



Title: Afectación de la calidad de agua de los pozos del campus tecnológico de Cancún por mancha urbana

Author: TORRES-RIVERO, Ligia Adelayda

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2020-04
BCIERMMI Classification (2020): 211020-0004

Pages: 22
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

**Congreso
Internacional
Interdisciplinari
o de Energías
Renovables,
Mantenimiento
Industrial,
Mecatrónica e
Informática**

Introducción

Las principales amenazas para el acuífero se derivan del manejo inadecuado de los desechos generados por la actividad antropomórfica y comercial, y por consecuencia del crecimiento poblacional.

La Península de Yucatán es una región conformada por rocas calcáreas y carece de corrientes superficiales debido a la karstificación extensa zonas con presencia de calizas y yesos, la cual da lugar a fracturas y fisuras por donde se filtra rápidamente el agua de lluvia disolviendo y arrastrando los contaminantes que encuentra a su paso.

La calidad del agua está siendo afectados por las actividades antropogénicas que se desarrollan en las zonas habitacionales, gasolinerías, restaurants, así como escuelas, lavaderos de autos podrían ser los generadores de mayores afectaciones, nuestro instituto quedo inserto dentro de una gran mancha urbana, así como terrenos baldíos

Congreso Internacional Interdisciplinario de Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática



Quedando el ITCancún rodeado de fraccionamientos, ubicado en una de las avenidas más importantes del municipio, esto no llevo al estudio de conocer la calidad del agua de pozo, que abastece a 2 cisternas, bombeando agua para los baños y al sistema de riego, y servicio de las cafeterías.

Calidad de Agua

Indicadores de calidad del agua

Demanda Bioquímica de Oxígeno	Nitrógeno en nitratos
Oxígeno disuelto	Alcalinidad
Coliformes fecales	Color
Coliformes totales	Dureza total
Sustancias activas al azul de metileno (Detergentes)	Potencial de Hidrógeno (pH)
Conductividad eléctrica	Sólidos suspendidos
Fosfatos totales	Cloruros
Grasas y aceites	Sólidos disueltos
Nitrógeno amoniacal	Turbiedad

Criterios para los tres indicadores de calidad de agua en México			
Calidad	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	SST (mg/L)
Excelente	≤3	<10	<25
Buena calidad	3 - 6	10 - 20	25- 75
Aceptable	6 - 30	20 - 40	75 - 150
Contaminada	30 - 120	40 - 200	150 - 400
Fuertemente contaminada	> 120	> 200	> 400

Parámetros que determinan la calidad de agua, Fuente Semarnat Gerencia de calidad del Agua, Junio, 2019

Contaminación del agua

Tipos de contaminación que afectan los cuerpos de agua

Contaminación Química

industriales, detergentes, aceites disolventes, pesticidas, herbicidas y combustible se pueden acumular en el agua

Contaminación Microbiológica

se denomina a la cantidad de microorganismo patógeno (bacterias, virus y protozoos) pueden contaminar el agua

Contaminación de consumo oxígeno

materiales no biodegradables

En total existen 73 NMX vigentes, que incluyen los métodos de prueba para el análisis del agua de la serie AA

Legislación

Los parámetros de la calidad del agua en aspectos químicos, físicos y biológicos, metodológicos; en México se utiliza la NOM-127-SSA1-2000, en el uso del agua para consumo humano, se evalúa del estado físico y químico, biológicos del agua

SEMARNAT. Incluye siete normas, entre estas, las NOM-001, 002 y 003, que establecen los límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, los límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal y los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, respectivamente

Calidad del agua en México

En México, la calidad del agua de cuerpos superficiales, zonas costeras y aguas subterráneas, puede ser calificada como:

- Excelente
- De buena calidad
- Aceptable
- Contaminada o
- Fuertemente contaminada

METODOLOGIA

Lugar de muestreo pozo de abastecimiento del ITCancún, se muestreo 2 veces por año, debido a la temporalidad de las ondas de alta temperatura y temporada la lluvia, temporada de seca y de aumento en la precipitación pluvial se recolectó un volumen de 2 litros en recipientes de plástico, como lo indica la NOM-230-SSA1-2000.

Para las muestras biológicas se tomaron 6 muestras de 100 ml, el recipiente de plástico con tiosulfato de sodio, para realizar las por tres replicas, y un blanco.

Temporalidad	secas	Lluvias	secas	Lluvias
Mes del muestreo	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre
Temperaturas	30-37	24-29	30-38	24-29

Tabla No. 2 Temporalidad para el muestreo condiciones del clima año 2016 fue un año con muchas variantes con respecto a la cantidad de lluvia 2017 los efectos del niño, Fuente propia

Para el análisis del parámetro biológico se esterilizo la zona de muestreo de acuerdo con el procedimiento técnico determinación cualitativa y cuantitativa de coliformes totales y escherichia coli en aguas sustrato definido (Colilert) AOAC 991.15-1994.

