuos Biosanitarios Especiales o Clase III se subdividen en nueve grupos entre los cuales se consideran los residuos líquidos.

Se mencionan a continuación las especificaciones establecidas para la eliminación de residuos biosanitarios líquidos.

1. Los residuos, como sangre y derivados y otros líquidos biológicos, con excepción de los pertenecientes al Grupo I (residuos de pacientes con infecciones altamente virulentas, erradicadas, importadas o de muy baja incidencia en España) del Anexo Primero, podrán eliminarse mediante vertido por un desagüe conectado a la red de saneamiento del centro sanitario, sin que sea precisa su desinfección previa.
2. Los residuos de liposucción, y otros de características semejantes, por su alto contenido en grasa, no podrán ser eliminados mediante vertido a la red de saneamiento, salvo autorización expresa del Ayuntamiento correspondiente.
3. Cuando no se aplique este método de eliminación, los residuos biosanitarios líquidos incluidos en el Anexo Primero deberán ser eliminados como residuos biosanitarios especiales.

En síntesis, las formas de eliminación de Residuos Sanitarios Especiales o Clase III son:

	<b>RESIDUO ESPECIAL Clase III</b>	<b>RESIDUO ESPECIAL líquido Clase III</b>
<i>Vertedero controlado</i>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
<i>Incineración</i>	<b>SÍ</b>	<b>SÍ</b>
<i>Desinfección en Autoclave</i>	<b>SÍ<sub>1</sub></b>	<b>NO</b>
<i>Red de Saneamiento</i>	<b>NO</b>	<b>SÍ<sub>2</sub></b>
<i>Reciclado y Reutilización</i>	<b>NO</b>	<b>NO</b>

**SÍ<sub>1</sub>** Excepto residuos anatómicos, partes del cuerpo y cadáveres.

**SÍ<sub>2</sub>** Salvo los del Grupo 1 de la Clase III.

#### País Vasco

En la Comunidad Autónoma del País Vasco está vigente el Decreto 313/1996, de 24 de diciembre, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios, si bien está en estudio y tramitación una nueva normativa sobre la materia. (12)

El artículo 2.1 del mencionado decreto define al residuo sanitario como:

"Cualquier sustancia y objeto del que su poseedor se desprenda o tenga la obligación de desprenderse, generado por actividades sanitarias".

Esta norma también establece una clasificación de los residuos sanitarios, regulando en el Grupo II los residuos sanitarios específicos, entre los que incluye, en su artículo 3.2.f):

"Fluidos corporales, sangre y hemoderivados en forma líquida o en recipientes en cantidades superiores a 100 ml".

Estos residuos del Grupo II están sometidos a una gestión específica respecto a las operaciones de manipulación, clasificación, recolección, acondicionamiento, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación.

Así, una vez recogidos estos residuos de acuerdo a las condiciones que exige el artículo 7.4 del Decreto, ya sea depositándolos en envases rígidos, impermeables y herméticos previamente a su

introducción en las bolsas y/o recipientes indicados en el apartado 1 del precepto, serán tratados, tal y como contempla el artículo 11 y siguientes del citado Decreto 313/96, siguiendo los cauces y procedimientos establecidos en dichos preceptos.

## 5.2. Nueva York

De acuerdo a la regulación del Estado de Nueva York, los métodos para tratar a los residuos de establecimientos de salud son: (13)

- incineración
- autoclave
- descarga al sistema cloacal si el residuo es *líquido o semilíquido* siempre que dicho sistema esté conectado con el sistema municipal de tratamiento secundario de aguas residuales.

Asimismo, de acuerdo a la guía sobre gestión de residuos de establecimientos elaborada por el Departamento de Salud, la orina y sangre son vertidas a la cloaca para su posterior tratamiento. Cabe señalar que la orina no es considerada como residuo patogénico a ser regulado a no ser que sea sometida para test de análisis clínico. Sin embargo, si se determina que el paciente tiene una enfermedad que podría transmitirse a través de la orina, el material que contiene el fluido (incluido el pañal) debe ser considerado como residuo patogénico regulado. (14)

## 5.3. Australia

Australia es un estado federal en el que cada estado tiene su propia legislación; los Consejos locales son los organismos responsables del transporte y tratamiento de las aguas. Se ha consultado la legislación de Queensland y Tasmania.

### Queensland

La reciente regulación de Queensland titulada “Protección Ambiental (Gestión de Residuos) – Reglamento 2000” controla la gestión de los llamados residuos clínicos. Los residuos que contienen sangre, orina y heces generados en los hospitales y laboratorios clínicos de análisis, no pueden ser vertidos al sistema cloacal. Preferentemente, deben ser segregados en varias categorías de acuerdo a su naturaleza y deben tratarse y disponerse de acuerdo al método aprobado por el gobierno local.

