

NMX-AA-120-SCFI-2006

**QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES DE
SUSTENTABILIDAD DE CALIDAD DE PLAYAS**

**ESTABLISHES THE REQUIREMENTS AND REGULATIONS OF
SUSTAINABILITY OF QUALITY FOR BEACHES**

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana participaron las siguientes organizaciones e instituciones:

- CONSERVACIÓN DEL TERRITORIO INSULAR MEXICANO, A.C. (ISLA)
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
- ECOLOGÍA Y RESTAURACIÓN, S.C.
- FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO (FONATUR)
Dirección Adjunta de Desarrollo (DAD).
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (SEP)
Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM).
Centro de Estudios Tecnológicos del Mar. Ensenada, Baja California (CETMAR).
Instituto Tecnológico del Mar. Guaymas, Sonora (ITMAR).
- SECRETARÍA DE MARINA (SEMAR)
Dirección General de Oceanografía (DGO).
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Comisión Nacional del Agua (CNA).
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
Dirección General de Estadística e Información Ambiental (DGEIA).
Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico (DGFAUT).
Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS).
Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRN).
Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (DGZOFEMATAC).
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).
Instituto Nacional de Ecología (INE).

- SECRETARÍA DE SALUD (SSA)
Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

- SECRETARÍA DE TURISMO (SECTUR)
Dirección General de Mejora Regulatoria (DGMR).
Dirección General de Planeación Estratégica y Política Sectorial (DGPEPS).
Dirección General de Programas Regionales (DGPR).

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC)
Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Unidad Ensenada.

- UNIVERSIDAD DE COLIMA (UCOL)
Facultad de Ciencias Marinas (FACIMAR).

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo		Página
0	Introducción	1
1	Objetivo	2
2	Campo de aplicación	2
3	Definiciones	2
4	Requisitos generales	5
5	Requisitos particulares	6
6	Iniciativas y contribuciones de gestión ambiental	12
7	Procedimiento de evaluación de la conformidad	13
8	Bibliografía	24
9	Concordancia con normas internacionales	25
	Apéndice normativo I	26
	Apéndice normativo II	28
	Apéndice normativo III	38



SECRETARÍA DE
ECONOMÍA

QUE ESTABLECE LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES DE SUSTENTABILIDAD DE CALIDAD DE PLAYAS

ESTABLISHES THE REQUIREMENTS AND REGULATIONS OF SUSTAINABILITY OF QUALITY FOR BEACHES

0 INTRODUCCIÓN

Esta norma mexicana 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 por ruido.

La aplicación de los requisitos que establece el presente proyecto de Norma comprende las dos modalidades de playa:

- 1) Para uso recreativo.
- 2) Prioritaria para la conservación.

Los ecosistemas costeros no sólo abarcan un amplia gama de tipos de hábitat y una enorme riqueza de especies, sino que, además, albergan nutrientes y, en su ciclo, filtran contaminantes provenientes de los sistemas continentales de agua dulce, y ayudan a proteger la línea costera de la erosión y las tormentas. Contiguo a la línea costera está el océano, que cumple un papel fundamental en la regulación hidrológica y el clima, además de constituir una importante fuente de carbono y oxígeno por su alta productividad de fitoplancton. Por todo esto, el uso, manejo y conservación de los ecosistemas costeros juegan un papel primordial en la estrategia de desarrollo de un país.

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.

1 OBJETIVO

Esta norma mexicana establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para playas en las siguientes modalidades:

- 1) Uso recreativo.
- 2) Prioritaria para la conservación.

En el caso de playas prioritarias para la conservación las medidas de esta norma no podrán contravenir lo dispuesto en los Programas de Conservación y Manejo, los Ordenamientos Ecológicos del Territorio locales, regionales y marinos, y cualquier otro ordenamiento jurídico aplicable

2 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana aplica a los Municipios, Comités Locales de Playas Limpias, y las personas físicas y morales interesadas en la evaluación de la calidad de playas conforme a la presente norma, en todo el territorio nacional.

3 DEFINICIONES

Para efectos de esta norma mexicana se establecen las definiciones siguientes:

3.1 Certificado

Documento que emite la persona acreditada, de conformidad con la presente norma mexicana.

3.2 Dictamen

Documento que emite la persona acreditada como resultado de la evaluación de la conformidad de la presente norma mexicana.

3.3 Dunas

Son grandes acumulaciones de arena, las cuales son depositadas por el oleaje, y con la ayuda del viento son desplazadas hacia la playa, a lo largo del litoral. Generalmente, tienen forma de cordones de arena paralelos entre sí.

3.4 Ejemplares o poblaciones exóticas

Aquellos que se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, lo que incluye a los híbridos y modificados.

3.5 Humedales costeros

Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófito, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 metros de profundidad con relación al nivel medio de la marea más baja.

3.6 Laboratorio de prueba

Aquellos laboratorios de prueba acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación y/o los laboratorios aprobados por la Secretaría de Salud.

3.7 Interesado

Los Municipios, Comités Locales de Playas Limpias, y las personas físicas y morales que soliciten ante una persona acreditada y aprobada, la evaluación de la conformidad de la presente norma mexicana.

3.8 Playa

Unidad geomorfológica conformada por la acumulación de sedimentos no consolidados de distintos tipos y cuyos límites se establecerán, considerando límite inferior y límite superior.

- Límite inferior: Se establecerá a una distancia de 200 m medidos a partir del límite hacia el mar de la zona federal marítimo terrestre. En caso de no existir dicho límite, la medición se considerará perpendicularmente desde la proyección vertical de la línea de pleamar hacia el mar.
- Límite superior: Se establecerá por la presencia de algún tipo de construcciones cimentadas, presencia de vegetación permanente, presencia del segundo cordón de dunas ó presencia de cantiles costeros.

3.9 Playas prioritarias para la conservación

Aquellas playas recreativas que se encuentran ubicadas dentro de los límites territoriales de las Áreas Naturales Protegidas municipales, estatales y federales y las Regiones Prioritarias Marinas, Terrestres, Hidrológicas y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) establecidas por la CONABIO, así como aquellas inscritas en la Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR) y las que así se definan en los Programas Maestros de Control de la Zona Federal Marítimo Terrestre, o los que así se definan en los Ordenamientos Ecológicos del territorio locales, regionales y marinos.

3.10 Playas de uso recreativo

Aquellas donde se realizan actividades de esparcimiento.

3.11 Persona acreditada

Los organismos de certificación, laboratorios de prueba, laboratorios de calibración y unidades de verificación reconocidos por una entidad de acreditación para la evaluación de la conformidad.

3.12 Residuos Peligrosos

Aquellos listados en la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

3.13 Residuo Riesgoso

Residuos sólidos que pueden herir, lastimar o dañar al hombre o a la flora y fauna. Para efectos de esta norma serán considerados como tales: pedacería de vidrio, fierro, latas mal abiertas, alambre, clavos, recipientes metálicos, y objetos punzo cortantes, entre otros.

3.14 Residuos Sólidos

Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques: Los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos como residuos de otra índole.

3.15 SECRETARÍA

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

3.16 Zona terrestre adyacente

Tendrá un ancho no menor de 800 m hacia tierra medidos perpendicularmente desde la proyección vertical del límite superior de la zona federal marítimo terrestre. En caso de no existir dicho límite, la medición se considerará perpendicularmente desde la proyección vertical de la línea de pleamar máxima hacia tierra.

4 REQUISITOS GENERALES

4.1 El interesado especificará la delimitación geográfica de la playa, acompañando lo siguiente:

4.1.1 Croquis del territorio estatal en donde se indique el sitio donde se ubica la playa.

- 4.1.2 Croquis de la Región Hidrológica haciendo referencia a las entidades federativas que abarca, en donde se ubica el sitio de la playa.
- 4.1.3 Plano a escala 1:1 000, donde se localice el área de playa que desea certificar, con la ubicación municipal en el cual deben señalarse los sitios para el muestreo de las aguas, los cuales deben estar georeferenciados y deben ser fijos.
- 4.1.4 Plano a escala 1:1 000, donde se detalle la infraestructura de servicios existente, localizando los servicios sanitarios, regaderas, contenedores para la recolección de residuos, salvavidas, servicios de emergencia, entre otros.
- 4.2 En el caso de playas con una longitud menor a 500 m, deben considerarse en su totalidad y no podrán fragmentarse. En caso de que la longitud de la playa sea mayor a 500 m, podrá solicitar la certificación de un segmento considerando como mínimo una longitud de 500 m.
- 4.3 Las medidas de esta norma no podrán contravenir lo dispuesto en los Programas de Conservación y Manejo, los Ordenamientos Ecológicos del Territorio locales, regionales y marinos, y cualquier otro ordenamiento jurídico aplicable.

