

Proyecto: “Tratamiento de Efluentes Cloacales y 1ª Biorefinería Social”

Situación inicial: La Municipalidad de Totoras presta el servicio de red cloacal a más del 90% de la zona urbana (más de 9.000 personas), y a través de tratamiento por decantación en 2 lagunas de 130 x 160 mts., concluía su trabajo, vertiendo esa agua en un canal que concluye en el “Arroyo Las Totoras”.

El organismo regulador del tratamiento de las aguas servidas (ENRESS), en virtud de encontrar ciertas irregularidades (mantenimiento del predio, funcionamiento de las lagunas, calidad del agua vertida, etc.) exige al municipio la ejecución de una 3ª laguna y una planta clorificadora al final del tratamiento, lo que a principios del 2012 implicaba una inversión superior a \$ 200.000-.

Marco legal: Ley Provincial Santa Fe N° 11.220/94 (regula la transformación del sector público de agua potable y saneamiento de la provincia), Resoluciones ENRESS N° 324/11 y N° 493/11.

Contactos e información: El día 24 de abril de 2012 participamos del “Foro Latinoamericano de Desarrollo Sostenible Rosario, hacia Río+20”, en el cual conocemos a la Empresa Social MamaGrande¹, integrada por Sebastián Lagorio (biotecnólogo), Eduardo Mercovich y Federico Seineldin (empresario y emprendedor social), que expone su proyecto de limpieza de aguas servidas con bacterias y lentejas de agua, para la posterior producción de biocombustible, alimento animal o ácido láctico, con estas últimas; un tratamiento 100% natural y con especies del propio medio. Nos contactamos inmediatamente con ellos, tras lo cual, luego de compartir objetivos, nos elevan la propuesta siguiente:

Nuestra propuesta se basa en transformar el sistema de tratamientos de efluentes cloacales en una *fábrica de biomasa* (un lugar de producción de plantas acuáticas que se pueden emplear para obtener productos de alto valor agregado como etanol o ácido láctico).

Para ello trabajaremos aprovechando las lagunas existentes en Totoras para cultivar plantas acuáticas de la familia Lemnaceae (comúnmente conocidas como lentejas de agua o Lemnas) que tienen propiedades depuradoras de aguas contaminadas y acumulan en su interior almidón, producto clave para generar biocombustibles como etanol o ácido láctico (materia prima para plásticos biodegradable).

Proponemos convertir los desechos/nutrientes de las aguas negras de Totoras en biomasa, generando como resultados con beneficios en 2 grandes áreas:

1. **reducción de problemas y costos:** optimización del sistema de tratamiento de efluentes generando agua limpia, pasible de ser usada para riego, potabilizada, o simplemente de fluir en el arroyo Totoras sin generar ningún perjuicio en el resto de la biósfera;
2. **generación de riqueza:** biomasa con acumulación de almidón, pasible de ser convertida en etanol para uso directo local, u otros insumos de uso industrial.

Experiencias: Existen aplicaciones similares en Australia, India, Estados Unidos, entre otros países. Si bien se ha constatado la utilización de lentejas de agua para distintos fines, no se encuentra ninguna experiencia ni propuesta en el mundo, donde se realice un trabajo integral utilizando las

¹ MamaGrande es una empresa social de base biotecnológica que busca regenerar ecosistemas y servicios naturales, creando trabajo y productos con valor económico. <http://mamagrande.org>.

lentejas, primero como solución para limpieza de aguas, y luego como materia prima para producción.

Proyecto: La empresa social MamaGrande diseñó un proceso de limpieza de efluentes cloacales mediante la aplicación de bacterias que junto con otros colaboradores, han logrado aislar y reproducir. En conjunto con éstas, aplica lentejas de agua (Lemnas) las cuales presentan 3 características fundamentales: son plantas depuradoras de aguas contaminadas, acumulan almidón, y duplican su masa cada 2 días en condiciones favorables, haciendo de ellas una especie casi única para este proyecto. Aprovechando esta capacidad reproductiva de la Lemna, pueden ser retiradas en parte de la superficie tratada y procesadas para extraer de ellas almidón, y luego con él generar biocombustible (bioetanol) o la materia prima para producir bioplásticos (ácido láctico), y siempre siendo su resto sólido aprovechable como alimento animal (mezcla con alimento balanceado, pasto, etc.). Cabe aclarar que la tecnología para producir todo lo mencionado ya está disponible, no es necesario desarrollar nuevos diseños, aunque sí se pueden adaptar mejor para esta nueva materia prima. El proyecto integra el cuidado del medio ambiente con la generación de empleo y rentabilidad.

