

## SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**NORMA Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental, con el carácter de Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones I y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5 fracciones V y XIII, 29, 36 y 37 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracción II, 40 fracción X, 47 y 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4 y 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

### CONSIDERANDO

Que con fecha 25 de noviembre de 1998 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.

Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las normas oficiales mexicanas deben ser revisadas cada cinco años a partir de la fecha de su entrada en vigor.

Que toda vez que la NOM-115-SEMARNAT-1998 fue publicada en 1998, correspondió hacer su revisión durante 2003.

Que una vez revisada la NOM-115-SEMARNAT-1998, se determinó necesario renovar su vigencia, en función de los impactos adversos que sobre el medio ambiente puede producir la perforación y el mantenimiento de pozos petroleros terrestres.

Que la perforación y el mantenimiento de pozos petroleros puede producir efectos ambientales indeseables sobre los diferentes medios, afectando los recursos naturales y los ecosistemas terrestres, deteriorando la diversidad biológica, y reduciendo con ello los servicios ambientales en las áreas de explotación.

Que aun cuando la perforación y el mantenimiento de pozos petroleros puede ocasionar impactos adversos sobre el medio ambiente, es posible prevenirlos, mitigarlos y compensarlos, debido a las características similares que presentan estas actividades. Así, la perforación y el mantenimiento de pozos petroleros pueden producir impactos poco significativos para el ambiente, de realizarse en estricto apego a las especificaciones y medidas preventivas de protección al ambiente que incorpora la presente Norma Oficial Mexicana.

Que el Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión celebrada el 23 de julio de 2003, y se publicó el 31 de diciembre de 2003, para consulta pública, de conformidad con el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización a efecto de que los interesados, dentro de los 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presentaran sus comentarios ante el citado Comité, sito en bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, quinto piso, Fraccionamiento Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, Distrito Federal, o en el correo electrónico: cmartinez@semarnat.gob.mx.

Que durante el plazo mencionado la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

Que de acuerdo con lo establecido en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el citado Comité realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto. Las respuestas a los comentarios y modificaciones antes citados fueron publicados en el **Diario Oficial de la Federación** el 9 de agosto de 2004.

Que una vez cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales en sesión de fecha 31 de marzo de 2004 aprobó para publicación definitiva la presente Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-2003.

Por lo expuesto y fundado, he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-115-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE  
LAS ESPECIFICACIONES DE PROTECCION AMBIENTAL QUE DEBEN OBSERVARSE EN LAS  
ACTIVIDADES DE PERFORACION Y MANTENIMIENTO DE POZOS PETROLEROS TERRESTRES PARA  
EXPLORACION Y PRODUCCION EN ZONAS AGRICOLAS, GANADERAS Y ERIALES, FUERA DE AREAS  
NATURALES PROTEGIDAS O TERRENOS FORESTALES**

**PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
- Dirección General de Energía y Actividades Extractivas
- Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental
- Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables
- Instituto Nacional de Ecología
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
- Comisión Nacional del Agua
  
- SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION
- Dirección de Normalización y Certificación
  
- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
  
- SECRETARIA DE ENERGIA
- Dirección General de Seguridad y Protección al Ambiente
  
- COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
- Gerencia de Protección Ambiental
  
- PETROLEOS MEXICANOS
- Subgerencia de Verificación Normativa y Estudios SASIPA-PEP
- Subgerencia de Impacto y Riesgo Ambiental SASIPA-PEP
  
- ASOCIACION DE INGENIEROS PETROLEROS DE MEXICO
  
- COLEGIO DE INGENIEROS PETROLEROS
  
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- Dirección de Exploración y Producción
- Dirección Ejecutiva de Medio Ambiente y Seguridad
  
- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
- Departamento de Ingeniería Petrolera
- Carrera de Ingeniería Petrolera
  
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
- Instituto de Ingeniería

**INDICE**

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Especificaciones
5. Evaluación de la conformidad
6. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales
7. Observancia de esta Norma
8. Bibliografía

## 0. Introducción

La Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental, por conducto de su Dirección General de Energía y Actividades Extractivas, ha determinado con fundamento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, estarán sujetas en lo conducente a las demás disposiciones en materia ambiental y normas oficiales mexicanas.

Tal es el caso de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, que deben realizarse en estricto apego a las disposiciones que incorpora la presente Norma Oficial Mexicana para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos adversos que pudieran causar sobre el ambiente.

### 1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y medidas preventivas de protección al ambiente, que deben observar quienes realicen actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.

Las especificaciones ambientales que establece esta Norma Oficial Mexicana no aplican a las actividades propias de la producción petrolera.

La presente Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para los responsables de estas actividades.

### 2. Referencias

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de enero de 1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 22 de octubre de 1993.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de marzo de 2002.

Norma Oficial Mexicana NOM-EM-138-SEMARNAT-2002, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos para la restauración, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de agosto de 2002.

### 3. Definiciones

#### 3.1 Campamento:

Inmueble ubicado dentro de la localización o pera, en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, apto para alojar personal técnico, casas de campaña, trailers portátiles o casetas acondicionadas para funciones de dormitorio de personal, comedor, servicio médico, talleres, almacenamiento de combustible y equipos, sirviendo de apoyo a la perforación y mantenimiento de pozos petroleros.

#### 3.2 Compactación:

Procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo con el objeto de incrementar su resistencia y disminuir la compresibilidad, la permeabilidad y la erosividad causada por el agua.

#### 3.3 Contrapozo:

Estructura que se construye en el subsuelo para ubicar por medio de coordenadas geográficas, el sitio donde se hará el agujero del pozo. Tiene como funciones principales facilitar el hincado del tubo conductor y alojar los preventores para el control del pozo durante la perforación.

#### 3.4 Equipos de perforación y mantenimiento de pozos:

Conjunto de estructuras y maquinarias diseñadas para perforar o dar mantenimiento a pozos de exploración y producción de hidrocarburos.

#### 3.5 Especies y subespecies con categoría de conservación:

Las que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

**3.6 Fluidos de perforación:**

Mezcla de productos químicos con propiedades físico-químicas controlables que, entre otras funciones, tiene la de acarrear los recortes de perforación, lubricar la barrena de perforación, limpiar y acondicionar el agujero del pozo y contrarrestar la presión del yacimiento.

**3.7 Góndolas:**

Recipientes metálicos remolcables, con compuerta trasera de seguridad que garantice el no escurrimiento de líquidos y cubierta de lona o metálica en la parte superior.

**3.8 Impacto ambiental:**

Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**3.9 Impermeabilización:**

Actividad que se realiza para evitar la infiltración en el subsuelo de materiales o residuos que pudieran contaminarlo.

**3.10 Localización o pera:**

Area para la instalación y trabajo del equipo de perforación o mantenimiento de pozos, el cuadro de maniobras, plataforma de localización o pera, así como el área para vehículos de servicio y campamento y demás complementos que requiera la actividad.

**3.11 Mantenimiento de pozos petroleros:**

Conjunto de actividades necesarias para intervenir un pozo petrolero con el fin de reactivar o incrementar su producción, sustituir la tubería de producción, realizar trabajos de limpieza (desparafinar y desarenar), cambio de aparejos de producción, entre otros.

**3.12 Medidas preventivas:**

Conjunto de acciones que debe ejecutar el responsable para evitar efectos previsibles de deterioro del medio ambiente.

**3.13. Perforación de pozos petroleros:**

Conjunto de actividades necesarias para construir un agujero ademado en un lugar específico, para la obtención de información geológica y extracción de hidrocarburos.

**3.14 Presas:**

Recipiente metálico utilizado para la colección, almacenamiento y manejo de los fluidos y recortes de perforación.

**3.15 Pozo petrolero:**

Agujero ademado que se hace en el subsuelo, con el propósito de extraer información geológica e hidrocarburos. Puede estar conformado de tuberías de revestimiento, tuberías de producción, árbol de válvulas y línea de descarga.

**3.16 Recortes de perforación:**

Fragmentos de roca que se obtienen en el proceso de perforación; constituidos por minerales de las formaciones perforadas, entre otros, arcillas, cuarzo, feldespatos, carbonatos y otros compuestos calcáreos y de sílice que están impregnados con fluidos de perforación.

**3.17 Responsable:**

El Organismo que en sus actividades perfore o dé mantenimiento a pozos petroleros terrestres que se ubiquen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, por sí o por conducto de terceros.

**3.18 Restauración:**

Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y reestablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**3.19 Taponar:**

Actividades que se realizan para aislar las formaciones perforadas, de tal manera que se eviten invasiones de fluidos o manifestaciones de hidrocarburos en la superficie.

**3.20 Zona agrícola:**

Superficie de terreno con uso de suelo definido como agrícola, o bien que se utiliza para el cultivo de especies vegetales para consumo humano o de animales domésticos, aunque no se encuentre cultivada en el momento en que se inicien los trabajos de perforación del pozo. Se incluyen superficies de riego y de temporal.

**3.21 Zona ganadera:**

Superficie de terreno constituida por pastizales inducidos, dedicadas a la cría de ganado.

**3.22 Zona erial:**

Superficie de terreno despoblado de flora y fauna original, que ha perdido la mayor parte del suelo fértil y ha dejado de cumplir su función reguladora del régimen hídrico.

**4. Especificaciones****4.1 Disposiciones generales**

Durante todas las etapas del proyecto, el personal que interviene en estas actividades no debe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona.

El responsable debe evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal a su cargo sobre las poblaciones de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, especialmente sobre aquellas que se encuentran en categoría especial de conservación, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras disposiciones aplicables en la materia.

**4.2 Preparación del sitio y construcción**

**4.2.1** Las medidas preventivas que deben aplicarse consisten en la colocación de señalamientos visibles, que contengan el nombre del campo petrolero, el nombre del pozo petrolero y su localización.

**4.2.2** Durante la apertura de caminos y preparación del sitio no se debe quemar la vegetación ni usar agroquímicos para las actividades de desmonte y deshierbe. El producto de estas actividades debe ser dispuesto en el sitio que indique la autoridad local competente o ser triturado para su reincorporación al suelo.

**4.2.3** Para atender las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se deben utilizar sanitarios portátiles.

**4.2.4** En la preparación del terreno se deben realizar las excavaciones, nivelaciones, rellenos y compactaciones con los materiales necesarios, considerando las obras de drenaje pluvial necesarias para evitar la acumulación de agua que pudiera contaminarse con aceites, lubricantes y combustibles, por el uso de equipo, maquinaria y proceso de sitio.

**4.2.5** El material generado por los trabajos de nivelación del terreno y excavación se debe almacenar de manera temporal en los sitios especificados en el proyecto, evitando con ello la creación de barreras físicas, que impidan el libre desplazamiento de la fauna a los sitios aledaños a éste, y bordos que modifiquen la topografía e hidrodinámica de terrenos inundables, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona del proyecto para su posterior reutilización en la etapa de restauración de la zona.

**4.2.6** Sólo pueden construirse nuevos caminos de acceso, en aquellos casos en donde no existan caminos previos que lleguen a la localización del pozo petrolero.

**4.2.7** La localización o pera debe impermeabilizarse por medio de la compactación, en todos los casos, a un 90% conforme a la prueba proctor, con el fin de evitar que se infiltren contaminantes que pudieran impactar el suelo natural, en las áreas donde se instalarán los equipos de perforación o mantenimiento de pozos petroleros y tanques de almacenamiento.

**4.2.8** En caso de que no se logre el 90% de compactación, en zonas con grandes precipitaciones pluviales mayores a 2,400 mm anuales, se debe impermeabilizar con productos de material sintético u otra tecnología disponible. En estos casos, se debe contar con los resultados de las pruebas que así lo demuestren.

**4.2.9** El área de operación del pozo se debe delimitar con las protecciones perimetrales a base de malla ciclónica o alambrado de púas con una altura mínima de 1.2 metros, que impida el libre acceso a personas ajenas y a la fauna propia de las zonas ganaderas, agrícolas y eriales.

**4.3 Perforación y mantenimiento**

**4.3.1** El responsable del pozo petrolero debe cuidar que los caminos de acceso se encuentren en óptimas condiciones de uso durante toda la vida útil del proyecto.

**4.3.2** La colocación de señalamientos y letreros a que se refiere el numeral 4.2.1 de la sección anterior de esta Norma Oficial Mexicana, se deben conservar durante la etapa de perforación y mantenimiento.

**4.3.3** La construcción del contrapozo debe ser con recubrimiento de concreto o de otro material que garantice la no infiltración al subsuelo.

**4.3.4** Para el almacenamiento y resguardo de maquinaria, equipo y materiales, se debe destinar un sitio específico en el proyecto con el fin de garantizar la aplicación de medidas de prevención y evitar impactos ambientales.

**4.3.5** Todos los residuos sólidos, líquidos y domésticos se deben almacenar, temporalmente, en contenedores con tapa para su posterior disposición final.

**4.3.6** No se debe dar disposición final en el sitio del proyecto a los residuos sólidos y líquidos industriales y material sobrante de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros.

**4.3.7** Los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite deben manejarse conforme a la normatividad aplicable en la materia.

**4.3.8** Sin perjuicio de lo que establece el numeral anterior, los recortes de perforación impregnados con fluidos base aceite, resultantes de la perforación de los pozos petroleros, deben colectarse en góndolas o presas metálicas para su transporte, tratamiento, reciclaje y, en su caso, disposición final.

**4.3.9** Todos aquellos envases, latas, tambos, garrafones, bolsas de plástico y bolsas de cartón, que hayan servido como recipientes de grasas, aceites, solventes, aditivos, lubricantes y todo tipo de sustancias inflamables generadas durante estas actividades deben ser manejados de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.

**4.3.10** El manejo y la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, zonas aledañas y cuerpos de agua debe realizarse de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.

**4.3.11** En el caso de existir algún derrame de hidrocarburos, se procederá a restaurar o restablecer las condiciones físico-químicas del suelo, conforme a la normatividad vigente en la materia.

#### **4.4 Terminación de actividades o abandono del sitio**

**4.4.1** Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros, se debe proceder al desmantelamiento y al retiro total del equipo de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, de los campamentos que alojan al personal técnico y de los sanitarios portátiles, a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana.

**4.4.2** Al término de las actividades de perforación o mantenimiento de pozos petroleros se debe realizar la limpieza de la localización o pera, restaurando las zonas que hayan resultado afectadas, para tener las condiciones de operación y evitar la contaminación de áreas aledañas; disponiendo los residuos generados por tal acción, en los sitios que indique la autoridad competente.

**4.4.3** En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, se debe taponar conforme a las disposiciones técnicas que establece la normatividad vigente.

**4.4.4** Las zonas en donde a consecuencia de las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros se haya alterado la vegetación y que no se requieran durante el ciclo de vida del pozo petrolero o no las soliciten en esas condiciones los propietarios en la etapa de abandono del pozo, deben restaurarse una vez terminadas dichas actividades. Para restaurar o restablecer la vegetación se utilizarán las especies vegetales propias de la región, susceptibles a desarrollarse en el sitio.

**4.4.5** En el caso de que el pozo petrolero resulte improductivo o al término de la vida útil del pozo, el área del proyecto y zonas aledañas que hayan resultado afectadas, deben ser restauradas a condiciones similares a las prevalecientes en las áreas adyacentes al momento del inicio de los trabajos de restauración.

