



Título del artículo.

Calidad del agua de mar de la bahía turística de Puerto Marqués, Municipio de Acapulco, Guerrero. México y su uso recreativo.

Título del artículo en idioma inglés.

Quality of sea water from the touristic bay of Puerto Marqués, Municipality of Acapulco, Guerrero. Mexico and its recreational use

Autores.

Juan José Dimas Mojarro
Guadalupe Olivia Ortega Ramírez
Delfino Daniel Ortiz Guzmán

Referencia bibliográfica:

MLA

Dimas Mojarro, Juan José, Guadalupe Olivia Ortega Ramírez y Delfino Daniel Ortiz Guzmán. "Calidad del agua de mar de la bahía turística de Puerto Marqués, Municipio de Acapulco, Guerrero. México y su uso recreativo". *Tlamati* 9.1, 2018: 15-21. Print.

APA

Dimas Mojarro, J. J., Ortega Ramírez, G. O. y Ortiz Guzmán, D. D. (2018). Calidad del agua de mar de la bahía turística de Puerto Marqués, Municipio de Acapulco, Guerrero. México y su uso recreativo. *Tlamati*, 9(1), 15-21.

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 30 de Junio del 2018

© 2018 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Calidad del agua de mar de la bahía turística de Puerto Marqués, Municipio de Acapulco, Guerrero. México y su uso recreativo

Juan José Dimas Mojarro^{1*}
Guadalupe Olivia Ortega Ramírez¹
Delfino Daniel Ortiz Guzmán¹

¹Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Turismo Acapulco. Maestría en Gestión Sustentable del Turismo. Calle Papantla S/N, tel.4457938, Col. Alta Progreso, Acapulco Guerrero, México. C. P.36910.

**Autor de correspondencia*
juan_dimas_m@yahoo.com.mx

Resumen

La Bahía y las playas de Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue cuentan con atractivos naturales, que son aprovechados por el turismo. Las playas cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas y son exclusivas para uso recreativo. La respuesta se obtuvo a través de una investigación exploratoria, visual analítica, fisicoquímica y bacteriológica, teniendo como objetivo evaluar la calidad del agua de mar de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas. Estos resultados están relacionados con la percepción de los turistas y de los prestadores de servicios turísticos y pescadores y fueron obtenidos a través de 30 entrevistas y la aplicación de 100 cuestionarios. Para evidenciar si el Centro de la Bahía y sus playas (Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue) están o no contaminadas con residuos sólidos, o algún otro tipo de contaminantes, se aplicó la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la Norma NMX-AA-120SCFI-2006 para uso recreativo. Se tomaron muestras del agua de mar durante enero-diciembre 2016, llevándose al laboratorio para su evaluación, encontrándose: muy escasos residuos sólidos sin presentar altas concentraciones de Enterococos. Estos resultados refuerzan la opinión de los encuestados ya que el 85% dijeron que la Bahía y sus playas de Puerto Marqués están limpias para el uso recreativo, el 10% dijo que no están completamente limpias y el 5% no sabe. Se plantean propuestas para su certificación de playas.

Palabras clave: Calidad del agua de mar, Bahía de Puerto Marqués, uso recreativo, percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores

Abstract

Puerto Marqués Bay and its beaches has natural attractions for tourism. According to this study, these beaches fulfill requirements dictated by Official Mexican Standards for exclusive recreational use. This result was obtained through exploratory, visual analytical, physicochemical and bacteriological research, with the objective of: evaluating quality of seawater of this bay and its beaches by means of an applied interview related with perception of tourists, providers of tourism services, and fishermen. Instruments applied were 30 interviews and application of 100 questionnaires. Results of this study demonstrate that Center of the Puerto Marqués Bay and its beaches (Puerto Marqués, Majahua and Pichilingue) are not contaminated with solid waste, or some other type of contaminants.

Como citar el artículo:

Dimas Mojarro, J. J., Ortega Ramírez, G. O. y Ortiz Guzmán, D. D. (2018). Calidad del agua de mar de la bahía turística de Puerto Marqués, Municipio de Acapulco, Gro. y su uso recreativo. *Tlamati*, 9(1), 15-21.