5 REQUISITOS PARTICULARES

Para el caso de playas para uso recreativo se debe cumplir con lo siguiente:

- 5.1 De calidad de agua de mar, lagunas costeras y estuarios.
 - 5.1.1 Las playas se clasifican de acuerdo a la calidad bacteriológica del agua, misma que deberá ubicarse dentro del límite de 100 Enterococos NMP/100 ml. La selección de los sitios de muestreo se hará tomando como criterios las características físicas, geográficas e hidrológicas, tamaño y zona de afluencia de turistas, contando como mínimo con tres estaciones de muestreo en los límites y centro de playa.
 - 5.1.2 El procedimiento de muestreo, preservación de las muestras, almacenamiento y análisis se realizará conforme a lo establecido a los apéndices normativos I y II.
 - 5.1.3 La frecuencia de los muestreos debe realizarse semanalmente y contar con los resultados de 3 meses anteriores a la evaluación.
 - 5.1.4 No debe existir película visible de grasas, aceites o residuos derivados del petróleo sobre la superficie del agua.

- 5.1.5 No debe existir presencia de espumas diferentes a las producidas por el oleaje sobre la superficie del agua.
- 5.1.6 No debe haber residuos sólidos flotantes en la superficie del agua, ni residuos en el fondo a una profundidad visible.
- 5.1.7 En el caso de que la playa y/o la zona terrestre adyacente de playa de la misma sirva de cuerpo receptor de descargas de aguas residuales, se debe cumplir con los parámetros establecidos en la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para lo cual se deben identificar los puntos de descarga y señalar el tipo de tratamiento.
- 5.2 De residuos sólidos
 - 5.2.1 No debe existir materia fecal (con base a la metodología del apéndice normativo III).
 - 5.2.2 El límite máximo permisible de residuos sólidos en superficie en la playa será máximo de 5 unidades por cada transecto de 100 m., las cuales no deben rebasar los 5 kg. De peso, ó 0,5 m³ de volumen. Los transectos son paralelos a la línea de marea reciente hasta el límite de la playa, de conformidad con la metodología que establece el apéndice normativo III.
 - 5.2.3 No deben existir residuos peligrosos en la playa.
 - 5.2.4 En la playa no habrá presencia de ningún tipo de residuo considerado como riesgoso de conformidad con la definición de la presente norma.
 - 5.2.5 No deben existir manchas evidentes de grasas, aceites y residuos derivados del petróleo en la arena.
 - 5.2.6 El interesado debe contar con un Programa para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos que contemple desde la minimización de la generación, separación, acopio, recolección y, en su caso, reuso y reciclaje. En caso de que el interesado sea el Municipio deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 5 fracción X y 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
 - 5.2.7 Deben existir botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos en proporción a la afluencia de usuarios de la playa, tomando las medidas de seguridad necesarias, evitando la proximidad de los botes de almacenamiento temporal con el mar.
 - 5.2.8 Los botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos deben contar con tapa, y no deben tener contacto con el suelo.
 - 5.2.9 Los establecimientos que prestan servicios en la playa deben tener a disposición del público tres botes de almacenamiento temporal de residuos sólidos separados, con letrero explicativo, y en lugar visible para residuos orgánicos, material reciclable y otros. Se debe incluir un listado de los residuos considerados reciclables en la localidad en el letrero del bote de almacenamiento temporal del material reciclable.

- 5.2.10 Los responsables deben considerar una frecuencia del servicio de limpia, como mínimo una vez al día.
- 5.2.11 Se debe contar con un programa de recolección de residuos sólidos en los cauces fluviales que se ubiquen dentro de la zona terrestre adyacente.
- 5.2.12 En caso de que en la zona terrestre adyacente existan humedales costeros no debe haber presencia de residuos sólidos.
- 5.2.13 Ante la presencia de fuentes puntuales de contaminación que se generen en la zona terrestre adyacente se debe identificar la ubicación y tipo de contaminante.

- 5.3 De Infraestructura costera
 - 5.3.1 No debe existir infraestructura cimentada en el área intermareal, excepto instalaciones portuarias que cuenten con la autorización de impacto ambiental.
 - 5.3.2 El establecimiento de infraestructura en playa, debe ser únicamente de bajo impacto como enramadas, sombrillas y palafitos, que permitan el transporte de sedimentos, así como las instalaciones de seguridad a las que se refiere la presente norma.
 - 5.3.3 La infraestructura no debe interrumpir el flujo de circulación del agua en humedales costeros que se encuentren dentro de la zona terrestre adyacente.
 - 5.3.4 No debe existir infraestructura en las dunas costeras.

- 5.4 De biodiversidad
 - 5.4.1 Los interesados deberán incluir una descripción general de especies de flora y fauna terrestres y acuáticas de importancia en la zona.
 - 5.4.2 En caso de contar con la presencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001-Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo, se debe contar con un plan que contenga las especificaciones mínimas siguientes:
 - 5.4.2.1 Descripción general de la especie y su hábitat.
 - 5.4.2.2 Acciones de protección para la flora y fauna silvestres, las cuales deben contener al menos:
 - a) Metas a corto, mediano y largo plazo.
 - b) Mecanismos de vigilancia del plan.

- 5.4.3 Sólo se permite la exhibición de especies de fauna silvestre en cautiverio cuando se cumpla con lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre.
- 5.4.4 En las playas con presencia de especies de fauna silvestre debe existir señalización visible con indicaciones a los visitantes, respecto a su protección y cuidado y se deberá evitar capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de fauna silvestre.
- 5.4.5 En el caso de presencia de vegetación sumergida se tomarán las medidas necesarias para su conservación, prohibiendo en todo caso la remoción de la vegetación.
- 5.4.6 En caso de que la vegetación se encuentre depositada en la arena, será considerada como residuo orgánico en cuyo caso podrá ser removida, y no deberá ser considerado como residuo sólido en los términos del numeral 5.2.2.
- 5.4.7 No debe removerse la vegetación nativa de la duna costera, y debe existir señalización en la playa acerca de las medidas que se realizan para su protección.
- 5.4.8 Sólo se permitirá la ornamentación con especies de flora nativa de la región o especies compatibles que no afecten la composición de los ecosistemas del sitio y del entorno adyacente. Para tal efecto se consultará el Sistema Integral de Apoyo para la Reforestación. (SIRE).
- 5.4.9 No se permitirá la introducción de especies exóticas de fauna.
- 5.4.10 En el caso de que, en la playa exista la presencia de zonas de anidación de tortugas se deberán tomar las siguientes medidas de protección:
 - 5.4.10.1 No deben existir estructuras rígidas en las playas de anidación que puedan afectar negativamente el hábitat de anidación, bloquear el acceso de hembras anidantes o crear trampas para las tortugas marinas y sus crías.
 - 5.4.10.2 Se debe contar con vigilancia en la época de arribazón y anidación de las tortugas marinas.
 - 5.4.10.3 Durante la época de anidación y avivamiento se debe eliminar cualquier fuente de iluminación dirigida hacia las playas de anidación.
- 5.5 De seguridad y servicios
 - 5.5.1 Las actividades terrestres que se desarrollen en las playas deberán estar zonificadas con el objeto de minimizar los impactos ambientales; así como delimitar con boyas y señalización el espacio de entrada y salida de los botes y demás servicios náutico - recreativos con el objeto de minimizar accidentes y otorgar seguridad a los usuarios.