#### **5. Evaluación de la conformidad**

La evaluación de la conformidad será realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las personas físicas o morales acreditadas y, en su caso, aprobadas en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, su Reglamento y demás procedimientos de certificación y verificación de cumplimiento de normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan.

#### **6. Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales**

**6.1** La presente Norma Oficial Mexicana no coincide con ninguna norma o lineamiento internacional, por no existir al momento de su formulación.

#### **7. Observancia de esta Norma**

**7.1** La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional del Agua, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

#### **8. Bibliografía**

**8.1** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de enero de 1988, con adiciones y reformas.

**8.2** Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 4 de enero de 1999.

**8.3** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de mayo de 2000.

**8.4** Reglamento de Trabajos Petroleros, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de febrero de 1974.

**8.5** NMX-Z-013/1-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas.

**8.6** Lista de verificación para equipos de perforación y mantenimiento de pozos petroleros, documento interno de Petróleos Mexicanos.

**8.7** PEP/ASIPA-L-001/99, Lineamientos de seguridad industrial y protección ambiental para localizaciones, equipos de perforación y mantenimiento de pozos terrestres o lacustres.

**8.8** PROY-NRF-038-PEMEX-2002, Diseño, construcción y mantenimiento del acceso y localización para la perforación y reparación de pozos petroleros terrestres.

**8.9** PROY-NRF-039-PEMEX-2002, Disparos en pozos petroleros.

#### TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente Norma entrará en vigor a los sesenta días posteriores al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**SEGUNDO.-** La presente Norma Oficial Mexicana aboga y sustituye a la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-1998, Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 25 de noviembre de 1998.

**TERCERO.-** Los proyectos que iniciaron actividades durante la vigencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-115-SEMARNAT-1998, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 25 de noviembre de 1998, continuarán rigiéndose por ella en lo que respecta a sus disposiciones y aviso de terminación de actividades.

México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de julio de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

#### **NORMA Oficial Mexicana NOM-135-SEMARNAT-2004, Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones II, IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 8 fracción V y IX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 21 de enero de 2003; 5o. fracciones V y XI, 36, 37 Bis, 79, 80, 87 Bis 1, 87 Bis 2, 160 y demás relativos aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 5o. fracciones IX, 9 fracción V, XI, XIII, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 52, 55, 60, 83, 84, 86, 87 y demás relativos y aplicables de la Ley General de Vida Silvestre, 38 fracción II, 40 fracciones I, X, XIII, 41, 43, 45 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 y 34 de su Reglamento.

#### CONSIDERANDO

Que es necesario establecer los criterios legales que enmarquen la actividad de captura para investigación científica, transporte, exhibición, manejo y manutención en cautiverio para estas especies, con el fin de evitar el maltrato, prever las condiciones idóneas que salvaguarden su integridad física, social y conductual, así como fomentar la conservación y protección de las especies referidas.

Que el día 3 de julio de 2000 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Ley General de Vida Silvestre, la cual según el artículo 11 fracción V insta a promover medidas relativas al trato digno y respetuoso de la fauna silvestre.

Que en las modificaciones a la Ley General de Vida Silvestre publicadas el 10 de enero de 2002, artículo 60 Bis, se prohíbe el aprovechamiento extractivo con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica y la educación superior de instituciones acreditadas.

Que los artículos 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 37 de la Ley General de Vida Silvestre establecen que en el aprovechamiento, traslado, entrenamiento y comercialización, de fauna silvestre se debe evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor a los animales.

Que en virtud de que los mamíferos marinos son de particular interés para México y se encuentran listados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, por ello es necesario fortalecer las medidas de protección para tales especies y dar cumplimiento a los compromisos internacionales que México ha realizado en la materia.

Que en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización con fecha 30 de junio de 2003 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, con carácter de proyecto la presente Norma Oficial Mexicana bajo la denominación de PROY-NOM-135-SEMARNAT-2004, Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio. Con el fin de que los interesados, en un plazo de 60 días naturales posteriores a la fecha de publicación presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Que durante el plazo mencionado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Manifestación de Impacto Regulatorio estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes citado.

Que durante el plazo establecido en el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, realizándose las modificaciones procedentes al proyecto, de acuerdo a lo establecido en el artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los cuales fueron publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** de conformidad a lo establecido en el artículo 47 fracción III de dicha Ley.

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de normas oficiales mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, aprobó la presente Norma Oficial Mexicana como definitiva en su sesión celebrada el día 25 del mes de febrero de 2004.

Por lo expuesto y fundado he tenido a bien expedir la siguiente Norma Oficial Mexicana:

**NOM-135-SEMARNAT-2004, PARA LA REGULACION DE LA CAPTURA PARA INVESTIGACION,  
TRANSPORTE, EXHIBICION, MANEJO Y MANUTENCION DE MAMIFEROS MARINOS  
EN CAUTIVERIO**

**PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas, instituciones y organismos no gubernamentales:

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Coordinación de Asesores del Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Coordinación General Jurídica.

Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental:

Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables.

Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental:

Dirección General de Vida Silvestre.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Instituto Nacional de Ecología.

Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas.

Instituto Nacional de la Pesca:

Dirección General de Investigación de Evaluación y Manejo de Recursos Región Norte.

Universidad Nacional Autónoma de México:

Laboratorio de Mamíferos Marinos de la Facultad de Ciencias.

Particulares:

Delfiniti de México, S.A. de C.V.

Six Flags, S.A. de C.V.

Dolphin Adventure.

Atlántida Parque Nizúc, S.A. de C.V.

Dolphin Discovery, S.A. de C.V.

Convivencia Marina CONVIMAR (Atlantis, Aragón, Ferias III).

Organismos no gubernamentales:

WWF Programa México.

IFAW América Latina.

## INDICE

- 0.0 Objetivo
- 1.0 Campo de aplicación
- 2.0 Referencias
- 3.0 Definiciones
- 4.0 Especificaciones
- 5.0 Captura para investigación
- 6.0 Transporte
- 7.0 Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones
- 8.0 Del cuidado y la salud
- 9.0 Calidad del agua
- 10.0 Bitácoras
- 11.0 Régimen sanitario en confinamientos
- 12.0 Mantenimiento
- 13.0 Personal
- 14.0 Condiciones de exhibición
- 15.0 Vigilancia y sanciones
- 16.0 Procedimiento para la evaluación de la conformidad
- 17.0 Concordancia con Normas Internacionales
- 18.0 Bibliografía

Transitorios

Anexos

### 0.0. Objetivo

Esta Norma tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas para regular la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

### 1.0. Campo de aplicación

La presente Norma es de observancia general y obligatoria para toda persona física o moral que realice las actividades de importación, exportación y reexportación temporal o definitiva; captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

### 2.0. Referencias

**2.1** Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de enero de 1997.

**2.2** Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de marzo de 2002.

**2.3 Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000,** Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de marzo de 2001.

### **3.0. Definiciones**

**3.1 Aislamiento.-** Separación física de los animales para prevenir contacto entre ellos; mediante mecanismos que limiten la circulación del agua, y sistemas de filtración que operen de manera independiente.

**3.2 Area de interacción o área interactiva.-** Area dentro del confinamiento primario destinada para las sesiones de interacción entre los visitantes y los cetáceos en el contexto del Programa de Nado con Delfines.

**3.3 Bitácoras.-** Documentos de archivo donde sistemáticamente se toman datos en el tiempo sobre: alimentación, cuidados veterinarios y comportamiento de cada mamífero marino, la calidad del agua, el mantenimiento de los filtros, y el programa de entrenamiento.

**3.4 Camilla de maniobra.-** Artefacto fabricado de materiales resistentes (lonas sin bordes ásperos y tubo rígido de soporte) y diseñado anatómicamente para el manejo de delfines y para traslados entre confinamientos dentro de una misma instalación. Este artefacto no requiere poseer aberturas de ningún tipo.

**3.5 Cetáceo.-** Organismos o ejemplares orden cetácea, clase mammalia cuyo hábitat es el medio marino, que incluye a los delfines y ballenas.

**3.6 Confinamiento primario.-** Alberca o estructura específica que cumple con los requerimientos de espacio y es utilizada como encierro permanente para uno o más mamíferos marinos.

**3.7 Confinamiento secundario.-** Estos confinamientos (comúnmente llamados "holding") sólo serán utilizados como tanques provisionales por periodos definidos a criterio del veterinario, para usos variados, a excepción de los programas reproductivos diseñados por el veterinario y el técnico responsable, que requieran de mayor tiempo de estancia, para el éxito de dichos programas.

**3.8 Contenedor de transporte primario.-** Es una estructura utilizada para el transporte de mamíferos marinos, pudiendo ser de tipo cajón o jaula.

**3.9 Contingencia.-** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que puede poner en peligro la integridad de los organismos.

**3.10. Cuarentena.-** medida zoonosanitaria basada en el aislamiento, observación y restricción de la movilización de animales, por la sospecha o existencia de una enfermedad o plaga de los mismos, sujeta a control.

**3.11 Dimensión Horizontal Mínima (DHM).-** Es el diámetro mínimo de una alberca o confinamiento circular y en el caso de confinamientos rectangulares, oblongos, o con otra forma que no sea circular, es el diámetro del círculo más grande que se pueda insertar dentro de los límites de esa alberca o confinamiento.

**3.12 Emergencia.-** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que pone en peligro la integridad de los organismos.

**3.13 Entrenamiento.-** Proceso de interacción humana con los ejemplares, encaminado al adiestramiento de animales silvestres con el objeto de que realicen actividades de manejo, investigación, educación y/o de exhibición.

**3.14 Espectáculo fijo.-** Actividad de exhibición basada en la utilización de mamíferos marinos en instalaciones fijas y de carácter permanente.

**3.15 Espectáculo itinerante.-** Actividad de exhibición de mamíferos marinos, excepto cetáceos, en estaciones o plazas que utilizan instalaciones temporales en las que los ejemplares permanecen por tiempo limitado. Para cetáceos, el espectáculo itinerante sólo se considera permitido cuando las estaciones o plazas de exhibición cuenten con instalaciones fijas ya autorizadas por la Secretaría para este fin.

**3.16 Estado de estrés, choque o pérdida de la homeostasis.-** Es el estado en el que entra un mamífero marino que ha sido traumatizado como resultado de las maniobras de captura, manejo, transporte o cautiverio, en el que demuestra un nado rápido, no reconoce los límites del encierro, se estrella contra las paredes del confinamiento, presenta inapetencia, regurgitación, nado errático o parálisis.

**3.17 Incidente peligroso.-** La interacción entre cetáceos o pinnípedos y los visitantes, que resulte en daños, heridas o ponga en peligro a cualquiera de las partes.

**3.18 Inspección.-** Acto que practica la Secretaría para constatar mediante la verificación el cumplimiento de las disposiciones aplicables en materia de vida silvestre, haciéndose a través de un acta en la que se harán constar en forma circunstanciada los hechos u omisiones en que se haya incurrido.

**3.19. Instalaciones de apoyo.-** Infraestructura de preparado y almacenamiento del alimento, bodegas, baños, laboratorios, y otro tipo de infraestructura que complementen las actividades y la manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

**3.20 Instalaciones de aclimatación.-** Es el encierro diseñado con el fin de que el individuo se ajuste a las condiciones de cautiverio, pudiendo ser utilizado para los ejemplares en cuarentena, por lo que deberán contar con un sistema autónomo de filtros que impidan el intercambio de agua con otros estanques y por lo tanto el intercambio de flujos corporales con los demás ejemplares residentes con el fin de observar y monitorear su salud y aclimatación.

**3.21 Instalaciones abiertas.-** Infraestructura necesaria para el confinamiento de especies de mamíferos marinos en su medio natural, el cual recibe intercambio de agua del exterior ya sea por flujo de mareas u otras fuentes.

**3.22 Instalaciones cerradas.-** Infraestructura necesaria para el confinamiento de especies de mamíferos marinos, con calidad de agua regulada por sistemas de filtración.

**3.23 Instalaciones permanentes.-** Son las denominadas instalaciones abiertas o instalaciones cerradas.

**3.24 Instalaciones semifijas.-** Confinamiento de carácter temporal en un sistema cerrado, contando con la infraestructura de un confinamiento primario, en la cual los ejemplares permanecerán por un tiempo limitado.

**3.25 Instalaciones temporales.-** Infraestructura desmontable en las terminales de transporte para albergar mamíferos marinos en tránsito o esperando ser transportados a otro destino, que aseguren un control de la temperatura ambiente, protección del sol y ventilación. Los animales no deberán permanecer en las instalaciones por un periodo mayor de 4 horas previas a su traslado.

**3.26 Luz de malla.-** La medida en línea recta de un nudo al siguiente adyacente con la red estirada.

**3.27 Mamíferos marinos.-** Todos aquellos mamíferos que dependen fundamentalmente del agua para su sustento, hábitat, alimentación, reproducción y permanencia. Incluye a las genéricamente llamadas ballenas, delfines, lobos marinos, focas, elefantes marinos, nutrias, osos polares y manatíes.

**3.28 Manada.-** Agrupamiento de mamíferos realizando una actividad en común, o de alguna manera ligados por lazos sociales, familiares o conductuales.

**3.29 Muestra.-** Porción colectada para realizar análisis físicos, químicos, biológicos y médicos.

**3.30 Nado Con Delfines (NCD).-** Es todo programa interactivo entre humanos y cetáceos, en donde el cetáceo realiza un esfuerzo físico extraordinario para él, diferente a su conducta de nado libre ordinarias y más allá del simple contacto, tales como empujar de los pies al participante o nadar con un humano sujeto de sus aletas.

**3.31 Negligencia.-** Es la falta de atención, de cuidados y de responsabilidad para asegurar el bienestar de los animales y que ponen en riesgo su integridad física y conductual.

**3.32 Periodo de adaptación.-** Tiempo destinado para la aclimatación de ejemplares de mamíferos marinos a nuevas condiciones ambientales.

**3.33 Permisionario.-** Toda persona que tenga un permiso vigente de captura, transporte, exhibición y manutención en cautiverio de mamíferos marinos.

**3.34 Programa interactivo.-** Es todo Nado con delfines (NCD) o sesión de Encuentro, deberá realizarse siempre bajo la supervisión de un entrenador, técnico, manejador o asistente y se deberá de evitar tocar los ojos, respiráculo y genitales, así como forzar la interacción, y deberá incluir un componente educativo con mensaje ambiental y de protección a las especies.

**3.35 Secretaría.-** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

**3.36 Sesión de encuentro.-** Es todo programa interactivo entre humanos y cetáceos en donde se limita la interacción al contacto físico entre ambos. Sin requerir algún esfuerzo físico extraordinario para el cetáceo más allá de las conductas de nado libre, ordinarias para estas especies.

**3.37 Sirenios.-** Orden al que pertenecen los manatíes y los dugones, que son organismos que viven en aguas costeras cálidas y poco profundas, estuarios (donde los ríos se unen al mar) y en ríos de aguas lentas en las zonas tropicales del mundo.

**3.38 Sistema de filtración.-** Método utilizado para la depuración y reciclamiento de agua por medios mecánicos, físicos o químicos automatizados a través de filtros especiales para este tipo de instalaciones.

