

## IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL RECURSO HIDRICO EN SAN JUAN. REUSO DE EFLUENTES PARA RIEGO

Daniel O. Coria Jofré; Oscar Coria Mariel; Fabian Zárate Esquibel; Carlos Diaz Farias; Mónica C. Coria.

**Resumen** - El presente trabajo tiene como objetivos poner al alcance de los sectores de decisión de la Provincia elementos que permitan adoptar las decisiones correspondientes para el reuso de efluentes cloacales provenientes del conurbano de San Juan, el Reordenamiento y Recuperación Ambiental del área de descarga natural del Valle de Tulúm y promover la integración de la comunidad para estimular la autogestión del proyecto del área a estudiar.

El área del proyecto tiene una superficie de 95 Km<sup>2</sup>, aproximadamente. La descarga del área alcanza picos máximos de 21,7 m<sup>3</sup>/seg. y tiene una media de 8,2 m<sup>3</sup>/seg., en estos valores están incluidos los caudales del Arroyo del Agua Negra, Los Taponos y drenes principales de Médano de Oro.

Los antecedentes que se disponen, nos permiten aseverar que estamos en presencia de una zona afectada por problemas ambientales que los indicadores sensitivos nos advierten que no son de pequeña magnitud, donde la degradación de los recursos naturales, la calidad de vida y la salud primordialmente están seriamente afectados.

Se está implementando un plan de saneamiento integral del Gran San Juan, habiéndose habilitado la planta de tratamiento del Bajo Segura, encontrándose al proyecto para proveer de cloacas a aproximadamente 40.000 habitantes.

Los líquidos residuales que se dispondrán en el corto plazo, serán de aproximadamente 1,2 m<sup>3</sup>/seg. Para una zona árida como la nuestra, las necesidades de agua para la agricultura son importantes, ya que el recurso es crítico, de allí la importancia de planificar con anticipación el reuso de los efluentes.

El proyecto involucra aspectos relevantes, para el desarrollo de la región mediante el Reordenamiento y Recuperación Ambiental, de un área de aproximadamente 95 Km.<sup>2</sup>, que circunda a la Ciudad de San Juan por el este y sur. Los aspectos a considerar son:

- Lograr el mejoramiento de las condiciones ambientales para los habitantes del área, los que viven en las inmediaciones y los que utilizan el agua que se vuelca al Río San Juan, Arroyo de Los Taponos y Agua Negra.
- Detectar las pautas y comportamientos sociales de la población afectada.
- Identificar los elementos básicos, necesarios para la evaluación socioeconómica del impacto de la contaminación en el recurso hídrico.
- Cuantificar el grado actual de contaminación, con evaluación de riesgos y detección global de los orígenes.
- Analizar la factibilidad de aprovechar eficientemente las aguas residuales. Reuso de efluentes.
- Esquematizar un "Plan de Recuperación Ambiental", que pueda implementarse en etapas sucesivas.
- Utilizar la implementación del proyecto, como marco de referencia para lineamientos metodológicos y acciones tendientes a recuperar área con problemas similares.

Dar lineamientos para la capacitación de personal técnico y miembros de la comunidad en aspectos inherentes a la gestión ambiental y para promover la integración de la comunidad.

## RECUPERACION AMBIENTAL DE GRAN SAN JUAN. REUSO DE LOS EFLUENTES CLOCALES PARA RIEGO

### 1 – INTRODUCCIÓN

El Gobierno de San Juan, ha encarado un plan de saneamiento integral del Gran San Juan, incluyendo el análisis de los cuerpos receptores de aguas servidas tales como el Arroyo Los Taponos y Agua Negra y curso inferior del Río San Juan.

