

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ATOTONILCO



**GOBIERNO
FEDERAL**

SEMARNAT



Con mayor infraestructura construimos un México más fuerte



Vivir Mejor



INTRODUCCIÓN

El Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), construye la planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco en beneficio de más de 700 mil habitantes del Valle del Mezquital en Hidalgo.

Esta planta de tratamiento es una de las piezas más importantes del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México (PSHCVM) establecido por el Gobierno Federal para solucionar integralmente el manejo del agua en la zona más poblada del país.

Actualmente las aguas residuales generadas por la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se envían a Hidalgo y, sin ningún tratamiento, se utilizan para riego agrícola en más de 80 mil hectáreas de cultivos, principalmente de alfalfa y maíz.

Gracias al riego con aguas residuales, la actividad agrícola en los distritos de riego 003 Tula, 100 Alfajayucan y 112 Ajacuba, representa la mayor fuente de ingresos para los agricultores de la región, pero también un problema de salud pública.

La planta de Atotonilco funcionará mediante un sistema de tratamiento que elimina contaminantes como grasas, aceites y patógenos pero mantiene buena parte de los nutrientes.

De esta manera, se cumple la normativa, se minimizan los riesgos sanitarios y se mejora la calidad del agua tratada para riego agrícola.



Desde su fundación, la Ciudad de México ha sufrido constantes inundaciones en temporada de lluvias debido a que fue construida en medio de un sistema de cinco lagos: Zumpango, Xaltocan, Xochimilco, Chalco y Texcoco.

A consecuencia de los intensos periodos de lluvia que pusieron en riesgo a Tenochtitlán, sus gobernantes construyeron grandes obras hidráulicas para proteger a la población, como el albaradón de Nezahualcóyotl (1449), el albaradón de San Lázaro (1499) y diversas calzadas.

Conforme la población del Valle de México fue creciendo, también la generación de aguas residuales y la necesidad de desalojarlas, por lo que se desarrollaron nuevas obras:

El Tajo de Nochistongo (1607-1788), construido durante la Colonia, fue la primera salida artificial para encauzar el agua fuera del valle, principalmente la de lluvia. El especialista a cargo del proyecto, Enrico Martínez, determinó que hacia el norte (Hidalgo) se encontraba una buena pendiente para desalojar el agua por gravedad.

A finales del siglo XIX (1900), el Presidente Porfirio Díaz inauguró el Gran Canal de Desagüe, tajo a cielo abierto de 47.5 kilómetros de longitud.

En 1964 inició la construcción del Emisor del Poniente con 32.2 kilómetros de longitud y en 1975 comenzó a operar el Túnel Emisor Central de 50 kilómetros.



El desmedido crecimiento de la población ha ocasionado la extracción excesiva del agua del subsuelo y que el valle se cubra de asfalto y cemento; estas condiciones impiden la recarga de los acuíferos y provocan la pérdida de pendiente de las obras superficiales de drenaje así como su capacidad de desalajo.

En 2007 se construyeron importantes plantas de bombeo para recuperar parcialmente la capacidad del Gran Canal del Desagüe y posibilitar la inspección y mantenimiento del Túnel Emisor Central; aunque estas obras han aliviado la situación del sistema de drenaje, no son la solución definitiva al problema.

La planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco es parte del Programa de Sustentabilidad Hídrica de la Cuenca del Valle de México (PSHCVM) formalizado en 2007 por el Gobierno Federal, para construir diversas obras que aseguren el abasto, distribución y saneamiento del agua en la región.

Este programa contempla medidas para disminuir la sobre explotación de los acuíferos, desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable y rehabilitar las ya existentes, ampliar la capacidad del sistema de drenaje para prevenir la recurrencia de inundaciones en la Zona Metropolitana, tratar las aguas residuales, cumplir la normatividad vigente en materia ambiental y fomentar el uso eficiente y ahorro de agua.

Con la puesta en marcha del PSHCVM, el desarrollo sustentable se establece -de manera inédita- como pilar en la programación de las obras hidráulicas.

En proceso, el Túnel Emisor Oriente

El Túnel Emisor Oriente (TEO) es otra de las obras indispensables del PSHCVM, se construye para ampliar la capacidad del sistema de drenaje de la ZMVM y disminuir los riesgos de inundaciones.

Con 62 kilómetros de trayectoria desde la delegación Gustavo A. Madero (límite del Distrito Federal y el Estado de México) hasta Hidalgo, el TEO tendrá capacidad para desalojar 150 mil litros por segundo de aguas residuales y de lluvias.

Una vez en operación, el TEO y el Túnel Emisor Central (actualmente en funcionamiento) entregarán las aguas residuales a la planta de tratamiento de Atotonilco para su saneamiento.