NOM-001-SEMARNAT-1996 (1997) and the Standard NMX-AA-120SCFI - 2006 (SCFI - 2016) for recreational use of seawater. Samples of seawater were taken during January-December 2016 and carried to laboratory for evaluation. Finding: very few solid residues, without presenting high concentrations of Enterococci. These results reinforce the opinion of the respondents, since 85% said that the Bay and its beaches at Puerto Marqués are clean for recreational use, 10% said they are not completely clean and 5% do not know. Some proposals are presented for further certification of these beaches.

Keywords: seawater quality, Puerto Marqués Bay, recreational use, perception of tourists, tourism service

Introducción

De acuerdo con PRONATURA México (2016), existen 20 playas con evaluación de más limpias en México y que además, poseen una ecología marina muy importante. Para recibir la denominación *Blue Flag*, las playas deben cumplir con los principales criterios que abarcan los siguientes puntos: 1) Educación y Medio Ambiente, 2) Calidad del Agua. 3) Gestión Ambiental y 4) Seguridad y Servicios. (Forbes, 2015). Por otro lado, es importante saber la percepción de los turistas o usuarios al observar a simple vista, si existe o no contaminantes en la playa. Para ello debe evaluarse la presencia de sustancias en el agua de mar; que puedan afectar la salud del hombre o ser una amenaza para el ambiente (Martínez y Trujillo 2007). La sustentabilidad y la certificación son productos de un buen desarrollo sostenible al mantener las playas limpias a nivel Internacional, Nacional, Estatal y Municipal, específicamente para un buen desarrollo turístico. En los últimos años se ha generado en la República Mexicana una conciencia sobre la necesidad de integrar las políticas ambientales y de sustentabilidad, a las políticas generales de desarrollo turístico. La Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI- 2006 (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial [SCFI], 2006) y la Norma 001 SEMARNAT 1996 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 1997), incluye medidas ambientales para la protección al ambiente en las playas turísticas de México, en materia de calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación. La aplicación de los requisitos que establece la presente Norma Mexicana-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016), comprende las dos modalidades de playa: 1) Para uso recreativo, y 2) Prioritaria para la conservación.

Mundialmente se reconoce que una zona costera con playa contribuye de manera importante al desarrollo del potencial turístico de una región, por lo que la incidencia de las diversas actividades humanas en la calidad de las aguas marinas se manifiesta como prioritaria para muchos países. La certificación otorga beneficios potenciales para la sociedad, el medio ambiente y para los gobiernos, estos sistemas ofrecen una opción eficaz a la reglamentación directa (SCFI, 2016).

En Guerrero se habla también de sus playas del Océano Pacífico, en donde se encuentra las principales playas de la República Mexicana. Las playas que ostentan para la temporada 2015-2016 el distintivo *Blue Flag* son en Acapulco: Icacos, y el Revolcadero. En Zihuatanejo de Azueta: El Palmar I y El Palmar II (PRONATURA, 2016).

Acapulco cuenta con diversas playas naturales. Entre las principales del puerto se encuentran: La Roqueta, Caleta, Caletilla, el Morro, Manzanillo, Honda, Hornos, Condesa, Icacos que pertenecen a la Bahía de Acapulco, entre

otros. Y al poniente se encuentra la Bahía de Puerto Marqués las cuales se encuentran la playa Pichilingue, Puerto Marqués y Majahua. El Análisis Físicoquímico y bacteriológico es importante para saber la calidad de agua, si está libre de contaminantes y si sirve para uso recreativo. Y que esto garantice la salud de los turistas u usuarios, que visitan la Bahía de Puerto Marqués y sus playas, bajo las Normas Oficiales Mexicanas (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2007).

Materiales y Métodos.

Hipótesis

La Bahía y sus playas de Puerto Marqués cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas y es exclusiva para uso recreativo.

Objetivo General

Realizar un Estudio exploratorio visual macroscópico, físicoquímico y bacteriológico de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas de Acapulco, Guerrero, y conocer la percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores.

Objetivos específicos

- 1).- Observar mediante un estudio exploratorio visual macroscópico, la Bahía y sus playas.
- 2).- Evaluar mediante el estudio físicoquímico la calidad del agua en base a la Norma NOM-001-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT, 1997); para aguas costeras.
- 3).- Evaluar mediante el estudio bacteriológico la calidad del agua en base a la Norma NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016), para playas limpias.
- 4).- Conocer las características del agua de mar de acuerdo a su uso recreativo y a la legislación ambiental en materia de agua.
- 5).- Conocer la percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y los pescadores al observar la Bahía de Puerto Marqués y sus playas.