En el transcurso del corriente año está proyectado un sistema de monitoreo de residuos para operar en todo Queensland, a fin de asegurar el registro del movimiento de los residuos incluyendo a los residuos clínicos.

### Tasmania

La legislación de Tasmania que regula el control de los vertidos a la cloaca incluye:

- Acta de Protección del Medio Ambiente 1973
- Regulaciones de Protección del Medio Ambiente 1974 (Contaminación de las Aguas.)
- Acta del Gobierno Local 1993.
- Regulaciones actuales de la Oficina del Gobierno Local para autorizar los lineamientos para la aceptación de los residuos líquidos a la cloaca elaborados por los Consejos locales.

En Tasmania todos los vertidos al sistema cloacal deben cumplir con los estándares establecidos por el Departamento de Medio Ambiente local. Los Consejos Municipales son los principales operadores de las plantas de tratamiento de aguas residuales en Tasmania, y con objeto de dar cum-

plimiento a los objetivos ambientales para sus efluentes, los Consejos generalmente desarrollan políticas de residuos para industrias que vierten al sistema cloacal.

De este modo se determinan los impuestos para el tratamiento y también se establecen límites máximos para vertidos. (15)

Este sistema tiene una vigencia de diez años en Tasmania, y algunos vertidos industriales pre-existentes no han sido categorizados por el sistema de residuos industriales. Esta es la situación de los hospitales en los cuales resulta dificultosa su inclusión en dicho sistema debido a que los efluentes generados en los mismos son variados y diferentes (tóxicos, desinfectantes y bactericidas).

A fin de determinar el impacto ambiental de los diferentes efluentes vertidos, Tasmania está desarrollando un sistema de testeo ecotoxicológico en la desembocadura cloacales. Para la identificación de los tóxicos se utiliza un estudio de Evaluación e Identificación de Toxicidad. Dichos tóxicos pueden ser retirados o tratados por el sistema del hospital o planta de tratamiento de aguas residuales municipal.

En síntesis, la mayoría de los residuos líquidos no son tratados por los hospitales en Tasmania y dependen del sistema de tratamiento de aguas residuales operado por sus municipalidades.

## **6. Efluentes líquidos generados en establecimientos de salud**

### **6.1. Informes, reuniones y documentos realizados.**

En el año 1978 el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la República Argentina, realizó un informe referido a los efluentes líquidos generados en establecimientos de salud. Dicho informe, anterior a las legislaciones vigentes de residuos peligrosos y patogénicos (circunstancia que debe destacarse), tiene por objeto plantear los problemas de contaminación del medio, entre los que se encuentran las descargas de los líquidos cloacales de los hospitales y de algunos establecimientos que trabajan con elementos que se consideran como infectocontagiosos para el ser humano. (16)

A continuación se mencionan algunas observaciones realizadas en dicho informe:

- Se debería establecer para los hospitales la obligatoriedad de tratar sus líquidos residuales antes de su vertido.
- Debe considerarse siempre la posibilidad de que se desarrolle en el futuro un brote o epidemia íntimamente vinculado con algún germen proveniente de estos líquidos, cuyos derrames o disposición no son los adecuados.
- Se expresa la insuficiencia manifiesta de las instalaciones de servicios cloacales en la mayoría de nuestras poblaciones. En esas aguas pueden estar presentes los líquidos cloacales de los hospitales; de diversos centros asistenciales; de laboratorios de elaboración de vacunas humanas o de aplicación animal; de análisis dedicados al diagnóstico de determinadas enfermedades (algunos con cría de animales para su incubación) y de diagnóstico anátomo-patológico, etc. cuyos líquidos residuales y algunos desechos se arrojan a las cloacas, sin tratamiento previo alguno.
- Resulta difícil determinar fehacientemente la autoridad que autoriza las descargas, sin tratamiento previo de desinfección, en las redes cloacales (por ejemplo, en la Capital Federal) especialmente las de los hospitales, centros asistenciales, etc.
- También en la Capital Federal se observan descargas cloacales, con toda seguridad con líquidos cloacales de hospitales. En especial en épocas de lluvias se incrementan estas descargas, aunque más diluidas pero no por eso menos críticas o peligrosas. Se han volcado también líquidos cloacales, sin tratamiento alguno, al Riachuelo, agravándose al mismo tiempo la contaminación del mismo. Asimismo, en la Capital Federal, aparecen periódicamente descargas cloacales gravemente contaminadas con efluentes de toda clase.

