

COLEGIO “ALEJANDRO GUILLOT”

CLAVE 1298



RÍO MAGDALENA, UN RECURSO DEPERDICIAO

CLAVE DE REGISTRO DEL PROYECTO: CIN201550012

ÁREA DE CONOCIMIENTO: ÁREAS DE CONVERGENCIA

DISCIPLINA:

DISCIPLINAS DE APOYO: MATEMÁTICAS Y QUÍMICA

TIPO DE INVESTIGACIÓN: EXPERIMENTAL

AUTORES:

VALDÉS MARTÍNEZ JULIÁN RICARDO

MARTÍNEZ TRUEBA LEONARDO

RODRÍGUEZ RAMÍREZ TAMARA

GUTIÉRREZ GARCÍA ALONDRA

ASESORES:

PROFESOR CARLOS TREJO CABALLERO

PROFESORA XOCHITL EQUIHUA PÉREZ

MÉXICO, DISTRITO FEDERAL

ENERO 2015

RESUMEN

Palabras clave: Agua, potabilidad, contaminación

Los requerimientos de agua de la Ciudad de México son de 1,072,783,000m³ de agua por año. Actualmente nos enfrentamos una constante problemática con relación al agua potable. Tan sólo en la Ciudad de México, la falta de agua potable afecta a cerca de una tercera parte de la población. El abastecimiento de agua potable se complica cada vez más, llevando a las autoridades a buscar alternativas muy costosas.

El río Magdalena Contreras tiene un flujo constante y permanente. Es uno de los caudales en mejor estado de conservación en el Distrito Federal, y sin embargo solo una quinta parte de éste es aprovechada, mientras que el resto está contaminada por el drenaje.

Tiene un flujo promedio de 1 m³/s y en época de lluvias alcanza 20 m³/s, dando así la posibilidad contribuir al abastecimiento de agua en algunas delegaciones del Distrito Federal.

La limpieza del río y sus vertientes, tendría como resultado la conservación del ecosistema y la adecuada filtración del agua a los mantos acuíferos. El río Magdalena Contreras es indispensable para el correcto desarrollo de la sociedad.

ABSTRACT

Keywords : Water potability , pollution

The Magdalena River

Mexico City requires 1,072,783,999 m³ of water per year. Nowadays we face a constant problem with drinking water. Almost the third part of the population is being affected by the lack of clean water and this growing and complicated problem has attracted the attention of the authorities, which has led them to look for constant alternatives.

The Magdalena River has a constant and steady flow. This is one of the flows in better conditions in the Distrito Federal, however, only the fifth part of it is useful, meanwhile the rest is contaminated because of the drainage. It has an average flow of - -- and in rainy season it reaches ----, having the possibility to contribute to supply water to some zones of the Capital.

The cleaning up of the river and its banks, would make a positive change in the conservation of the ecosystem and in the proper filtration of water to aquifers. The Magdalena River is essential for the development of the society.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué metodología debemos seguir para demostrar que el agua que corre por el Río Magdalena es potable y que está siendo desperdiciada de forma desmesurada?

¿Qué camino debemos de seguir para concientizar a la población del desperdicio de agua potable que se está viviendo con el Río Magdalena?

HIPÓTESIS

La problemática que se vive hoy en día en el desabasto de agua potable es real, por lo que si realizamos el muestreo del agua del Río Magdalena, se analiza y se hacen trípticos informativos, entonces estaremos contribuyendo en el proyecto de la CONAGUA sobre el almacenamiento, distribución y optimización de éste recurso.

JUSTIFICACIÓN

La limpieza del río y sus vertientes, tendría como resultado la conservación del ecosistema y la adecuada filtración del agua a los mantos acuíferos. El río Magdalena Contreras es indispensable para el correcto desarrollo de la sociedad.