Sitio de Localización.

Puerto Marqués, forma parte del área conurbada del puerto de Acapulco, en el estado de Guerrero, México. Se ubica al sureste de la ciudad siendo su principal vía de comunicación la carretera escénica. Posee playas principales que se encuentran en la bahía: Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue. La Bahía de Puerto Marqués se localiza al



Figura 1. Mapa Cartográfico de localización de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas (Puerto Marqués, Pichilingue y Majahua). Tomas de Muestras de Agua de Mar. Modificado 7 enero (Google 2016).

sureste de la bahía de Acapulco y forma parte del área turística conocida como Acapulco Diamante. El Instituto Nacional de Ecología registra a la Bahía de Puerto Marqués dentro de la Región Marina Prioritaria Coyuca - Tres Palos, misma que considera prioritaria por su alta biodiversidad. Dicha región comprende una extensión de 829 km con costas, marítimas, humedales, playas y lagunas (véase figura 1).

Sitio de Observación Visual Macroscópica.

Se realizó un recorrido a pie y en lancha para el estudio exploratorio visual macroscópica sobre el grado de contaminación observado en la franja de playa como son residuos sólidos, grasas y aceites, maleza, detergentes, Aguas Negras, Hece fecales (Flotante), para ello se consideró una escala arbitraria como parámetro para medir la contaminación en: Muy abundante (++++), Abundante (++++), Regular (+++), Escasa (++) , Muy escasa (+), No hay (-).

Sitios de muestreo de agua, con coordenadas geográficas (GPS)

Las muestras de agua de mar se tomaron en horario de las 12:00 pm en la Playas y centro de la Bahía donde hay afluencia de turistas a cualquier hora de distintas nacionalidades, considerando lo siguiente: Zona de aguas tranquilas, se tomó las muestras en área de profundidad de un 1.0 metro, a contracorriente del flujo entrante y a 1, 2 y 3 metros de distancia superficial del agua, para formar una muestra compuesta. Se puntualizó el muestreo bajo las Coordenadas Geográficas: M1 a 1 metro de franja de playa, 14° 30' 18. 2" Norte, 99° 51' 16. 1" Oeste y, M2 a 2 metros de (extensión superficial) 14° 34' 19. 3" Norte, 99° 51' 41. 4" Oeste y M3 a 3 metros 14° 51' 10. 5" Norte, 99° 51' 44. 6" Oeste, con vientos de Sur a Norte de la Bahía de Puerto

Marqués. Figura 1. Mapa Cartográfico de localización de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas (Puerto Marqués, Pichilingue y Majahua). Tomas de Muestras de Agua de Mar. Modificado 7 enero (Google 2016).

El muestreo se llevó a cabo de manera diferenciada en función de los parámetros a analizar. Para los Estudios fisicoquímicos y bacteriológicos, se utilizaron frascos de color ámbar con tapón estéril, con capacidad de 200 mL, 250mL, 500mL. Las muestras de agua se preservaron de a 1°C a 5°C y a la oscuridad durante su transporte al laboratorio en una hielera hermética, la cual se trasladó en menos de 4 horas tomadas desde la obtención de la muestra hasta el análisis. En el Laboratorio de Sustentabilidad de la Maestría Gestión Sustentable del Turismo Acapulco., lugar donde se procedió de manera inmediata a realizar el análisis (American Public Health Association [APHA], 1998; Dimas, Ortega y Ortiz, 2016).

Metodología analítica.

Se analizaron *in situ* de aguas superficiales, principales parámetros como la temperatura en base a la norma NMX-AA-007-SCFI -2013 (SCFI, 2013), el pH de acuerdo a las NMX-AA-008-SCFI-2011 (SCFI, 2011), el DBO5 con la NMX-AA-028-SCFI-2001 (SCFI, 2001) y el DQO sustentado en la NMX-AA-030/1-SCFI-2012, así como algunos análisis fisicoquímicos en el laboratorio como Grasas y Aceites con la NMX-AA-005-SCFI-2013 (SCFI, 2013) y los Sólidos Suspendedos Totales de acuerdo a la NMX-AA-034-SCFI-2001 (SCFI, 2001). Se analizó Salinidad, el Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto, la Conductividad del agua de mar mediante un aparato HI-9828 multiparámetro calibrado.