**3.39 Temperatura ambiente.-** La temperatura del aire que rodea a los animales.

**3.40 Transportista.-** Cualquier operador de línea aérea, ferroviaria, línea de transporte terrestre, naviera u otra empresa que se dedique al negocio de transporte, e inclusive animales.

**3.41 Vehículo de transporte.-** Es cualquier camión, camioneta, trailer, avión, barco o embarcación, vagón de tren acondicionado y/o utilizado para transportar mamíferos marinos.

#### **4.0. Especificaciones**

**4.1** Construcción de instalaciones.- Toda persona que lleve a cabo la construcción de instalaciones con fines de confinamiento de ejemplares de mamíferos marinos, deberá observar, en su caso, lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico, así como a su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

**4.2** Registro y operación de instalaciones.- Para la construcción de las instalaciones para el confinamiento de ejemplares de mamíferos marinos deberá contar, en su caso, con el Registro de Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre en su modalidad de manejo intensivo, de conformidad a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

**4.3** Requisitos para el movimiento de fauna en el interior del país, importación, exportación y reexportación temporal o definitiva.

**4.3.1** Requerimientos y especificaciones para el transporte en el interior del país.- Para los requerimientos y especificaciones para el transporte en el interior del país. Se deberá contar con la autorización de traslado de ejemplares vivos de especies silvestres.

**4.3.1.1** Es requisito para el promovente que requiera realizar un traslado de mamíferos marinos cuyo sitio de origen es la cuenca del Atlántico (Golfo de México, Caribe) a la costa del Pacífico o viceversa y su destino sea a una instalación abierta, y presentar a la autoridad competente los exámenes médicos que certifiquen que los mamíferos marinos están libres de infecciones virales y/o bacterianas.

**4.3.1.2** Las instalaciones temporales que sean de menores dimensiones que las estipuladas en la presente Norma se podrán utilizar de manera temporal con fines de entrenamiento, aclimatación, separación, traslado o transporte y crianza. Si el mantenimiento en dichas instalaciones es para transporte, el periodo no puede ser mayor a 1 semana. Si es con fines de entrenamiento, separación o crianza, no puede durar más de 2 semanas y la extensión del periodo deberá ser justificada por el veterinario a cargo.

**4.3.2** Requerimientos y especificaciones para importación, exportación y reexportación temporal o definitiva.- Toda persona interesada en efectuar la importación, exportación y reexportación temporal o definitiva de ejemplares de mamíferos marinos para su confinamiento, deberá realizar el trámite correspondiente ante la Dirección General de Vida Silvestre para la obtención de certificados de importación, exportación y reexportación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

**4.3.2.1** En el caso de que se trate de una especie exótica para México, el importador deberá demostrar ante la autoridad que tiene disponibilidad de instalaciones adecuadas para una cuarentena o aislamiento total, antes de que los animales abandonen el sitio de origen.

**4.4.** Autorización de colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre.- El solicitante deberá presentar el proyecto de investigación debidamente avalado por una institución académica o de investigación con registro oficial.

**4.4.1** Para la colecta se debe realizar el trámite Autorización de colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza en sus dos modalidades, ante la Dirección General de Vida Silvestre; así como dar cumplimiento a lo que establece la NOM-126-SEMARNAT-2000.

#### **5.0. Captura para investigación**

**5.1** Captura de delfines y ballenas (Cetáceos).

**5.1.1** En un plazo mínimo de un año, no se permitirán capturas posteriores en el mismo sitio, ni a la misma población.

**5.1.2** La talla de los ejemplares será de 2.0 a 2.20 m cuando su origen sea el Golfo de México y de 2.20 a 2.40 m para los del Océano Pacífico (tallas correspondientes a ejemplares jóvenes).

**5.1.3** Queda prohibida la captura de hembras en evidente estado de gravidez, con cría y/o crías lactantes.

**5.1.4** Si el organismo muestra un estado de nerviosismo extremo, respiración irregular o estado de choque por estrés, debe ser liberado de manera inmediata.

**5.1.5** No podrá efectuarse un lance de red sobre manadas que contengan hembras con cría.

**5.1.6** No se deberán realizar lances sobre grupos mayores a 4 animales.

**5.1.7** Si algún animal se llegase a enredar, debe ser asistido inmediatamente por una persona que lo mantenga en la superficie del agua; si esto no es posible, se debe cortar la red para su inmediata liberación.

**5.1.8** Previo al traslado, los animales capturados y seleccionados, deben ser colocados sobre una superficie plana acolchonada con una plancha de hule espuma gruesa y mojada, con un grosor calculado de tal manera que su cuerpo no se asiente en la superficie dura.

**5.1.9** Durante el periodo de aclimatación posterior a la captura se deberán realizar los exámenes descritos en el numeral 5.3.7

#### **5.2** Equipo de captura.

**5.2.1** Las embarcaciones deben ser de eslora no menor a 20 pies (8.53 m), manga suficiente para albergar a dos animales, con motores superiores a los 40 Hp y contar con piso plano de fibra de vidrio o madera.

**5.2.2** La red que se utilizará para la captura de los delfines debe ser de tipo cerco y medir como mínimo 380 m de largo y con un peralte (caída) de 1 m más de profundidad que en la zona de captura.

**5.2.3** La camilla para transportar a los delfines capturados debe estar diseñada de acuerdo a la morfología del delfín, y debe ser de lona resistente, con las costuras necesarias para introducir en los extremos los tubos de soporte, y sin bordes rasposos que entren en contacto con la piel del animal.

**5.2.4** Durante la captura se debe contar con una colchoneta de hule espuma y plataforma plana, así como con utensilios menores como cubetas, telas mojadas y ungüentos humectantes especiales.

**5.2.5** El personal mínimo que deberá estar presente en todo el proceso de captura es el médico veterinario responsable de asegurar el bienestar de los animales, sus exámenes médicos y el monitoreo de sus signos vitales, éste deberá cumplir con los requisitos mínimos señalados en esta Norma; el responsable técnico con experiencia en la captura y manejo de mamíferos marinos; personal de apoyo suficiente para asistir a la captura y personal de seguridad y vigilancia para los corrales de aclimatación.

#### **5.3** Instalaciones de aclimatación.

**5.3.1** El traslado de los delfines capturados a las instalaciones de aclimatación se realizará en el contenedor de transporte primario especificado en el numeral 6.7.1.5. Al llegar, se debe llevar al delfín en camilla, posteriormente se le soltará en la instalación de aclimatación, por el responsable del manejo de los cetáceos.

**5.3.2** El periodo de adaptación al cautiverio (aclimatación), no podrá ser menor a 4 días; en este lapso se debe procurar que los animales estén en su ambiente natural.

**5.3.3** A criterio del médico veterinario responsable se alimentará a los cetáceos durante los primeros días de su captura; si se observa el rechazo de alimento, deben ser liberados en el mismo lugar en que fueron capturados en un periodo no mayor de 72 horas posteriores a su captura.

**5.3.4** Se permite el uso de albercas portátiles o permanentes cuando existan en el sitio de captura, no menores a 5 m de diámetro y 1.50 m de profundidad como confinamientos temporales de aclimatación, en el caso de que las condiciones naturales presenten inaccesibilidad para proporcionar un cerco o algún factor que ponga en riesgo al personal y/o a los animales.

**5.3.5** Para que el delfín reconozca sus nuevos límites, es necesario que el responsable lo guíe dentro del agua y del corral. Posteriormente, se le debe soltar en el centro del corral y si el animal presenta un comportamiento tranquilo, es señal de que el proceso de adaptación está progresando positivamente.

**5.3.6** Si el delfín, se estrella contra la cerca, se deberá repetir el procedimiento anteriormente descrito hasta que el cetáceo se tranquilice. En caso de que el animal no se calme, se debe evitar que se infrinja daño y se liberará en el sitio de captura.

**5.3.7** Durante el periodo de aclimatación se deberán practicar los siguientes exámenes médicos: biometría hemática completa, química sanguínea, citología gástrica, exudado del espiráculo, examen coproparasitológico e insertar el microchip en los músculos dorsales de 15 a 20 cm antes de la aleta dorsal, con ligera tendencia hacia el lado izquierdo del animal.

#### **5.4** Captura de pinnípedos.

**5.4.1** Cualquier persona o institución que solicite permiso de captura deberá contar con el personal capacitado y/o contar con los servicios de técnicos especializados en capturas de estas especies, los cuales deberán presentar al prestador de servicios un curriculum vitae que garantice su experiencia en el manejo de mamíferos acuáticos.

**5.4.2** Únicamente se autorizarán actividades de captura fuera de los periodos de nacimientos y crianza de las poblaciones.

**5.4.3** Se deberá realizar un conteo de los lobos marinos previo a la captura y detectar las zonas adecuadas para realizarla.

**5.4.4** Los sitios de captura se seleccionarán con base en:

**5.4.4.1** La presencia de agrupaciones de animales con las características requeridas según las especificaciones del permiso correspondiente.

**5.4.4.2** Que en el sitio de captura los juveniles constituyan al menos 20% del total de los animales de la zona.

**5.4.4.3** Se recomienda que sean zonas de playa.

**5.4.4.4** Su accesibilidad desde el sitio de desembarque.

**5.4.4.5** Su posición con respecto a la dirección del viento.

**5.4.5** La captura se realizará de manera cuidadosa, con un técnico experimentado que organice el procedimiento en el que se evita que los animales lleguen al mar y huyan. Se recomienda que haya como mínimo 2 asistentes por red y un captor.

**5.4.6** Se debe evitar la presencia de personal ajeno a los conteos y captura, en un perímetro de 70 a 100 m; así como la perturbación que motive comportamiento en estampida que provocan mortalidad de crías, y agresión intraespecífica. Se recomienda el uso de radios de intercomunicación del personal. Las causas de perturbación durante el conteo y la captura por lo general incluyen:

**5.4.6.1** El viento en contra, que alerta a los animales de la presencia humana desde una distancia mínima de 50 m.

**5.4.6.2** La detección visual del personal de captura.

**5.4.7** No se deberán realizar lances sobre grupos en los que haya animales juveniles o crías, que son individuos sexualmente inmaduros y posiblemente en periodo crianza y destete, en cuyo caso y de ser capturados deberán liberarse.

**5.4.8** Ya capturados los animales, se deberán sexar, medir y pesar.

**5.4.8.1** Pesaje.- De ser posible se debe de levantar en vilo al animal dentro de la red y ser pesado.

**5.4.8.2** Medidas.- Se sujeta al animal en posición ventro-dorsal para medirlo desde la punta de la nariz hasta la base de la cola.

**5.4.9** No se permitirá la captura de individuos menores de 1 año, que sigan amamantándose, ni de crías y hembras grávidas.

**5.4.10** Si los animales no cumplen con las características estipuladas en el permiso, se dejarán libres.

**5.4.11** Los que sí cumplen con las características requeridas, se les deberá colocar un microchip y meter en las jaulas de transporte.

**5.4.12** En el campamento de aclimatación se deben agrupar las jaulas de manera que los animales tengan contacto visual, olfativo y auditivo entre ellos, con el fin de disminuir el estrés del confinamiento. Siendo observados y remojados constantemente. El traslado después de la captura no debe exceder 3 días.

**5.4.13** Se debe mantener las jaulas con buena ventilación y protección del sol.

**5.4.14** Se deben mantener en un encierro que les permita mojarse con agua de mar y las jaulas deben mantenerse libres de excremento y restos de comida.

**5.4.15** Se debe ofrecer alimento como mínimo 12 horas después de la captura, si por alguna circunstancia rechazan la comida estos animales se deberán liberar a las 72 horas posteriores a su captura, en el mismo lugar en que se encontraban en libertad.

**5.5** Equipo de captura.

**5.5.1** El equipo que deberá utilizarse para la captura de pinnípedos estará sujeto a las especificaciones siguientes:

**5.5.1.1** El diseño de la red que se utilizará para la captura de pinnípedos, deberá garantizar que la presa no sufrirá daño alguno durante las maniobras que deba realizar el captor.

**5.5.1.2** Diseño de la jaula transportadora, será como se describe a continuación.

**5.5.1.2.a** Materiales.- Malla metálica fuerte de alambre soldado y madera.

**5.5.1.2.b** Principios de Diseño.- Además de los Requerimientos Generales delineados en el apartado 5.4, deberán observarse que el interior de la jaula transportadora debe ser liso, forrado con malla y sin protuberancias debido a que las aletas de los animales son muy delicadas. Todos los lados deberán estar totalmente cerrados en un solo bloque hasta una altura de aproximadamente 15 cm. La parte superior de cada uno de los lados deberá ser de malla de alambre soldada y de mucha resistencia. El enmallamiento (tejido) deberá ser lo suficientemente estrecho para impedir que el animal fuerce su nariz hacia fuera del contenedor a través de las aberturas de la malla. En uno de los extremos del contenedor se pondrá una puerta de corredera o bisagra, la cual, debe estar debidamente asegurada para prevenir cualquiera apertura accidental.

**5.5.1.3** La longitud y el ancho de la jaula deberá ser de tal manera que el animal pueda girar su cuerpo en 360° sin mayor obstáculo.

**5.5.1.4** La altura de la jaula deberá ser 20 cm más de lo que mide el animal en posición extendida y acostado o parado sobre sus aletas delanteras, según sea el caso.

**5.5.1.5** El acceso a la jaula deberá estar ubicado en la parte frontal con la misma medida que tiene el armazón de ésta.

**5.5.1.6** No se podrá encerrar más de dos animales en el mismo sitio y no deberán manifestar malestar alguno entre ellos.

**5.5.1.7** El animal atrapado deberá permanecer en el mismo sitio de su captura, hasta que la jaula sea trasladada a ese lugar y se ubique en ella al animal capturado.

## **6.0. Transporte**

**6.1** Estándares para equipo y manejo en el transporte de mamíferos marinos:

**6.1.1** Los mamíferos marinos sólo podrán ser transportados en contenedores o en cajas adecuadas para ello que cumplan con las especificaciones que se detallan en esta Norma.

**6.1.2** Ningún mamífero marino que requiera de atención médica veterinaria se transportará, a menos que el propósito de traslado sea precisamente para que le sea otorgada dicha atención.

**6.1.3** Toda maniobra de transporte de mamíferos marinos deberá ser asistida por el médico veterinario responsable.

**6.1.4** Para transportar mamíferos marinos, los interesados deberán realizar el trámite para obtener la Autorización de Traslado de Ejemplares de Flora y Fauna Silvestre.

**6.2** Regulaciones y cuidados generales durante el transporte.

**6.2.1** En todo momento durante el transporte o traslado, los mamíferos marinos deberán estar acompañados por un médico veterinario especialista en su cuidado, el que será responsable de vigilar su salud, determinar si hay necesidad de aplicar otro tipo de cuidados veterinarios.

**6.2.2** Ningún mamífero marino quedará expuesto a temperaturas del ambiente que excedan los 24°C durante más de 4 horas dependiendo de las características de la especie, utilizando agua fría o hielo para evitar un sobrecalentamiento o golpe de calor en todos los casos.