En el marco de este plan se ha construido una planta de tratamiento para los efluentes cloacales del Gran San Juan en el Bajo Segura que esta en proceso de calibración. Simultáneamente se encuentra en ejecución el proyecto de cloacas y plantas de tratamiento para Rawson, lo que permitirá que aproximadamente 130.000 personas más dispongan del servicio de cloacas. Los líquidos residuales que se dispondrán en el corto plazo de 5 años, serán de aproximadamente 1,2 m<sup>3</sup>/seg. entre ambas plantas. Para una zona árida como la nuestra, las necesidades de riego para la agricultura siempre son preponderantes, ya que el recurso hídrico es crítico.

En las últimas dos décadas ha habido un incremento en el riego con aguas residuales, especialmente en zonas semiáridas y áridas, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Ello ocurrió como resultado de diversos factores:

Alto costo de los fertilizantes artificiales

La demostración de que los riesgos para la salud y el daño del suelo son mínimos si se toman las precauciones necesarias.

El alto costo de las plantas de tratamiento avanzados

La aceptación socio-cultural de esas prácticas

El reconocimiento de los planificadores hídrico del valor de esa práctica

El presente trabajo tiene como objetivo general poner al alcance de los sectores de decisión de la Provincia elementos que permitan adoptar las decisiones correspondientes para el reuso de efluentes cloacales provenientes del conurbano de San Juan y el reordenamiento y Recuperación Ambiental del área de descarga natural del Valle de Tulúm y promover la integración de la comunidad.

Las actividades previstas realizar, comienzan con la elaboración de un diagnóstico detallado del área en estudio, a partir de la información existente y la complementación con estudios de campo; con énfasis en los recursos naturales; aspectos ambientales; aspectos socio - culturales y económicos; aspectos institucionales, jurídicos y administrativos y el uso de las aguas residuales en la agricultura. A partir del diagnóstico, se elaborarán los planes alternativos de solución de los problemas enunciados, para finalizar con la ejecución del anteproyecto para el reuso de efluentes y un plan para el reordenamiento ambiental del área.

## 2 – ANTECEDENTES

Con la introducción de los sistemas alcantarillados (cloacas) a mediados del siglo pasado muchas ciudades de Europa y América del Norte adoptaron la irrigación de sus cultivos con aguas residuales, aunque la intención primaria no fue incrementar sus producciones sino evitar la polución de sus ríos. Así el Reino Unido (1865), Estados Unidos (1871), Francia (1872), Alemania (1876), India (1877), Australia (1893), México (1904) comenzaron con esta práctica. A medida que las ciudades fueron creciendo y consecuentemente la población conectada a los alcantarillados, el agua requerida para regar empezó a superar la disponible. Entonces aparecieron las modernas técnicas de tratamiento (biofiltración, lodos activados), pero la Primera Guerra Mundial interrumpió su desarrollo y las aguas residuales comenzaron a descargarse en los cursos de los ríos. A pesar de ello la práctica persistió de una forma indirecta al utilizar para riego las aguas de los ríos contaminadas con las aguas residuales.

Muchos gobiernos han sido sumamente cautos antes de promover el uso de las aguas residuales, y ello es entendible, especialmente al no tener hasta hace poco una apreciación realista de cuales son los riesgos para la salud y cuales deben ser las pautas de diseño para los tratamientos antes del uso.

En la práctica actual, en algunos casos, ocurre un exceso de enfermedades entre los trabajadores y los consumidores, pero ello es siempre debido al uso de técnicas inapropiadas. No todas las precauciones son tenidas en cuenta por aquellos que usan las aguas residuales y, especialmente a través, del mundo en desarrollo, suelen ser aplicadas sin tratar a especies cuyo consumo en tales condiciones es riesgoso.

No es fácil asegurar que estas formas de uso puedan ser fácilmente eliminadas, a menos que los gobiernos desarrollen y promulguen estrategias para el uso de las aguas residuales. Medidas apropiadas para minimizar los riesgos para la salud y asegurar una equitativa distribución de las mismas para riego, son los únicos medios por el cual las potenciales ventajas de su uso pueden ser maximizadas.