Por otro lado, basándonos en la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016), se determinó la

concentración de *Enterococos* por sustrato cromogénico, la cual se fundamenta en el uso de sustrato cromogénico hidrolizable para la detección de enzimas del grupo *Enterococo* como *E. faecium* y *E. faecalis*. Cuando se utiliza esta técnica, el grupo se define como todas las bacterias que poseen la enzima β -glucosidasa y capaces de romper el sustrato cromogénico, dando como resultado una liberación del cromógeno. La obtención de resultados válidos requirió la aplicación estricta de los procedimientos de control de calidad, utilizando el criterio de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS] (2012) para el agua de mar con uso recreativo lo cual señala lo siguiente: de 0-10 NMP/100 mL, limpio sin riesgo Sanitario; de 11-200 NMP/100 mL, Aceptable el agua de mar; de 201 a 500 NMP/100 mL. No es recomendable el contacto primario y Mayor de 500 NMP/100 mL ya que existe un riesgo sanitario.

Metodología cualitativa y cuantitativa utilizada para conocer la percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores con respecto a la limpieza del agua de mar de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas (Grinnell, 1997)

1).- Se realizaron 30 entrevistas a los turistas, prestadores de servicios turísticos (restauranteros, hoteleros, ambulantes) y a los pescadores que conocen la Bahía y sus playas: Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue.

2). - Se aplicaron 100 cuestionarios para conocer cuál es la percepción de los turistas, servidores turísticos y pescadores al observar y saber de los contaminantes que pueden existir en la Bahía y sus playas, y si es para uso recreativo. Esto se realizó de enero a diciembre 2016, considerando también la semana santa, vacaciones de verano y las vacaciones de diciembre donde hay más afluencia de turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores. Estas encuestas abordaron temas como:

a) Ubicación de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas: Centro de la Bahía, Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue.

b) Grado de Escolaridad de los Turistas, Prestadores de

Servicios Turísticos y Pescadores encuestados.

c) Descargas de Aguas Residuales, de Hoteles, Restaurantes, Residencias, que se encuentran cerca de las playas.

e) Propuestas susceptibles de ser aplicadas.

Se realizó el análisis estadístico de los resultados, utilizando el paquete estadístico SPSS Versión 2015.

Resultados

En el Estudio Exploratorio Visual Macroscópico del Centro de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas bajo el monitoreo de enero a diciembre 2016 (véase tabla 1).

En la tabla 1 se observa lo siguiente: En las playas de Puerto Marqués y Pichilingue se encuentran limpias a excepción de la playa Majahua, en donde se observaron escasos residuos sólidos (basura) flotando y ramas de arbustos. En el centro de la Bahía se observó nada más escasa basura (ramas secas); esto fue en el mes de agosto en época de lluvias ya que se encontraban flotando debido probablemente a la caída de las hojas de los árboles y arbustos que se encuentran en la orilla de la playa. En los demás meses no se encontró ningún otro contaminante.

Temperatura, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Grasas y Aceites, Oxígeno Disuelto (OD) y Salinidad. Calidad bacteriológica y Riesgo Sanitario

Para el caso de la temperatura, en general sus valores fueron de 16° a 18 °C, más bajos que los del ambiente; esto fue en épocas de lluvias, ya que durante los meses de lluvias la temperatura disminuye, probablemente debido al clima templado a frío, ya que en época de secas se mantuvo en 18°C. Este parámetro se encuentra dentro de los valores de referencia normales, que pudo determinarse hasta 25°C, según la norma aplicable. El valor promedio del pH fue alcalino entre 8.2 y 8.6 máximo, predominando el pH más alto en época de lluvias. De acuerdo con los resultados del pH y con la normatividad aplicable, el agua de la playa presentó un resultado estable; no obstante, existen otros

Tabla 1. Resultados de la Inspección Visual Macroscópica del Centro la Bahía de Puerto Marqués y sus playas: Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue (enero a diciembre 2016).