Asimismo en dicho informe se propone, considerando la complejidad del tema y situación económica, la reglamentación provisoria y una definitiva, en las que se dispusiera:

- a) *Reglamentación provisoria*: que en todo nuevo hospital que se construya, amplíe o refaccione, se exija una instalación de tratamiento y de desinfección de sus aguas cloacales y residuales, antes de su descarga en las redes cloacales.
- b) *Reglamentación definitiva*: prohibir desde la fecha (a establecer) las descargas en las redes cloacales que sirven a la población, de los líquidos cloacales y aguas residuales de hospitales y de establecimientos que puedan originar materiales infectocontagiosos para la salud humana, provenientes de laboratorios de preparación de vacunas humanas o animales, laboratorios de análisis dedicados al diagnóstico de determinadas enfermedades (algunos con crías de animales para su inoculación), de diagnóstico anátomo-patológico, cuyos residuos se arrojan a la cloaca, si no son previamente tratados y desinfectados.

En el mes de Julio de 2000 (ahora sí con legislación de residuos peligrosos y patogénicos vigente) varios organismos nacionales, provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se reunieron con objeto de discutir y considerar la posibilidad de establecer una normativa para los efluentes líquidos generados en establecimientos de salud ante la falta de legislación en dicha materia.

En la actualidad, según lo manifestado a los autores por algunos profesionales de la ex - Dirección de Hábitat Físico de Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, no existiría inconveniente probado teóricamente como para desechar en la red cloacal a los efluentes líquidos generados en establecimientos de salud, aunque resulta necesario realizar en la República Argentina un estudio respecto a los efluentes que se vierten a los cuerpos de agua, a partir de los cuales se extrae la misma para su potabilización.

## **6.2.Efluentes líquidos generados en centros de diálisis.**

De acuerdo al documento publicado por la Confederación de Asociaciones de Diálisis "... el flujo de líquido, que se origina mientras el paciente se dializa, el cual se vierte al sistema colector cloacal, no representa en sí mismo un efluente peligroso, que debe ser tratado". Asimismo, se documenta que "los efluentes líquidos que se originan a continuación del tratamiento y dado la necesidad de reutilizar nuevamente la máquina de diálisis, para todo paciente y en particular para los que se encuentran en aislamiento, también contienen los agentes germicidas, que inactivan todo posible agente patógeno que pudiera quedar en algún punto del circuito. Además se expresa "... los efluentes líquidos, que se originan del proceso de limpieza y desinfección de las máquinas de diálisis, no requieren ser tratados, dado que como consecuencia de la reutilización de las mismas, se utilizan compuestos germicidas, que inactivan todo posible agente patógeno. Dichos efluentes y por la presencia de tales compuestos, deberán cumplimentar ciertos requisitos, para no ser considerados, residuos peligrosos".

Por último se destaca que "... no existen, a la fecha, evidencias epidemiológicas, de que los líquidos procedentes de los tratamientos de diálisis, hayan causado enfermedad alguna, existiendo consideraciones, llámense estéticas, emocionales o de otra naturaleza, las que se imponen al real riesgo de transmisión de enfermedades". (17)

## **7.Tratamiento de líquidos residuales.**

En el año 1995, el Banco Mundial realizó un informe sobre la situación ambiental argentina considerando, entre otros temas, la contaminación de las aguas por descargas domésticas e industriales. En dicho informe se observa que la contaminación de las aguas de superficie parece ser en gran medida un reflejo de lo inadecuado de la infraestructura de tratamiento y recolección de aguas servidas. Respecto al tratamiento y eliminación de dichas aguas, sólo unas pocas ciudades importantes tienen plantas de tratamiento de aguas servidas, mientras que otras liberan sus aguas negras sin tratar en los cuerpos de agua locales. En general, lo deseable del tratamiento de las aguas negras depende del cuerpo receptor y del uso del río abajo. En la mayoría de las localidades del interior, la descarga de

aguas negras sin tratar lleva a situaciones inaceptables que no dejan ninguna duda acerca de la necesidad del tratamiento de las mismas. (18)

Las aguas residuales urbanas producen alteraciones en los cursos de agua debido a los diversos productos que contienen. Los contaminantes presentes en el agua residual pueden eliminarse por métodos físicos, químicos y biológicos.

En el caso de la Provincia de Buenos Aires, las aguas del Río de la Plata en el Área Metropolitana son las depositarias finales de las aguas residuales, tratadas o no, provenientes del área urbana y de los establecimientos industriales que vierten sustancias contaminadas en los cauces de los afluentes directos e indirectos del Río de la Plata. En virtud de los caudales, los ríos Reconquista y Matanza-Riachuelo constituyen la fuente principal de contaminación.

Asimismo, el Río de la Plata abastece a las dos principales plantas de tratamiento y potabilización de la empresa Aguas Argentinas S. A.: la planta San Martín en Palermo y la planta General Belgrano en Bernal. El resto de los usuarios está abastecido por agua de perforaciones provenientes de napas subterráneas cuya confiabilidad está directamente relacionada con su profundidad y confinamiento.