**6.3** Regulaciones para los transportistas e intermediarios.

**6.3.1** Para el buen cuidado y manejo de los animales los transportistas, curadores o intermediarios deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**6.3.1.1** Los transportistas deberán informar a la tripulación de la presencia de mamíferos marinos vivos a bordo, así como informar al personal responsable de los animales de cualquier retraso inesperado tan pronto éste se dé a conocer.

**6.3.1.2** No estará permitido el transporte de mamíferos marinos en el compartimiento de carga de cualquier medio de transporte cuando no se pueda tener acceso a los animales, o cuando no sea posible su atención directa durante el periodo de traslado.

**6.3.1.3** Los transportistas al llegar al destino fijado, deberán notificarlo en forma inmediata al destinatario, asentado en la autorización de traslado de ejemplares, la hora de llegada, el nombre de la persona que recibe el envío, así como su nombre y firma.

**6.3.1.4** Mover inmediatamente el vehículo de transporte del área de recepción del animal al dejar el o los contenedores.

**6.3.1.5** Proteger los contenedores de la exposición directa de los rayos solares, debiéndolos mantener a la sombra.

**6.3.1.6** En el caso en que se utilice hielo como método de enfriamiento, éste nunca deberá aplicarse directamente sobre la piel de los animales. Queda prohibida la utilización de hielo seco para los fines anteriores.

**6.3.1.7** Manejar los contenedores y camillas con el cuidado necesario para prevenir traumas físicos o estrés a los mamíferos marinos que ahí se encuentren.

**6.3.1.8** En el caso de delfines y manatíes, evitar asentar la camilla en el suelo o en cualquier superficie rígida.

**6.3.1.9** En todos los casos, evitar exponer a los animales a ruidos estruendosos que los lleven a condiciones de estrés o choque.

**6.3.1.10** Colocar los contenedores de manera que no se muevan o estén en condiciones que pudieran resultar un riesgo para los mamíferos marinos.

**6.4** Regulaciones para instalaciones temporales en terminales terrestres previas o posteriores al transporte.

**6.4.1** Los transportistas o intermediarios no mezclarán otro tipo de carga con los contenedores de mamíferos marinos.

**6.4.2** Todas las instalaciones temporales en las terminales de transporte deberán de ser limpiadas y desinfectadas de manera que no se acumulen excretas, basura, desechos, fauna nociva o cualquier fuente de infección y así prevenir la amenaza de enfermedades y parásitos.

**6.4.3** De considerar inadecuadas las condiciones de higiene, insectos o ectoparásitos en la terminal de paso, se deberá proteger a los mamíferos marinos de cualquier eventual contacto.

**6.4.4** Toda área de la terminal de transporte, asignada para mamíferos marinos deberá tener ventilación abierta por medio de ventanas, puertas, ventilas, aire acondicionado y deberá tener circulación de aire para prevenir olores y condensación de humedad.

**6.4.5** Toda área asignada en la terminal de transporte deberá tener ventilación auxiliar con ventiladores o aire acondicionado, si la temperatura ambiente dentro de las instalaciones temporales llega a 23.9°C o sobrepasa este umbral; asimismo, la temperatura no deberá bajar más de 7.5°C.

**6.4.6** La temperatura alrededor de cualquier instalación temporal o contenedor primario deberá ser medida y deberá poderse leer a una distancia máxima de 1 m de cualquiera de las paredes de los contenedores primarios y al nivel medio (entre el techo y el piso).

**6.5** Especificaciones del manejo en las instalaciones temporales y proceso de traslado y transporte.

**6.5.1** Los transportistas responsables de la línea de transporte o intermediarios en el manejo, moverán, cargarán o trasladarán a los mamíferos marinos de las instalaciones temporales en la terminal de transporte al vehículo de transporte y viceversa y serán responsables de:

**6.5.1.1** Hacer las cargas, descargas y traslados de la manera más eficiente y expedita posible.

**6.5.1.2** Que los mamíferos marinos y sus contenedores primarios sean protegidos de las bajas temperaturas cuando la temperatura externa del ambiente baje más de 10°C, estos animales no serán expuestos a temperaturas menores de 7.2°C, a menos de que los individuos estén siendo sujetos a un régimen de aclimatación y existan documentos certificados que acrediten esta situación, los que, en su caso, deberán de ser presentados.

**6.5.1.3** Evitar el manejo descuidado, brusco y negligente de los contenedores primarios y de las camillas, de manera de que se evite el daño físico, trauma, estrés o choque a los mamíferos marinos sujetos a este proceso.

**6.5.1.4** Los contenedores primarios y las camillas no deberán ser aventadas, tiradas, aporreadas, ladeadas, apiladas y movidas de manera de que el animal no sufra daño físico o trauma estrés y no haya daños a la estructura del contenedor.

**6.6** Especificaciones para el transporte de pinnípedos, osos polares y nutrias.

**6.6.1** Para el transporte de mamíferos marinos que no sean cetáceos y sirenios, los contenedores primarios de transporte deberán contar con las siguientes especificaciones:

**6.6.1.1** Material durable, no tóxico y que no pueda ser mordido e ingerido por el animal.

**6.6.1.2** El material deberá aguantar rigor normal de transporte.

**6.6.1.3** El interior deberá estar libre de salientes, picos, ganchos o protuberancias que puedan lastimar al mamífero marino contenido en él.

**6.6.1.4** Estar contruidos de manera que ninguna parte del cuerpo del animal quede expuesta al exterior del contenedor, que le ocasione heridas y daños físicos o pueda causar daño alguno a personas que se encuentren cerca.

**6.6.1.5** Para el caso de los pinnípedos se deberá atender lo estipulado en el punto 5.5.1.2.

**6.6.1.5.1** Cuidados generales y carga. Los pinnípedos pueden permanecer fuera del agua por largos periodos de tiempo, por esto, no es esencial rociarlos con agua durante el tránsito. Sin embargo, estos animales deberán ser mantenidos lo más frescos posible durante todo el tiempo y no deben ser expuestos a los rayos directos del sol y a las corrientes de aire. En todo caso, se debería tener a la mano agua para refrescarlos cuando fuere necesario.

**6.6.1.6** Deberán tener aberturas de acceso, que no puedan ser abiertas accidentalmente.

**6.6.1.7** Estas aberturas estarán localizadas de manera de que haya fácil acceso al interior para atender cualquier emergencia y si es necesario, sacar al animal de manera expedita.

**6.6.1.8** El contenedor debe tener aberturas para que el aire fluya libremente, a alturas que permitan ventilación cruzada a todos niveles (especialmente cuando el animal esté boca abajo) y localizados a los cuatro lados del contenedor. Las aberturas de ventilación constituirán no menos del 16% del total del área superficial de cada pared del contenedor.

**6.6.1.9** Si se transporta más de un contenedor, o se acomodan junto a una pared deberán tener un mínimo de 5 cm entre contenedores o pared, para asegurar una mínima ventilación.

**6.6.1.10** Estar equipados con asas que permitan el levantamiento fácil de manera que los estibadores no entren en contacto con alguno de los mamíferos marinos ahí contenidos.

**6.6.1.11** Cuando el contenedor esté fijado de manera permanente al vehículo de transporte, de manera que la parte frontal del contenedor sea la única que permita la ventilación, esa pared frontal deberá ser orientada a un pasillo sin obstrucciones. En este caso, la parte frontal de ventilación deberá ser como mínimo el 90% del total de la superficie de la pared frontal del contenedor fijo, cubierto con barotes o cuadrícula de aluminio, o tela alambrada.

**6.6.1.12** Sólo en algunos casos los ejemplares podrán ser restringidos en sus movimientos, cuando el técnico o veterinario juzgue que el libre movimiento constituya un peligro para los animales, sus cuidadores u otras personas.

**6.6.1.13** En el caso de osos polares y nutrias, debe haber suficiente espacio para moverse y cambiar de orientación hacia las cuatro paredes libremente con las cuatro extremidades en el piso. El animal debe sentarse y acostarse de manera natural con libertad.

**6.6.1.14** Los mamíferos marinos transportados en el mismo contenedor deben ser de la misma especie y compatibles. Los individuos que no han alcanzado la pubertad y dependan de sus madres, no serán transportados en un contenedor con otro adulto que no sea su madre. Los animales socialmente dependientes (hermanos, madre, crías y otros miembros de un grupo familiar) deben ser transportados de manera que se les permita contacto visual y olfativo. Hembras de mamíferos marinos no podrán ser transportadas en el mismo contenedor primario en que se transporten machos adultos de la especie.

**6.6.1.15** Los contenedores primarios referidos en la sección de transporte de mamíferos marinos deberán tener piso sólido para prevenir filtraciones y será limpiado y desinfectado conforme a la sección 8.0 del cuidado y la salud, antes de ser utilizado.

**6.6.1.16** Para el transporte de nutrias los contenedores deberán contemplar lo siguiente:

**6.6.1.16a** Materiales.- Metal, malla de alambre y madera.

**6.6.1.16b** Principios de diseño.- Los contenedores deben ser construidos sobre una estructura fuerte y sólida, cuyas juntas impidan que el animal pueda rasguñar o morder a través de los agujeros debido a las constantes mordeduras y rasguños que pudieran producirse en estos rincones del contenedor.

**6.6.1.16c** Todos los contenedores deberán estar provistos de una bandeja para las excretas con suficiente material absorbente.

**6.6.1.16d** Uno de los extremos del contenedor deberá estar formado de malla de alambre soldado sobre el cual se colocará un panel corredizo con dos agujeros de un diámetro de 10 cm (4 in) en la parte superior y varios agujeros de un diámetro de 2.5 cm (1 in), en la parte inferior para fines de ventilación. El panel de madera debe levantarse con facilidad para permitir el acceso para la alimentación y abreviar.

**6.6.1.16e** El acceso al contenedor deberá ser a través de una puerta de corredera asegurada en forma adecuada con el objeto de evitar cualquier apertura accidental. Esta puerta puede ser también de apertura principal para la ventilación del contenedor.

**6.6.1.16f** La abertura principal de ventilación deberá ser suplementada por aberturas de ventilación enmalladas a lo largo de la parte superior de las paredes del contenedor y/o agujeros distribuidos en forma regular en el costado opuesto del contenedor desde arriba hasta abajo y en el tercio superior de los costados, cubriendo una superficie no menor al 20% de la superficie total de las cuatro paredes del contenedor. Los agujeros de ventilación deberán tener un diámetro de 2.5 cm (1 in) y deberán ser distribuidos en forma horizontal y vertical a intervalos de 10cm (4 in) medidos desde el centro de cada agujero. Estos son los requerimientos mínimos. Los contenedores que lleven agujeros adicionales en el techo o los costados u otras aberturas más grandes cubiertas con malla de alambre, serán aceptados de igual manera. Se requiere de agujeros de ventilación inferiores con el fin de producir la circulación del aire para la eliminación de los gases viciados.

**6.6.1.16g** El contenedor deberá ser lo suficientemente grande como para permitir que el animal permanezca de pie en su posición normal, girar dentro del contenedor o echarse en forma cómoda.

**6.6.1.16h** Los contenedores deben ser a prueba de morros y de zarpas, las aberturas de ventilación deben ser de un tamaño que impida que los animales puedan introducir a través de ellas su nariz o sus patas y sacarlas hacia fuera.

**6.6.1.16i** Si el peso del contenedor, incluido el peso del animal excede de 60 kg (132 lb) debe dotarse al contenedor de barras espaciadoras para el uso de montacargas. Asimismo, se utilizarán abrazaderas metálicas con el fin de reforzar el contenedor.

**6.6.1.16j** Para las nutrias, el contenedor deberá ser forrado totalmente con hojas aceradas u otro material igualmente resistente sin que se obstruyan las entradas de aire.

**6.6.1.16k** No se utilizarán contenedores de plástico. Ver Anexo VI.

**6.6.1.17** Los contenedores que no estén fijos, deberán estar marcados en las cuatro paredes y en el techo, con el letrero "ANIMAL VIVO" en letras no menores de 3 centímetros de altura y flechas que indiquen la parte superior e inferior del contenedor.

**6.6.1.18** La copia de los documentos de los animales que serán transportados deberán estar accesibles en la parte externa de los contenedores como parte del contenedor.

**6.6.1.19** Los osos polares en tránsito no necesariamente tienen que ser acompañados por un técnico o médico veterinario, a menos que el traslado exceda las 24 horas en duración. Durante la transportación terrestre, será la responsabilidad del permisionario el inspeccionar y vigilar a los osos cada 4 horas.

**6.6.1.20** Cuando la transportación es aérea y si el área de carga es accesible para el personal, los osos polares deben ser atendidos y supervisados por lo menos cada 4 horas.

**6.6.1.21** Mamíferos marinos que presenten un comportamiento agresivo no deberán ser liberados de su contenedor primario excepto cuando haya una emergencia extrema y sólo por el personal de entrenamiento o por el técnico especializado.

**6.7** Especificaciones para el transporte de cetáceos y sirenios.

**6.7.1** Durante el transporte, los contenedores primarios, arneses, camillas y otro equipo utilizado en la sujeción y sostén deben:

**6.7.1.1** Ser diseñados para facilitar el acceso del personal veterinario y de los cuidadores de animales durante el transporte con el objeto de prestarles los cuidados necesarios.

**6.7.1.2** El interior deberá estar libre de salientes, picos, ganchos o protuberancia alguna que puedan lastimar al mamífero marino contenido en él.

**6.7.1.3** El interior deberá estar equipado con un acolchonamiento de hule espuma mojado para prevenir trauma o heridas en puntos críticos en el cuerpo, donde la presión por el peso pueden causar lesiones, heridas, asfixia, estallamiento de vísceras, cualquier tipo de daño físico.

**6.7.1.4** En el caso de cetáceos y sirenios, cada animal tendrá que tener suficiente espacio para que su peso sea sostenido por una camilla, arnés, acolchonamiento u otro equipo de apoyo si es utilizado, sin causar heridas y daños físicos debido al contacto corporal con las paredes del contenedor.

**6.7.1.5** Contenedor de transporte:

**6.7.1.5.1** Diseño.- Aplicable a ballena, especies de beluga, delfín, especies de manatí, especies de marsopa, especies de narval y orca.

**6.7.1.5.2** Materiales.- Aluminio, lona, fibra de vidrio, espuma de goma, plásticos, PVC y madera.

**6.7.1.5.3** Principios del diseño.- El contenedor puede ser construido de madera con un forro de plástico para hacerlo impermeable o de madera y fibra de vidrio moldeada a prueba de filtraciones. El animal deberá estar suspendido en una camilla de lona, sujeta a una estructura de aluminio tubular, la cual descansará en un cojinete de espuma de goma. La lona deberá tener unos cortes especiales para que las aletas asomen libremente a través de ellos sin ocasionar molestias al animal. El largo y el ancho del contenedor deben permitir una tolerancia de un mínimo de 8 cm (3 in), entre la cara interior del extremo del contenedor y la cabeza del animal y la misma tolerancia entre la cara interna del otro extremo y su cola. En cuanto al ancho, debe haber una tolerancia de, a lo menos, 8 cm (3 in) a cada lado entre la cara interna de los costados y la armazón metálica de la camilla de lona. El contenedor deberá ser estanco.