Hoy es posible diseñar e implementar esquemas de uso de las aguas residuales que eviten la transmisión de infecciones relacionadas a las excretas. Entonces, los evitables potenciales riesgos para la salud no pueden ser considerados razón suficiente para no continuar y desarrollar esta beneficiosa práctica.

En zonas áridas y semiáridas, donde el agua es escasa, suelen producirse los mayores conflictos entre demanda urbana (e industrial) y la agrícola. Esos conflictos deberían ser resueltos, generalmente, usando primero las aguas (previstas por la naturaleza) en las zonas urbanas y luego, las aguas residuales urbanas, ser usadas en el riego de los cultivos. Si tal consecuencia no es seguida, tanto la ciudad como la agricultura pueden ser seriamente limitadas en su desarrollo, con efectos adversos para el desarrollo regional.

Existen en el mundo diversas explotaciones rurales que sirven para el riego de sus parcelas de líquidos cloacales provenientes de aglomerados urbanos. Publicaciones de la Organización

Mundial de la Salud y de la EPA reportan áreas regionales de distintos países del mundo donde hacen uso de los líquidos cloacales para utilizarlos como agua de riego.

El número de hectáreas afectadas es importante. Pero lo preponderante no es la cifra en sí, sino el hecho que cada día aparecen más áreas agrícolas que hacen este reuso.

En América Latina, México es el país que más utiliza desechos cloacales para riego agrícola. Del líquido proveniente de su ciudad, se irrigan unas 15.000 ha., con un caudal de 40 m<sup>3</sup>/s. Otros distritos mejicanos utilizan un total de cerca de 70 m<sup>3</sup>/s. En Perú hay unos 6.000 ha. regadas con un caudal cercano a los 6 m<sup>3</sup>/seg. En Santiago de Chile 14.000 ha. En Cochabamba, Bolivia, se usa 1m<sup>3</sup>/seg. y en Mendoza, aprovechando los desechos cloacales del Gran Mendoza, la zona más urbanizada de la provincia se riegan en forma directa unas 2.000 ha.

El Gobierno de San Juan, ha encarado un plan de saneamiento integral del Gran San Juan, incluyendo el análisis de los cuerpos receptores de aguas servidas tales como el Arroyo Los Taponos y Agua Negra y curso inferior del Río San Juan.

En el marco de este plan se ha construido una planta de tratamiento para los efluentes cloacales del Gran San Juan en el Bajo Segura que esta en proceso de calibración. Esta planta trata los líquidos para 260.000 personas.

Simultáneamente se encuentra en ejecución el proyecto de cloacas y plantas de tratamiento para Rawson, lo que permitirá que aproximadamente 130.000 personas más dispongan del servicio de cloacas. Los líquidos residuales que se dispondrán en el corto plazo de 5 años, serán de aproximadamente 1,2 m<sup>3</sup>/seg. entre ambas plantas. Para una zona árida como la nuestra, las necesidades de riego para la agricultura siempre son preponderantes, ya que el recurso hídrico es crítico.

Si consideramos que el volumen del agua que se utiliza para agua potable, se ha incrementado sustancialmente, para llegar en las horas picos a alrededor de 5 m<sup>3</sup>/seg., (1,5 a 2 m<sup>3</sup>/seg. Q medio diario) disminuyendo de esa forma el caudal disponible para la agricultura, se aprecia que es de fundamental importancia planificar con anticipación el reuso de los efluentes.

### 3 – LOCALIZACIÓN

El área de estudio, comprende además del Gran San Juan, un área de aproximadamente 95 Km<sup>2</sup> que circunda a este por el Este y el Sur. Esta zona es un área topográficamente deprimida, que actúa como descarga natural de la cuenca superior y subterránea, alcanzando valores de hasta 21 m<sup>3</sup>/seg., entre el Arroyo de Los Taponos y el Agua Negra.