- 5.5.2 Se debe mantener por lo menos un acceso al público en aquellas playas que midan menos de 500 m, si la playa es mayor a 500 m deberá mantener un acceso al menos cada 500 m; siempre que las condiciones geomorfológicas de la playa lo permitan.
 - 5.5.3 Se debe señalar e informar al usuario acerca de las características de la playa como oleaje, corrientes de retorno, pendiente de la playa, áreas y situaciones de riesgo.
 - 5.5.4 Ante el conocimiento de presencia de marea roja, se debe advertir al público acerca de este evento.
 - 5.5.5 Se debe señalar al usuario la ubicación de la estación de servicios de emergencia más cercana.
 - 5.5.6 Se debe contar con salvavidas y equipo indispensable de salvamento en playa.
 - 5.5.7 Se debe contar con accesos y servicios adecuados para discapacitados.
 - 5.5.8 El abastecimiento de combustible, mantenimiento y limpieza para los equipos motorizados acuáticos se debe realizar fuera de la playa a certificar.
 - 5.5.9 No se permitirá que ningún tipo de vehículo circule ó se estacione sobre la playa o sobre las dunas, a excepción de aquellos que prestan servicios públicos de limpia, vehículos de seguridad y aquellos de remolque de embarcaciones.
-
- 5.6 De educación ambiental
 - 5.6.1 Se debe señalar la prohibición de arrojar residuos sólidos fuera de los botes de almacenamiento temporal.
 - 5.6.2 En caso de ubicarse en playas de anidación y/o de campamentos tortugueros se debe señalar al público, medidas de protección para evitar afectar las especies.
 - 5.6.3 Se debe dar difusión de la información referente a lo siguiente:
 - 5.6.3.1 Calidad del agua con la información del último muestreo realizado.
 - 5.6.3.2 Manejo de residuos sólidos y su clasificación.
 - 5.6.3.3 Las restricciones ambientales de uso en la playa.
 - 5.6.3.4 En playas que se encuentren arrecifes coralinos deberá existir señalización que indique no tocar los corales.
 - 5.6.4 Los interesados deben contar con programas de educación y difusión ambiental continua que promuevan la participación de empleados, escolares, comunidad y gobierno.

- 5.6.5 Los programas a que se refiere el numeral anterior deben promover la sensibilización de la población sobre los daños derivados de las acciones humanas que inciden en la conservación de la flora y la fauna de la localidad.

En el caso de playas prioritarias para la conservación se debe cumplir con lo siguiente:

- 5.7 De calidad de agua de mar
- 5.7.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 5.1.1 al 5.1.7.
- 5.8 De residuos sólidos
- 5.8.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones: 5.2.1 al 5.2.9 y del 5.2.11 al 5.2.13.
- 5.8.2 La frecuencia del servicio de limpieza será de acuerdo con la generación diaria de residuos sólidos y la afluencia de visitantes, la recolección de residuos sólidos en la playa se realizará únicamente en forma manual.
- 5.9 De Infraestructura costera
- 5.9.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.3.1 al 5.3.4.
- 5.9.2 Toda aquella infraestructura que se desee construir debe de ubicarse por lo menos 5 m por detrás del segundo cordón de dunas. En sitios donde la presencia de dunas no sea fácilmente identificable, ya sea por su tamaño o por que hayan sido removidas, en caso de existir la franja de vegetación permanente se utilizará ésta, para ubicar detrás la infraestructura deseada.
- 5.9.3 El establecimiento de infraestructura a que se refiere la disposición anterior, debe ser únicamente de bajo impacto hincada sobre palafitos para permitir el transporte de sedimentos hacia la playa. Este requisito debe cumplirse además en la zona terrestre adyacente.
- 5.9.4 Se prohíbe la remoción de la vegetación sobre la duna.
- 5.9.5 Los accesos a las playas a través de dunas se deben realizar por medio de andadores de madera que se construyan utilizando técnicas apropiadas que eviten su erosión y permitan el paso constante de los usuarios a la playa sin el deterioro de la duna.
- 5.9.6 La infraestructura debe ser acorde con la configuración natural del entorno, priorizando el uso de los materiales de la región.

- 5.10 De biodiversidad
 - 5.10.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.4.1 al 5.4.10.
 - 5.10.2 La infraestructura no debe impedir la continuidad de la vegetación natural permitiendo la movilización de la fauna silvestre, dentro de la zona terrestre adyacente de la playa a certificar.
 - 5.10.3 Se implementarán acciones de reforestación con vegetación nativa en la zona terrestre adyacente dentro de la extensión de la playa a certificar.
- 5.11 De seguridad y servicios
 - 5.11.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.5.2 y 5.5.3.
 - 5.11.2 En el caso de playas dentro de ANP la señalización debe realizarse conforme a los lineamientos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
 - 5.11.3 No se permitirá que ningún tipo de vehículo circule o se estacione sobre la playa.
- 5.12 De contaminación por ruido
 - 5.12.1 Las embarcaciones de recreo deben contar con motores con un límite máximo de 70 decibeles.
- 5.13 De educación ambiental
 - 5.13.1 Debe considerar los criterios que establecen las disposiciones 5.6.1 al 5.6.5.
 - 5.13.2 En el caso de playas dentro de ANP se debe incluir, además, señalización con información general del ANP y de las actividades permitidas en la zona de acuerdo al Programa de Conservación y Manejo respectivo.
- 6 INICIATIVAS Y CONTRIBUCIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL**
 - 6.1 Se reconocerá a través de puntaje adicional en playas para uso recreativo y playas prioritarias para la conservación, de conformidad con la tabla 1 cualquiera de las siguientes acciones:

Municipios

- 6.1.1 Convenios de concertación con particulares para llevar a cabo acciones concretas para la protección, preservación y restauración del medio ambiente en la playa.
- 6.1.2 Que formulen y expidan programas de ordenamiento ecológico local del territorio.
- 6.1.3 Que se recicle el 25%, como mínimo, del total de la generación de residuos sólidos, en el municipio.
- 6.1.4 En caso de contar con convenios de coordinación fiscal para la ZOFEMAT, se destinan los recursos recaudados para la limpieza y protección de las playas.

Personas físicas y demás personas morales

- 6.1.5 Convenios de concertación con autoridades municipales, estatales y/o federales para llevar a cabo acciones concretas para la protección, preservación y restauración del medio ambiente en la playa.
- 6.1.6 Que cuenten con programas, planes y/o proyectos en coordinación con ONG`s y académicos para la protección de la biodiversidad, el manejo y conservación de la vida silvestre de conformidad con la normatividad ambiental aplicable, gestión eficiente del agua y/o acciones para la gestión integral de residuos sólidos que vayan más allá de las obligaciones que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

7 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

La Evaluación de la Conformidad de la presente Norma se realizará a petición de parte, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, además de lo siguiente:

- 7.1 La evaluación de la conformidad de la presente norma se realizará por las personas acreditadas y aprobadas por la SEMARNAT.
- 7.2 En caso de que no existan personas acreditadas y aprobadas, la evaluación de la conformidad será realizada por la SEMARNAT.

- 7.3 La SEMARNAT deberá dar a conocer los listados de las personas acreditadas y aprobadas, para lo cual, los interesados podrán acudir a la misma, a sus delegaciones federales o consultar la página electrónica (www.semarnat.gob.mx).
- 7.4 El interesado solicitará por escrito, a la persona acreditada de su elección, la evaluación de la conformidad de la presente norma.
- 7.5 Durante la visita de evaluación, la persona acreditada comprobará objetivamente que se mantiene el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la presente norma.
- 7.6 La verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en los numerales 5.1.1 al 5.1.3 se efectuará a través de los laboratorios de prueba.
- 7.7 La persona acreditada emitirá un dictamen con los resultados de la evaluación de la conformidad de la presente norma, el cual se entregará al interesado.
- 7.8 En caso de que a petición de parte el interesado solicite la certificación a la persona acreditada para tal efecto, se deberá cumplir con el siguiente procedimiento:

PROCEDIMIENTO PARA OBTENER EL CERTIFICADO

- 7.8.1 El interesado manifestará su interés de obtener el certificado a través de un escrito dirigido a la persona acreditada de su elección, acompañando el dictamen y los informes del laboratorio de prueba.
- 7.8.2 La persona acreditada revisará el grado de cumplimiento de la presente norma derivado del dictamen presentado, a fin de valorar el porcentaje alcanzado para el nivel que corresponda, siendo necesario cumplir con el porcentaje mínimo en todos los grupos para obtener el certificado en el nivel correspondiente.
- 7.8.3 La resolución de la persona acreditada debe ser fundada y en apego al mecanismo de evaluación establecido en la presente norma.
- 7.8.4 El certificado debe tener la siguiente información:
- 7.8.4.1 Nombre del interesado que solicitó la certificación.
 - 7.8.4.2 Nombre, ubicación y delimitación de la playa certificada.
 - 7.8.4.3 Nivel que corresponda de acuerdo al puntaje obtenido. (TABLA 1)
 - 7.8.4.4 Vigencia de la certificación.
 - 7.8.4.5 Logotipo y firma de la persona acreditada.

