

Aplicabilidad Técnica y Normativa de Reúso para Riego Agronómico. Aplicación en el Cinturón Verde de Córdoba, Argentina

Santiago Reyna^a, Teresa Reyna^b, María Lábaque^c, Marta Julia^d

^a Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba santiagoreyna@gmail.com, ^b Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba teresamaria.reyna@gmail.com, ^c Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, mlabaque@gmail.com, ^d Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, dramartajulia@gmail.com.

Línea temática B | Hidrología, usos y gestión del agua. Riegos. Energía hidroeléctrica.

RESUMEN

La vinculación de los nuevos instrumentos ambientales con la normativa vigente en materia de aguas permite integrar y coordinar las políticas ambientales e hídricas y una gestión más integral del recurso. El desafío actual es insertar los nuevos instrumentos en el marco normativo y utilizarlos para una mejor gestión ambiental en la provincia de Córdoba. Es en este marco que se propone profundizar en el análisis del uso de las normas en el control y la fiscalización de las actividades antrópicas, vinculadas a los recursos hídricos, el uso de los nuevos instrumentos y la generación de estándares que la ley reconoce como estándares ambientales, de emisión o de efluentes y tecnológicos. Se trabajó en el desarrollo de las nuevas normativas de estándares y se aplicó dicha normativa para el planteo del reúso de agua para riego agronómico en un sector del noreste de la Ciudad de Córdoba, Argentina.

Palabras clave | reúso de aguas, estándares ambientales; riego agronómico, gestión ambiental, demandas de agua.

INTRODUCCIÓN

La Provincia de Córdoba, en la actualidad, sufre repetidos eventos de inundaciones y otras que sufren ciclos de sequía, debido al cambio de uso de suelo, deforestaciones, incendios y el cambio climático. Zonas productivas y conglomerados poblacionales, se han visto y se ven afectados negativamente por los efectos del cambio climático. Esto impone la necesidad de desarrollar estrategias preventivas de remediación e implementación tecnológica, integrando condiciones que favorezcan el desarrollo sustentable en sus comunidades que reduzcan el riesgo de inundaciones y planteen una gestión del agua que reduzca los conflictos por el agua. La zona del gran Córdoba se encuentra en una zona de déficit hídrico donde los aumentos de la población junto con las necesidades de producción de verduras en el denominado cinturón verde de Córdoba están llevando a una situación cada vez de mayor conflicto por el agua. Esta situación hace necesario plantear estrategias que permitan un desarrollo sustentable. Dentro de estas estrategias fue necesario primero adecuar la legislación y luego avanzar con soluciones globales. La Legislatura Unicameral de la Provincia de Córdoba aprobó la Ley 10208 del año 2014 que plantea nuevos y modernos instrumentos de gestión, entre otros la facultad de fijar normas y estándares ambientales. Este nuevo reglamento, novedosamente, norma al viejo Código de Aguas y la nueva Ley de Política Ambiental, entendiendo de esta manera que no hay posibilidad de seguir concibiendo al agua de forma aislada sino como factor fundamental e interrelacionado del medio ambiente. En el año 2015 se reglamenta el Decreto 847. La nueva norma expresa, que los estándares y normas fijan reglas técnicas a las que deben ajustarse las personas físicas o jurídicas -públicas o privadas- en sus actividades potencialmente impactantes para evitar efectos perjudiciales sobre el ambiente como consecuencia de esa actividad. Quedan comprendidas en esta normativa las actividades antrópicas que genere efluentes líquidos (la norma en cuestión es el decreto 847, Estándares para Volcamiento de Aguas).

REÚSO Y RECICLAJE DE AGUAS

Cuando se habla de reúso y reciclaje de aguas, se lo vincula a uso eficiente. Es por eso que, en primer lugar, se debe comenzar definiendo el término eficiencia. La eficiencia está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

El uso eficiente de un recurso implica una serie de medidas muy diferentes al ahorro del mismo. Ahorrar es cortar el uso o reducir el uso de un recurso. En el uso eficiente no estamos cortando nuestro confort o comodidad. Estamos sustituyendo una cosa que nos satisface por otra que nos satisface igualmente. Hacer un uso eficiente significa maximizar el uso que hacemos de un recurso dado. Al usar un recurso de forma eficiente, estamos explotando hasta la más mínima cantidad y en la mejor forma posible ese recurso, de forma que, además, no implique una reducción de nuestra calidad de vida.