Bahía de Puerto Marqués y sus playas	Residuos sólidos (Basura)	Detergentes	Aguas negras	Heces fecales (Flotante)	Ramas de árboles	Grasas y aceites
Puerto Marqués	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Majahua	(+)	(-)	(-)	(-)	(++)	(-)
Pichilingue	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Centro de la Bahía de Puerto Marqués	(-)	(-)	(-)	(-)	(++)	(-)

Escala arbitraria como parámetro para medir la contaminación en:

+++++ Muy abundante, ++++ Abundante, +++ Regular, ++ Escasa, + Muy escasa, - No hay.

parámetros que reafirman una concentración dentro de los límites permisibles de un intervalo de 66-70 mg/L de DBO₅, sin sobrepasar lo normal de 75 mg/L y concentraciones 18-20 mg/L de DQO, comparado con el límite de 20 mg/L, Sólidos Suspendidos Totales [SST] de 6-10 mg/L, no sobrepasando el límite permisible, que es hasta 75 mg/L. También presentó el agua de mar ausencia de Grasas y Aceites en base a la NOM-001-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT, 1997).

La cantidad de oxígeno disuelto se encuentra un poco por arriba de lo normal que es de 7.0 mg/L, cuyos resultados fueron de 7.5 a 7.6 mg/L, con una conductividad media entre 58.800 uS/cm en época de secas y 59.400 uS/cm en época de lluvias, con un estándar de 0.63. La salinidad fue un poco alta, ya que sus concentraciones tienen un rango de variación de 3.5-5.6 % con una media de 2.85 % en época de estiaje y en épocas de lluvias 3.8 a 5.8%, con una media 3.15%, en donde el límite permisible para aguas costeras es de 3.5% a 5%. Estas concentraciones de salinidad no permiten la reproducción o crecimiento bacteriano en el agua de mar. Por consiguiente, se determinó la presencia de Enterococos en pocas concentraciones no mayores de 10 NMP/100 mL, lo que se considera limpio sin riesgo sanitario, de acuerdo al valor que maneja la COFEPRIS y considerando también a la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016), cuyos resultados fueron menores de 10 NMP/100 mL. Esto nos da a entender que si no excede el valor de 200 NMP/100 mL., el agua de mar es apta para uso recreativo (véase tabla 2).

En la tabla 2, se observan las concentraciones del Número Más Probable [NMP] por 100 mililitros de Enterococos, como indicador importante para la evaluación bacteriológica del agua de mar. Se encontraron concentraciones menores de 10 NMP/100mL, valor que está conforme a las Normas Oficiales Mexicanas que maneja COFEPRIS (2012), para ser consideradas Playas Limpias. En base a los resultados presentados en el año 2016, no existe riesgo sanitario en las aguas de mar de la Bahía y sus tres playas, las que son APTAS para uso recreativo.

Entrevistas y Encuestas realizadas a los turistas, prestadores de servicios turísticos, y pescadores, que se encuentran en el lugar de estudio como es la Bahía de Puerto Marqués y sus playas: Centro de la Bahía, Puerto Marqués, Majahua y Pichilingue

Se realizaron entrevistas a los prestadores de servicios turísticos y pescadores sobre si otras personas, organiza-

ciones o departamento como SEMARNAT mantenía las playas limpias, ellos argumentaron que no, que ellos mismos se conjuntaron en una sola organización, tanto las cooperativas pesqueras como los prestadores de servicios turísticos en pro de rehabilitar organizadamente a través de programas, el mantenimiento limpio de las playas, así como el centro de la Bahía donde están los arrecifes y practican el buceo marino; y en toda la periferia desde la entrada hasta la salida de la playa, turnándose los días hábiles y festivos. Utilizando estrategias de mantenimiento de limpieza como la recogida de basura en sus respectivos cestos, orientando al turista a depositar la basura en sus cestos correspondientes y vigilar la zona que se mantenga libre de residuos sólidos.

Por otro lado, se les entrevistó a los turistas sobre la limpieza de las playas. Lo cual argumentaron que si se mantiene todos los días limpia la Bahía y sus playas, los turistas no dejarán de visitarla y así aumentaría el turismo en Acapulco. En los ratos libres estaríamos visitando la Bahía de Puerto Marqués más seguido. Pero añadieron lo siguiente: que el Gobierno del Estado debe de apoyar las estrategias implementadas por los prestadores de servicios turísticos y pescadores para la nueva imagen turística presentada de Puerto Marqués. Los turistas también dijeron que, porque no han certificado las playas ya que no han visto ningún contaminante, ni residuo sólido y sobre todo hay mucha vigilancia y atención a los turistas. b) Se aplicaron 100 cuestionarios para saber la percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores a cerca de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas.