Vigencia y Ratificación

- 7.8.5 La vigencia del certificado será de dos años, y podrá ratificarse por periodos iguales.
- 7.8.6 Para ratificar la certificación se deberán efectuar muestreos de seguimiento de acuerdo a lo que se refiere los numerales 5.1.1 y 5.1.2, en los meses de marzo, junio y noviembre y adjuntar los resultados a la solicitud de ratificación que deberá tramitarse con un mes de anticipación al vencimiento de la vigencia del certificado.
- 7.8.7 El interesado debe elegir y solicitar una visita de evaluación de una persona acreditada, para monitorear el cumplimiento de los requisitos que se cubrieron al momento de otorgar la certificación.
- 7.8.8 En caso de que el interesado desee obtener un nivel superior en el certificado, conforme a la tabla 1, debe realizarse una evaluación completa de la conformidad de la presente norma mexicana.

Cancelación

- 7.8.9 A solicitud del interesado, de la SEMARNAT o de la persona acreditada se podrán realizar evaluaciones aleatorias, para verificar el cumplimiento de las especificaciones y requisitos bajo los cuales se otorgó el certificado, atendiendo en todo caso las solicitudes formuladas por escrito por cualquier ciudadano respecto a irregularidades que presenten playas que cuentan con el certificado.
- 7.8.10 En caso de incumplimiento deberá iniciarse un procedimiento de cancelación al interesado.
- 7.8.11 La persona acreditada podrá allegarse de la información necesaria para emitir su dictamen de cancelación, y debe notificar por escrito al interesado su resolución.

TABLA 1.- Tabla de valoración y evaluación modalidad playas para uso recreativo

CS: Calidad Sanitaria. CSEG: Calidad de Seguridad. CSERV: Calidad de Servicios. CDA: Calidad de Desempeño Ambiental

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	GRUPO
5.1 DE CALIDAD DE AGUA DE MAR, LAGUNAS COSTERAS Y ESTUARIOS.				
5.1.1 (5.1.2, 5.1.3 y Apéndices normativos I y II)	Calidad bacteriológica del agua			
	Muestras semanales con 3 meses previos a la certificación (total 12 muestras).	0 – 100 Enterococos NMP/100 ml	Cumplimiento necesario.	CS
5.1.4	Inspección visual	Ausencia	4	CDA
5.1.5	Inspección visual	Ausencia	6	CS
5.1.6	Inspección visual	Ausencia	8	CS
5.1.7	Reporte del análisis de la descarga o Reporte del generador a CNA y presentar en un plano a escala 1:1,000 la ubicación de la descarga en la zona terrestre adyacente y señalar el tipo de tratamiento. <i>Aplicable en caso de que el generador sea el interesado.</i>	Cumplimiento	12	CS
5.2 DE RESIDUOS SÓLIDOS				
5.2.1	Metodología del Apéndice normativo III	Cumplimiento	16	CS
5.2.2	Metodología del Apéndice normativo III	Cumplimiento	11	CS
5.2.3	Inspección visual	Ausencia	16	CS
5.2.4	Inspección visual	Ausencia	14	CS

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	GRUPO
5.2.5	Inspección visual	Ausencia	3	CDA
5.2.6	Documentos que acrediten que el Programa se encuentra en proceso o implementación.	Cumplimiento	4	CDA
5.2.7 y 5.2.8	Inspección visual	Ausencia	27	CSERV
5.2.9	Inspección visual <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	3	CDA
5.2.10	Pruebas testimoniales de prestadores de servicios turísticos o residentes de la comunidad, previa identificación oficial.	Cumplimiento	18	CSERV
5.2.11	Programa de recolección de residuos sólidos en los cauces fluviales en su caso. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	5	CDA
5.2.12	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA
5.2.13	Plano a escala 1:1,000 en la zona terrestre adyacente, en el que se identifiquen la ubicación y el tipo de contaminante. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	3	CDA
5.3 INFRAESTRUCTURA COSTERA				
5.3.1	Inspección visual. Autorización de impacto ambiental de la instalación portuaria.	Cumplimiento	3	CDA
5.3.2	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
5.3.3	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
5.3.4	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	GRUPO
5.4 BIODIVERSIDAD				
5.4.1	Descripción general de especies de flora y fauna terrestre y acuática de la región.	Cumplimiento	3	CDA
5.4.2	Plan de manejo acreditado. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
5.4.3	Inspección visual.	Cumplimiento	Cumplimiento obligatorio de acuerdo a la Ley General de Vida Silvestre	CDA
5.4.4	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Presencia/ Cumplimiento	3	CDA
5.4.5	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	3	CDA
5.4.6	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	12	CSERV
5.4.7	Inspección visual.	Cumplimiento	4	CDA
5.4.8	Inspección visual.	Cumplimiento	3	CDA
5.4.9	Inspección visual	Cumplimiento	4	CDA
5.4.10.1	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Ausencia	4	CDA
5.4.10.2	Personal de vigilancia en época de arribazón y anidación de las tortugas marinas. <i>En caso de que aplique.</i>	Presencia	5	CDA
5.4.10.3	Inspección visual nocturna. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	5	CDA

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	GRUPO
5.5 DE SEGURIDAD Y SERVICIOS				
5.5.1	Reglas de operación y zonificación documentada y validada por lo menos de los prestadores de servicio o la comunidad.	Cumplimiento	21	CSEG
5.5.2	Inspección visual.	Cumplimiento	21	CSERV
5.5.3	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
5.5.4	Inspección visual.	Cumplimiento	10	CS
5.5.5	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
5.5.6	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	21	CSEG
5.5.7	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	22	CSERV
5.5.8	Inspección visual.	Cumplimiento	5	CDA
5.5.9	Inspección visual.	Cumplimiento	16	CSEG
5.6 DE EDUCACIÓN AMBIENTAL				
5.6.1	Inspección visual.	Presencia/ Cumplimiento	3	CDA
5.6.2	Inspección visual diurna y nocturna. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	4	CDA
5.6.3.1	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de calidad del agua	Cumplimiento	7	CS
5.6.3.2	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de manejo de residuos sólidos y su clasificación.	Cumplimiento	3	CDA

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	GRUPO
5.6.3.3	Difusión a través de medios impresos publicitarios con la información de las restricciones ambientales de uso en la playa.	Cumplimiento	3	CDA
5.6.4 y 5.6.5	Un programa de participación comunitaria acreditado, que incluyan las acciones humanas que incidan negativamente en la conservación de la flora y fauna de la localidad acreditado.	Cumplimiento	4	CDA
6. INICIATIVAS Y CONTRIBUCIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL				
6.1 Se reconocerá a través de puntaje adicional en playas para uso recreativo y playas prioritarias para la conservación, de conformidad con la tabla 1 cualquiera de las siguientes acciones:				
Municipios				
6.1.1	Acciones de cumplimiento de los Convenios de concertación.	Cumplimiento	2	CDA
6.1.2	Programas de OET.	Cumplimiento	4	CDA
6.1.3	Reporte que incluya indicadores de regeneración, clasificación de residuos y descripción del reciclaje.	Cumplimiento	3	CS
6.1.4	Documento comprobatorios de los ingresos que se obtengan por el cobro del derecho y de las acciones de vigilancia, preservación y limpieza de las playas.	Cumplimiento	5	CDA
Personas físicas y demás personas morales				
6.1.5	Acciones de cumplimiento de los Convenios de concertación.	Cumplimiento	2	CDA
6.1.6	Programas, planes y/o proyectos.	Cumplimiento	2	CDA