**6.7.1.5.4** Preparación antes del despacho.- Las áreas críticas del cuerpo, bajo las alteras pectorales, la aleta dorsal, las aletas caudales, deberán ser cubiertas con un ungüento de lanolina u óxido de zinc o una combinación de ambos para protegerlos contra el recalentamiento y para retener la humedad, si no fuera posible la humectación por el cuidador durante el vuelo. Se deben utilizar cinturones acolchados sobre el

animal para prevenir un posible salto del mismo. Estos cinturones deben estar asegurados, pero en ningún caso demasiado apretados. En relación con los embarques de manatíes deben proveerse sistemas especiales de sujeción con el fin de evitar que el animal intente rodar.

**6.7.1.5.5** Cuidados generales y carga.- Es imprescindible la presencia de un cuidador el cual debe tener acceso al animal durante todo el tiempo. Ningún cuidador tendrá a su cargo más de cuatro animales. El cuidador deberá tener disponible en todo tiempo el rociador mecánico. No se rociará agua sobre la cabeza del animal ni cerca de los orificios de respiración y, en el caso de los manatíes, no se rociará agua cerca de sus fosas nasales. Los mamíferos acuáticos transportados en cabestrillo, viajan mejor cuando son cargados en el avión en forma transversal al sentido del vuelo.

**6.7.1.6** Los cetáceos y sirenios deberán contar con espacio suficiente para mantener el cuerpo sin contacto con las paredes del contenedor. Sin embargo, algunas especies pueden quedar restringidas en sus movimientos a criterio del veterinario responsable de la maniobra, cuando la libertad de movimiento de éstos pueda constituir un peligro para los propios animales, sus manipuladores u otras personas.

**6.7.1.7** El transporte para cetáceos podrá efectuarse por vía aérea, terrestre o marítima, escogiendo siempre el más rápido, eficiente y cómodo.

**6.7.1.8** Deberá planearse con los transportistas el tiempo de acomodo y transporte de los animales, evitando esperas innecesarias que pudieran poner en peligro la vida del animal.

**6.7.1.9** El transporte debe estar diseñado de tal manera que exista espacio suficiente para que los operadores puedan proporcionarles los cuidados necesarios a los animales durante el transporte.

**6.7.1.10** Estar sostenidos adecuadamente para que no se le causen lesiones al animal, ni a sus manipuladores.

**6.7.1.11** Si un cetáceo es transportado por vez primera, por ningún motivo su viaje deberá durar más de seis horas, pudiendo ampliarse ese lapso si el médico veterinario responsable lo considera pertinente.

**6.7.1.12** Durante el transporte de cetáceos y sirenios se les deberá aplicar en la piel mantas húmedas con agua o rociarlos continuamente con agua, se les podrá aplicar una crema humectante en la piel, para evitar que ésta se reseque al estar fuera del agua. Esta crema puede ser una mezcla de vaselina pura, lanolina pura 50-50 u óxido de zinc. Se utilizará hielo purificado para ayudar a mantener la temperatura corporal, procurando evitar que el hielo tenga contacto directo con la piel del animal.

**6.7.1.13** Durante el transporte de cetáceos y sirenios, éstos deberán ser acompañados por personal capacitado en su cuidado veterinario con el objeto principal de mantenerlos húmedos, atender cualquier emergencia y dado el caso, reacomodarlos si llegasen a salirse de su posición ideal.

**6.7.1.14** Vigilar que las aletas pectorales tengan libertad de movimiento durante el periodo de transportación.

**6.7.1.15** Cambiar de posición a los animales en caso necesario, para la prevención de necrosis en los puntos que soportan el peso del cuerpo.

**6.7.1.16** Calmar y reconfortar a los animales para prevenir movimientos bruscos que puedan ocasionar sobrecalentamiento o traumatismos.

**6.7.1.17** Asegurar que durante el traslado y las maniobras de carga y descarga ningún animal quede expuesto directamente a los rayos solares.

## **6.8** Requerimientos de agua y alimento durante el transporte.

**6.8.1** Los mamíferos marinos de todas las especies que requieran tomar agua, se les suministrará después de 4 horas del proceso de transportación y confinamiento. A partir de ahí los animales deberán tener acceso a agua potable tan frecuentemente como las necesidades de la especie lo requieran para prevenir deshidratación que atente contra el bienestar y buena salud del individuo.

**6.8.2** Asimismo, los animales cuyas especies requieran agua con una mayor frecuencia, se les ofrecerá agua potable a intervalos determinados por el veterinario a cargo.

## **6.9** Especificaciones para los vehículos de transporte.

**6.9.1** Los vehículos utilizados en la transportación de mamíferos marinos deberán seguir las siguientes especificaciones:

**6.9.1.1** Tener el espacio de carga construido de tal manera que proteja la integridad y asegure el bienestar, salud y comodidad de los animales ahí transportados.

**6.9.1.2** Tener el espacio de carga adecuadamente ventilado, limpio, desinfectado, iluminado y protegido del ingreso de gases tóxicos.

**6.9.1.3** Los contenedores deberán estar ubicados dentro de los vehículos de transporte de manera que en caso de emergencia, los animales puedan ser evacuados en forma inmediata.

**6.9.1.4** Ningún mamífero marino podrá ser transportado junto con algún material, sustancias o artefacto que pueda ser perjudicial a su salud y bienestar.

**6.9.1.5** Ningún mamífero marino deberá ser instalado en un espacio de carga que no tenga aire suficiente para la respiración normal de cada animal y los contenedores primarios deberán posicionarse de manera que el animal tenga acceso a ventilación cruzada.

**6.10** Espectáculos itinerantes y temporales.

**6.10.1** Los espectáculos itinerantes para cetáceos sólo podrán realizarse cuando las estaciones o plazas de exhibición cuenten con instalaciones fijas que cumplan con los lineamientos establecidos en la presente Norma y tengan autorización de la Secretaría para operar con ese fin.

**6.10.2** Las instalaciones itinerantes deberán contar con un confinamiento primario, siendo únicamente un sistema cerrado. Este confinamiento deberá cumplir con las condicionantes establecidas por los numerales: 7.1, Lineamientos Generales; 7.2, Instalaciones cerradas; 7.3, Para cetáceos y pinnípedos en lo general; 7.4, Especificaciones de espacio para confinamientos primarios abiertos o cerrados para cetáceos; 7.5, Profundidad mínima; 7.6, Volumen del tanque (excepto los correspondientes a confinamientos secundarios).

**6.10.2.1** Se deberá seleccionar como mínimo 2 ejemplares que se encuentren perfectamente sanos (dictaminará el médico veterinario responsable y por ningún motivo estarán en tratamiento médico), que no requieran ningún manejo veterinario, excepto el indispensable para constatar su estado de salud; dichos ejemplares permanecerán por un periodo mínimo de 35 días en dichas instalaciones.

**6.10.2.2** Los ejemplares deberán permanecer en las instalaciones itinerantes por lo menos 1 semana previa al inicio de las actividades en la plaza y por lo menos 1 semana después del término de éstas, considerando 4 semanas de actividades.

**6.10.3** Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones itinerantes para cetáceos y pinnípedos.

**6.10.3.1** Adicionalmente de lo establecido por el numeral 7.1, el foso del estanque podrá ser recubierto de concreto vaciado o mosaico (mediante repellido de concreto con alma de malla), y posteriormente recubierto con lona ahulada.

**6.10.3.2** No se permitirá la construcción de instalaciones en terrenos pedregosos, ya que los filos y aristas de las rocas podrían provocar la ruptura de las cubiertas plásticas.

**6.10.3.3** Las instalaciones deberán estar ubicadas lejos de cualquier área con riesgo de posible deslave por lluvia o cualquier otro fenómeno natural o inducido.

**6.10.3.4** Queda prohibido construir instalaciones itinerantes en sitios donde el subsuelo reporte antecedentes de minas de arena u otro tipo, así como deslaves anteriores.

**6.10.3.5** Las instalaciones que queden a nivel de piso, deberán llevar un cinturón de concreto alrededor del borde y hasta un metro mínimo hacia fuera, como medida de limitación del estanque, así mismo, deberá contar con una barrera física que imposibilite el acercamiento de los visitantes al estanque o la caída de material extraño al confinamiento.

**6.10.3.6** La escenografía utilizada para estas instalaciones, deberá ser de material resistente y fijado de tal manera que evite en todo momento que cualquier parte pudiera desprenderse y caer al confinamiento.

**6.10.3.7** Las gradas para espectadores estarán dispuestas alrededor del confinamiento de tal manera que se deje un pasillo de por lo menos 2 m entre la barrera de protección y la primera fila de la grada.

**6.10.3.8** Las instalaciones (confinamiento primario e instalaciones anexas) y la escenografía deberán estar totalmente construidas y en operación previo a la llegada de los ejemplares.

**6.10.3.9** Las gradas deberán estar dispuestas de tal manera que se deje un pasillo de por lo menos 2 metros alrededor del confinamiento.

**6.10.4** Alimentación.

**6.10.4.1** Para el manejo de ejemplares en instalaciones itinerantes, se deberá dar cumplimiento a lo especificado en el numeral 8.2 Alimentación, 8.3 Almacenamiento, 8.4 Preparación del alimento, 8.5 Suministro del alimento, 8.6 Régimen sanitario para el manejo y preparación del alimento; así como contar con alimento para por lo menos 75 días.

**6.10.4.2.** Las bitácoras no se suspenderán en ningún caso, indicando el lugar fecha de traslado, tiempo de permanencia, personal que lo resguardará y los datos generales de la bitácora.

**6.10.5** Calidad del Agua.

**6.10.5.1.** La calidad del agua en las instalaciones itinerantes será de conformidad al numeral 9.2.

## **7.0. Especificaciones para la construcción y operación de instalaciones**

**7.1** Lineamientos generales. Toda instalación que albergue mamíferos marinos debe ser:

**7.1.1** Estructuralmente fuertes.- Construidas con un tipo de material que evite el daño físico, así como el riesgo a enfermedades y cierta estructura apropiada para los animales que tienen su permanencia parcial o total en el agua.

**7.1.2** Las instalaciones cerradas y abiertas deben ser mantenidas en buen estado para proteger y asegurar el bienestar de los animales. Los materiales utilizados deberán ser inoxidables, sin bordes ni superficies filosas que aseguren la integridad física de la estructura y de los animales.

**7.1.3** Agua y energía eléctrica.- Energía eléctrica constante y confiable, así como acceso a agua potable en todas las áreas.

**7.1.4** Area de almacenamiento de materiales sujetos a descomposición o infestación (alimento).- Se deben de proteger del deterioro, descomposición o contaminación por plagas. La refrigeración y congelación será obligatoria para alimento perecedero.

**7.1.5** Areas de almacenamiento y preparación de alimento deberán tener agua corriente, suministro de electricidad, refrigeradores, temperatura controlada, aislamiento de insectos y programas sanitarios.

**7.1.6** Disposición y evacuación de desechos animales y orgánicos, así como basura en general deberán ser diseñados y operados de manera que se evite la infestación por plagas, olores desagradables y riesgos de enfermedades para el personal que labora en las instalaciones y para los animales.

**7.1.7** Se deberán instalar servicios sanitarios y lavabos para mantener la limpieza del personal que atiende y cuida a los animales.

**7.2** Instalaciones cerradas.

**7.2.1** Toda instalación cerrada en general deberá tener:

**7.2.1.1** Espacio adecuado a la especie que se mantiene en cautiverio, tal como se describe en las fracciones 7.3 y 7.4.

**7.2.1.2** Temperatura ambiente regulada por aire acondicionado o calentador, en su caso, para proteger a los animales de temperaturas extremas, cuidar su salud y garantizar su bienestar. Las temperaturas no deberán subir o bajar más de lo que es compatible con la salud de los animales.

**7.2.1.3** Ventilación constante y adecuada, ya sea por medio natural o mecánica para asegurar la salud y bienestar de los animales y el personal que labora en las instalaciones. Las instalaciones tendrán aire fresco por medio de ventanas, puertas, ventilas, ventiladores o aire acondicionado. Se deberán evitar corrientes de aire, malos olores y la condensación de humedad en el interior.

**7.2.1.4** Iluminación natural, eléctrica o ambas, de buena calidad con buena distribución y la exposición a la luz será de acuerdo con el biorritmo del animal. La luz será de suficiente intensidad para efectuar labores de inspección, limpieza y operación normales. La luz de confinamientos primarios deberá ser diseñada para no sobreexponer a animales a la iluminación excesiva.

**7.2.1.5** Un sistema de drenaje efectivo y limpio para eliminar rápidamente el exceso de agua y líquidos de las instalaciones, evitar la infiltración o las inundaciones. Si se utilizan drenes y coladeras, serán debidamente diseñadas y mantenidas en buen estado para prevenir el desbordamiento o saturación del sistema. Se deberán seguir los lineamientos de las normas oficiales y la legislación vigente sobre residuos.

**7.3** Para cetáceos y pinnípedos en lo general.

**7.3.1** Las instalaciones cerradas deben contar con al menos un confinamiento primario o alberca principal y los confinamientos secundarios o encierros necesarios para asegurar la salud y el bienestar de los animales, así como con las instalaciones de apoyo tales como:

**7.3.1.1** Equipo de congelación con capacidad para guardar alimento suficiente para cubrir las necesidades de la totalidad de los animales por un periodo de hasta 3 meses.

**7.3.1.2** Sala para la preparación del alimento que cuente con instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, refrigeradores, temperatura controlada, ventilación e iluminación para el cumplimiento de los regímenes sanitarios y evitar la proliferación de fauna nociva.

**7.3.1.3** Encierros de cuarentena para el tratamiento veterinario que estén debidamente aislados física e hidrológicamente del resto de las instalaciones que permitan el acceso y manejo veterinario sin poner en riesgo al personal médico y al animal.

**7.3.1.4** Los confinamientos primarios deben contar con las instalaciones para facilitar la maniobra de los animales en sus contenedores. Las rampas y superficies de acceso deben estar construidas con un material impermeable no poroso que facilite la limpieza y desinfección del área.

**7.3.1.5** Las áreas de aseo del personal deben contar con lavaderos, regaderas, tarjas o excusados suficientes para las necesidades higiénicas de los trabajadores.

**7.3.1.6** Todas las instalaciones que resguardarán cetáceos y pinnípedos, deben mantenerse en buen estado, evitando bordes filosos y otros obstáculos que pudieran causar molestias o lesiones a los animales.

**7.3.1.7.** Los estanques que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deben ser lavados y desinfectados de acuerdo a la forma prescrita por el médico veterinario responsable de la UMA o de acuerdo con lo que determine por escrito la Secretaría.

**7.3.2** Los confinamientos primarios y los secundarios deben contar con:

**7.3.2.1** Suministros de agua dulce, energía eléctrica, incluyendo sistemas para asegurar su abastecimiento en casos de emergencia.

**7.3.2.2** Sistema de filtración de agua para el llenado y reciclamiento de la misma.

**7.3.2.3** Sistema de drenaje, colocado de tal modo que toda el agua contenida pueda ser evacuada eficientemente.

**7.3.2.4** Sistemas para regular las temperaturas de agua y el aire en las instalaciones interiores utilizando, en su caso, sistemas de acondicionamiento de clima artificial. La temperatura del agua para los ejemplares provenientes de agua fría debe ser entre 5° C a 21° C y para los ejemplares provenientes de aguas templadas entre 14° C a 27° C.