Unas de las preguntas que se les realizó a los turistas fue *¿Cree Usted que la Bahía de Puerto Marqués y sus Playas estén completamente limpias?* El 99% contestó que sí y añadió lo siguiente: Me impresionó ver toda la franja de playa limpia y la atención que tienen los prestadores de servicios turísticos de prestar su tiempo en asesorarnos desde que llegamos, sobre la educación ambiental, por ejemplo, dejar la basura en los cestos, darnos folletos de como los turistas podemos mantener limpias nuestras playas y sobre el tema del cuidado del medio ambiente y los arrecifes marinos. El 1% dijo que no, ya que vio una rama de arbusto flotando en la orilla de playa.

¿Sabía Usted de la existencia de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas, y que éstas estuvieran limpias y que con seguridad pudiera utilizarse para uso recreativo? El 72% dijo que sabían que la Bahía de Puerto Marqués y sus playas había cambiado, ya que pusieron un muelle de recreación navegante en la playa Majahua y que podrían ir

Tabla 2. Promedio de Enterococos encontrados en el muestreo de agua de mar del Centro de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas: Puerto Marqués, Pichilingue, y Majahua. Épocas de Secas (enero- junio) y Época de lluvias (julio-diciembre) del 2016.

Lugar de estudio del muestreo de agua de mar	Enero a junio 2016	Julio a diciembre 2016
Playa Puerto Marqués	5 NMP/100mL	8 NPM/100mL.
Playa Pichilingue	6 NMP/100mL	9 NMP/100mL
Playa Majahua	6 NMP/100mL	7 NMP/100mL
Centro de la Bahía	4 NMP/100mL	6 NMP/100mL

Valores normales (COFEPRIS, 2012) 0-10 NMP/100ML. Agua limpia sin riesgos sanitarios

de pesca deportiva, pero sí, les sorprendió la limpieza absoluta de sus playas, y sobre todo las pláticas de 5 minutos que les dan de asesoramiento al llegar sobre la educación ambiental (mantener limpia la playa, dejar los residuos sólidos en los cestos de basura, no meternos al mar con alimentos, si buceamos cuidar los arrecifes, tener conocimiento sobre las medidas preventivas del oleaje del mar, como cuidar los árboles frutales y las palmas de coco). El 18% dijo que había oído de que, en la Bahía de Puerto Marqués, había una campaña de limpieza, pero estamos sorprendidos que la propia gente los prestadores de servicios turísticos y los pescadores estuvieran organizados dando un ejemplo de cómo cuidar las playas y sobre todo de llevarnos a conocer los arrecifes que se encuentran también completamente limpios, y sobre todo la atención al vacacionista.

Se les preguntó a los prestadores de servicios turísticos y pescadores *¿Cree Usted que la Bahía y sus playas deben estar certificadas?* El 100% dijo que sí, dijeron que, han gestionado ante las personas correspondientes, pero están todavía esperando a que el gobierno realice el trámite correspondiente ante la Fundación Europea de Educación Ambiental de las playas y puertos que cumplen una serie de condiciones ambientales e instalaciones, y así recibir el distintivo Blue Flag de certificación de playas.

Discusión y Conclusión

En el estudio exploratorio visual, que se desarrolló en el centro de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas, se observó escasos residuos sólidos, sin ningún otro contaminante en el agua de mar, que produzca daño al visitante o turista. Los parámetros fisicoquímicos: la temperatura, pH, salinidad, conductividad eléctrica, oxígeno, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Totales Suspendidos (SST), realizados en agua de mar en la Bahía de Puerto Marqués y sus playas, indicaron resultados normales dentro de los límites permisibles conforme a la NOM-001-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT 1997), y dentro de los valores de referencia. Esto es que las pocas casas, restaurantes y hoteles no desembocan su drenaje directamente al mar, y sus pocas aguas residuales están conectadas a las tuberías municipales. Con respecto a la calidad bacteriológica, estuvo por debajo de 10 NMP/ 100 mL sin riesgo sanitario, sin sobrepasar los límites de 200 NMP/100mL, ni mayores de 500 NMP/100 mL, de Enterococos, que establece COFEPRIS (2012), considerando la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI-2016) de playas limpias. Por lo tanto, el Agua de mar es APTA para uso recreativo con toda seguridad en la Bahía de Puerto Marqués y sus playas (Puerto Marqués, Pichilingue y Majahua).