PORCENTAJE MÍNIMO DE CUMPLIMIENTO MODALIDAD DE PLAYAS PARA USO RECREATIVO			
GRUPOS/NIVEL	1	2	3
Calidad Sanitaria (CS)	60 %	75%	90%
Calidad de Seguridad (CSEG)	50%	70%	90%
Calidad de Servicios (CSERV)	45%	65%	90%
Calidad de Desempeño Ambiental (CDA)	50%	70%	90%

TABLA 2.- Tabla de valoración y evaluación modalidad playas prioritarias para la conservación

CS: Calidad Sanitaria. **CSEG:** Calidad de Seguridad. **CSERV:** Calidad de Servicios. **CDA:** Calidad de Desempeño Ambiental

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE
5.7 DE CALIDAD DE AGUA DE MAR			
5.7.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.1.1 al 5.1.7			
5.8 DE RESIDUOS SÓLIDOS			
5.8.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.2.1 al 5.2.9 y del 5.2.11 al 5.2.13.			
5.8.2	Pruebas testimoniales de prestadores de servicios turísticos o residentes de la comunidad, previa identificación oficial.	Cumplimiento	8

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE
5.9 DE INFRAESTRUCTURA COSTERA			
5.9.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.3.1 al 5.3.4.			
5.9.2	Inspección visual	Cumplimiento	10
5.9.3	Inspección visual	Cumplimiento	8
5.9.4	Inspección visual	Cumplimiento	11
5.9.5	Inspección visual	Cumplimiento	9
5.9.6	Inspección visual	Cumplimiento	8
5.10 DE BIODIVERSIDAD			
5.10.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.4.1 al 5.4.8 y 5.4.10			
5.4.9	Inspección visual	Cumplimiento	5
5.10.2	Inspección visual	Cumplimiento	8
5.10.3	Inspección visual	Cumplimiento	7
5.11 DE SEGURIDAD Y SERVICIOS			
5.11.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.5.2 y 5.5.3			
5.11.2	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento necesario.	9

DISPOSICIÓN	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE
5.12 DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO			
5.12.1	Decibeles No mayor a 70 decibeles, embarcaciones de cuatro tiempos.	Cumplimiento	8
5.13 DE EDUCACIÓN AMBIENTAL			
5.13.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 5.6.1 al 5.6.5.			
5.13.2	Inspección visual. <i>En caso de que aplique.</i>	Cumplimiento	9
6. INICIATIVAS Y CONTRIBUCIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL			
6.1 Consultar la tabla 1 de evaluación de las disposiciones: 6.1.1 a la 6.1.6			

PORCENTAJE MÍNIMO DE CUMPLIMIENTO EN LA MODALIDAD DE PLAYAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN		
ATRIBUTOS/NIVEL	1	2
Agua	75%	95%
Residuos Sólidos		
Biodiversidad		
Infraestructura Costera		
Seguridad y Servicios		
Contaminación por ruido		
Educación Ambiental		

8 BIBLIOGRAFÍA

- 8.1 BOTELLO, A.V., J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomelí (Eds.). 1996. Características, composición y propiedades fisicoquímicas del petróleo, p. 203-210 Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666p.
- 8.2 COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 2002. Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo. (Relativa a la calidad de las aguas de baño). Bruselas. 24 10.2002 COM (2002) 581 final 2002/0254(COD).
- 8.3 EPA. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) 2002 National Beach Guidance And Performance Criteria for Recreational Waters (EPA-823.B-02-004).
- 8.4 EPA. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY) 2003. Reducción de la Basura Marina. Artículo en http://www.epa.gov/owow/oceans/debris/index_spanish.html.
- 8.5 HENRY SALAS AND JAIME BARTRAM. Organización Mundial de la Salud. Borrador de las Guías para Ambientes Seguros en Aguas Recreativas. Volumen 1: Aguas Costeras y Dulces. Resumen (Parte 1). Boletín 20 Artículo de fondo. http://148.233.168/playas/nuevo/articulo10020_español.html.
- 8.6 INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA 2002., Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur Americano. 2002 Sar. E.A., M.E Fernario y B. Reguera (Editores).
- 8.7 INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA. 2000. Estrategia ambiental para la gestión integrada de la zona costera de México, Propuesta. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000. México D.F. 39p.
- 8.8 INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA 2000. La calidad del agua en los ecosistemas costeros de México. Disco Compacto. México.

- 8.9 INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION (COI-UNESCO) 1995. Manual on Harmful Marine Microalgae.
- 8.10 KOMAR, P.D., 1998. Beach Processes and Sedimentation. Prentice Hall, Inc., 2nd ed. New Jersey.
- 8.11 NOM-022-SEMARNAT- 2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- 8.12 SAAVEDRA VÁZQUEZ, T. 1996. Normatividad en zonas costeras, p. 605-640. *In*: A. V. Botello, J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomeli (Eds.). Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666p.
- 8.13 SEMARNAT. 2003. Conceptos Básicos DGZOFEMATAC *IN* página Web. <http://www.semarnat.gob.mx/zofemat/conceptos.shtml>.
- 8.14 PÁEZ- OSUNA, F. 1996. Efectos de los metales, p. 349-361. *In*: A. V. Botello, J. L. Rojas-Galaviz, J. A Benítez, D. Zárate-Lomeli (Eds). Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, 666p.
- 8.15 WORLD HEALTH ORGANIZATION. GENEVA. Guidelines For Safe Recreational Water Environments. VOLUME 1 COASTAL AND FRESH WATERS.
- 8.16 YÁNEZ-ARANCIBIA, A 2000. Coastal Management in Latin America *In*: C. Sheppard (ed) Seas at the millennium: An environmental evaluation Elsevier Science. p:457-466.

9 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no es equivalente a ninguna norma internacional por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

APÉNDICE NORMATIVO I

LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO (Procedimiento de Muestreo, Preservación de las Muestras y Almacenamiento)

Procedimiento de muestreo

Las muestras se tomarán en los lugares donde haya más afluencia de turistas de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- **Para zonas de oleaje tranquilo**, tomar las muestras en áreas donde la profundidad del agua llegue a 1m aproximadamente (cintura del verificador), la muestra debe tomarse a contracorriente del flujo entrante y a 30 cm aproximadamente bajo la superficie del agua.
- **Para zonas de playa con rompiente cercana a la orilla**, pasar la rompiente a una profundidad del agua de 1m – 1,15 m. El verificador debe colocarse a contracorriente del flujo entrante y tomar la muestra de agua a 30 cm bajo la superficie del agua. Si la pendiente del fondo es pronunciada, tomar la muestra en la orilla, donde la profundidad del agua esté entre el tobillo y la rodilla, llenar el recipiente procurando que contenga un mínimo de arena.

En la orilla de la playa anotar en la hoja de verificación, bitácora o cadena de custodia la identificación de la muestra y la hora. Llenar los datos de la etiqueta del envase con fecha y hora del muestreo, identificación de la muestra e iniciales del verificador.

De acuerdo al recipiente:

- a) Frasco de vidrio.-** Aflojar levemente el tapón del frasco y el papel de protección, manejándolos como unidad y evitando que se contamine el tapón o el cuello del frasco. Introducir el frasco con la boca hacia abajo hasta la profundidad seleccionada al tipo de playa, quitar el tapón e invertir el frasco para llenarlo hasta que quede 1/3 del frasco del volumen libre, poner el tapón y sacar el frasco.

b) Bolsa de plástico.- Quitar la tira de seguridad a la bolsa, introducir la bolsa cerrada a la profundidad deseada, la cual debe quedar en sentido contrario al flujo de corriente (para evitar que el agua toque primero las manos del verificador y después entre en la bolsa), una vez que se llena hasta el 80%-90% de su volumen se cierra, se saca la bolsa del agua. Mientras se jalan con fuerza los alambres, girar la bolsa varias veces, unir los extremos del alambre y retorcerlos entre sí. Llenar dos bolsas de muestra para cada sitio.

c) Tomar dos muestras por cada estación de muestreo.-Para control de calidad del laboratorio es necesario tomar una muestra adicional en el primer punto de muestreo.