**7.4** Especificaciones de espacio para confinamientos primarios abiertos o cerrados para cetáceos.

**7.4.1** Con el fin de especificar los requerimientos de cada especie, se dividió a los cetáceos en Grupo I y Grupo II. Para los detalles ver Anexo 1.

**7.4.2** Todo confinamiento primario en instalaciones abiertas o cerradas o que utilicen el medio natural deberán tomar en cuenta cuatro factores principales:

a) Diámetro horizontal mínimo.

b) Volumen de agua.

c) Profundidad.

d) Superficie total del confinamiento.

**7.4.3** Los confinamientos primarios deben garantizar una distancia mínima de nado en línea recta o el Diámetro Horizontal Mínimo (DHM) en términos de lo dispuesto en la fracción.

**7.4.4** Para todas las especies de cetáceos que pertenezcan al Grupo I, el DHM no debe ser menor a 7.32 m para todas las especies menores a 3.66 m o, en su caso, corresponder a un mínimo de 2 veces la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada (Anexos I y IV).

**7.4.5** Para los cetáceos del Grupo II el DHM debe de corresponder a 4 veces la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada.

**7.4.6** Para una combinación de cetáceos de los Grupos I y II, el DHM del confinamiento primario o alberca principal debe ser 5 veces la longitud del animal más largo que se confine. La longitud del cetáceo se mide en línea recta paralela desde la punta de la mandíbula superior o rostro, o de la parte más anterior de la cabeza para los animales sin rostro aparente, hasta la hendidura de la cola.

**7.5** Profundidad mínima.

**7.5.1** Todas las áreas que no cubran esta profundidad mínima no serán tomadas en cuenta para calcular los otros parámetros de espacio. Cuando en el confinamiento haya especies del Grupo I y Grupo II, se deberá tener una profundidad mínima equivalente a la longitud máxima del adulto de la especie más larga.

**7.5.2** Los espacios del confinamiento primario que no cumplan con esta profundidad, no deberán ser incluidos en el cálculo total de requerimientos de espacio.

**7.5.3** Los animales deben tener acceso al confinamiento primario en todo momento, excepto cuando el veterinario determine una cuarentena o los animales estén separados en el confinamiento secundario por un periodo no mayor a 4 horas en condiciones de no cuarentena.

## 7.6 Volumen del tanque.

**7.6.1** Un tanque de agua para cetáceos que satisfaga los requerimientos de DHM y de profundidad mínima tendrán suficiente volumen y área superficial para poder mantener en buen estado hasta 2 ejemplares del Grupo I de cetáceos o hasta 4 ejemplares del Grupo II. Si se introducen ejemplares adicionales de cetáceos en el mismo tanque, el volumen y el área superficial deberán ser ajustados para permitir que haya espacio adicional para dichos ejemplares en la proporción que establece el siguiente punto.

**7.6.2** Cuando haya más de 2 ejemplares del Grupo I de cetáceos en el mismo tanque el volumen de agua adicional que se necesita para cada ejemplar adicional del Grupo I se calcula de la siguiente manera:

Volumen =  $(\text{Longitud promedio del adulto}/2)^2 \times 3.14 \text{ m} \times \text{profundidad}$ .

**7.6.3** Cuando haya más de 4 cetáceos del Grupo II en el mismo estanque, el volumen de agua adicional que se necesita para cada ejemplar adicional del Grupo II se calcula de la siguiente manera:

Volumen =  $(\text{Longitud promedio del adulto}/2)^2 \times 3.14 \text{ m} \times \text{profundidad}$ .

**7.6.4** Cuando se encuentren en el mismo tanque cetáceos de los Grupos I y II, se deben obtener el DHM y la profundidad mínima como se describió anteriormente, y con esas medidas calcular el volumen, para cada uno de los ejemplares ahí confinados.

**7.6.5** Posteriormente el volumen del tanque será calculado sumando los volúmenes de tanque requeridos por cada ejemplar. Si la suma de estos datos es mayor al que se obtendría calculándolo con el DHM y la profundidad, será necesario aumentar el tanque en sus dimensiones laterales y/o aumentando la profundidad.

**7.6.6** El cálculo del volumen mínimo de agua requerida para hasta 2 animales del Grupo I en el mismo confinamiento, y hasta 4 animales del Grupo II se calcula:

Volumen =  $(\text{DHM}/2)^2 \times 3.14 \text{ m} \times \text{profundidad}$ .

**7.6.7** Área superficial mínima: Los cálculos específicos de área superficial mínima por especie se encuentran en el Anexo III.

**7.6.8** Si en un mismo tanque se confinaran distintas especies de mamíferos marinos de los Grupos I y II, deberán cumplirse los requerimientos de DHM, profundidad mínima y volumen.

**7.6.9** Posteriormente se debe determinar el área de superficie mínima requerida para cada ejemplar de cada especie que se albergue en dicho tanque. Se suman todas y esta suma es comparada con la obtenida mediante el cálculo con el DHM. La cantidad más grande será la adecuada para calcular el área superficial mínima de dicho tanque.

**7.6.10** Rotar a los animales entre los confinamientos secundarios y los primarios no es una rutina aceptable para cumplir con los requerimientos de espacio mínimos estipulados en la sección 7.4.

**Nota.-** Las cifras de profundidad y superficie que no cumplan con los requerimientos no podrán ser utilizadas para el cálculo directo.

## 7.7 Instalaciones abiertas para mamíferos marinos en general.

**7.7.1** Los requerimientos de espacio deberán cumplir con los requerimientos descritos en la sección 7.4.

**7.7.2** Ningún mamífero marino debe ser confinado en instalaciones al aire libre si no es posible asegurar que las condiciones de temperatura del agua y el aire no serán adversas a su bienestar.

**7.7.3** Ningún ejemplar de sirenios, cetáceos o pinnípedos de zonas templadas, tropicales o subtropicales deberá ser confinado en instalaciones abiertas donde no se pueda mantener la temperatura del agua en el rango aceptado para estas especies.

**7.7.4** Las instalaciones para el confinamiento de delfines construidos en el mar deben reunir como mínimo las mismas dimensiones que las instalaciones cerradas, durante la marea baja.

**7.7.5** Las redes o malla que se instalen no deben modificar de manera significativa la circulación del agua para evitar estancamiento y degradación de la calidad del agua y deben sujetarse mediante pilotes de material rígido y resistente fijados en el fondo para asegurar la estabilidad de las construcciones.

**7.7.6** Las instalaciones abiertas deben contar con las siguientes instalaciones de apoyo como mínimo:

**7.7.6.1** Equipo de congelación para guardar alimento suficiente para un periodo de hasta 3 meses para el total de animales confinados.

**7.7.6.2.** Sala para la preparación de alimentos para los animales, que cuente con agua corriente y a presión, instalación eléctrica, hidráulica y sanitaria, refrigeradores, temperatura controlada y debidamente ventilado e iluminado. Protegido de la entrada y proliferación de fauna nociva.

**7.7.6.3** Enfermería o confinamiento secundario para el tratamiento veterinario.

**7.7.6.4** Planta de energía eléctrica de emergencia para asegurar la operación de las instalaciones de apoyo.

**7.7.6.5** Los residuos sólidos deben ser depositados en contenedores cerrados y dispuestos en los lugares que indique la autoridad competente.

**7.7.6.6** Toda instalación abierta deberá contar en general con:

**7.7.6.6.1** Drenaje.- Se operará un sistema de drenaje para eliminar el exceso de agua y otros líquidos. El método de drenaje deberá cumplir con los lineamientos de la legislación vigente relativos a aguas residuales, control de contaminación y protección al ambiente, en sistemas cerrados.

**7.7.6.6.2** Programas de nado con delfines (NCD).- Los Programas NCD deberán cumplir con los requerimientos de estas secciones, así como los requerimientos aplicables referentes a mamíferos marinos.

**7.7.6.6.3** Requerimiento de Espacio.- El confinamiento primario para NCD debe tener un área interactiva. El cálculo de espacio mínimo se basa en la longitud promedio del adulto de la especie ver Anexo III.

**7.7.6.6.4** El movimiento de los cetáceos en todo el confinamiento no será restringido en ninguna forma.

**7.7.6.6.5** Además de cumplir con los requerimientos de espacio descritos en las secciones 7.3 y 7.4 de la presente Norma, los confinamientos primarios para NCD deberán tener:

La DHM para cada área deberá ser al menos 4 veces la longitud promedio total del adulto (L) de la especie más grande ahí confinada (Longitud promedio del adulto; ver Anexo IV.

El Area Superficial Mínima (ASM) requerida para cada área será calculada como sigue:

Hasta dos cetáceos:

$$ASM = (3 \times \text{longitud promedio adulto } (L)/2)^2 \times 3.14.$$

3 cetáceos:

$$ASM = (3 \times L/2)^2 \times 3.14 \times 2$$

Por cada animal adicionado a los 3 cetáceos, se calculará:

$$ASM = (2 \times L/2)^2 \times 3.14.$$

**7.7.6.6.6** La profundidad mínima para los encierros, lagunas y similares condiciones naturales en marea baja donde se realice el nado con delfines deberán ser equivalentes al tamaño del delfín más grande en el encierro como mínimo. Los encierros hechos por el hombre y otras estructuras no sujetas a las condiciones de la marea, deberán tener una profundidad de 3.0 m como mínimo.

**7.7.6.6.7** Una porción de cada área podrá ser de menor profundidad, sin embargo, esa porción no será incluida en el cálculo de espacio mínimo descrito en la sección 7.7.6.6.5

Volumen: El volumen mínimo requerido para cada animal se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Volumen} = ASM \times 9$$

**7.7.6.6.8** Claridad del agua.- Se deberá mantener una claridad del agua óptima para que el personal pueda observar a los cetáceos y humanos en todo momento mientras estén en el área interactiva. Si la claridad del agua es insuficiente para poder hacer esa observación, se cancelará la sesión interactiva hasta que se llegue a las condiciones de claridad antes descritas.

**7.7.6.6.9** Calidad del agua.- Se cumplirá con los requerimientos de la sección 9.2 de la presente Norma.

**7.7.6.6.10** Personal y asistentes.- En cada programa de NCD se deberá contar con el personal capacitado (sección 13.0 de la Norma)

**7.7.6.6.11** Asistente.- Un adecuado número de miembros del equipo que estén adecuadamente entrenados para la verificación y supervisión de las sesiones in situ. Un asistente tendrá a su cargo el monitoreo de dos delfines por sesión, y será nombrado por el entrenador para conducir y monitorear las sesiones interactivas.

**7.7.6.6.12** Veterinario calificado.- Un miembro del equipo que sea veterinario acreditado. El médico observará una sesión interactiva cuando menos una vez al mes y siempre estará accesible cuando sea requerido por algún medio de comunicación.

**7.7.7** Manejo durante la sesión interactiva.- Cada Programa interactivo deberá entregar una lista de los animales involucrados en el Programa, identidad, número de registro y su identificador, así como los datos de sexo y edad, asimismo, el documento incluirá los siguientes rubros:

a) El método y contenido de las instrucciones para orientar a los visitantes antes, y durante el programa interactivo, así como las restricciones en el contacto físico con los cetáceos.

b) Una descripción de la planta de conjunto.

c) Descripción del programa de entrenamiento, las horas a las que cada animal será sujeto de entrenamiento antes de comenzar con el Programa interactivo.

d) El curriculum vitae del entrenador calificado, entrenador suplente y el veterinario.

e) Resumen del promedio de número de participantes por bimestre.

f) Todo incidente peligroso durante las sesiones de encuentro será reportado a la Secretaría en un plazo no mayor de 2 días hábiles. El reporte contendrá los detalles del incidente y se establecerá el plan de acción para prevenirlos.

**7.7.7.1** El Programa interactivo deberá tener como objetivo primario la educación; se recomienda que se contemplen programas educativos para las escuelas de la comunidad más cercana, a tarifas y precios preferenciales.

**7.7.7.2** El tiempo de interacción con los visitantes asignado a cada delfín, ya sea durante NCD o encuentros no debe exceder las 4 horas por día.

**7.7.7.3** Todos los cetáceos que participen en la sesión interactiva deben estar entrenados y condicionados adecuadamente para llevar a cabo la interacción controlada con humanos a fin de que en todo momento puedan responder a las indicaciones de los entrenadores, técnicos, asistentes y/o supervisores y garantizar la seguridad de humanos y animales.

**7.7.7.4** El entrenador en jefe, técnico, supervisores o asistentes, deben en todo momento, controlar el tipo y periodo de interacción de los cetáceos con los visitantes durante una sesión, utilizando los comandos de entrenamiento adecuados.

**7.7.7.5** Todos los cetáceos que participen en la sesión interactiva deberán estar en perfectas condiciones de salud. Los cetáceos que estén bajo tratamiento veterinario no podrán participar en sesiones de interacción, a menos que el veterinario lo autorice.

**7.7.7.6** El número de personas de visitantes por cada delfín participando en un programa de Nado con Delfines (NCD) no debe exceder de 10 individuos por 30 minutos y 8 individuos por 45 minutos.

**7.7.7.7** La empresa designará al personal capacitado para supervisar la interacción delfín-humano en cada sesión.

**7.7.7.8** En caso de que haya entrenadores calificados que supervisen la sesión, podrán tener a su cargo no más de 4 delfines y no más de 32 personas por 30 minutos y 40 personas por 45 minutos en cada sesión.

**7.7.7.9** En el caso de tener sólo un entrenador responsable, se encargará de supervisar las sesiones interactivas que se lleven a cabo simultáneamente en las instalaciones. En el sitio donde se lleve a cabo cada sesión, un manejador o técnico tendrá a su cargo hasta dos delfines por sesión y no más de 16 personas por 30 minutos, y 20 personas por 45 minutos de los visitantes. En el caso que la sesión incluya más de dos delfines, la empresa deberá designar más personal; cada técnico o asistente estará a cargo de la interacción de un número no mayor a dos delfines y sus respectivos visitantes por sesión.

**7.7.7.10** Previo a cada sesión de interacción, los visitantes deberán tener instrucciones y reglas orales y por escrito, para la sesión. En las instrucciones y reglas por escrito se deberá incluir el teléfono y fax de la SEMARNAT para reportar cualquier herida, molestia, o queja que surja durante el desarrollo del programa NCD.

**7.7.7.11** Cualquier participante que viole las reglas y no cumpla con las instrucciones será removido de la sesión y evacuado de las instalaciones.

**7.7.7.12** Toda sesión interactiva tendrá al menos un miembro del equipo, supervisando esta actividad.

**7.7.7.13** Si el Programa interactivo tiene más de dos incidentes peligrosos que hayan resultado en daño físico a cetáceos o humanos durante las sesiones interactivas en el lapso de un año, la Secretaría determinará las sanciones y cambios que se deberán realizar en el Programa; de no ser acatados dichos cambios aplicará la sanción que en su caso corresponda.