Comparado con los resultados fisicoquímicos dentro de los límites permisibles conforme a la NOM-001-SEMARNAT-1996 (SEMARNAT 1997) y bacteriológicos en base a la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI-2016) de playas limpias, se encontró que los resultados de la calidad del agua de mar con otras playas son similares a las playas Icacos y el Revolcadero (Acapulco) y el Palmar 1 y el Palmar 2, de Ixtapa Zihuatanejo (CONAGUA, 2013), los cuales renovaron la certificación, manteniendo los 33 requisitos de certificación de playa y en base a la Norma Mexicana NMX-AA-120-SCFI-2006 (SCFI, 2016). Establecidos en 4 categorías; Calidad de

Agua, Educación e información ambiental, Gestión y manejo ambiental, Seguridad y servicios, reconocidas con este galardón a nivel nacional y Mundial. Esto demuestra que la Bahía de Puerto Marqués y sus playas puede competir y ser considerada ya que reúne los principales requisitos para el distintivo *Blue Flag* que otorga la Fundación Europea de Educación Ambiental, a través de Pronatura, a los mejores destinos de playa del mundo (Fideicomiso para el Desarrollo. Turístico [FIDETUR], 2016).

Existe una buena organización de parte de los prestadores de servicios turísticos y principalmente de los pescadores que encabezan el liderazgo sobre el mantenimiento de las playas en completa limpieza y cuidan que ninguna persona tire basura u otro contaminante al agua de mar, aplicando una estrategia de vigilancia, letreros, orientación al turista con folletos de educación ambiental, medidas preventivas, limpieza de los arrecifes y el muelle que se encuentra en la playa Majahua, todo esto implica un buen desarrollo sustentable y a la vez el aumento de visitantes, principalmente de los turistas. Esto reafirma los resultados obtenidos en el Laboratorio de Sustentabilidad Ambiental de la Maestría Gestión Sustentable del Turismo Acapulco de la Universidad Autónoma de Guerrero [UAGro], desde el punto de vista analítico. Y la percepción de los turistas es que se certifique la Bahía de Puerto Marqués y sus playas. Se logró sistematizar y homogeneizar el monitoreo del agua de mar, de acuerdo con los criterios descritos por la Organización Mundial de la Salud [OMS] para las aguas de mar de contacto recreativo (OMS,2007). Esto se considera conjuntando los estudios que se pueden realizar como es la concentración de Enterococos, que actualmente es considerado como un buen indicador de las condiciones sanitarias del agua de mar, ya que puede sobrevivir y crecer en condiciones muy adversas dentro del agua de playa. Lo cual es conveniente que los diferentes departamentos como; SEMARNAT, Sector Salud, CONAGUA, Secretaría de Turismo, COFEPRIS, H. Ayuntamiento, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMAREN] apoyen las estrategias y sostenibilidad del desarrollo ambiental, para la certificación de playas en la Bahía de Puerto Marqués y sus playas, cambiando la imagen y atrayendo más turismo al puerto de Acapulco.

Bibliografía

- American Public Health Association. (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater. 20a ed.* Washington, EUA. APHA, 1325 pp.
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (2012). *Programa de Playas limpias. Secretaría de Medio Ambiente*. Abril 2003. *Información sobre el Índice de calidad del Agua de mar*. CFPRS. Disponible en: www.semarnat.gob.mx.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Información playas limpias. Conagua. 2007. Comités de playas limpias en 17 estados costeros. Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas de mar*. CONAGUA. Obtenido de: [ftp://ftp.conagua.gob.mx/PlayasLimpias/.../](http://ftp.conagua.gob.mx/PlayasLimpias/.../) Material Apoyo PRENSA.pdf.
- Comisión Nacional del Agua. (2013). *Estrategias de Operación de los Comités de Playas Limpias, Dentro de los Consejos. (PROPLAYAS), 2003. Calidad del Agua*. CONAGUA. Obtenido de: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/.../Estrategias2013playas.pdf>.