Implementación: En virtud de la propuesta de MamaGrande, la Municipalidad de Totoras (a través de sus áreas de Protección Ambiental, Gestión y Producción, Obras Públicas, Empleo y Gestión Jurídica) encara un proyecto en conjunto con la misma para intervenir todo su predio de lagunas con fines de saneamiento ambiental, y también decide ir más allá de lo necesario y aprovechar la oportunidad de ser pioneros en un proyecto que tiene su primera aplicación a nivel nacional e internacional, con lo cual coloca a disposición de la empresa el predio y recursos para avanzar en ello, y acuerdan proseguir mas o menos del siguiente modo:

- PRIMERA ETAPA: Construcción de pequeños canalones de ensayo, para comprobación primaria del efecto de aplicación de bacterias y lentejas, y niveles de reproducción de éstas últimas. Duración²: 1 mes. Esta etapa ha sido superada, se ha producido la comprobación del rendimiento del tratamiento y producción de lentejas.

- SEGUNDA ETAPA: Sanción de Ordenanza Municipal que declara de Interés Municipal el proyecto, permite al municipio llevar el tratamiento gratuitamente a productores y empresas, fomenta la instalación de emprendimientos e industrias vinculadas al proyecto, y permite al Departamento Ejecutivo Municipal suscribir convenios para obtener aportes económicos que financien el proyecto, integrando de esta manera al sector privado. El día 29/11/12 se sanciona la Ordenanza N° 1.018 que establece lo enunciado, y previamente se ejecutan reuniones con el sector privado para conseguir apoyo económico, lo cual concluye con éxito, integrándose hasta el momento 4 empresas locales. Paralelamente, comienza la remisión de efluentes a FAUBA para producir estudios sobre evolución de líquidos y lentejas. Duración: 3-6 meses.

- TERCERA ETAPA: Construcción de canal paralelo a lagunas y proyección de infraestructura necesaria para el proyecto completo. Siembra de lentejas en el mismo y traspaso de éste a lagunas existentes. Puesta a punto de procesos de tratamiento y cultivo. Duración: 3-9 meses. Actualmente el

² Los plazos son estimados, y pueden presentarse de manera superpuesta entre las distintas etapas, no siendo necesariamente correlativas.

canal recolector ya se encuentra concluido, en funcionamiento y completamente cubierto por lentejas de agua.

- CUARTA ETAPA: Desarrollo de tecnología para procesamiento de lentejas (puesta a punto proceso de guardado, fermentación de etanol e instalación de planta de bioetanol); y aplicación del tratamiento en empresas y predios privados de la localidad. Duración: 9 meses en adelante.

- QUINTA ETAPA: Devolución de préstamos al sector privado; estudio de factibilidad para la ampliación de la planta de procesamiento municipal; estímulo a la inversión privada; y exigencia de tratamiento de aguas servidas al sector privado. Duración: desde la conclusión de etapas anteriores y en adelante.

Beneficios: Con la aplicación de este proyecto, la Municipalidad de Totoras logrará, tras 1 año, los siguientes resultados estimados: 760.000 m³ de agua limpia, 123 tn. de CO₂ retenidas y convertidas en oxígeno, 92 tn. de Lemnas secas (equivalente a 16 tn. de alimento balanceado y 28.000 lts. de bioetanol). Asimismo, se generará 1,5 empleos, y obtendrá un saldo favorable aproximado de \$ 100.000.

Disposición: La disposición final del agua seguirá realizándose en el “Arroyo Las Totoras”, pero en cumplimiento de los parámetros exigidos por el organismo de control. Igualmente, no se descarta la reutilización de la misma en caso de obtenerse los resultados esperados.

Destacados: La Honorable Cámara de Diputados de la Nación emitió la declaración de Interés Nacional del proyecto de tratamiento de aguas servidas y procesamiento de lentejas de agua realizado por la empresa social MamaGrande en Totoras. Así mismo, la Provincia de Santa Fe se encuentra acompañando el proyecto a través de la senaduría del Departamento Iriondo, el Ministerio de Producción, Secretaría de Medio Ambiente y la Subsecretaría de Energías Renovables. Además, la empresa MamaGrande fue seleccionada por la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación para ser beneficiada con un aporte no reintegrable. El ENRESS ha sido notificado del proyecto encarado, y espera con agrado sus avances.

PARTICIPAN: Municipalidad de Totoras y MamaGrande, Njambre Aceleradora, FAUBA (Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Bs. As.), INTA Totoras, empresas de Totoras (Grupo Sensor, Alfredo Criolani e Hijos S.A., Verónica S.A. y T.P.I. S.C.), Senador Departamental, Secretaría de Estado de la Energía y Subsecretaría de Energías Renovables de la Provincia de Santa Fe, profesionales y colaboradores varios.

Notas publicadas:

http://www.youtube.com/watch?v=6-fGjambQns&list=UUGr5PcHVLsVuEzeH151_JXw&index=1

<http://info341.com.ar/?noticia=emprendedores-rosarinos-construiran-primer-biorefineria-de-latinoamerica>

<http://www.otrodia.com/detalle.php?pos=1367256132>

http://www.youtube.com/watch?v=G5_OJfy-wuo

<http://www.elintransigente.com/notas/2012/11/8/negocio-hacer-bien-155968.asp>

<http://www.ciudadnueva.org.ar/revista/538/ecologia-y-ambiente/una-solucion-ambiental>

<http://www.telam.com.ar/nota/35347/>