Material

Recipientes para toma de muestras bacteriológicas

- **Frascos.-** De color transparente o ámbar, con tapón esmerilado, estéril y bacteriológicamente inerte, con capacidad de 125 ml ó 250 ml. Se pueden utilizar recipientes de vidrio de borosilicato de boca ancha con tapón de rosca o esmerilado, estériles.
- **Bolsas de plástico.-** Bolsas de polietileno, estériles, con sello hermético y de 180 ml a 300 ml de capacidad.

(En ambos casos debe ser **sin tiosulfato de sodio** en los recipientes)

Preservación de las muestras y almacenamiento

Las muestras de agua deben preservarse de a 1°C a 5°C y a la oscuridad durante su transporte al laboratorio, con lo cual deben de ser procesadas para su análisis inmediato ó si esto no es posible, no rebasar 24 h tomadas desde la obtención de la muestra hasta que inicia el análisis de laboratorio. Las muestras deben ser colocadas en hielo y para evitar contaminación se debe evitar la total inmersión de los recipientes. Bajo ningún motivo deben congelarse.

APÉNDICE NORMATIVO II

LINEAMIENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE MAR PARA USO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO (Método Analítico)

Método analítico

*Método del sustrato cromogénico definido*¹

Introducción

La determinación de organismos *Enterococos* por medio del sustrato cromogénico, se fundamenta en el uso de sustratos cromogénicos hidrolizables 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 prueba puede usarse tanto en tubos múltiples como en formato presencia-ausencia (muestras individuales de 100 ml). La obtención de resultados válidos requiere la aplicación estricta de los procedimientos de control de calidad.

Principio

El método Enterolert emplea un indicador nutriente que emite fluorescencia cuando es metabolizado por las bacterias del grupo *Enterococo*. La tecnología del sustrato definido evita la necesidad de utilizar azida de sodio utilizada en los métodos tradicionales. El sustrato cromogénico tal como el orto-nitrofenil- β -D galactopiranosido (ONPG) u otro equivalente, es empleado para detectar la enzima β -glucosidasa, la cual es producida por bacterias el grupo *Enterococo*.

¹ Aprobado por la American Society for Testing and Materials # D-6503-99

La enzima β -glucosidasa hidroliza al sustrato y provoca un cambio de color, el cual indica y sustenta una prueba positiva después de 24 h sin procedimientos adicionales.

En lo que se refiere a *Enterococos*, un sustrato fluorogénico como el 4-metilumbeliferil(-D-glucorónido (MUG) es utilizado para detectar la enzima β -glucosidasa). La enzima (β -glucosidasa) hidroliza el sustrato, produciendo fluorescencia cuando el líquido es expuesto a la luz ultravioleta de onda larga (365 nm).

Aplicaciones

Las muestras de agua que contienen materiales húmicos o de otro tipo pueden ser turbias. Si hay color de fondo, se comparan los tubos inoculados con un tubo de control únicamente muestra de agua.

La prueba del sustrato cromogénico no se usa para verificar siembras presuntivas de *Enterococos* o colonias de filtración con membrana porque el sustrato puede ser sobrecargado por el inóculo pesado de glucosidasa débil producido por no *Enterococos*, causando resultados falsos positivos ó por lecturas que sobre las 24 h (por ejemplo 28 h).

Formulación del sustrato

Las formulaciones del sustrato se presentan comercialmente en tubos múltiples o en recipientes para muestras de 100 ml para la determinación de presencia /ausencia. También son aprovechables porciones prepesadas del reactivo para mezclar y dosificar en tubos múltiples para pruebas de 10 ml u otros recipientes para muestras de 100 ml. Se requiere de un proveedor confiable para el aseguramiento de calidad y uniformidad del sustrato comercial. Se debe evitar la exposición prolongada del sustrato a la luz directa del sol.

La formulación en polvo contiene los siguientes compuestos anhidros (por litro de sustrato preparado):

Sulfato de amonio (NH ₄) ₂ SO ₄	5,00 g
Sulfato de manganeso, MnSO ₄	0,0005 g
Sulfato de zinc, ZnSO ₄	0,0005 g
Sulfato de magnesio, MgSO ₄	0,10 g
Cloruro de sodio, NaCl	10,0 g
Cloruro de calcio, CaCl ₂	0,05 g
Sulfito de sodio, Na ₂ SO ₃	0,04 g
Amfotericina B	0,001 g
O-Nitrofenil-β-D-galactopiranosido	0,50 g
4-metilumbeliferil-β-D-glucorónico	0,075 g
Solanio	5,3 g
Buffer Hepes de ac, orgánicos	6,9 g

Procedimiento

Procedimiento de tubos múltiples. Se prepara una dilución 1:10 con agua destilada estéril. Por ejemplo, 10 ml. de muestra con 90 ml. de agua estéril. Separe cuidadosamente un paquete de reactivo en polvo, procurando no abrir el paquete siguiente.

Golpee el paquete ligeramente para hacer que todo el polvo Enterolert se acumule en la parte inferior del paquete. Abra el paquete rompiendo la parte superior a nivel de la raya cuidando no tocar la apertura del paquete.

Agregue el reactivo a una muestra diluida previamente 1:10. Tape y selle el recipiente de forma aséptica. Agite para disolver el reactivo por completo. Vierta la mezcla de muestra y reactivo en el dispositivo (charolas) del sellador, evitando tocar la lengüeta metálica.

Identifique la charola con la muestra correspondiente. Selle con calor la charola con la muestra para distribuirla en los 49 tubos grandes y 24 pequeños de la charola. Incube durante 24 h a 41°C ± 0,5°C. Lea los resultados al cabo de 24 h.

Cuente el número de celdas fluorescentes de la charola. Es posible que la intensidad de las celdas positivas varíe. Consulte la tabla de NMP anexa para determinar el número más probable de *Enterococos* en la muestra. La distribución de las celdas en la charola corresponde a las tablas de número más probable con 95 % de límite de confianza del Standard Methods.

El procedimiento también puede ser desarrollado con la adición de cantidades apropiadas del sustrato reactivo a la muestra, mezclando vigorosamente y dosificado en cinco o diez tubos estériles. Incube a 35°C ± 0,5°C por 24 h.

Procedimiento de presencia/ausencia. Adicione asépticamente sustrato enzimático prepesado a 100 ml de muestra en un vaso, estéril, transparente, no fluorescente de borosilicato o en una botella o recipiente equivalente. Opcionalmente adicionar 100 ml de muestra de sustrato enzimático en un recipiente provisto por el fabricante. Tape asépticamente y mezcle vigorosamente para disolver. Incube a $41^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ por 24 h.

Interpretación

Después de 24 h de incubación examine si existe cambio de color en los tubos o recipientes. Cuando el sustrato es hidrolizado por la enzima de la bacteria produce un color azul; algunos sustratos usados en otras formulaciones pueden producir respuestas de diferente color.

La respuesta cromogénica descrita es una reacción positiva para *Enterococos* totales. Si el cambio de color no es uniforme en todo el tubo, mezcle por inversión antes de la lectura. Comparar cada tubo nuevamente con el comparador de color disponible de la fuente comercial del sustrato. Si la intensidad del color es mayor o igual a la del comparador, los *Enterococos* totales están presentes.

Las muestras son negativas para *Enterococos* si no se observa color. La respuesta cromogénica es cuestionable si el tiempo de incubación sobrepasa las 24 h, si incubó por 28 h puede haber poco desarrollo de fluorescencia e interpretarse como negativo o puede desarrollarse más celdas fluorescentes e interpretarse con falsos positivos.

Reporte

Si se desarrolló el procedimiento del NMP, calcular el valor de NMP del número de tubos o celdas positivos, de acuerdo a las tablas de número más probable, correspondientes al sistema utilizado; si se utiliza el procedimiento de presencia/ausencia, reportar resultados de *Enterococos* totales presentes a ausentes en 100 ml de muestra.