Cuando usamos el adjetivo eficiente queremos decir que se lo usa muy bien; que los resultados que produce son buenos. Hablamos de calidad. Utilizar eficientemente el agua representa precisamente eso: hacer un uso de gran calidad de nuestros recursos hídricos. En último término, se traduce inclusive en un ahorro, pero ése no es su objetivo principal.

Aun cuando se han iniciado los esfuerzos para mejorar la eficiencia en el uso del agua, todavía existe un alto potencial para reducir el uso del agua sin sacrificar la productividad económica o el bienestar personal. Formas eficientes de usar el recurso hídrico incluyen en reciclaje y el reúso. Definamos ambos términos.

Se entiende por reciclaje de aguas al uso de las aguas en la misma aplicación para la cual fue originalmente utilizada con el objeto de reducir el consumo de aguas, este tipo de uso puede requerir de un tratamiento previo antes de que sea usada nuevamente.

Por otra parte, se entiende por reúso de efluentes líquidos al nuevo uso de esos efluentes con un destino diferente al que les dio origen, con el objeto de aprovechar el agua en un contexto de sustentabilidad del manejo del recurso hídrico.

Por último, se entiende por “Uso agronómico de efluentes” al aprovechamiento, en la actividad agronómica, del agua, nutrientes y materia orgánica presentes en los efluentes líquidos tratados.

La innovación tecnológica juega un importante papel en cada sector que utiliza el agua, desde la producción de bienes y servicios hasta la producción de alimentos.

La tendencia al reúso controlado de efluentes se viene promoviendo internacionalmente y, aunque en Argentina existen casos de reutilización de agua servidas tratadas, estos casos son aislados y no han llegado a ser un factor importante en la mayoría de los balances hídricos de las cuencas.

Entre las principales razones que explican que casi no se considere el reúso y el uso agronómico en nuestro medio se encuentran (Reyna, T et al; 2012):

- Falta de acceso a tecnologías confiables y de bajo costo,
- Inexistente capacidad local para la evaluación, planificación, diseño e implementación de sistemas de reciclado,
- Poca confianza sobre la sostenibilidad de los pequeños sistemas,
- Falta de normativas específicas y de políticas y estrategias nacionales o regionales que permitan su adecuada promoción, implementación y manejo”;

Con respecto a las normativas específicas, esto ha cambiado en la Provincia de Córdoba con la nueva norma EVA (Estándares de Volcamientos de Agua) decreto 847/2016 que fue propiciada desde el Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos y cambia el viejo sistema de regulación del Decreto 415/99 que regula los volcamientos, incluyendo de manera más precisa la posibilidad del agua de reúso. Además, existe una nueva normativa para el Uso Agronómico de residuos sólidos y semi-sólidos de la actividad pecuaria (2016).

Las nuevas normas expresan los estándares que fijan reglas técnicas a las que deben ajustarse las personas físicas o jurídicas -públicas o privadas- en sus actividades potencialmente impactantes para evitar efectos perjudiciales sobre el ambiente como consecuencia de esa actividad. Esta nueva normativa no solo pretende implementar y actualizar los estándares ambientales, sino también, incluye estándares tecnológicos para el reúso de efluentes líquidos.

Para el uso de agua para reúso es necesario aplicar medidas de control consideradas para reducir o evitar el riesgo a la salud entre ellas:

- El tratamiento efectivo de las aguas residuales,
- La restricción de cultivos,
- El método de riego,
- Las prácticas de higiene en el mercadeo,
- La preparación de alimentos (incluye el lavado, desinfección, cocción, etc.), con el consecuente apoyo local o

nacional para acometer y apoyar las diferentes actividades coordinadas por los organismos involucrados. Además se incluye una estructura general para las comunicaciones con los apartados Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones. Esta estructura es orientativa y puede adaptarse a las particularidades de cada trabajo o al estilo de redacción de los autores (por ejemplo, los apartados Resultados y Discusión se podrían presentar agrupados).