En la presente investigación, pretendemos dar a conocer que el agua del Río Magdalena es potable y que podría ser utilizada como fuente de abasto de gran parte de la ciudad, para lo cual contaremos con el apoyo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, quien nos ha abierto sus puertas para brindarnos todo el apoyo en esta investigación.

SÍNTESIS O CONJETURAS

La difusión de la situación del Río Magdalena es necesaria para su correcto aprovechamiento y cuidado. Explotar el recurso que se desperdicia desmesuradamente podría representar una solución viable a la actual problema de la Ciudad de México en cuanto a la demanda de agua potable; teniendo una fuente tan prometedora, se requiere una inversión de 1, 844 millones de pesos en electricidad al año para bombear agua potable a la elevada ciudad de México.

Los requerimientos de agua de la Ciudad de México son de 1,072,783,000m³ de agua por año. Actualmente nos enfrentamos una constante problemática con relación al agua potable. Tan sólo en la Ciudad de México, la falta de agua potable afecta a cerca de una tercera parte de la población. El abastecimiento de agua potable se complica cada vez más, llevando a las autoridades a buscar alternativas muy costosas.

El río Magdalena Contreras tiene un flujo constante y permanente. Es uno de los caudales en mejor estado de conservación en el Distrito Federal, y sin embargo solo una quinta parte de éste es aprovechada, mientras que el resto está contaminado por el drenaje.

Tiene un flujo promedio de 1 m³/s y en época de lluvias alcanza 20 m³/s, dando así la posibilidad contribuir al abastecimiento de agua en algunas delegaciones del Distrito Federal.

La limpieza del río y sus vertientes, tendría como resultado la conservación del ecosistema y la adecuada filtración del agua a los mantos acuíferos. El río Magdalena Contreras es indispensable para el correcto desarrollo de la sociedad.

El Río Magdalena es uno de las últimas corrientes de agua en el Distrito Federal que no están totalmente entubadas. Por ello, su preservación es de vital importancia para el balance del ecosistema así como para la filtración de agua a los mantos acuíferos. Al difundir nuestra iniciativa, otros tópicos similares relacionados con el aprovechamiento del agua y preservación de los ríos podrían cobrar la importancia que se les debe para impulsar los proyectos que desde años se tienen pensados para tratar los problemas de hundimiento que conciernen a la Ciudad de México.

OBJETIVO GENERAL

Realizar acciones que favorezcan el rescate del Río Magdalena.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

Realizar análisis fisicoquímicos del agua del Río Magdalena para tener parámetros de apoyo para su rescate en la comunidad estudiantil del Colegio Alejandro Guillot.

Extender la información a las comunidades estudiantiles cercanas para concientizarlos de la necesidad de participar en el rescate del Río Magdalena.

Difundir los efectos que causa la contaminación por residuos sólidos y la contaminación generada por las industrias, al entrar en contacto con los cuerpos de agua.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Agua, una sustancia líquida cuya molécula se forma por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O); un elemento tan simple y tan indispensable para la vida del hombre. El suministro de este vital líquido es un problema que ocupa cada día más la atención de la población mundial, debido a su escases, lo cual nos invita nuevamente a concientizarnos sobre su uso razonable.

El 90% del agua de la Tierra es salada (mares), un 2% se encuentra congelada en los polos, y sólo un 1% es agua dulce, la cual la podemos obtener de ríos, mantos acuíferos, lluvia, manantiales, etc. En este aspecto se puede decir que México es un país rico, ya que su naturaleza es basta, hay ríos, manantiales, recargas naturales boscosas, mantos acuíferos, etc. Por otro lado, el problema al que se enfrenta es el gran crecimiento de la población, el uso irracional de este recurso, así como su contaminación. Nos falta una cultura del agua.

Cabe aclarar que toda el agua captada para uso doméstico, debe llevar un proceso de tratamiento, que asegure de alguna manera la eliminación de partículas y organismos que pudieran ser dañinos para la salud.