Control de calidad

Pruebe cada lote del sustrato comercial desarrollando la prueba por inoculación de tres bacterias de control: ***Enterococcus faecium* ATCC 35667**, ***Serratia marcescens* (gram-) ATCC 43862**, ***Aerococcus viridans* (gram +) ATCC 10400**. El primero produce fluorescencia pero el segundo y tercero no la producen.

Evite el uso de inóculos pesados. Si se usan *pseudomonas* como el no *Enterococos* representativo, seleccione una especie no fluorescente. Incube estos controles a $35\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ por 24 h. Lea y registre los resultados. Para cada cepa bacteriana, tome un asa de 1 l del tubo de ensayo y utilícela para inocular un recipiente rotulado que contenga 100 ml de agua deionizada estéril. Estas soluciones servirán de control.

Medidas de seguridad

Asegurar que la fuente de luz UV sea de onda larga (365 nm). En caso de usar una fuente más poderosa como de 15 watts, usar lentes o goggles protectores de los ojos.

Método de Tubos Múltiples

Materiales y medio de cultivo

a) Caldo de azida dextrosa

Extracto de carne	4,5 g
Triptona o polipeptona	15,0 g
Glucosa	7,5 g
Cloruro de sodio, NaCl	7,5 g
Azida de sodio, NaN ₃	0,2 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de 7,2 ($0,2\text{ °C}$ a 25 °C después de esterilización).

b) Agar de Enterococos selectivo PSE

Peptona C (triptona)	17,0 g
Peptona B (proteosa peptona)	3,0 g
Extracto de levadura	5,0 g
Bilis bacteriológica	10,0 g
Cloruro de sodio, NaCl	5,0 g
Citrato de sodio	1,0 g
Esculina	1,0 g
Citrato férrico de amonio	0,5 g
Azida de sodio, NaN ₃	0,25 g
Agar	15,0 g
Agua grado reactivo	1 L

Debe estar a un pH de $7,1 \pm 0,2$ después de esterilización. Mantener el medio por no más de 4 h de 45°C a 50°C antes de vertirlos en las cajas de cultivo.

Procedimiento de prueba presuntiva

Inocular una serie de tubos de caldo de azida dextrosa con porciones de muestra de 10 ml o menos. Usar caldo reforzado para inocular 10.0 ml. Las porciones usadas pueden llegar a variar en tamaño y número de acuerdo al tipo de muestras. Usar sólo múltiplos decimales de 1 ml.

Incubar los tubos inoculados a $35 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$. Examinar cada tubo por turbiedad al final de 24 ± 2 h, si no se encuentra turbiedad, en caso de no encontrar reincubar y volver a leer al final de 48 (3 h.)

Procedimientos de prueba confirmativa

Tomar todos los tubos con caldo de dextrosa azida que mostraron turbiedad después de 24 a 48 h de incubación como positivos.

Sembrar una porción de crecimiento de cada uno de los tubos positivos de caldo de dextrosa azida en agar PSE. Incubar en las cajas invertidas a 35°C (0,5 °C por 24, 2 h.). Colonias café negruzcas con halos color café confirma la presencia de estreptococos fecales.

Las colonias café negruzcas con halos de color café pueden ser transferidas a tubos con caldo de infusión de cerebro-corazón conteniendo 6,5 % de NaCl. El crecimiento en caldo de NaCl al 6,5% y a 45°C, indican que las colonias pertenecen al grupo de Enterococos.

Estimar la densidad de estreptococos fecales del número de tubos en cada serie de diluciones que fueron positivos en PSE. Similarmente, estimar la densidad de Enterococos del número de tubos en cada serie de dilución conteniendo estreptococos que crecieron en caldo de NaCl al 6,5 %.

Método de filtro de membrana

Aparatos de laboratorio

Para un análisis de filtración de membrana se debe usar cristalería y otros aparatos compuestos de material libre de agentes que pueden afectar el crecimiento bacterial.

Botellas de muestreo.

Pipetas graduadas estériles.

Contenedores para medio de cultivo.

Cajas de cultivo.- Puede utilizarse vidrio de borosilicato estéril o desechables, o cajas de Petri plásticas preesterilizadas.

Unidad de filtración.

Filtro de membrana.- El cual de preferencia debe estar esterilizado desde su fabricación.

Almohadilla absorbente.- Debe ser de un material libre de sulfitos o de otras substancias que pueden inhibir el crecimiento bacterial. Usar almohadillas de aproximadamente 48 mm de diámetro y de un espesor para absorber 1,8 a 2,2 ml de medio.

Incubadoras.- Usar incubadoras que tengan una temperatura de $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ y que pueden mantener una humedad ambiental (humedad relativa del 60%).

Microscopio y fuente de luz.- Para determinar el conteo de colonias en filtro de membrana, usar una magnificación de 10 a 15 diámetros y una fuente de luz fluorescente blanca ajustada a dar un máximo discernimiento del brillo. Preferentemente usar un microscopio con campo binocular amplio.

Conteo.- Contar todas las colonias rojas claras u oscuras utilizando una lámpara fluorescente y una lupa.

Materiales y medio de cultivo

a) m-E Agar para Enterococos

Peptona	10 g
Cloruro de sodio, NaCl	15,0 g
Extracto de levadura	30,0 g
Esculina	1,0 g
Actidiona ciclohexamida	0,05 g
Azida de sodio, NaN_3	0,15 g
Agar	15,0 g
Agua grado reactivo	1 L

Calentar para disolver los ingredientes, esterilizar y mantener en un baño de agua de 44 a 46°C. Mezclar 0,25 g de ácido nalidixico en 5 ml. de agua grado reactivo, agregar unas pocas gotas de NaOH 0.1 N para disolver el antibiótico, y adicionar al medio basal.

Adicionar 0,15 gr. de 2,35-cloruro tetrazolium trifenilo y mezclar para una buena disolución. Verter el agar en cajas petri de 9 x 50 mm hasta una altura de 4 a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml), y dejar solidificar. El pH final debe llegar a $7,1 \pm 0.2$.

Colocar el sobrante en la oscuridad de 2°C a 10°C, después de 30 días tirar el sobrante. (NOTA: este medio es recomendado para cultivo de *Enterococos* en aguas recreativas dulces y marinas).

b) EIA substrato

Esculina	1,0 g
Agar	15,0 g
Citrato férrico	0,5 g
Agua grado reactivo	1 L

El pH debe llegar a $7,1 \pm 0,2$ antes de pasar por la autoclave. Calentar para disolver los ingredientes, esterilizar y mantener en un baño de agua de 44°C a 46°C. Verter el medio en cajas Petri de 50 mm y a una altura de 4 a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml), y dejar solidificar.

Preparar el medio fresco por cada grupo de muestras. Mantener el sobrante en la oscuridad de 2°C a 10°C, después de 30 días, tirar el sobrante.

c) m. Enterococos agar para estreptococos fecales

Triptona	20 g
Extracto de levadura	5 g
Glucosa	2,0 g
Fosfato dipotásico, K_2HPO_4	4,0 g
Azida de sodio, NaN_3	0,4 g
2, 3,5-cloruro tetrazolium trifenol	0,1 g
Agar	10 g
Agua grado reactivo	1 L

Calentar para disolver los ingredientes. No utilizar autoclave. Colocar las cajas petri de 9 mm x 50 mm a una profundidad de 4 mm a 5 mm (aproximadamente 4ml a 6 ml) y dejar solidificar. Preparar medio fresco por cada grupo de muestras.