- Dimas, M. J. J., Ortega, R. G. O. y Ortiz, G. D. D. (2016). Estudio Macroscópico Exploratorio, Físicoquímico y Bacteriológico del agua de Mar de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas., y la percepción de los turistas, prestadores de servicios turísticos y pescadores. Monitoreo Anual. Muestreos aguas de Mar (enero- junio) y (julio a diciembre) 2016. Proyecto Universidad Autónoma de Guerrero. Acapulco, Gro. México. Pág. 57- 98.
- Fideicomiso para el Desarrollo. Turístico. (2016). Playas Certificadas en Acapulco.2016. Fideicomiso para la Promoción Turística de Acapulco (Fidetur Acapulco). Seis Playas en Guerrero Certificadas. *XII Encuentro Nacional de Playas Limpias*. Obtenido de: <http://www.fideturacapulco.mx/playas-certificadas-en-Acapulco/>.
- Forbes (Mayo 22, 2015). Las 20 playas más limpias en México. Protura México. Distintivo Bandera Azul. *Forbes México*. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx> > Economía y Finanzas.
- Google (2016). *Cartografía de la Bahía de Puerto Marqués y sus playas (Pichilingue, Puerto Marqués. Majahua). Toma de Muestras de Agua de Mar. Ubicación Cartográfica Guerrero*. Mapa digital Aéreo / Imagen de satélite Google. (Modificado, 7 de enero de 2016).
- Grinnell, R. (1997). Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches. E.E. Peacock Publishers, 5.ed. Illinois.
- Martínez V. J., N. y Trujillo E. (2007). Modificación química del agua potable en un sistema de distribución de fierro fundido gris. *Memorias VI Congreso Internacional y XII Congreso Nacional de Ciencias Ambientales*. Chihuahua, Ch.
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Programa Integral de Playas limpias Monitoreo del agua de mar, criterios descritos por la OMS*. Obtenido de: http://www.semarnat.gob.mx/cas_ambientales/sistemas-nac.oms
- PRONATURA (2016). *Las 20 playas más limpias en México. Distintivo Bandera Azul. 20 playas y 1 marina mexicana. Julio 2016*. PRONATURA México A.C. Disponible en: www.responsabilidadsocial.mx/pronatura-mexico-las-20-playas-mas.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1997). *NOM-001-SEMARNAT- 1996. Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales*. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2001). *NMX-AA-028-SCFI-2001. Norma Mexicana. Análisis de Agua. Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno en Aguas Naturales, Residuales (DBO5) y Residuales Tratadas. - Método de Prueba*. SCFI. Diario Oficial de la Federación, 17 de abril del 2001.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2001). *NMX-AA-034-SCFI-2001 Norma Mexicana. Análisis de Agua. Determinación de Sólidos Suspendidos Totales en Aguas Residuales, Aguas Naturales y Residuales Tratadas. Método de Prueba*. SCFI. Diario Oficial de la Federación. 30 de septiembre 2001.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2016). *NMX-AA-120-SCFI-2006 Requisitos y especificaciones de sustentabilidad de Playa*. SCFI. Diario Oficial de la Federación. 5 de febrero 2010.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2011). *NMX-AA-008-SCFI-2011. Norma Mexicana Análisis de agua. Determinación del. pH. Método de prueba*. SCFI. Diario Oficial de la Federación, 22 de enero del 2013.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2012). *NMX-AA-030/1-SCFI-2012. Norma Mexicana. Análisis de Agua - Determinación de la Demanda Química de Oxígeno en Aguas Naturales, Residuales (DQO) y Residuales Tratadas. Método de Prueba*. SCFI. Diario oficial de la Federación, 21 de mayo 2013.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2013). *NMX-AA-005-SCFI-2013. Análisis de Agua. Determinación de Grasas y Aceites Recuperables en Aguas Naturales, Residuales y Residuales Tratadas. Método de Prueba*. SCFI. Diario oficial de la Federación, 11 de abril 2014.
- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. (2013). *Norma Mexicana NMX-AA-007-SCFI-2013. Análisis de Agua. Determinación de la Temperatura en Aguas Naturales, Residuales y Residuales Tratadas. Método de Prueba*. SCFI Diario oficial de la Federación, 23 de enero del 2014.