Situándonos en la Provincia de Córdoba, esta posee en la actualidad, debido al cambio de uso de suelo, zonas con repetidos eventos de inundaciones y otras que sufren ciclos de sequía. Estas zonas productivas que contienen además conglomerados poblacionales, en un corto período se han visto y se verán afectadas negativamente por los efectos del cambio climático. Por lo cual es trascendental desarrollar estrategias preventivas de remediación e implementación tecnológica, para preservar y conservar estos entornos, integrando condiciones que favorezcan el desarrollo sustentable en sus comunidades. Para este contexto la recuperación y reúso de aguas residuales se convierte en una estrategia de política medioambiental, que tiene como fin el de disminuir la carga contaminante sobre los cuerpos receptores finales y generar una “nueva” fuente de agua.

Si bien Mendoza es la provincia con mayores antecedentes en la reutilización de aguas residuales, tuvo que formar un complejo normativo amplio (Res. 715/00) que estipulara calidad de efluentes y categorías de reúso de los efluentes cloacales en Áreas de Cultivo Restringidos Especiales (ACRE) (Fasciolo, 2001). Por su parte Chubut, en su ley de Política Hídrica N° 5850/08, incorpora la actividad de reúso de aguas residuales, que ha permitido mejorar experiencias de estas prácticas.

PLANES DE GESTIÓN AMBIENTAL Y CONTROL DE LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS (PGA Y AA)

Dentro de los instrumentos de gestión ambiental incorporados recientemente, la Ley de Política Ambiental 10208 establece a los Planes de Gestión Ambiental (Capítulo VII, Artículos 42, 43 y 44) y a las Auditorías Ambientales del Plan de Gestión Ambiental y del Marco Normativo Ambiental (Capítulo IX, Artículos 49 y 50). Estas herramientas de gestión establecidas en la Ley trabajan en forma interrelacionada entre sí y con la EIA. Al presente es exigible el Plan de Gestión Ambiental como elemento integrante de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y las Auditorías Ambientales como elemento propio del PGA que permite su seguimiento en el tiempo y el espacio, para la prevención y el control de las actividades que se van a realizar y que se desarrollan en el territorio. El cumplimiento de la norma se realiza también por las Auditorías Ambientales del Marco Normativo Ambiental. La reglamentación de estas herramientas es muy reciente y se realizó a través del decreto 247/2015. (Reyna, S. et al. 2016).

En lo que refiere a sus efectos sobre la gestión del agua, estas herramientas han llevado a la modificación de todos los procesos de monitoreo y control. La idea de la Auditoría Ambiental del Plan de Gestión Ambiental es innovadora en varios aspectos, uno de relevancia práctica es que deben hacerse por cargo del controlado, pero por un auditor independiente del mismo, constituyendo los informes declaraciones juradas. Dentro del PGA de una obra o acción (a lo largo del tiempo de su duración), deberá haber un programa de protección a los recursos del agua. Las auditorías controlarán ese programa. Además las Auditorías Ambientales del Marco Normativo incluyen también el control del uso de los recursos hídricos.

ESTÁNDARES Y NORMAS

Los estándares o normas fijan reglas técnicas a las que se debe ajustar para evitar efectos perjudiciales sobre el ambiente como consecuencia de su actividad. El enfoque se centra en una política de orden y control que disuada y detecte el comportamiento en detrimento al ambiente de los distintos actores. Se reconocen tres tipos de estándares: a) Estándares ambientales; b) Estándares de emisiones o efluentes, y c) Estándares tecnológicos.

Como caso de gran interés, se modificó el sistema de regulación del decreto 415/99 que fijaba estándares sobre vertido de efluentes. Esto se dio en el marco del capítulo IX de la ley, Control y fiscalización de actividades antrópicas, artículo 51, tipos de estándares: b) “estándares de emisión o efluentes”. Es interesante considerar la primera consecuencia de la visión ambiental del tema: el proceso participativo de la generación de la norma, que empezó con la recepción de inquietudes y propuestas de diferentes actores, profesionales, técnicos y funcionarios, siguió con la lectura y análisis de las propuestas recibidas y la elaboración de un documento base para incorporar las propuestas. Todo esto se hizo cuando la nueva ley estaba siendo discutida pero no aprobada finalmente. Luego se pasó a la revisión del documento y a su reelaboración de acuerdo a la ley 10.208 y sus instrumentos de políticas y gestión. Finalmente hubo que readecuarla de acuerdo al decreto 247/2015 por la incidencia que tiene el PGA y muy especialmente las AA.