Durante las épocas de sequía, y como consecuencia del intenso bombeo no circula agua por los arroyo, sirviendo de drenaje a los terrenos adyacentes. En las épocas de abundancia y como consecuencia de la disminución del bombeo se produce el ascenso de los niveles freáticos y por lo tanto los arroyo vuelven a conducir agua.

En los últimos años, los caudales permanentes que circulan son los provenientes de las descargas de líquidos cloacales, excesos de riego o lluvias y aguas de drenaje de falsas freáticas y acuíferos subterráneos.

En el año 1932 se inicia la construcción del sistema de conducción de cloacas para la ciudad de San Juan que termina en la planta de tratamiento en el "Bajo Segura". En 1940 se pone en funcionamiento la misma, cuyo tratamiento consistía en la sedimentación del material de arrastre y suspensión y el derrame de los líquidos excedentes al Arroyo "Los Taponos", previa desinfección con hipoclorito de calcio.

En 1969 entra en funcionamiento una planta que realizaba sólo un tratamiento primario. Este sistema de tratamiento no eliminó los olores y la proliferación de insectos en las playas de secado. Los líquidos residuales eran derramados al Arroyo Los Taponos para unirse al Río San Juan antes del puente de Cauçete. La planta estaba proyectada para tratar 40.000 m<sup>3</sup>/día o sea un caudal de 0,46 m<sup>3</sup>/seg.

En el año 1977 y como consecuencia del terremoto que azotó a la Provincia de San Juan la planta quedó fuera de servicio.

La zona marginal del arroyo se encuentra muy poblada, la población de Alto de Sierra se encuentra a escasos 300 m, del mismo, y hacia el Sur, el Aeropuerto "Las Chacritas".

Este medio insano es campo propicio para la proliferación de bacterias y virus productores de enfermedades que afectan al hombre.

### 4 – OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo general poner al alcance de los sectores de decisión de la Provincia elementos que permitan adoptar las decisiones correspondientes para el reuso de efluentes cloacales provenientes del conurbano de San Juan y el Reordenamiento y Recuperación

Ambiental del área del proyecto. Este objetivo está condicionado a otros de mayor trascendencia como lo son el mejoramiento de la calidad del ambiente, el desarrollo regional y el bienestar de la población.

Se ha definido el objetivo general del proyecto sobre la base de la problemática de los líquidos provenientes de la planta de tratamiento existente en el Bajo Segura y la futura, a construir en el Médano de Oro de los cuales se desconocen aspectos que obligan a plantearlos en términos mas abstractos. La profundización del conocimiento general de esos aspectos permitirán realizar un diagnóstico más preciso de la situación actual que conducirán al planteo de metas y alternativas mas concretas y a definir la estrategia a seguir para alcanzarlos.

#### **4.1 - Objetivos Específicos**

Proteger la salud de los pobladores, trabajadores de fincas y consumidores. Mejorar las condiciones ambientales para los habitantes del área de riego, para los que viven en las inmediaciones, los residentes del área urbana inmediata y los que utilizan el agua del Río San Juan, curso inferior Arroyo Los Taponos y Agua Negra.

Realizar un aprovechamiento eficiente del recurso aguas residuales.

Mejorar la condición socioeconómica de los habitantes y usuarios.

Completar el tratamiento de los líquidos para su reuso.

Proyectar las obras necesarias para un eficiente manejo del recurso.

Reglamentar el uso.

Legislar respecto del dominio de las aguas residuales y definir las instituciones responsables en su administración.

Definir un área de uso y de vuelco de los sobrantes.

Elaborar los estatutos para la creación de una asociación de usuarios de aguas residuales.

#### **5 – ENUMERACIÓN DE LOS RESULTADOS PREVISTOS**

Los resultados previstos a obtener son los siguientes:

-Definir las características de los líquidos residuales a utilizar.

-Definir la necesidad de tratamientos previos al reuso.

-Plan para la eliminación paulatina de las fuentes de contaminación.