**7.7.7.14** Los Programas interactivos limitarán la interacción entre cetáceos y humanos para que la interacción no se vuelva dañina para los animales y no deberá restringir o cohesionar al cetáceo cuando éste no desee la interacción y se aleje del área de interacción.

**7.7.7.15** Los Programas interactivos deberán de prohibir asirse o restringir el movimiento del animal, por parte de los visitantes a menos que esté relacionada directamente con una instrucción específica del asistente o entrenador. Queda prohibido tocar el área de los ojos y espiráculo.

**7.7.7.16** En el caso de que los animales participantes en una sesión exhiban comportamiento no deseado, o comportamiento peligroso, incluyendo (pero no limitado a): morder, empujar con fuerza, y/o contacto sexual con humanos, estos animales serán removidos de la sesión o la sesión se dará por concluida.

**7.7.7.17** El entrenador en jefe o el entrenador suplente determinarán cuando las sesiones deberán darse por terminadas. Sólo el entrenador en jefe podrá decidir si se reanuda la sesión.

**7.7.8** Instalaciones para pinnípedos.

**7.7.8.1** El área principal de confinamiento para pinnípedos debe contener por lo menos una alberca y una área seca de descanso (ASD) o actividad social, la cual debe encontrarse lo suficientemente cerca del tanque como para permitir el fácil acceso y salida.

**7.7.8.2** Área seca de descanso y actividad social. El cálculo para determinar el área mínima de la zona seca de descanso o actividad social para los pinnípedos, no incluyendo el tanque de agua, debe basarse en la longitud promedio del adulto de cada ejemplar de pinnípedo ahí confinado, medida en una posición horizontal o extendida, en línea recta de la punta de la nariz a la punta de la cola. El cálculo del área mínima de la zona de descanso y actividad social será obtenido mediante los siguientes métodos:

$(\text{Longitud promedio del adulto})^2$  de la especie del primer pinnípedo +  $(\text{longitud promedio del adulto})^2$  del segundo pinnípedo = total del área de la zona seca de descanso para dos ejemplares de pinnípedos del Grupo I.

**7.7.8.3** Si sólo se cuenta con un ejemplar, el área mínima requerida para la zona seca de descanso y actividad social de dicho ejemplar debe ser calculada para un mínimo de dos ejemplares de pinnípedos.  $(\text{Longitud promedio del adulto de la especie})^2 = \text{área de la zona seca requerida}$ .

**7.7.8.4** Si todos los ejemplares de pinnípedos confinados en las instalaciones son de la misma especie, el área mínima requerida para la zona seca de descanso o actividad social deberá calcularse con el método anteriormente descrito.

**7.7.8.5** Si dos o más machos sexualmente maduros se mantienen en las mismas instalaciones, la zona seca de descanso y actividad social deberá ser dividida en dos o más áreas separadas mediante barreras visuales suficientes, tales como rejas, piedras o follaje para no incitar comportamientos agresivos.

**7.7.8.6** El área mínima de alberca para pinnípedos debe ser al menos igual al ASD requerida.

**7.7.8.7** El cálculo de la DHM de la alberca debe ser 1.5 veces la longitud promedio del adulto de la especie más grande ahí confinada.

**7.7.8.8** La profundidad mínima de la alberca será no menor a 1 m o 1.5 veces la longitud promedio del adulto de la especie más grande confinada; lo que resulte mayor.

**7.7.9** Instalaciones para sirenios.

**7.7.9.1** El área principal de confinamiento para sirenios debe ser un tanque de agua y puede ser solo eso. Las especificaciones de espacio son las siguientes:

**7.7.9.1.1** El DHM (diámetro horizontal mínimo) del tanque de confinamiento para sirenios debe ser 2 veces mayor a la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada. La longitud debe medirse desde la punta de la nariz hasta la muesca de la cola en los dugones y de la punta de la nariz hasta el punto más distal de la cola redondeada de los manatíes (Anexo V).

**7.7.9.1.2** Profundidad mínima.- La profundidad mínima de la alberca de confinamiento para los sirenios debe ser de 1.52 m o la mitad de la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada, lo que sea mayor. Aquellas partes de la alberca de confinamiento donde no se cumpla con los requerimientos de profundidad mínima no podrán ser tomadas en cuenta para el cálculo de otros requerimientos espaciales.

**7.7.9.1.3** Número de ejemplares por tanque.- Un tanque de confinamiento que satisfaga los requerimientos de DHM y profundidad mínima será adecuada para uno o dos ejemplares de sirenios. El volumen de agua y de área superficial requeridos para ejemplares adicionales será calculada usando las fórmulas para cetáceos del Grupo I, excepto por la cifra de la profundidad mínima requerida que en el caso de los sirenios será de 1.52 m o la mitad de la longitud promedio del adulto de la especie más larga ahí confinada, lo que sea mayor.

**7.7.10** Instalaciones de confinamiento para osos polares.

**7.7.10.1** El confinamiento primario para osos polares debe incluir una alberca, un área seca de descanso (ASD) y una guarida.

**7.7.10.2** El ASD hasta para dos osos polares debe medir 37.16 m<sup>2</sup>, añadiendo un área de 3.72 m<sup>2</sup> por cada ejemplar que se añada al confinamiento. El ASD deberá proveer de sombra para todos los osos ahí confinados al mismo tiempo.

**7.7.10.3** La alberca para hasta dos osos polares deberá tener una DMH no menor a 2.44 m, un área de al menos 8.95 m<sup>2</sup> con una profundidad mínima de 1.55 m con excepción de la plataforma de entrada y salida. Para cada oso adicional, el área de la alberca deberá aumentar en 3.75 m<sup>2</sup>.

**7.7.10.4** El área de la guarida debe estar fuera de la vista de los visitantes y debe medir 1.83 m de ancho por 1.83 m de largo y una altura no menor a 1.52 m. Cada hembra adulta tendrá una guarida separada.

**7.7.11** Instalaciones para nutrias.

**7.7.11.1** Los confinamientos primarios para nutrias deben incluir una alberca y un ASD:

**7.7.11.1.1** Cálculo para la alberca.- El DHM mínimo para la alberca es de 3 veces la longitud promedio del adulto que, para efecto de la norma será de 1.25 m medidos en línea recta de la punta de la nariz a la punta de la cola (Anexo V).

**7.7.11.1.2** Tendrá una profundidad mínima de 1 m.

El volumen de la alberca para hasta 2 individuos debe calcularse de la siguiente manera:

$(\text{Longitud promedio del adulto})^2 * 3.14$  esto es  $(1.25)^2 * 3.14 = 4.9 \text{ m}^3$

Para cada nutria adicional, se deberá sumar 2.23 m<sup>3</sup> al volumen y 1.96 m<sup>2</sup> al ASD.

## **8.0. Del cuidado y la salud**

**8.1** Manejo Veterinario en Confinamiento.

**8.1.1** Se deberá evitar el contacto directo o íntimo entre animales de nuevo ingreso y los del grupo ya establecido, hasta que se hayan realizado todos los exámenes físicos y clínicos pertinentes para establecer y/o determinar el buen estado de salud de los recién llegados.

**8.1.2** Se deberá realizar una revisión clínica completa a todos y cada uno de los animales de reciente ingreso en un periodo no mayor a los 15 días naturales contados a partir de la llegada de los animales.

**8.1.3** No se debe mantener un solo espécimen aislado en una sola alberca a menos que, fuese en forma temporal y bajo la prescripción del veterinario responsable.

**8.1.4** Cada seis meses como mínimo se deben realizar exámenes de biometría hemática completa, química sanguínea con perfiles renales y hepáticos, coproparasitoscópicos, citología del espiráculo y contenido gástrico.

**8.1.5** El entrenamiento debe hacerse sin aplicación de castigos físicos u otra clase de abusos que vayan en contra del bienestar de los animales y debe incluir el entrenamiento del animal para permitir las revisiones médicas y su identificación.

**8.1.6** Los confinamientos primarios, secundarios y contenedores primarios de transporte para cetáceos y pinnípedos deben estar aislados de los animales de otra especie, niveles de ruido extremo u otras influencias que les provoquen anomalías de comportamiento, enfermedad o tensión nerviosa.

**8.1.7** Aquellos organismos que presenten algún síntoma de enfermedad, lesiones o que sufran estados de choque, deben ser aislados y atendidos en forma inmediata por el médico especializado.

**8.1.8** Los mamíferos marinos que no sean compatibles entre sí, no deberán ser obligados a convivir en el mismo estanque.

**8.1.9** Los estanques que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deberán ser lavados y desinfectados de acuerdo a la forma descrita por el médico veterinario responsable de la UMA.

**8.1.10** La UMA deberá contar con confinamientos para aislar a los mamíferos marinos que estén en cuarentena para proporcionarles tratamiento médico hasta que se determine su buen estado de salud. Debido a que la estancia de los animales en éstos no es permanente, las dimensiones corresponden a confinamientos secundarios.

**8.1.11** En el caso de fallecimiento de algún mamífero marino, se realizará una necropsia bajo la supervisión directa del médico veterinario responsable. Dichas necropsias deberán de realizarse en las instalaciones de la UMA o bien en el Departamento de Veterinaria de una Institución académica, obteniendo los resultados de la necropsia en certificado membretado de la Institución o el médico veterinario o patólogo certificado y enviado a la Secretaría. Los resultados deberán incluir fotografías de la cabeza, aletas dorsal y caudal, cuerpo, así como de órganos internos, número de cédula profesional del médico responsable, número de microchip y de ser posible el microchip del animal y video grabación, todo esto en un plazo no mayor a 10 días hábiles.

**8.1.12** La administración de la UMA deberá archivar los reportes que se mencionan en el artículo anterior por un periodo mínimo de cinco años y ponerlos a disponibilidad de las autoridades competentes que lo soliciten.

**8.1.13** El responsable técnico de la UMA debe hacer llegar a la Secretaría, en un plazo no mayor de diez días hábiles, copia del certificado de defunción, siendo deseable también el envío del microchip, para dar de baja el registro del ejemplar.

**8.1.14** El suministro adecuado de medicamentos u otros agentes terapéuticos, es responsabilidad del médico veterinario de la UMA.

**8.1.15** El personal destinado al cuidado y manejo de mamíferos marinos debe estar capacitado por un supervisor entrenador que tenga experiencia en el manejo de este tipo de animales.

## **8.2 Alimentación.**

**8.2.1** El veterinario responsable deberá elaborar una guía sencilla de manejo del alimento que incluya las disposiciones de la presente Norma y que deberá estar visible para todo el personal que tenga contacto con mamífero marino y aplicarse en todos los casos.

**8.2.2** La mayoría de los animales en cautiverio como cetáceos, pinnípedos, nutrias y osos polares que comen pescado, u otros productos pesqueros, serán alimentados con productos descongelados.

**8.2.3** Dentro del término "pescado" se incluyen todos los peces de agua dulce o marina y otros productos pesqueros (moluscos: calamar, bivalvos).

**8.2.4** Los alimentos que se proporcionen a los mamíferos marinos deberán ser palatables, en buen estado y libres de contaminación.

**8.2.5** Se debe tener un programa en el que se alimente a los animales de manera balanceada, que la dieta sea constituida por una sola especie de pescado pero se limite a una estación del año, o la dieta anual sea balanceada nutricionalmente con varias especies, dependiendo de la especie de mamífero marino del que se trate y su dieta natural.

**8.2.6** Las dietas deberán diseñarse individualmente con base al peso del animal, su estado fisiológico y mediante el uso de escalas alométricas, para cubrir los requerimientos nutricionales diarios de cada individuo.

**8.2.7** Se deberá colocar un tapete sanitario en todos los accesos a las áreas de manejo de alimento con el fin de evitar contaminación procedente del exterior.

## **8.3 Almacenamiento.**

**8.3.1** Previo al almacenamiento, se debe inspeccionar que el producto esté fresco (descongelado o fresco, el pescado debe de ser turgente, no pastoso; debe de tener las agallas rojas y al presionar la superficie del cuerpo con el dedo, no debe quedar marca).

**8.3.2** Todo alimento almacenado debe estar marcado con la fecha de entrada y así asegurarse de que siempre esté fresco.

**8.3.3** La duración y el método de almacenamiento de alimentos congelados se deberá efectuar de manera que se minimice la contaminación asegurándose que el alimento conserve su valor nutritivo y su buena calidad. Una vez descongelado, deberá ser utilizado dentro de las 12 horas siguientes.

**8.3.4** Los refrigeradores y congeladores designados para almacenar el alimento no deben contener sustancias que puedan ser tóxicas o dañinas para mamíferos marinos.

**8.3.5** Se debe asegurar el flujo adecuado de aire frío para mantener una temperatura baja uniforme en todas las áreas del congelador y refrigerador donde se almacene o descongele el alimento. Es preciso revisar que los ductos que conducen el aire frío al área de almacenamiento estén libres de obstrucciones.

**8.3.6** Las temperaturas a las que se debe refrigerar y congelar el alimento son: congelador de -30°C a -18°C o menores, y refrigerador de 4°C a 6°C. El alimento será almacenado en el refrigerador por un periodo máximo de 24 horas y en el congelador por un periodo no mayor a 3 meses si el pescado es de tipo macarela o de 5 meses si es otro tipo de pescado, con el propósito de evitar posibles reinfestaciones parasitarias, descomposición y oxidación.

**8.3.7** Tener un programa para monitorear las temperaturas y las fechas en las que se congeló el alimento.

**8.3.8** La humedad relativa debe mantenerse de 85 a 90% en espacios de refrigeración. Humedad alta en los congeladores ayuda a evitar deshidratación del alimento.

## **8.4 Preparación del alimento.**

**8.4.1** El proceso de descongelamiento del pescado debe llevarse a cabo en un refrigerador, no al aire libre, o en una habitación con temperatura controlada no mayor a los 10°C, ya que de otra manera, se incrementa la pérdida de valores nutricionales, se acelera la peroxidación de los lípidos (se vuelve rancia), la proliferación de microorganismos y la pérdida de palatabilidad.

**8.4.2** El pescado descongelado debe mantenerse en hielo por periodos máximos de 3 horas o refrigerado hasta 24 horas antes de ser suministrado. Si no es utilizado más allá de este periodo, debe ser eliminado.

**8.4.3** El alimento ya descongelado no debe ser recongelado.

**8.4.4** Los alimentos, en su preparación, deberán ser tratados de la manera higiénica por personal calificado, minimizando la contaminación bacteriana o química y asegurándose del buen estado y el valor nutritivo de la comida.

**8.4.5** El pescado debe ser procesado de manera inmediata después de ser descongelado. Se debe minimizar el periodo en el que el alimento permanece a temperatura ambiente.

**8.4.6** En cada sesión se debe manejar por separado el alimento de cada animal en hieleras herméticas.

**8.5** Suministro del alimento.

**8.5.1** Se deberá llevar una bitácora diaria de la cantidad y tipo de alimento consumido por cada animal y debe quedar en archivo la bitácora de al menos los últimos 3 años.

**8.5.2** Todo pescado o alimento descongelado deberá ser suministrado dentro de las siguientes 24 horas de haber sido removido del congelador, o hasta 48 horas después únicamente si se utiliza el método de descongelado lento. No se permite la ruptura de los bloques de pescado para buscar un descongelado más rápido.