A partir del 1 de mayo de 1993 la empresa Aguas Argentinas S.A. administra en concesión el servicio de agua y cloaca de la Ciudad de Buenos Aires y 17 partidos del Gran Buenos Aires (Tigre, San Fernando, San Martín, San Isidro, Vicente López, Morón, Hurlingham, Ituzaingó, La Matanza, Ezeiza, Tres de Febrero, Esteban Echeverría, Almirante Brown, Lomas de Zamora, Lanús, Avellaneda y Quilmes).

El área de concesión es de 1.830 km con un área urbana de 1.070 km donde habitan aproximadamente 10.000.000 de personas.

Uno de los compromisos contraídos por dicha empresa, al hacerse cargo de la concesión, es depurar los efluentes cloacales antes de ser devueltos a la naturaleza.

Actualmente, los líquidos cloacales llegan hasta dos plantas depuradoras (Planta Depuradora Sudoeste y Planta Depuradora Norte) que los procesan y vuelcan el agua depurada a los ríos Riachuelo y Reconquista que desembocan en el Río de la Plata.

La Planta Depuradora Sudoeste está ubicada en la localidad de Aldo Bonzi, partido de La Matanza, Provincia de Buenos Aires y su función es el tratamiento de los efluentes cloacales provenientes de la zona servida del partido, para poder verterlos ya tratados, en el cauce del Río Matanza, teniendo actualmente una capacidad de tratamiento para una población equivalente a 650.000 habitantes.

Las etapas del proceso del tratamiento son:

- *Pretratamiento y elevación*: rejas finas y gruesas y bombas de elevación de velocidad fija y variable).
- *Sedimentación primaria*: por decantación se separan los sólidos sedimentables (arena, tierra, hilachas, etc.) y por flotación se extraen las grasas.
- *Lechos percoladores o lechos biológicos*: los rociadores distribuyen el líquido sobre un manto de piedras (percoladores primarios) y de plástico (percoladores secundarios). Los microorganismos que se desarrollan en ambos mantos degradan la materia orgánica disuelta en los líquidos.
- *Clarificadores*: decantan las materias en suspensión que el líquido trae de los percoladores.
- *Cloración*: a fin de destruir cualquier germen patógeno que pudiera existir.

Tanto los residuos (lodos) que se extraen de los sedimentadores como de los clarificadores no reciben tratamiento en la planta y son bombeados a Lisandro de la Torre y Francisco Bilbao, en la zona de Mataderos, donde se descarga a un ramal de la Tercera Cloaca Máxima.

La Planta Depuradora Norte, está ubicada en San Fernando, Provincia de Buenos y su función es el tratamiento de los líquidos residuales provenientes de los partidos de Tigre, San Fernando y San Isidro para minimizar los efectos de su vertido al Río Reconquista; una de las cuencas hídricas más importantes del Gran Buenos Aires. Actualmente, dicha planta tiene una capacidad para tratar los efluentes de 300.000 habitantes, pasando en una segunda etapa a 700.000 habitantes.

El proceso de tratamiento de líquido comienza a través de rejas de 50 mm de paso, bombas de elevación y posteriormente, rejas de 20 mm. Los residuos retenidos en las rejas gruesas se envían directamente a contenedores y los de rejas finas pasan previamente por un compactador.

La siguiente etapa es el desarenado y desengrasado. Los sólidos pesados que decantan son enviados por medio de bombeo a un hidrociclón y luego a un clasificador de arena a paletas. Las arenas libres de agua en exceso, son enviadas a contenedores para su disposición. Los flotantes se recogen por medio del barredor de superficie y son enviados a un concentrador de grasa. Los flotantes concentrados son tratados con cal hidratada y luego dispuestos en contenedores. Este proceso se lleva a cabo en canales (dos para cada módulo), provistos de barredores de fondo y superficie y turbinas de insuflación de aire para optimizar la separación de los flotantes y las arenas.

El tratamiento continúa con una etapa de sedimentación y luego un tratamiento secundario por lodos activados cuyo proceso de tratamiento está compuesto por tres etapas: la concentración de los lodos separados en el tratamiento de líquido, la estabilización y la deshidratación.

## 8. Conclusiones

Se observa en la Argentina un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos generados por la población en general.

Existe una deficiente red cloacal o su inexistencia lisa y llana en amplias áreas del territorio nacional. En cuanto a los residuos de establecimientos de salud, si bien en el último período se ha avanzado en el dictado de normativa específica, esta dista mucho de ser uniforme. En las jurisdicciones donde existe hay dificultades en su actualización permanente a la luz de la experiencia. Ejemplo de ello es que la Ley 154 de la Ciudad Autónoma de Bs. As, no ha podido ser reglamentada todavía por la imposibilidad de aplicación de algunos de sus artículos.