-Diagnóstico integral sobre el estado de los recursos naturales y recomendaciones para su recuperación.

-Plan de fiscalización sobre el Medio Ambiente.

-Mejoramiento progresivo de las condiciones de los efluentes líquidos.

-Pautas para el reordenamiento del sistema de drenaje.

-Lineamientos para la utilización de los cursos naturales de agua.

-Evaluación del Impacto Ambiental.

-Proyecto integral para la habilitación de áreas bajo riego con agua residual.

-Lineamientos para la implementación de un proyecto de recuperación integral del área.

-Incorporar las tierras fiscales al proceso productivo, forestando y creando áreas de recreación.

-Propuesta para legislar sobre el dominio de las aguas residuales y las instituciones responsables de su administración.

-Reglamentación del uso de las aguas residuales.

-Estatutos para la creación de una asociación de usuarios.

-Capacitación para el manejo del área a regar con líquidos residuales.

-Capacitación del personal técnico de los Municipios involucrados y miembros de la comunidad en aspectos inherentes a la gestión ambiental y la integración de la comunidad.

La difusión del proyecto se efectuará en varios niveles: nivel académico, mediante la presentación de trabajos y charlas en la U.N.S.J.; a nivel general a través de los medios de difusión en los espacios reservados para los temas ambientales; a nivel de la comunidad afectada mediante charlas a convocar en las Uniones Vecinales y los Municipios, con la colaboración de los mismos. Se proyectarán diapositivas y transparencias ilustrativas de los problemas detectados, ilustrándolos sobre la forma de solucionarlos.

#### **6 – POBLACIÓN BENEFICIADA**

El área de involucrada en el reuso de efluentes cloacales para riego y el Reordenamiento y Recuperación ambiental, comprende parte de los departamentos Santa Lucia, 9 de Julio y Rawson. Según el Censo de 1991 la población de estos departamentos era de 134.232 habitantes.

SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.  
Gramado, RS, de 5 a 8 de Outubro de 1998

Jurisdicción	Viviendas	Población			Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )
		Total	Varones	Mujeres		
Total Provincia	130.774	528.715	256.634	272.081	92.789	6
Gran San Juan	85.736	353.476	168.421	185.235	131	2.698
Rawson	20.432	90.174	43.694	46.480	300	300.6
Santa Lucia	9.088	38.086	18.338	19.748	60	636
9 de Julio	1.393	5.972	3.086	2.886	153	39
Area de Estudio		5922			130.58	45.35

Tabela 1 - Población y Vivienda de diferentes áreas vinculadas al área.

La población del área de Influencia, se describe en cuadro siguiente, según Departamento, Fracción y Radio Censal

Dptos	Fracc.	Radios	Población (hab.)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )
<b>Rawson</b>	5	2	1543	20,73	74,43
	6	2	1099	21,41	51,33
<b>9 de Julio</b>	1	1	454	13,19	34,42
		2	670	23,63	28,35
		3	726	1,49	487,25
		4	424	21,9	19,36
		5	250	17,02	14,69
<b>Sta. Lucia</b>	3	4	756	11,21	67,44
<b>Total Area de Estudio</b>			5922	130,58	45,35

Censo 1991

Tabela 2 - La población del área de Influencia según Departamento, Fracción y Radio Censal

El sector correspondiente a la fracción 1, radio 3, del departamento de 9 de Julio corresponde a la villa cabecera, de allí que la densidad de población sea elevada. El área de influencia, en cambio, es una zona netamente rural con 45,35 hab./km<sup>2</sup>.

Se observa que en el área de influencia existe un estancamiento o retroceso del crecimiento de la población. Esto puede deberse tanto a las malas condiciones físicas naturales, como al deterioro de la calidad de vida debido al vertimiento de efluentes urbanos no tratados, particularmente líquidos cloacales, la falta parcial del servicio de agua potable y la ausencia total de redes cloacales.