El consumo de agua potable por persona en la Ciudad de México se estima en 300 litros diarios, pensando en la que utiliza para beber, alimentos, en el baño, escusados, lavar ropa, etc. Esto nos conduce a pensar que se necesita una enorme cantidad de agua potable para satisfacer las necesidades de casi cerca de 9 millones de personas que habitamos en la Ciudad de México.

Para asegurar el abasto de agua presente y de generaciones futuras, México, a través de la CONAGUAⁱ, idearon un proyecto de almacenamiento, distribución y optimización de éste recurso, pensando además en el desarrollo económico, social y sustentable del país, para el Valle de México: el Sistema Cutzamala.

El sistema Cutzamala está integrado por siete presas, plantas de bombeo, plantas de tratamiento, miles de kilómetros de tubería, para llevar finalmente el agua a la Ciudad de México a una altitud de 2200 msnm. Un presupuesto de millones de pesosⁱⁱ. El sistema fue diseñado para transportar un caudal de $19m^3/s$, suministrando actualmente $15m^3/s$ de los $63m^3/s$ que se requieren en la Ciudad de México.

Dentro del proyecto de CONAGUA está la búsqueda de fuentes de abastecimiento de agua potable, dentro del cual nosotros pretendemos presentar una alternativa más, “El Río Magdalena”.

Con una longitud de 20 kilómetros, y siendo el escurrimiento con el mejor estado de conservación, el único río vivo en la Ciudad de México, el Río Magdalena se encuentra en la Delegación Magdalena Contreras. Tiene un flujo permanente de $1\text{m}^3/\text{s}$, alcanzando en algunas temporadas un caudal de $20\text{m}^3/\text{s}$, del cual, solamente se aprovechan para abastecimiento de agua potable menos de la quinta parte de su caudal. La planta de tratamiento “Magdalena Contreras”, conocida como la “Planta del arco”, inaugurada el 3 de mayo de 1973, por el Presidente José López Portillo, es la única que sigue operando al 100% de su capacidad, y de acuerdo a una visita guiada que tuvimos el 17 de octubre del presente año, fue diseñada solo para un gasto de 210 litros por segundos. Lamentablemente, el resto del caudal del río se va al drenaje.

Como se comprende, los 210 L /s del río con los que se abastece la delegación, no son suficientes, y se debe utilizar agua a través del sistema Cutzamala. Pero se debe hacer hincapié, que el recurso faltante está ahí y sólo hace falta en pensar en cómo utilizarlo, antes que la deforestación y la contaminación del ambiente nos ganen la toma de decisiones.

La norma 127 establecida por CONAGUA para el control de calidad de agua potable establece ciertos parámetros que debe cumplir para considerarse adecuada para el consumo humano. Por ejemplo:

- ✚ pH en un rango de 6.5 a 8.5
- ✚ 20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.
- ✚ 5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.
- ✚ Ausencia total de organismos coliformes, fecales u organismos termotolerantes

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de esta investigación se realizarán consultas bibliohemerográficas y de internet referentes al río Magdalena; se investigarán los parámetros que la norma 127 de CONAGUA establece para considerar como potable el agua de alguna afluente. Se realizará un muestreo de las aguas del río Magdalena en la obra de toma, y otro muestreo de las aguas una vez que hayan pasado por el proceso de tratamiento de la Planta Potabilizadora del Arco. Una vez tomadas las pruebas, nos conduciremos al departamento de Ingeniería Sanitaria de Posgrado, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, donde realizaremos algunas pruebas de potabilidad significativas, para comparar la calidad del agua antes y después del proceso de tratamiento.

Las pruebas que nos sugirieron en el laboratorio de Ingeniería Sanitaria de posgrado fueron las siguientes:

- Presencia de organismos coliformes totales y fecales. Se busca la ausencia total de éstos.
- Color de agua. Se busca un límite de 20 unidades de color.
- Turbiedad en el agua. Se busca como límite 5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN).
- Cloros totales y Nitratos totales. Se busca un límite de 0,2-1,50 en los Cloros totales y 1,00 en los Nitratos totales.
- Sólidos disueltos totales. Se busca un límite de 1000,00.
- Temperatura y Conductividad.
- pH del agua. Se busca un límite de 6,5-8,5.