El manejo de los efluentes líquidos de establecimientos de salud no puede ser analizado al margen de esta situación. Estos efluentes, como se ha dicho, parecen tener una composición similar a la de los efluentes líquidos domiciliarios, en aquellos lugares donde la existencia de una legislación de residuos patogénicos ha permitido la segregación previa de los mismos. Es necesario por lo tanto, en primera instancia, extender al conjunto del país normas de eliminación de residuos de establecimientos de salud, corrigiendo las deficiencias existentes que ya han sido desarrolladas en un trabajo anterior (19).

Por otra parte es también imprescindible que los efluentes líquidos sean tratados en plantas centralizadas antes de su eliminación final (volcado a cursos de agua) para evitar la contaminación de los mismos como ocurre en la actualidad. Es de destacar que, a la fecha de elaboración del presente artículo, la empresa Aguas Argentinas S.A. ha dado a publicidad sus planes de construcción y ampliación de plantas de tratamiento para el Área Metropolitana de Buenos Aires (aproximadamente 10.000.000 habitantes) pero esto dista de ser general y a la vez pone de manifiesto la necesidad de ampliar la capacidad de tratamiento para toda la población. La construcción de nuevas plantas es un hecho auspicioso ya que, según la información que recabaron los autores, dicha empresa tiene, actualmente, capacidad para tratar en el área mencionada los efluentes de 950.000 habitantes de los 10.000.000 que, como se ha dicho, habitan en el área.

Los efluentes líquidos generados en establecimientos de salud pueden contener componentes peligrosos para la salud y el medio ambiente. Ellos son: microorganismos patógenos, sustancias químicas peligrosas, desechos farmacéuticos y elementos radioactivos. Sin embargo, aunque puede presumirse que exista, es escasa la información disponible acerca de la transmisión de enfermedades a través del sistema de eliminación de efluentes de los establecimientos de salud. (20)

Los componentes mencionados están también en los efluentes domiciliarios. Y puede decirse que recientes brotes epidémicos ocurridos en Argentina parecen resultar fundamentalmente de un inadecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos en general o, más aún, de su total carencia. En efecto, según cifras del INDEC del año 1991, sobre 12.482.016 de personas en la Provincia de Buenos Aires, sólo el 29,3 % tenía servicio de agua corriente y cloaca mientras que el 24,5 % solo tenían agua corriente y el 1,9 % solo tenían cloaca. Es decir un 39,4 % de la población de la provincia de Buenos Aires carecía de agua corriente y cloacas. Para el Gran Buenos Aires sobre 7.924.424 de personas los porcentajes eran de 24,9 %; 25,2 %; 1,9 % y 42,9 % respectivamente. En el total del país,

para una población de 32.245.467 habitantes en 1991 el 27,1 % carecían de cloacas y agua corriente. (21)

Según otras cifras, en el total del país, el 37,8 % de las viviendas tenían un desagote insalubre del agua utilizada en el hogar, cifra que se eleva a un 63,1 % del quintil más bajo de ingresos. (22)

En los países desarrollados, la cantidad de agua usada es comúnmente alta. Por consiguiente también es grande la dilución de los efluentes líquidos, con lo que disminuye su peligrosidad. Además dichos efluentes, en muchos lugares, son tratados previamente a su eliminación en plantas de tratamiento, de tal manera que no signifiquen riesgos para la comunidad o el medio ambiente. Solamente en brotes diarreicos de origen diverso la peligrosidad aumenta. Sin embargo una adecuada vigilancia epidemiológica permite advertir y prevenir esas circunstancias y actuar en forma rápida y oportuna. (20)

En países como la Argentina, con una deficiente gestión de los residuos en general y de los residuos líquidos en particular, el manejo de efluentes líquidos de establecimientos de salud no puede analizarse al margen del manejo general. Por ende la búsqueda de soluciones deberá comprender:

- Un mejoramiento simultáneo del manejo de los residuos sólidos, líquidos y semilíquidos domiciliarios y sanitarios en particular,
- Un análisis de las formas actuales de eliminación lugar por lugar y un análisis de la actual metodología de eliminación en cada área,
- Una amplio y abierto debate sobre las soluciones entre las partes interesadas, que deberán contemplar la realidad según el área, cantidad, y calidad de los generadores.
- Un seguimiento y evaluación de las soluciones encontradas a fin de efectuar las acciones correctivas necesarias.

De esta manera se deberán lograr soluciones científicamente válidas, técnicamente eficaces y socialmente aceptables (es decir, adaptadas y adecuadas a la realidad nacional).