El pozo muestreado como se indica en la figura, tiene aproximadamente niveles estáticos de entre menos de 10 m de profundidad.



Figura 2 Toma de muestra del brocal del pozo del ITCancun Fuente propia



Parámetros físicos.

Para la determinación de los parámetros físicos como son pH ,conductividad, turbiedad de se utilizó una sonda multiparamétrica de la marca Xplorer GLX.

Parámetros químicos

La dureza total como CaCO_3 se analizaron por métodos volumétricos, de acuerdo con la NMX-AA-072-SCFI 2001.

Alcalinidad NMX-AA-036-SCFI-2001

Grasas y aceites NMX-AA-005-SCFI-201

Determinación de solido disueltos totales NMX-AA-034-SCFI-2015

Parámetros biológicos.

Método COLILERT Quanty Try 2000 para la determinación y cuantificación de coliformes totales y *Escherichia coli*.

Método COLILERT Quany Try 2000 para la determinación y cuantificación de coliformes totales y Escherichia coli.

Para el parámetro biológico se manejaron frascos muestreadores estériles para posteriormente vaciar a los frascos de 100ml con conservador de tiosulfato de sodio para hacer la mezcla con el vial disolverlo bien por agitación y vaciarlo a la charola para posteriormente colocarlo en la selladora y sellar, para colocarlo en la incubadora por 24 horas y posteriormente checar el crecimiento o presencia de bacterias E Coli, por el método Colilert Quanti Try/2000.



Muestra de agua

Sustratos para
el cultivo o
ampolla

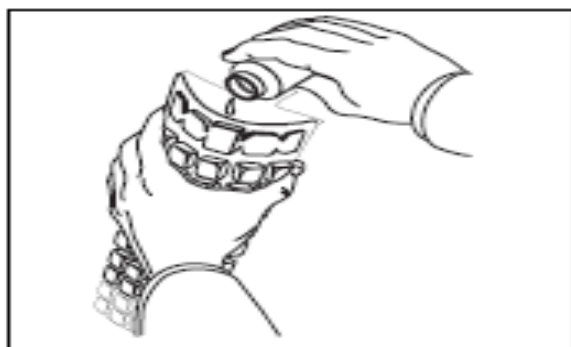


Se cierra la charola, y se pasa por la sellador, fuente propia .

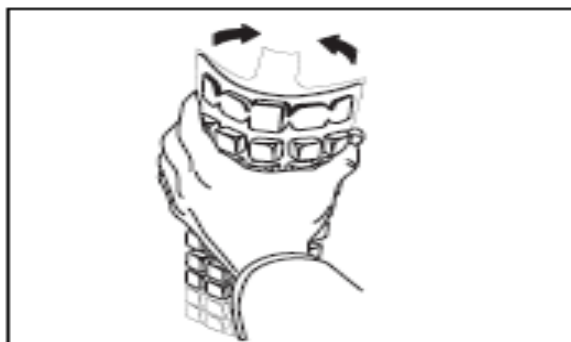
User Instructions



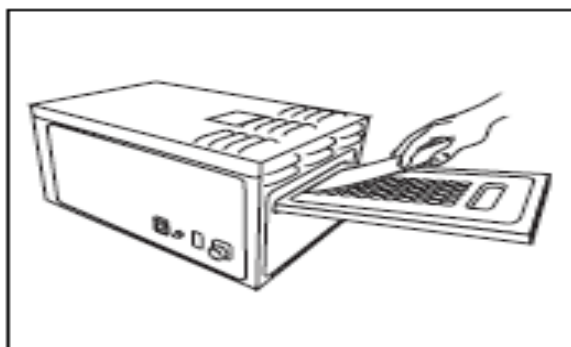
1. Use one hand to hold a Quanti-Tray upright with the well side facing the palm.



4. Pour the reagent/sample mixture directly into the Quanti-Tray avoiding contact with the foil tab. Tap the small wells 2-3 times to release any air bubbles. Allow foam to settle.



2. Squeeze the upper part of the Quanti-Tray so that the Quanti-Tray bends towards the palm.



5. Place the sample-filled Quanti-Tray onto the Quanti-Tray/2000 rubber insert of the Quanti-Tray Sealer with the well side (plastic) of the Quanti-Tray facing down.



3. Gently pull foil tab to separate the foil from the tray. Avoid touching the inside of the foil or tray.

6. Seal according to Sealer instructions.
7. Incubate according to reagent directions.
8. Count large and small positive wells and refer to the Quanti-Tray/2000 MPN table to find the Most Probable Number (MPN).
9. Dispose of media in accordance with Good Laboratory Practices.