Los resultados de las pruebas se revisarán de acuerdo a los parámetros establecidos en la norma 127 antes mencionada.

PROCEDIMIENTOS

Conductividad Eléctrica

La calibración del conductímetro se realiza con una solución de cloruro de potasio 0,5 M, la cual tiene conductividad de 58,640 $\mu\text{ohms/cm}$ a una temperatura de 25° C.

El electrodo se enjuaga, se seca y se introduce en una muestra de solución de cloruro de potasio 0.05M; se deja por espacio de un minuto para que tenga la temperatura ambiente, enseguida se retira de la muestra y se reintroduce a una segunda muestra de solución de cloruro de potasio 0.05M, es entonces que se ajusta el equipo a la medida de conductividad conocida.

Potencial de Hidrógeno (pH)

Antes de introducir el electrodo en las soluciones de pH desconocido, este debe lavarse con agua destilada y secarse con papel absorbente, sin frotar.

Ya introducido el electrodo, debe permitirse al electrodo acondicionarse a la muestra, esto es, cuando la lectura de pH se mantenga estable entonces se registra dicha lectura.

Es importante, que al cambiar el electrodo entre diferentes muestras, éste se debe lavar y secar.

En el laboratorio se mide el pH de diferentes muestras los cuales se registran en una tabla.

Turbiedad

Se debe encender el aparato 15 minutos previos a su uso para calentamiento. Después se introduce al turbidímetro la muestra a medir. Se debe tapar el equipo para evitar la entrada externa de luz.

Se deja estabilizar el equipo y se mide cada una de las muestras siempre con la misma celda. Es necesario enjuagar con agua destilada entre cada muestra. Se lee la lectura correspondiente al valor de la turbiedad en UTN.



Fig. 1 y 2 En el laboratorio de posgrado de Ingeniera Sanitaria. Ciudad Universitaria UMAN

RESULTADOS

Prueba Realizada	Muestra Antes	Muestra Después	Norma 127
Color	20 UC	>5 UC	>5 UC
Conductividad	.16 SM/cm	.1 SM/cm	0.005 – 0.05 SM/cm
Temperatura	10.5 °C	8.8 °C	-
Sólidos disueltos	0.07 g/L	0,05 g/L	0,05 g/L
Turbiedad	2.30 UTN	1.98 UTN	5 UTN
Coliformes totales	Positiva (Se encontraron colonias azules)	Negativa	Ausencia o no detectables
Nitratos totales	1.0 mg/L	0,7 mg/L	10,00
Cloruros totales	0.12 mg/L	1.02 mg/L	2,50 mg/L

Antes

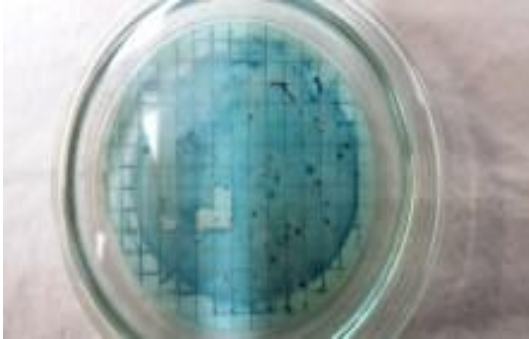


Fig. 3 Se puede observar el crecimiento de organismos coliformes. Las manchas azules indican la presencia de *E. Coli* y las manchas rojas otros organismos coliformes. El total de organismos es la suma de ambos

Después

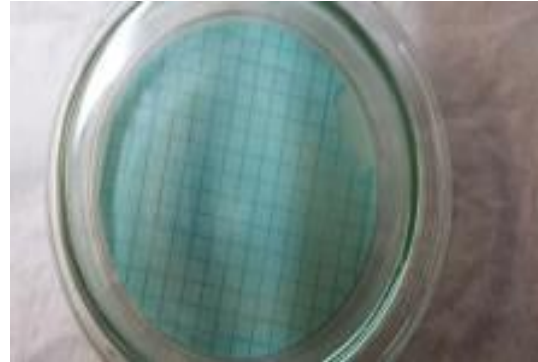


Fig. 4 Después de pasar por el tratamiento de la planta, se puede observar que la muestra no deja ningún rastro de organismos coliformes.