La nueva norma está compuesta por los siguientes documentos: Estándares vertidos agua principal; Anexo I: Estándares y condiciones de calidad de vertido según cuerpo receptor; Anexo II: Documentación técnica y administrativa requerida, formularios, declaración jurada; Anexo III: Reúso de efluentes tratados; Anexo IV: Camiones atmosféricos; Anexo V: Diagrama de flujo de los trámites; Anexo VI: Guía de manual de buenas prácticas. Mantenimiento y monitoreo del sistema de tratamiento de efluentes y del plan de contingencia ambiental (A) Lácteas, B) Curtiembres, C) Galvanoplastias, D) Otras propuestas para otras actividades...). El cuerpo principal de la norma tiene 48 artículos; como se ve, Contiene 6 anexos y un glosario.

Se muestra el contenido a continuación, destacando ahora los elementos que vienen a la gestión del recurso hídrico desde la gestión ambiental (se recuerda que la norma previa era regulatoria del Código de Aguas provincial, la nueva será regulatoria de este código en el marco de la nueva ley del ambiente).

Capítulo I: Principios generales y ámbito de aplicación

Capítulo II: Prohibiciones generales

Capítulo III: Autoridad de Aplicación

Capítulo IV: Autorización de Vertido

Capítulo V: Estándares cloacales

Capítulo VI: Estándar tecnológico para el reúso de efluentes

Capítulo VII: Plan de Gestión Ambiental - Auditorías Ambientales

Capítulo VIII: Profesional y Registro de Profesionales.

Capítulo IX: Registro de Actividades Antrópicas Generadoras de Efluentes (RAAGE)

Capítulo X: Régimen tributario (Canon, Costo de Inspecciones e Incentivos)

Los principios generales ahora contemplan la visión ambiental. La interrelación con los demás factores del ambiente queda evidente desde el comienzo, esto puede verse en una nueva mirada al concepto de “cuerpo receptor” y en términos ya de cambio de paradigma, en el punto referido al reúso de los efluentes que, de estar prohibida pasa a ser promovido y, en algunos casos, requerido.

Este nuevo reglamento, novedosamente, norma al viejo Código de Aguas y la nueva Ley de Política Ambiental, entendiendo de esta manera que no hay posibilidad de seguir concibiendo al agua de forma aislada sino como factor fundamental e interrelacionado del medio ambiente. Ahora bien, retomando al término “estándar ambiental”, en un sentido amplio, comprende los parámetros, indicadores y sistemas con los que se pueden monitorear los impactos ambientales, describir la calidad del medio ambiente o elementos del mismo. En un sentido restringido, el término puede interpretarse como parámetros para la formulación de valores límite, recomendados u otros valores mensurables relacionados con el medio ambiente (Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, 1995.)

V Jornadas de Ingeniería del Agua. 24-26 de Octubre. A Coruña

Además, la norma EVA está constituida por seis anexos entre los cuales el anexo III trata particularmente el reúso de efluentes líquidos y uso agronómico de efluentes. El objeto principal de este anexo es establecer el lineamiento a seguir en esta práctica. Por lo cual parte del procedimiento para el reúso de efluentes líquidos, será su tratamiento previo a la reutilización, para obtener un agua regenerada que cumpla con los estándares de calidad establecidos para cada caso en particular que describe la norma. Además es terminante al prohibir reutilizar efluentes crudos. Para el caso de uso agronómico se debe estabilizar previamente a su aplicación. A continuación el anexo descripto clasifica a los efluentes según el tipo de reúso para riego y advierte, atinadamente, las personas que estarán expuestas en el uso de estos recursos:

- Reúso urbano (Tipo 1): Riego de todo tipo de zonas verdes (campos de golf, parques, cementerios, etc.), lavado de automóviles, inodoros, combate de incendios, y otros usos con similar acceso o exposición al agua. Personas expuestas: Público en general y trabajadores.
- Reúso para riego con acceso restringido (Tipo 2): Cultivo de césped, silvicultura, y otras áreas donde el acceso del público es prohibido, restringido o poco frecuente. Personas expuestas: Trabajadores
- Reúso agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan comercialmente (Tipo 3): Riego de cualquier cultivo comestible, incluyendo aquellos que se consumen crudos. Personas expuestas: Público en general y trabajadores
- Reúso agrícola en cultivos de alimentos que se procesan comercialmente (Tipo 4): Estos cultivos son aquellos que, previo a su venta al público, han recibido el procesamiento físico o químico necesario para la destrucción de los organismos patógenos que pudieran contener. Personas expuestas: Trabajadores
- Reúso agrícola en cultivos no alimenticios (Tipo 5): Riego de pastos para ganado lechero, forrajes, cultivos de fibras y semillas y otros cultivos no alimenticios. Personas expuestas: Trabajadores
- Reúso recreativo (Tipo 6): Contacto incidental (pesca, canotaje, etc.), y contacto primario con aguas regeneradas. Personas expuestas: Público en general y trabajadores
- Reúso paisajístico (Tipo 7): Aprovechamientos estéticos donde el contacto con el público no es permitido, y dicha prohibición esté claramente rotulada. Personas expuestas: Trabajadores
- Reúso en la construcción (Tipo 8): Compactación de suelos, control del polvo, lavado de materiales, producción de concreto. Personas expuestas: Trabajadores

Para los casos que no se contemplen dentro de estos tipos se exigen condiciones de calidad que se adapten al uso más semejante de los detallados anteriormente. Además es necesario justificar la reutilización del agua para un uso no descrito en estos tipos.

Los Sistemas de Riego en la Zona del Gran Córdoba

El agua potable de Córdoba se obtiene desde dos plantas potabilizadoras, cada planta potabilizadora abastece de agua a un sector de la ciudad que recibe el nombre de sistema. El agua producida por la planta Suquía (sistema Suquía) alimenta la zona norte del río Suquía con una capacidad de abastecimiento de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras que la planta Los Molinos (Sistema Los Molinos) al sector sureste de la ciudad con una capacidad de abastecimiento de $2 \text{ m}^3/\text{s}$. El segundo gran consumidor de agua es el riego. La zona del gran Córdoba históricamente (Cinturón verde) fue regada a través de los canales de riego que permitían la producción de hortalizas y verduras para la ciudad de Córdoba y sus zonas aledañas. Actualmente el sistema de canales original se encuentra en uso, aunque no en su totalidad y además se construyó el canal Los Molinos- Córdoba que permitió aumentar la zona sur de riego original. El riego toma alrededor de $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ del río Suquía, no pudiendo abastecerse siempre, tendiendo a su reducción permanente. Considerando la proyección del aumento de la cantidad de habitantes para los años futuros y la dotación de agua cruda de $316 \text{ l}/(\text{hab.d})$ (Reyna S. et al, 2012).

La zona del gran Córdoba históricamente fue regada a través de los canales de riego que permitían el riego para la producción de hortalizas y verduras para la ciudad de Córdoba y sus zonas aledañas. El siglo 19 significó para Córdoba un periodo de importante crecimiento económico, político y urbanístico, uno de los más ambiciosos y significativos proyectos que se desarrollaron y que aún hoy sigue cumpliendo la función para la cual fue concebido fueron las Obras de Riego de los Altos de Córdoba. Se trata de un sistema integral compuesto por el Dique Mal Paso (ubicado en la localidad de Dumesnil, entre Saldán y

La Calera), que oficia de cuenco receptor. De él nacen dos canales maestros, denominados Sur y Norte, destinados al riego de las homónimas zonas de la ciudad. Por sus correspondientes canales secundarios y terciarios, mediante 2.220 partidores y compuertas a lo largo de todo su recorrido, alcanzan los 340 kilómetros de longitud.