(NOTA: este medio es recomendado para el Grupo D de *Streptococos* en agua dulce y marina).

d) Caldo infusión de cerebro-corazón

Infusión de cerebro de ternero	200 g
Infusión de corazón de res	250 g
Peptona proteosa	10,0 g
Glucosa	2,0 g
Cloruro de sodio, NaCl	5,0 g
Fosfato hidrogenado disódico, Na ₂ HPO ₄	2,5 g
Agua grado reactivo	1 L

El pH debe llegar a 7,4 después de la esterilización.

e) Agar infusión de cerebro-corazón

Adicionar 15,0 g de agar a los ingredientes de caldos de infusión de cerebro-corazón. El pH debe llegar a 7,4 después de la esterilización. Los tubos deben estar inclinados.

f) Agar bilis excluyan

Extracto de res	3,0 g
Peptona	5,0 g
Oxgall	40,0 g
Esculina	1,0 g
Citrato férrico	0,5 g
Agar	15,0 g
Agua grado reactivo	1 L

Calentar para disolver los ingredientes. Colocar 8 ml a 10 ml en tubos inclinados en volumen apropiado. Llevar la autoclave a 121°C durante 15 min. No sobrecalentar debido a que puede causar obscurecimiento del medio.

Mantener de 44 °C a 46°C y colocar en tubos inclinados 15 ml ó colocar 15 ml en cajas petri de 15 x 100 mm. El pH final debe llegar a 6.6 (0,2 después de la esterilización). Mantener a una temperatura de 4°C a 10°C.

Procedimiento

a) m-E Método

1. **Seleccionar un tamaño de muestra y filtrar.** Filtrar un volumen de muestra apropiado a través de una membrana estéril de 0,45 µm, cuadrículada para tener 20 a 60 colonias en la superficie de la membrana. Se transfiere el filtro al agar en la caja petri, cuidando de no tener burbujas de aire en la membrana.
2. **Incubación.** Invertir las placas de cultivo e incubar a 41°C (0,5°C) por 48 h.
3. **Prueba del sustrato.** Después de 48 h por incubación, transferir cuidadosamente el filtro al medio EIA. Incubar a 41°C (0,5 °C por 20 min).
4. **Conteo.** Colonias de *Enterococos* rosas a rojas desarrollan un precipitado café rojizo en el fondo del filtro. El conteo de colonia es usando lámpara fluorescente por medio de una lupa.

b) m. Método Enterococos

1. **Selección de tamaño de muestra y filtración.** Igual al punto 1 del m-E-Método.
2. **Incubación.** Colocar las cajas por 30 min, posteriormente invertirlos e incubarlos a 35 °C (0,5°C por 48 h).

Bibliografía

COVERT T.C. , L.C. Shadix, E.W. Rice, J.R. Haines & R. W. Frey Berg, 1989. Evaluation of the auto analysis colilert test for detection and enumeration of the total coliform. Appl. Environ. Microbiol. 55: 2443.

EATON A, Clesceri L, Greenberg A. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater;; 19th edition 1995.

EDBERG S.C. & M.M. Edberg, 1988. A defined substrate technology for the enumeration of microbiol indicators of environmental pollution. Yale J. Biol. Med. 61:389.

EDBERG. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith & the National Collaborative Study, 1988. National Field evaluation of a defined substrate method for the simultaneous enumeration of total coliforms and Escherichia coli from drinking water: comparison with the standard multiple tube fermentation method. Appl. Environ. Microbiol. 54: 1595.

EDBERG. S.C. M. J. Allen, D.B. Smith & the National Collaborative Study, 1989. National Field evaluation of a defined substrate method for the simultaneous detection of total coliforms and Escherichia coli from drinking water: comparison with presence-absence techniques. Appl. Environ. Microbiol. 55: 1003.

EDBERG. S.C., & D. B. Smith, 1989, Absence of association between total heterotrophic and total coliform bacteria from a public water supply. Appl. Environ. Microbiol. 55: 380.

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-014-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. Diario Oficial de la Federación, 12 de agosto de 1994.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Guías para ambientes seguros en aguas recreativas, Vol. 1: Aguas costeras y aguas dulces, versión preliminar, 1998.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, National beach guidance and required performance criteria for grants, Office of Water, Washington, DC, June 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, Sustainable Development and Healthy Environments; Bathing Water Quality and Human Health; protection of the human environment water, sanitation and health; Geneva, 2001.

APÉNDICE NORMATIVO III

METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS MARINOS O COSTEROS

A. Trabajo de campo

Con la finalidad de registrar y cuantificar los residuos sólidos marinos o costeros presentes en la playa, se establecen unidades de muestreo (transectos) en forma perpendicular.

La longitud de cada unidad de muestreo (transecto) es de 100 m. Cada transecto incluye 6 niveles de 1 m de ancho, la distancia entre cada uno de ellos variará de acuerdo con la anchura de la playa, considerando a ésta desde la marca de la línea de marea reciente hasta el inicio de la duna ó zona de vegetación (ver figura 1).

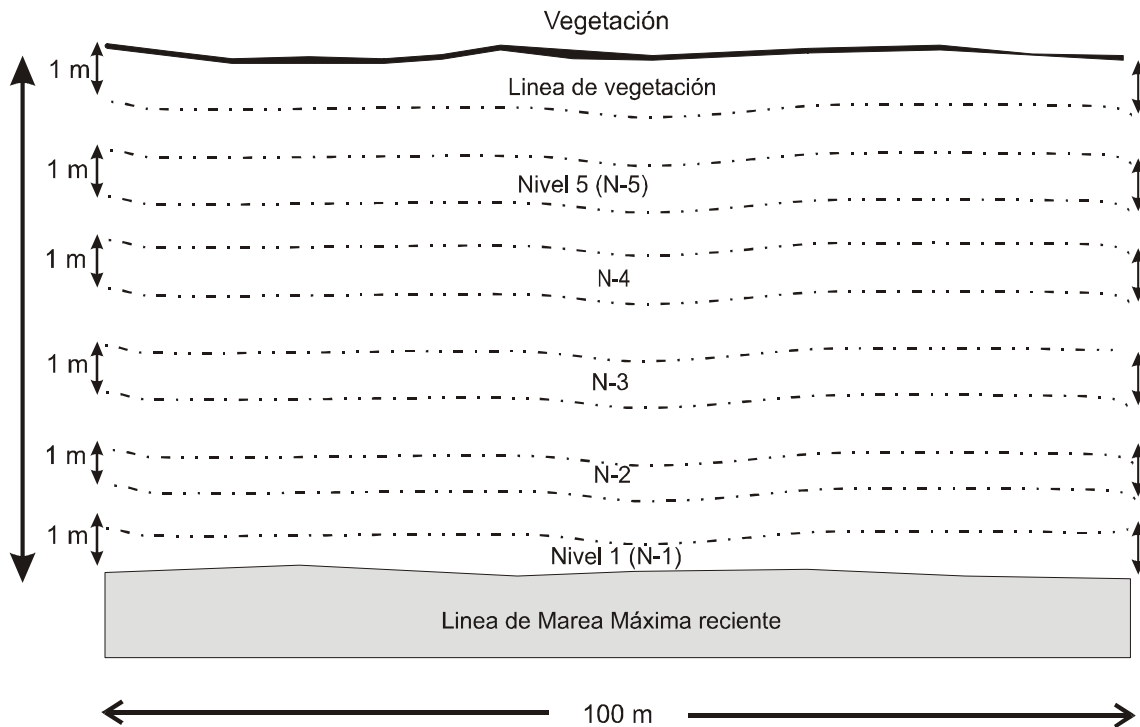


FIGURA 1. Representación gráfica de las unidades de muestreo o transecto.

La longitud total se mide con una cinta métrica, posteriormente se marca con estacas. Cada nivel (área de conteo) se delimitará utilizando un cabo (cuerda). Una vez definida el área de conteo, se procede a recorrerla cuidadosamente para evaluar y registrar todos los objetos visibles localizados dentro la franja. Los residuos sólidos no deben de colectarse, pesarse ni moverlos de su lugar para que el método realmente sea operante y eficiente (Silva-Iñiguez, 2002).

Bibliografía

SILVA-IÑIGUEZ, L. 2002. Evaluación de la calidad estética de la playa municipal de Ensenada, B. C., México. Con base en el análisis de la basura marina. Tesis de Doctorado. UABC, Ensenada, B.C, México.

México D.F., a

RODOLFO CARLOS CONSUEGRA GAMÓN
DIRECTOR DE NORMALIZACIÓN

OMF/DLR.