Las delegaciones y municipios del Valle de México tienen la mayor concentración de población en el país (más de 20 millones de habitantes) y generan grandes cantidades de aguas residuales, pero sólo tratan el 11.3 por ciento de éstas.

Por ley, los gobiernos municipales tienen la obligación de sanear sus aguas residuales, por lo que, para reforzar esas acciones, el Gobierno Federal incluyó en el PSHCVM el tratamiento de las aguas que se desechan en la ZMVM.

En este marco, la CONAGUA construye la Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco, la más grande de América Latina y una de las mayores en el mundo, con una capacidad de 35 mil litros por segundo: 23 mil litros por segundo en promedio y 12 mil litros por segundo adicionales en temporada de lluvias.

Esta planta disminuirá el añejo problema de contaminación que persiste en el Valle del Mezquital, provocado por el agua residual que llega a esas poblaciones desde hace más de cien años.



MARCO JURÍDICO

En México tenemos un marco jurídico que regula las descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores y el manejo y disposición de biosólidos resultantes del tratamiento.

La planta de Atotonilco permitirá el cumplimiento de las siguientes normas:

→ Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

→ Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996 que indica los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

→ Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002 que especifica los límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos para su aprovechamiento y disposición final.

→ Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 que detalla las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.



CARACTERÍSTICAS

La planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco se construye en un terreno de 160 hectáreas en el ejido Conejos del municipio de Atotonilco de Tula en Hidalgo. Zona estratégica debido a que en sus alrededores desemboca el Túnel Emisor Central, inician los canales de riego agrícola y llegará el caudal del TEO.

En diciembre de 2009, el consorcio Aguas Tratadas del Valle de México, grupo de empresas mexicanas y extranjeras de gran prestigio y experiencia, ganó la licitación pública internacional para diseñar, construir, operar por 22 años y transferir la planta de tratamiento.

INVERSIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

\$9,389.22 mdp

Aportación Federal (FONADIN):

48.98%

Participación privada:

Capital de riesgo: 20.00%

Crédito: 31.02%



PRINCIPALES BENEFICIOS

Mejores condiciones de salud para más de 700 mil personas.

Los acuíferos de la región se recargarán con agua de mejor calidad.

Habrà una mayor higiene en el riego agrícola, lo que permitirá:

→ Diversificar cultivos en más de 80 mil hectáreas. Gracias al agua tratada se eliminará la restricción que existe para el riego de hortalizas en la zona.

→ Uso eficiente del agua a través de la tecnificación del riego agrícola. La disminución de contaminantes en el agua posibilitará el riego por goteo.

Disminuirá el deterioro del paisaje y la contaminación de ríos y manantiales que actualmente reciben las aguas residuales, además posibilitará su gradual saneamiento.

Permitirá explorar nuevas actividades económicas como la piscicultura y el ecoturismo.

Generará hasta 4 mil empleos directos durante la construcción y la consecuente derrama económica para la región.

Potenciará el acuífero de Tula como una nueva fuente de suministro de agua potable.





Para llevar a cabo el diseño de la planta se tomaron en cuenta la calidad y cantidad de las aguas residuales que llegan al Valle del Mezquital durante las diferentes estaciones del año, así como el uso que se le da, ya que es preocupación primordial de la CONAGUA preservar los beneficios del agua residual y evitar tanto como se pueda, sus efectos nocivos.

La planta contará con dos procesos de tratamiento, de acuerdo a la cantidad y características del agua:

→ El biológico: utiliza oxígeno para que las bacterias se reproduzcan y limpien el agua residual.

→ El físico-químico: requiere sustancias químicas para remover los contaminantes presentes en el agua residual.

Tren de proceso biológico

El agua residual, que desemboca en Hidalgo a través del Túnel Emisor Central (y posteriormente la que llegue por el TEO), se encauza hacia la planta de tratamiento y comienza su viaje a través de diversas etapas:

1.- Rejillas: Atrapan los sólidos de gran tamaño a medida que intentan pasar.

2.- Desarenadores: Extraen las partículas que se depositan rápidamente en el fondo de los tanques como grava y arena.

3.- Tanques de sedimentación: Permite separar las partículas pesadas que se depositan en el fondo a medida que el agua ingresa.



4.- Aireación: Consiste en inyectar oxígeno al tanque para que las bacterias y otros microorganismos transformen los contaminantes en compuestos inofensivos.

5.- Desinfección: Es la etapa final del tratamiento, se utiliza cloro para eliminar a los microorganismos que provocan las enfermedades.

El agua tratada se envía a los canales de riego y el excedente desemboca en la presa Endhó.

Los lodos que se obtienen durante el tratamiento también son sometidos a un proceso de acondicionamiento para posteriormente disponerlos de manera segura en el monorrelleno de la planta.

Tren de proceso físico-químico

En temporada de lluvias, cuando aumenta la cantidad de agua residual que llega al Valle del Mezquital, operará un módulo adicional de tratamiento de 12 mil litros por segundo.