Del análisis de la legislación citada surge que no existen evidencias claras acerca de la diferente calidad, en cuanto a su patogenicidad, entre los efluentes líquidos de establecimientos de salud y los domiciliarios. Más aún si se han segregado previamente los residuos patogénicos y los químicos peligrosos. Por ejemplo, la eliminación de líquidos con contaminantes químicos de laboratorio y radiología en bidones retirados por empresas autorizadas, y los residuos patogénicos de acuerdo a lo legislado, deja un remanente de efluentes líquidos asimilables a los domiciliarios que pueden ser vertidos a la circulación general.

Como se ha dicho, la normativa nacional o provincial sobre descarga de efluentes no categoriza a la actividad de establecimientos de salud dentro de los códigos de actividades industriales o de servicios.

En el caso de la Administración General de Obras y Servicios de la Provincia de Buenos Aires -AGOSBA- hay una disposición al respecto que todavía no está en vigencia.

La Ley 154 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires también restringe el volcado de efluentes líquidos de establecimientos de salud (sin previo tratamiento) a la red cloacal, pero esta ley no está en vigencia aún, y existen discrepancias entre los especialistas sobre diversos puntos de la reglamentación en debate.

Al respecto es interesante la posición de la ex - Dirección de Hábitat Físico de la Secretaría de Salud de la Ciudad de Buenos Aires, que sostiene: “el Reglamento de Obras Sanitarias equipara los hospitales, sanatorios y policlínicos a inmuebles domiciliarios.”

“El Decreto Nacional 674/89 sólo menciona como parámetros para controlar en los efluentes el pH, la temperatura y los sólidos sedimentables. No aparece ninguna mención a carga infecciosa, ya que justamente el sistema cloacal cumple la función de evacuar los excrementos humanos para evitar la propagación de enfermedades.”

“No está demostrado científicamente que los efluentes cloacales de los establecimientos de salud tengan una carga infecciosa mayor que los efluentes domiciliarios.”

“La instalación de plantas de tratamiento de efluentes a la salida de los establecimientos, disminuiría la carga infecciosa de los efluentes, pero aportaría una importante contaminación química

(cloro u otros desinfectantes) que resulta difícil de tratar y representa un riesgo ambiental mayor que el que se procura evitar.”

La Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología coincide en la posibilidad del vertido de efluentes líquidos de establecimientos de salud, y en que no existen evidencias epidemiológicas de peligros para la comunidad a partir de dicho tipo de materiales.

En la legislación de Galicia, cantidades menores a 100 ml de sangre, hemoderivados y otros líquidos biológicos (que en la Argentina constituyen residuos patogénicos) pueden ser arrojados a la red de saneamiento general. La legislación de Madrid también lo permite y, curiosamente, hace exclusión de los desechos de liposucción, no por peligrosos sino por la posibilidad de obstruir los desagües. La legislación del País Vasco exige la eliminación por cuerda separada de “fluidos corporales, sangre y hemoderivados en cantidades superiores a 100 mililitros” como la legislación gallega. Cabe destacar aquí que en la legislación argentina, la sangre y otros líquidos biológicos son considerados residuos patogénicos y deben eliminarse de acuerdo a la legislación específica, no existiendo cantidad mínima que se pueda considerar análoga a residuos domiciliarios.

La legislación del Estado de Nueva York es taxativa respecto a que se puede descargar al sistema cloacal el residuo líquido o semilíquido siempre que dicho sistema esté conectado con el sistema municipal de tratamiento secundario de aguas residuales. De acuerdo al Departamento de Salud de ese Estado, la orina y la sangre son vertidas a cloacas para su posterior tratamiento.

Australia presenta dos situaciones disímiles: en Queensland el vertido no está permitido mientras que en Tasmania sí y es el sistema de tratamiento central el que efectúa el procesamiento.

Resulta claro que no existe evidencia de una peligrosidad especial de los efluentes líquidos de establecimientos de salud que los diferencie de los efluentes domiciliarios. Si existiera en ellos la potencialidad de desarrollar una afección en particular también existiría en los provenientes de la población general, lo que haría necesario el tratamiento de los efluentes en su conjunto. **Siempre y cuando existan normas para eliminar lo considerado como residuos patogénicos o tóxicos químicos**, los autores creen que el efluente líquido remanente puede eliminarse al sistema general sin peligro, destacando que es imprescindible (haya o no haya efluentes de establecimientos de salud) **la existencia de plantas generales de tratamiento**, previas a la disposición final.

Al respecto debe reiterarse que en Argentina se advierte una deficiencia en el manejo de residuos sólidos y líquidos generales con carencias notables en cuanto a plantas centrales de tratamiento. En algunos casos las plantas existentes tienen una capacidad de tratamiento que no superan al producido por el 10% de la población asistida.

A partir de estos presupuestos sobre la gestión de residuos generales, y sobre la necesidad de normativa sobre residuos patogénicos y químicos peligrosos, se debe hacer una legislación específica.