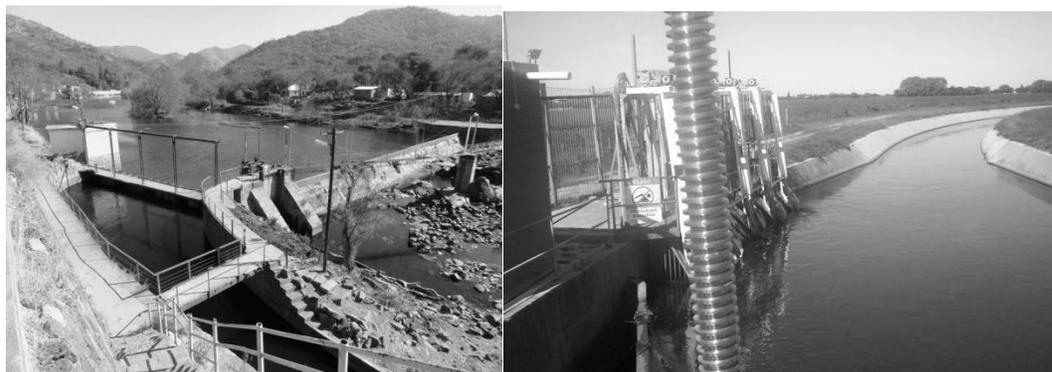


Figura 1 | Dique Mal Paso. Punto de derivación de los caudales para riego. Punto de ingreso de los caudales del canal Los Molinos – Córdoba a la planta potabilizadora Los Molinos.

Actualmente el sistema de canales original se encuentra en uso, aunque no en su totalidad y además se construyó el canal Los Molinos- Córdoba que permitió aumentar la zona sur de riego original.

Las tablas 1 y 2 indican los valores de riego de los sistemas norte y sur provenientes de las aguas de las cuencas del Río Suquía y Xanaes.

Tabla 1 | Sistema de riego del Río Suquía. Dique Mal Paso (http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riegointegral/areasexistentes/Anexos/PROVINCIA_DE_CORDOBA.pdf).

Canales de Riego	Consortios	Capacidad de transporte [m ³ /s]	Longitud [m]	Eficiencia del Sistema	Usuarios	Sup. Empadronada [ha]
Canal Maestro Norte	Consortio de Regante Zona Norte	2,5	26.550	70	1.056	6231
Canal Maestro Sur	Consortio de Regante Zona Sur	2,5	s/d	80	949	7.488
Total						13.719

Tabla 2 | Sistema de riego cuenca Río Xanaes. Dique Compensador Los Molinos (http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riegointegral/areasexistentes/Anexos/PROVINCIA_DE_CORDOBA.pdf).

Canales de Riego	Consortios	Capacidad de transporte [m ³ /s]	Longitud [m]	Eficiencia del Sistema	Usuarios	Sup. Empadronada [ha]
Canal Los Molinos	Consortio de Regante Zona Sur	12	62000	s/d	949	7488

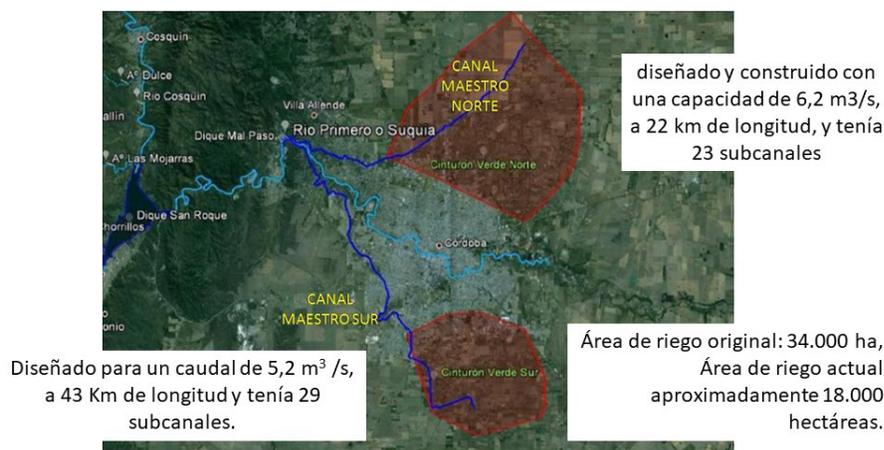


Figura 2 | Desarrollo de los canales maestro Norte y Sur.

Por otra parte, el 54% de la población de la ciudad de Córdoba tiene red de cloaca y vuelca sus aguas cloacales en la planta de tratamiento de Bajo Grande ubicada en el noreste de Córdoba. La planta tiene una capacidad máxima actual de 10.000 m³/h. El Caudal medio de ingreso es de 6.600 m³/h, con un máximo de 9.000 m³/h y un mínimo de 3.000 m³/h.