CONCLUSIONES

A través de las pruebas realizadas, se logró comprobar que el Río Magdalena sirve para abastecer la demanda de agua potable en la Ciudad de México así como verificar que la calidad del agua cumple con los requisitos especificados en la norma 127 de CONAGUA para el control de calidad de agua potable.

Profesores responsables:

Carlos Trejo Caballero

Xochitl Equhua Pérez



ANEXOS: Tríptico de divulgación “Al recate del Río Magdalena”



¿Sabías que....?

El Río Mazatlán Corrientes es el único río vivo de la Ciudad de México.



La demanda de agua de la Ciudad de México es de 16 m³/s!

Aún que.....

Si esto no fuera observado y adecuadamente atendido podría aumentar más y más los problemas de abastecimiento.



Alfabetizar a niñas en la Facultad de Ingeniería con la bióloga Natalia C. Villaseñor, algunas comenaz que efectivamente el agua de Río Mazatlán es potable¹⁰.



Actualmente la planta costabilizadora que se encuentra cerca del río, tiene una capacidad de 210 lt por segundo. Lo cual lamentablemente hace que sólo se abastezca una 15 coma de toda el agua. Y esto cuando tiene un flujo de 1 m³/s, si fuera íctico de lluvias aumentará hasta 20m³/s.

¡SÚMATE!

Ayúdanos a difundir con amigos y familia que podemos:

- ⇒ Preservar el Río Mazatlán
- ⇒ Conocer mejor la sala de árboles inmediatos
- ⇒ Conocer una planta costabilizadora con más capacidad aguas arriba.

¡Y todo esto con sólo usar la voz!

¹⁰Según el agua potable que el presidente Juan Manuel.

Otros datos curiosos

- El consumo de agua potable por persona en la Ciudad de México se estima en 300 litros diarios.
- Los requerimientos de agua en el D.F son de 1,072,783,000m³ de agua por año.



FUENTES BIBLIOHEMEROGRÁFICAS Y DE INTERNET

1. Millipore. m-ColiBlue24® Broth. The best value for coliform detection in drinking water. (2010). Proporcionado por Ingeniería Sanitaria de Posgrado, en la Facultad de Ingeniería de la UNAM.
2. CONAGUA (2014). Proyectos estratégicos. Agua Potable- Drenaje - Saneamiento Recuperado el 6 de octubre de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SeguimientoPNI.pdf>
3. CONAPO. Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030(2010) Recuperado el 17 de octubre de http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/09_Cuadernillo_DistritoFederal.pdf
4. Presupuesto de egresos de la federación - programas presupuestarios con programas y proyectos de la federación (2014). Recuperado el 6 de octubre de http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/pef/2014/docs/16/r16_pief.pdf
5. Dirección de Educación Ambiental (2010). Recuperado el 17 de octubre de <http://www.sma.df.gob.mx/riomagdalenayeslava/>
6. Tonda Juan (2014). Al rescate del río madalena. Recuperado el 15 fr octubre 2014 de <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/107/al-rescate-del-rio-magdalen>
7. Nuestras fuentes de agua. Recuperado el 18 de octubre de http://cuidarelagua.df.gob.mx/rio_magdalena.html#.VICDX9KUeE4

ⁱ Comisión Nacional del Agua. Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

ⁱⁱ http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/pef/2014/docs/16/r16_pief.pdf