La legislación que se proponga deberá ser simple y de fácil cumplimiento. Como ya se ha dicho: “...una legislación compleja, que exija infraestructura cara o inaplicable impulsará al pequeño generador y aún al grande a eliminar residuos peligrosos con los domiciliarios, perjudicando a la comunidad y al medio ambiente.”

“Lo mismo ocurrirá si se utiliza la legislación como una excusa para cobrar tasas e impuestos, máxime cuando muchos especialistas en el tema, a nivel internacional, opinan que el trato impositivo de los residuos de establecimientos de salud debe ser distinto al de la generación de residuos peligrosos por parte de la industria.”

“Efectivamente, mientras que las multas e impuestos que se colocan a la industria que genera residuos peligrosos tiene por objeto impulsar su reconversión a una tecnología limpia, no ocurre lo mismo con los residuos de establecimientos de salud. Esto se debe a que no hay aquí posibilidad de cambiar la tecnología dado que se ha demostrado, de manera hartamente convincente, que cuanto mayor es el desarrollo tecnológico de la atención sanitaria y más seguras son las condiciones de trabajo del personal de la misma, más residuos se generan. De tal manera, las más modernas concepciones al respecto tienden cada vez más a considerar que la sociedad en su conjunto debe asumir que estos residuos son un producto inevitable y creciente de la protección y la promoción de su salud.” (19)

Por otro lado, naturalmente la población general elimina más residuos biológicos que los establecimientos de salud. Huelga demostrarlo en el caso de la orina y la materia fecal. En el caso de la sangre, si se acepta que:

- la tasa de uso del laboratorio de análisis clínicos es de diez por ciento (es decir, de cada cien personas diez concurren al laboratorio por mes),

- y que el volumen de muestra de sangre obtenido promedia los diez mililitros,

es obvio que un simple cálculo demuestra que sólo el porcentaje de mujeres con período menstrual en el período de un mes, supera el volcado de sangre que en el mismo lapso podrían realizar los laboratorios, sobre la misma población. Por lo tanto, la existencia de legislación de residuos patogénicos hospitalarios y su cumplimiento no eximen de la necesidad de un tratamiento de los efluentes cloacales generales.

Podemos concluir entonces que si existiera una red cloacal general que tuviera, previo a su volcado en cursos de agua, plantas de tratamiento de los efluentes líquidos, los que provengan de establecimientos de salud no requerirían tratamiento especial y podrían ser volcados a red general, siempre y cuando se hubieran eliminado previamente, por cuerda separada, los residuos patogénicos y peligrosos, que respondan a la legislación vigente en la jurisdicción.

En este marco general merece una mención especial la orina y materia fecal proveniente de muestras de análisis de laboratorio: no habría objeción a que fueran volcadas a la red cloacal ya que:

1. No existe evidencia de que fueran diferentes a las de la población general.
2. Cuando un patógeno estuviera presente en ellas, su presencia se verificará (y en mayor número) en la población general. La planta de tratamiento general debiera estar adaptada en este caso para su eliminación segura.
3. Si se tratara de un patógeno emergente, la existencia de pocas plantas centralizadas permitirá adecuar el diseño de las mismas para afrontar el tratamiento adecuado si el que se usa no fuera suficiente. Por el contrario la exigencia de plantas por establecimiento haría imposible esto y mucho menos su control efectivo, por su elevado número y variado tamaño. Para citar, sólo a modo de ejemplo, una circunstancia actual, el tratamiento de material con priones es distinto a los usados comúnmente con otros patógenos. Es imposible la adaptación rápida de miles de plantas de tratamiento de tamaño diverso para dar respuesta oportuna y efectiva a una situación de aparición de un microorganismo emergente.

Por lo anterior se propone:

1. El dictado de normas y el destino de recursos adecuados para el establecimiento general de un plan nacional de gestión de residuos sólidos, semilíquidos y líquidos de la población general, considerando los aspectos técnicos, legales, económicos y sociales. Dicho plan debiera contemplar la existencia de plantas de tratamiento a nivel local o regional, previo estudio de la naturaleza, cantidad y tipo de eliminación final de los residuos generados como así también la evaluación del riesgo real que presentan los mismos.
2. El dictado de normas de eliminación de residuos de establecimiento de salud donde no haya legislación y la adecuación a la experiencia realizada, allí donde exista.
3. La autorización del volcado de efluentes líquidos de establecimientos de salud a la red cloacal mencionada, previa eliminación de los residuos patogénicos y peligrosos de acuerdo a la legislación vigente en cada jurisdicción.

Para lo anterior parece necesario promover un amplio debate interinstitucional e intersectorial entre las distintas jurisdicciones y competencias administrativas y sectores interesados en la gestión de los efluentes líquidos, a fin de posibilitar y coordinar acciones conjuntas con relación a los efluentes líquidos generados por el área de salud.