La Planta está conformada por: Cámara de ingreso, Rejas, Desarenadores, Estación Elevadora Principal, Sedimentadores Primarios, Lechos percoladores Primarios, Lechos percoladores secundarios, Estaciones de bombeo de recirculación, Cámara de contacto, Espesadores de Barros, Digestores. La disposición final es el Río Suquia.

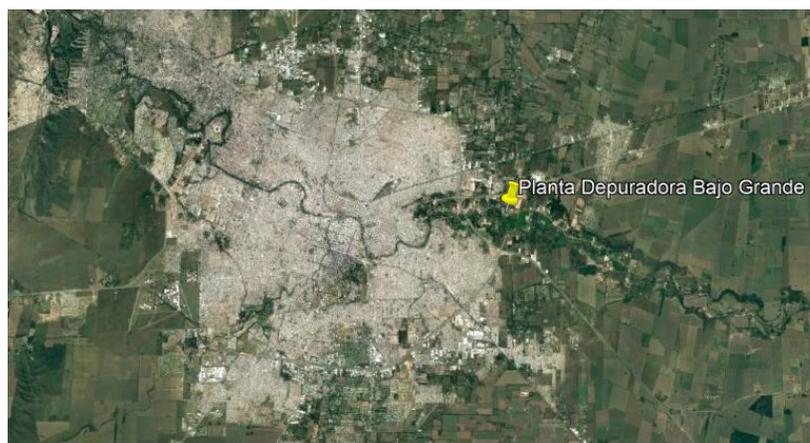


Figura 3 | Ubicación Planta Depuradora de Bajo Grande.

Actualmente, se está comenzando la construcción de la ampliación de la planta de tratamiento en dos módulos de 5000 m³/h de caudal medio cada uno de los módulos, con un sistema de lodos activados de media carga (edad del lodo aproximada de 9 días) y sedimentación secundaria. Conjuntamente con este tratamiento biológico se plantea la ejecución de un tratamiento primario con digestión anaeróbica de lodos, por último, se efectuará la cañería de descarga para el vertido de los efluentes al cauce del Río Suquia. Así se complementará el tratamiento de 10000 m³/h.

Básicamente, el sistema descrito de tratamiento de las aguas servidas se puede subdividir en las siguientes unidades:

Para el tratamiento de la línea líquida se plantea el siguiente esquema:

- Tratamiento preliminar: Desbaste grueso y fino y desarenado
- Tratamiento primario: Sedimentación primaria,
- Tratamiento secundario: Tanques de Aireación, con incorporación de aire, recirculación de lodos y sedimentación secundaria.
- Tratamiento de desinfección: Previo al vertido del efluente de la planta se realizará una desinfección con gas cloro

El caudal final luego de la ampliación de la planta que se estaría volcando es de 20000 m³/h lo que supera el caudal ambiental dado que el módulo del Río Suquía es de 9,6 m³/s. Además, considerando que la DBO₅ de ingreso a la planta es de 300 mg/l y una eficiencia del tratamiento en la planta del 90%; se estaría volcando con una DBO₅ de 30 mg/l; estos valores superan la capacidad de autodepuración del río.

Esta situación crea la necesidad de encontrar un nuevo cuerpo para disposición final. Se llega entonces de manera natural a plantear el tema del reúso de esos caudales con doble beneficio: disminuir la carga sobre el río y permitir el desarrollo de las zonas de riego del cinturón verde de la ciudad.

El planteo actual es el desarrollo de tecnologías de reúso y riego sustentable para aprovechar las aguas residuales tratadas en un sector sin desarrollo de agricultura en la zona cercana a la planta de Bajo Grande.

Con este fin está planteado adicionar a la nueva planta depuradora un tratamiento terciario y luego radiación Ultra Violeta con el objetivo de eliminar bacterias, virus y parásitos de manera de asegurar la calidad necesaria para este tipo de volcamiento. El equipo de UV considera las siguientes características: Caudal de tratamiento: 10.000 m³/h; Transmitancia: 60%; Sólidos suspendidos: 20 mg/l; Temperatura del agua: 5°- 35°C; pH: 6-9; Coliformes fecales entrada: 1.000.000 CFU /100 ml; Coliformes fecales salida: 1.000 CFU / 100 ml.