El procedimiento es similar al que se lleva a cabo en los primeros tres pasos del tren biológico, sólo que en este caso, luego de la sedimentación, se añaden sustancias químicas al agua para acelerar el depósito del material orgánico en el fondo del tanque para posteriormente eliminarlo en forma de lodo. El agua queda lista para la desinfección.

Los lodos también reciben un proceso de tratamiento para poder regresarlos sin peligro al entorno:

1.- **Espesamiento:** Consiste en eliminar el agua por gravedad o por flotación.

2.- **Digestores:** Son grandes tanques en donde los microbios descomponen la materia orgánica y generan dióxido de carbono y gas metano.

3.- **Deshidratación:** Es un proceso mecánico que elimina el agua de los lodos y, de una condición líquida, se transforman a una condición sólida, no muy distinta a la del barro común.

4.- Finalmente los lodos resultantes se depositan en el monorrelleno, espacio suficientemente grande para recibir estos desechos. Con el paso de los años, pierden el resto del agua y pasan por un proceso adicional de sedimentación.

En los lodos se acumulan algunos de los nutrientes removidos de la corriente líquida, por lo que pueden utilizarse para la restauración de suelos que se han vuelto improductivos.

La CONAGUA, conforme a lo que disponga la legislación aplicable, establecerá los mecanismos necesarios para que los lodos tratados puedan ser reutilizados por diversos sectores de la población que los requieran para sus actividades productivas.

Generación de biogás para producir energía

En el proceso de digestión de los lodos, se obtienen elementos como oxígeno, nitrógeno, azufre, monóxido de carbono, dióxido de carbono y metano, que son almacenados en grandes globos llamados gasómetros.



Estos gases se separan para mantener únicamente el metano que se envía a la máquina de cogeneración donde se quema para producir calor, dióxido de oxígeno y agua.

El vapor de agua hace funcionar las turbinas conectadas a un generador que provoca un campo magnético para producir electricidad.

Con este proceso se alcanzará una autonomía cerca al 60% de la energía que la planta necesita. La planta contará con una línea externa de alimentación de la red pública, más múltiples unidades de generación de emergencia para suministrar la energía complementaria.

Ante un panorama de creciente escasez de fuentes convencionales de energía eléctrica y creciente controversia sobre la seguridad de otras fuentes no convencionales, el aprovechamiento del biogás

se vuelve una alternativa cada día más apreciada.

Desde su concepción, la planta de Atotonilco fue pensada como una instalación que buscaría aprovechar tanto biogás como fuese posible, y ya se encuentran en estudio alternativas de acondicionamiento de los lodos que permitirán incrementar aún más la producción de biogás.

La planta de Atotonilco contribuye a la mitigación del cambio climático

El saneamiento de las aguas residuales disminuirá la emisión de gases de efecto invernadero y contribuirá a la mitigación del cambio climático en el planeta.

Cuando la planta comience a operar se dejarán de emitir de manera efectiva a la atmósfera el equivalente a 145 mil toneladas de dióxido de carbono al año.



¿La construcción de la planta tendrá algún costo para quienes reciban el agua tratada?

No. El sentido común y la ley exigen que quienes contaminen el agua paguen por su limpieza; al respecto, la CONAGUA afirma categóricamente que el tratamiento no tendrá costo para los agricultores del Valle del Mezquital.

¿Se va a privatizar el agua?

No, el agua tratada no se va a privatizar, seguirá siendo propiedad de la nación como lo establece la ley.

Se respetarán las concesiones otorgadas a ejidatarios del Valle del Mezquital para el uso del agua en riego agrícola.

El consorcio empresarial a cargo de la obra, Aguas Tratadas del Valle de México, solamente construirá y operará la planta sin tener ningún derecho sobre el agua tratada.

Para entender mejor el esquema financiero de la planta ponemos como ejemplo el funcionamiento de una lavandería: nosotros (CONAGUA) llevamos una camisa a la lavandería, la lavan, pagamos por el servicio (CONAGUA) y la compañía (ATVM) nos regresa nuestra camisa limpia.

¿La operación de la planta disminuirá el agua que llega al Valle del Mezquital?

El proceso de tratamiento no disminuirá la cantidad de agua que llega al Valle del Mezquital.

Al limpiar el agua ¿se eliminarán totalmente los nutrientes?

No. El proceso permitirá la conservación de la mayor cantidad de nutrientes como fósforo y nitrógeno.

La construcción de esta planta de tratamiento es una acción contundente del Gobierno Federal a favor de la salud y la ecología, en beneficio de más de 700 mil habitantes del estado de Hidalgo.





Este programa es público, ajeno a cualquier partido político. Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa.



www.semarnat.gob.mx
www.conagua.gob.mx