El presente trabajo debe ser considerado una aproximación preliminar al tema que espera ser continuado por los autores con un estudio experimental de la generación de residuos biopatogénicos y efluentes líquidos de una muestra adecuada de laboratorios de análisis clínicos, farmacias y consultorios médicos de la Provincia de Buenos Aires y de grandes establecimientos de salud dependientes del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

## Referencias bibliográficas

1. Metcalf & Eddy, inc. "Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales". Ed. Labor S.A. España. Pág. 1-2. 1985.
2. Seoáñez Calvo, M. "Aguas Residuales Urbanas". Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. Pág. 28-30. 1996.
3. Grasetti, Eduardo. "Efluentes líquidos. Régimen de la Nación y de la Provincia de Buenos Aires". Material de texto del Curso de Postgrado para la Especialización en Recursos Naturales. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 158 páginas. 1997.
4. Di Paola, Maria E. y Nápoli, Andrés M. "La Regulación del Agua en la Ciudad de Buenos Aires". Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Buenos Aires. Pág. 5-6. 1998.
5. Azurix Buenos Aires S.A. Nota GRP 851/01 de fecha 18 de Marzo de 2001. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
6. AGOSBA (Administración General de Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires) Nota Correspondiente a Exp. Nº 2145-4522/01. Departamento Laboratorio del 15 de Mayo de 2001. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
7. Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de la Nación. Nota SDS 81/01 – Memo 63/01 US de fecha 8 de Marzo 2001. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
8. Unidad de Control y Seguimiento del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Nota de fecha 15 de Marzo de 2001. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
9. Dirección de Hábitat Físico de la Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Propuesta de modificación al Proyecto de Reglamentación Ley 154. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
10. Bobadilla, E.; Cardell, P.; Bernal Zamora, A.; Harto Castaño, A.; Pérez Sáenz, J.; Picazo de la Garza, J. y Sarazá Linares, L. Grupo de Estudio de Gestión en Microbiología Clínica (GEGMIC). "Seguridad en el Laboratorio de Microbiología Clínica". Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. España. Pág. 31-32. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina. Año 2000
11. Giménez, Rafael. "Manual de Gestión para Residuos de Centros Hospitalarios". Universidad de Vigo, España. Cap.3: Residuos líquidos. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina. Año 2000.
12. Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Informe Jurídico sobre el Tratamiento de Residuos Líquidos Generados en Establecimientos de Salud. 2001. Archivo del Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental de la Fundación Bioquímica Argentina.
13. "Solid Waste Management Facilities – 6 NYCRR Part 360". Department of Environmental Conservation New York State. Subpart 360-17. Section 360-17.1. 1998.
14. "Managing Regulated Medical Waste". Guideline, Department of Health New York State. Pág. 1-4. 1995.
15. "Sewerage Management Program". Guidelines for acceptance of liquid wastes to sewer. Department of Environment and Land Management and Institute of Municipal Engineering Australia Tasmanian Division." Pág. 14-16, Schedules A, B, C. 1994.
16. Moya, Ignacio L. y Trelles, Rogelio A. "Desagües de hospitales y de establecimientos que originan efluentes líquidos que pueden ser de naturaleza infecto-contagiosa para el ser humano. Necesidad de reglamentar sus condiciones antes de su descarga a las redes cloacales". Instituto de Ingeniería Sanitaria. Buenos Aires. Pág. 1-12. 1978.
17. Bauleo, María Fernanda y Laprovitta, María Luján. "La Ley 24051 y los Procesos de Diálisis. Residuos Peligrosos". Número Extraordinario Publicación Oficial de la Confederación de Asociaciones de Diálisis. Año 3, Nº 15, Pág. 23-28. Diciembre 2000.

18. Banco Mundial. “La contaminación ambiental en la Argentina: problemas y opciones”. División del Medio Ambiente y Desarrollo Urbano, Departamento Geográfico I, Oficina Regional de América latina y el Caribe. Traducción de Argentina, World Bank Report Nº 14070-AR. Pág. 3-5. 11 de Noviembre de 1995.
19. Munitis, María Constanza y Micucci, Horacio. “Sugerencias para una legislación especial para los pequeños generadores de Residuos de Establecimientos de Salud”. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. Vol. XXXIV Nº 2. Pág. 209-230. Junio de 2000.
20. Prüss, A.; Giroult, E.; Rushbrook, P. “Safe management of wastes from health-care activities”. World Health Organization. Génova. Pág. 130-131. 1999.
21. Instituto Nacional de Estadística y Censo -INDEC-. “Situación y evolución social provincial - Buenos Aires” - Síntesis Nº 1. Pág. 95. Buenos Aires.1998.
22. Clarín. Anuario Estadístico 1999-2000. Buenos Aires. Pág. 299. 2000.