CONCLUSIONES

Es claro que no sólo es importante tener en cuenta la cantidad de agua necesaria para cada uso sino especialmente la calidad. Este aspecto es particularmente importante porque no es necesario usar aguas de la misma calidad para diferentes usos. Por ejemplo la costumbre de realizar el riego de espacios verdes con agua potable no es sustentable. Si se realiza un planteo más integral se podría utilizar aguas de diferente calidad para los diferentes usos. El uso de aguas grises adecuadamente tratadas para riego está aprobado por las legislaciones internacionales y es aceptado por las legislaciones nacionales pero su implementación no se encuentra muy desarrollada debido a que las tecnologías de tratamiento que deben aplicarse no se encuentran debidamente difundidas existiendo problemas de calidad para poder ser reutilizadas para las diferentes aplicaciones.

Si se realizara un tratamiento adecuado en la planta de Bajo Grande y el sistema para reingresar estas aguas al sistema de riego, se podrían obtener dos beneficios, por un lado garantizar los caudales para riego y se podrían liberar los caudales que actualmente se utilizan para riego para disponerlos para otros usos además de los beneficios para el Río Suquía como cuerpo receptor. Esto implicaría incorporar a la oferta 2m³/s hoy perdidos y que contaminan el recurso (al presente se está comenzando con la ampliación que la llevará a una capacidad de 4 m³/s). Resulta muy atractiva esta incorporación como opción en la gestión de la oferta: “el uso de nuevas tecnologías apuntando a la reutilización y el reciclado del agua, así como de sus nutrientes”, es decir pensar en el reúso como una virtual nueva “fuente”. Con este objetivo este equipo trabajó junto con otros equipos de 10 países en el Proyecto COROADO (2016) (con subsidio de la Unión Europea) introduciendo en nuestro medio el reúso planteando su implementación y propendiendo a su aceptación por medio de la ejecución de talleres, un congreso internacional y participando en charlas, debates y entrevistas periodísticas con el fin de la divulgación en el ámbito profesional y general del tema lo que ayudó al desarrollo de la nueva ley 10208. El equipo que hoy se ha transformado en referente provincial, nacional y regional, continúa avanzando luego de haber sido receptor de la transferencia de tecnología que el proyecto Coroado significó. Quedan hoy como desafíos: aplicar en gran escala el reúso para riego y resolver los problemas tecnológicos que plantea el uso agronómico de efluentes, que se practica pero sin las tecnologías y normas que garanticen su sustentabilidad ambiental.

REFERENCIAS

COROADO, 2016. <http://www.coroado-project.eu/>

Fasciolo, G. 2001. “Reúso de Efluentes para Riego”. En Seminario Cuyano: *Ecología, Ambiente y Salud*. Argentina

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). 1995. “*Guía de protección ambiental: Material auxiliar para la identificación y evaluación de impactos ambientales. Tomo III: Catálogo de Estándares Ambientales*”. Ed.: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn [Trad.: A. Schwender / Servicios Lingüísticos de la GTZ]

Reyna, S., Reyna, T., Lábaque, M., Julia, M., Conforti, J. 2016. Reúso Agrícola y Uso Agronómico: Análisis de Su Aplicabilidad Técnica y Normativa. Aplicación en el Cinturón Verde de Córdoba, Argentina. *XXVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica*. Lima, Perú

Reyna, S.; Reyna, T.; Lábaque, M.; Fulginiti F. 2012. Diagnóstico de la Provisión de Agua del Gran Córdoba. Alternativas de Solución. *XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica*. San José, Costa Rica.

Ley Provincial Córdoba N° 10208, de Política Ambiental de la Provincia. Córdoba. Argentina.

Le Nacional N° 25675, General del Ambiente. Argentina.

Decreto Provincial (Provincia de Córdoba) 247/15, Reglamentación de Plan de Gestión Ambiental y Auditorías Ambientales. Argentina. Año 2015

Reyna, T.; Reyna, S.; Lábaque, M.; Riha, C. 2012. “Reúso de Aguas Domiciliarias. Uso Aguas Tratadas Para Riego de Forrajeras. Localidad de Luque”. *IV Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua*. Córdoba, Argentina.

Food and Agriculture Organization (FAO)
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/estudio/riegointegral/areasexistentes/Anexos/PROVINCIA_DE_CORDOBA.pdf