**For Technical Assistance, visit www.idexx.com/water,
or in the U.S. and Canada, call 1-800-321-0207 or 1-207-856-0496.**

RESULTADOS

Se realizaron lecturas preliminares entre las 18 y 22 horas de incubación y una lectura final entre las 24 y 28 horas para confirmar para proceder hacer la lectura y el conteo de numero de pozos grandes y pocillos y el grande por cambio de coloración al pasar sobre la charola la lampara de luz UV, generando una fluorescencia aquellos pozos que dieran positivos, se marcaban en la tabla IDEXX

De acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-2017 (modificada) a determinación de coliformes fecales en la descarga será reemplazada por la determinación de Escherichia coli. Se trata de un cambio menor, ya que es el mismo método de análisis indicándose como coliformes fecales



Figura 5 resultados de la muestra de agua mayo 2016 y octubre 2016-2017, *Entero coli*, al pasar la lampara de uv en un cuarto oscuro hay presencia de fluorescencia fuente propia

La mayoría de los pocillos presentan coloración amarilla, lo que nos indica que tenemos un alto grado de contaminación por coliformes fecales esto se debe a los escurrientías, infiltraciones al manto freático, por la mala disposición de las aguas grises, y de la falta de drenaje.



Positivo a Coli Totales en el mes de mayo y octubre 2016-2017, por cambio de coloración amarilla, característica de un alto contenido de microorganismos patógenos presentes en esos meses

Para los meses de mayo y octubre del 2017 se siguieron las mismas metodologías encontrando un comportamiento similar al año 2016, presentando una ligera disminución del contenido de microorganismos patógenos E: Coli con respecto a coliformes totales, como se indica en la siguiente tabla de resultados.

La presencia de E. coli en la muestra es factor indicativo de contaminación fecal reciente debida a actividad animal y/o humana en ambientes externos.

Esta contaminación también puede deberse a un tratamiento inadecuado de eliminación, de los desechos, dando positivo a Coli Totales en el mes de mayo y octubre 2017, por cambio de coloración amarilla, se nota que el número de pozos que presentan fluorescencia es menor con respecto al año 2016.

RECOMENDACIONES

Para prevenir la contaminación en los pozos de abastecimiento, se sugiere, por lo que las bacterias detectadas pueden ser eliminadas por este proceso de desinfección. Se deben implementar medidas para desinfectar el agua, con los resultados obtenidos este tipo de agua no son aptas para consumo humano.

Realizar 2 veces al año un monitoreo del recuento de coliformes fecales, cuando es temporada de lluvias las escorrentías acarrearán un sinnúmero de partículas orgánicas como inorgánicas, para el parámetro de grasas y aceites la mala disposición de estos el crecimiento desmedido de cocinas económicas, comidas rápidas, y la falta de cultura para la disposición de los mismos trae como consecuencias la contaminación del manto freático, el resultado nos arroja que están fuera de norma como se indica en la tabla de resultados.

RESULTADOS

Parámetro	Temporada de Seca 2016	Temporada de Lluvia 2016	Temporada de Seca 2017	Temporada Lluvia 2017	unidades
SDT	730	810	793.8	875.7	mg/l
Conductividad	3.45	4.06	4.16	4.09	Ms/cm
Grasas y aceites	68	56	78	65	mg/l
Alcalinidad	301	320	310.5	430	mg de CaCO ₃ /l
Dureza	546	648	626	722	mg de CaCO ₃ /l
Biológicos Coliformes totales y E. Coli	>2419.6	>2419.6	2200	>2019.6	NPM

Resultados obtenidos de acuerdo a las normas vigentes, para análisis de agua comparando los comportamientos de la temporalidad del año 2016 y 2017 y los efectos causados a un cuerpo de agua por el crecimiento poblacional. fuente propia

La dureza, alcalinidad la composición del agua es alta en composición de carbonatos, sulfatos, ocasionando grandes incrustaciones calcáreas en tuberías y obstrucciones de esta, el límite máximo permisible es de 500mg/L, de acuerdo lo establecido por la NOM-001-SEMARNAT-2017

Solidos disueltos totales. Todos los contaminantes presentes en el agua, a excepción de los gases disueltos, contribuyen a la "carga de sólidos". Los resultados de sólidos pueden ser orgánicos y/o inorgánicos, provenientes de diferentes actividades domésticas, comerciales.

El ITCancún está dentro de zona de gran actividad comercial, y de fraccionamientos, por los que presenta un alto contenido de sólidos disueltos

parámetro	mayo	Octubre 2016	mayo	Octubre 2017
Sólidos Disueltos (mg/l)	730	810	793.8	875.7
Sólidos Suspendidos (mg/l)	69	76	60	79
Sólidos Totales (mg/l)	735	790.8	795.7	793.25

Resultados del parámetro de sólidos el alto contenido en sólidos nos indica contaminación por la presencia de materia orgánica. Fuente propia



Resultados de los sólidos disueltos totales, nos indica que, en el mes de octubre 2017, tiene la una alta carga de contaminantes, ocasionados por filtración al manto por la fragilidad de sus suelos que son escasos, cavernosos por esta zona, Fuente propia



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)