**8.5.3** Los alimentos deberán ser proporcionados por el personal calificado, asegurándose que cada uno de los animales reciba la cantidad de alimento necesario para mantenerlos en buen estado de salud. La persona calificada para ello deberá tener criterio suficiente para reconocer en forma inmediata, alguna anomalía en la salud de cada mamífero marino.

**8.6** Régimen sanitario para el manejo y preparación del alimento.

**8.6.1** El equipo, incluyendo los utensilios, tablas para cortar, mesas, envases que contengan el alimento, cubetas, tinas, tanques, hieleras, cuchillos y otro equipo utilizado para contener, descongelar, preparar o cortar alimento, deberá ser lavado previo y posteriormente a su uso y por último lavado y desinfectado al menos una vez al día, de preferencia después del último suministro.

**8.6.2** Cocinas, cuartos húmedos y cualquier otra área de manejo y preparado de alimento debe ser limpiada frecuentemente y desinfectada cuando menos una vez al día.

**8.6.3** El régimen sanitario aplicado a estas áreas debe realizarse cuando menos una vez a la semana, independientemente de la limpieza diaria, incluye: lavado con agua caliente y jabón detergente, aplicados a los receptáculos de comida y agua, las superficies donde se maneja el alimento, los pisos y utensilios. Después de esto, se aplicará un desinfectante efectivo.

**8.6.4** El régimen sanitario manual incluye uno de los siguientes métodos:

**8.6.4.1** Contacto con una solución de 100 partes por millón (ppm) de cloro por 20 segundos o 50 ppm por un minuto.

**8.6.4.2** Contacto con una solución de 25 ppm de yodo por 1 minuto.

**8.6.4.3** Contacto con una solución de 200 ppm amonio cuaternario por 1 minuto.

**8.6.4.4** Lavado de todas las superficies con detergente en solución, seguido por un desinfectante efectivo.

**8.6.4.5** Las sustancias destinadas al lavado y limpieza de las instalaciones de manejo del alimento, así como pesticidas y otras sustancias tóxicas deberán estar almacenados apropiadamente, en gavetas o lugares cerrados y alejados del alimento para prevenir contaminación directa o la contaminación de las superficies de preparación, con sus etiquetas claras para prevenir confusión.

**8.6.4.6** Se deben tomar provisiones para deshacerse de desechos sólidos y basura, de manera que se evite la proliferación de insectos, ratas y plagas en general, y se eviten olores y riesgo de enfermedad. La basura derivada del alimento debe ser dispuesta en contenedores impermeables, a prueba de ratas e insectos.

## **9.0. Calidad del agua**

**9.1** Agua para beber:

**9.1.1** En caso de mamíferos marinos excepto cetáceos, debe asegurarse que tengan acceso a agua potable todo el tiempo. Para determinar la frecuencia con la que se debe proveer de agua para tomar, se debe considerar la edad, especie, condición, tamaño y tipo de animal. Todos los receptáculos que contengan agua para beber, deberán estar limpios y bajo un régimen sanitario en todo momento.

**9.2** Calidad del Agua de los estanques y su mantenimiento:

**9.2.1 Bacterias coliformes.-** Se deben realizar análisis del agua quincenales, en los confinamientos primarios, secundarios y de cuarentena, incluyendo un análisis de bacterias coliformes. El número máximo permitido no debe exceder de 1,000 N.M.P. (Número más Probable), por cada 100 ml de agua. En caso de que este número sea excedido, se tomarán dos muestras más a intervalos de 48 horas cada una. El resultado deberá promediarse con el de la primera muestra, y si el resultado total excede el máximo permitido, se considerará que la calidad del agua es insatisfactoria y la condición deberá ser corregida inmediatamente.

**9.2.2** La calidad del agua de los confinamientos en instalaciones cerradas debe reunir las siguientes características:

- i. Salinidad: 18 a 36 partes por mil.
- ii. Potencial de Hidrógeno (pH) entre 6 y 8 unidades.
- iii. Temperatura: de 5 a 21°C para ejemplares provenientes de agua fría y de 14 a 27°C para ejemplares provenientes de agua templada.

**9.2.3** La salinidad, temperatura y otros productos químicos que se agreguen al agua, deberán sujetarse a un monitoreo mínimo de 3 veces por día.

**9.2.4** Las instalaciones que utilicen agua de mar estarán exentas de muestreo de pH y salinidad. Sin embargo, se deberá llevar un control de bacterias coliformes o determinaciones de algunas sustancias contaminantes en la zona como es el caso de metales pesados y organoclorados y un registro anual de temperaturas.

**9.2.5** El responsable del delfinario debe asegurar la calidad del agua realizando mínimo 3 monitoreos al día y registrando los resultados en bitácoras o informes. Los registros deben conservarse por un periodo mínimo de 3 años y estar a disponibilidad de las autoridades competentes que los soliciten.

**9.2.6** En caso de utilizarse productos químicos en el agua, éstos deberán ser suministrados por personal altamente calificado de manera que no cause daño ni malestar a los animales.

**9.2.7** Para controlar la higiene del agua de las albercas, se hará una limpieza manual de toda materia orgánica e inorgánica visible; así como de las paredes y el fondo de las albercas. Los encierros en mar abierto con redes o malla deberán ser limpiados para prevenir el crecimiento de algas que obstaculice el flujo de agua marina continuamente. Esto se realizará con la frecuencia necesaria.

**9.2.8** La calidad de las aguas descargadas al drenaje municipal debe apegarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996.

**9.2.9** La administración de los centros donde se realice el manejo de mamíferos marinos establecerá un programa efectivo sobre el control de insectos, ectoparásitos y plagas de aves y mamíferos. Para tal efecto no se deben utilizar insecticidas ni sustancias químicas, a menos que el médico veterinario responsable lo apruebe por escrito.

**9.2.10** El agua de las albercas deberán mantener su calidad por medio de métodos de filtración y lo menos posible con productos químicos.

## **10.0. Bitácoras**

**10.1** La administración a cargo de las instalaciones deberá tener en archivo disponible los documentos y bitácoras, por lo menos 3 años. Todo archivo o bitácora estará disponible para su revisión por el personal de SEMARNAT cuando se requiera. Los documentos y bitácoras son las siguientes:

**10.1.1** Bitácora de trabajo.- Descripción del programa y horarios a la que cada animal es sujeto de entrenamiento, Programas interactivos de NCD u otros, exhibición y espectáculo.

**10.1.2** Bitácora veterinaria.- Protocolo de visitas y monitoreo veterinario: Para cada animal se llevará una bitácora veterinaria detallada, incluyendo los datos de todo examen médico mensual y semestral, incluyendo resultados de análisis de laboratorio, tratamientos y reportes de necropsias efectuadas.

**10.1.3** Bitácora individual de programa de alimentación.- Esta se realizará atendiendo los apartados 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 y 8.6 de esta Norma.

**10.1.4** Bitácora de Calidad del Agua.- Esta se realizará atendiendo el apartado 9.0 de esta Norma.

**10.1.5** Bitácora de comportamiento.- Incidentes peligrosos, eventualidades, traumatismos o accidentes. Todo incidente que haya causado traumatismo a seres humanos y/o cetáceos en las sesiones de entrenamiento, o sesiones interactivas será reportado a la Secretaría en un plazo no mayor de 2 días hábiles. El reporte contendrá los detalles del incidente y se establecerá el plan de acción para prevenirlos.

**10.1.6** Bitácora de necropsias.- Datos del deceso, resultado de la necropsia, incluyendo el análisis histopatológico, documentación fotográfica, datos de identificación del animal. Atendiendo el apartado 8.1.11 de esta Norma.

#### **11.0. Régimen sanitario en confinamientos**

**11.1** Eliminación de desechos.- Se deberán tomar provisiones para el retiro y confinamiento de los desechos animales o de alimentos, animales muertos, basura y otros desechos sólidos, cuando menos una vez al día, y cuantas veces sea necesario para prevenir la contaminación de los confinamientos, así como minimizar los riesgos de enfermedades. Los depósitos finales de los desechos deberán estar ubicados, diseñados y ser operados de manera que se evite o minimice la infestación de fauna nociva, olores o cualquier otra forma de daño potencial a los animales y al ambiente. El manejo y eliminación de desechos deberá sujetarse a todas las normas y reglamentos vigentes federales y locales relativas al control de contaminantes, protección ambiental y salud pública.

**11.2** Durante el lavado y limpieza de los confinamientos, se deberá apartar a los animales para que se evite el que sean rociados directamente con el agua a presión y tengan contacto con las sustancias desinfectantes.

**11.3** Los estanques, jaulas o confinamientos que hayan contenido animales con enfermedades infecto-contagiosas, deberán ser lavados y desinfectados por medio del lavado con agua caliente, jabón o detergente en solución, seguido de la aplicación de un desinfectante efectivo.

**11.4** Todas las áreas donde se exhiban, mantengan, transporten o se confinen mamíferos marinos incluyendo las áreas verdes y de oficinas circundantes, se deberán mantener limpias y en buenas condiciones para proteger a los animales de daños físicos y para facilitar el cuidado de los mismos.

**11.5** La administración de la UMA establecerá un programa efectivo sobre el control de insectos, ectoparásitos y plagas de aves y roedores, que será evaluado por SEMARNAT. Para este caso no se deberán utilizar insecticidas ni sustancias químicas a menos que el médico veterinario responsable lo apruebe por escrito.

#### **12.0. Mantenimiento**

**12.1** Los edificios y el paisaje, así como las áreas de exhibición deberán tener un programa de mantenimiento continuo y adecuado. Las cercas o muros deberán igualmente mantenerse operables y en buen estado.

**12.2** Todas las instalaciones que resguardarán a los mamíferos marinos, deberán mantenerse en buen estado, evitando bordes filosos y otros obstáculos que pudieran causar molestias o lesiones a los animales.

#### **13.0. Personal**

**13.1** La empresa deberá mantener un programa de capacitación permanente dirigido a todo el personal que tenga contacto directo con los mamíferos marinos.

**13.2** La empresa deberá contar con un número suficiente de personal para cubrir los requerimientos de atención a los animales y las instalaciones.

**13.3** Se deberá contar con personal capacitado para ejercer las siguientes funciones:

**13.3.1** Responsable.- Al menos un miembro del equipo que esté de tiempo completo y que tenga un mínimo de 3 años de experiencia en la administración y manejo de mamíferos marinos en cautiverio.

**13.3.2** Entrenador calificado.- Deberá estar presente en todo momento, ya sea en las rutinas de programas interactivos, durante la sesión, o supervisando las sesiones simultáneas. Deberá estar capacitado para entrenar a los delfines y capacitar al personal en la ejecución, supervisión y monitoreo de estas sesiones.

**13.3.3** Manejador o Entrenador Suplente.- Miembro del equipo con al menos tres años de experiencia en el entrenamiento y/o manejo de mamíferos marinos y que estará a cargo de la supervisión del Programa interactivo in situ y monitorear el desempeño de los asistentes en cada sesión, deberá estar a cargo de la supervisión de las sesiones simultáneas.

**13.3.4** Asistente.- Un número de miembros del equipo que estén adecuadamente capacitados para el cuidado, observación de comportamiento y entrenamiento de los animales en el programa. Los asistentes serán asignados por el entrenador en jefe y el responsable, para conducir y monitorear las sesiones interactivas.

**13.3.5** Médico Veterinario Zootecnista.- Profesional con cédula, y experiencia en el manejo de mamíferos marinos.

**13.3.6** El veterinario residente estará en contacto y consulta continua con un Médico Veterinario con una experiencia mínima de 7 años en el cuidado y salud de cetáceos y pinnípedos en cautiverio.

**13.3.7** El médico realizará evaluaciones de cada cetáceo cuando menos una vez por mes. La evaluación incluirá la inspección visual, examen de las bitácoras de comportamiento, alimentación y otros registros médicos. En su reporte incluirá el estado reproductivo y nutricional de cada animal. Podrá discutir los resultados con el responsable técnico o entrenador y los asistentes.

**13.3.8** Se hará una evaluación física completa de cada cetáceo cuando menos una vez cada 6 meses, la que incluirá medidas morfométricas completas, peso, apetito, comportamiento, así como la evaluación de la condición física como: estado de la piel, los ojos, boca, espiráculo, sistema cardiovascular, genitales, análisis coproparasitológico, biometría hemática completa, química sanguínea, así como cultivos del espiráculo y las heces para evaluar parásitos e infecciones.

**13.3.9** El médico dará seguimiento a las bitácoras respectivas y deberá de estar dispuesto cuando la autoridad competente lo requiera.

#### **14.0. Condiciones de exhibición**

**14.1** Los mamíferos acuáticos destinados a la exhibición pública, deberán realizar ésta únicamente en condiciones que no interfieran con su bienestar físico y mental.

**14.2** Durante el periodo de exhibición, los mamíferos acuáticos deberán ser manipulados de modo que no exista un riesgo tanto para ellos como para sus entrenadores y los visitantes en general.

**14.3** El periodo de descanso de los animales que realicen exhibiciones públicas, debe ser como mínimo el doble de tiempo de duración del espectáculo o sesión de nado.

**14.4** El manejo de los animales en todo momento se realizará de manera eficiente y cuidadosa, de manera que no le cause daño físico, emocional, sobrecalentamiento, enfriamiento o incomodidad innecesaria.

**14.5** No se permitirá el abuso físico como método de entrenamiento, o para el manejo de los animales.

**14.6** Privar del alimento o agua a un animal no deberá utilizarse como parte del entrenamiento, manejo u otra actividad relacionada con los animales, a menos que sea parte de un tratamiento veterinario.

**14.7** Animales jóvenes, hembras en gestación y crías no deberán exponerse al manejo o exhibición prolongada de manera que afecte el bienestar y comportamiento de los animales.

**14.8** Drogas (tranquilizantes) no se utilizarán para facilitar, permitir o proveer los visitantes de una exhibición, nado con delfines o manejo de los animales.

#### **15.0. Vigilancia y sanciones**

**15.1** La vigilancia de la presente Norma le corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y a la Secretaría de Marina en el ámbito de sus atribuciones.

**15.2** Las violaciones a la presente Norma Oficial Mexicana se sancionarán de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

**15.3** El incumplimiento de la presente Norma se considerará como antecedente para condicionar el otorgamiento de cualquier otro permiso.

#### **16.0. Procedimiento para la evaluación de la conformidad**

El Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la presente Norma se llevará a cabo por la Secretaría o por las personas acreditadas y aprobadas, de acuerdo a las disposiciones aplicables de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

Artículo 1. El presente procedimiento es aplicable a la verificación del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana en relación a lo dispuesto en el punto 4.2 Registro y operación de instalaciones.

Artículo 2. Evaluación de la Conformidad de seguimiento.

a) La Evaluación de la Conformidad de Seguimiento será realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

- b) Las evaluaciones de la conformidad de seguimiento podrán realizarse en cualquier momento.
- c) Las evaluaciones de la conformidad se llevarán a cabo en los lugares en donde existan mamíferos marinos en cautiverio.

Artículo 3. Procedimiento para realizar una inspección a las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre que realizan manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.

La Inspección a UMA's que manejan mamíferos marinos, se realiza en dos aspectos generales:

#### **I. Aspectos Administrativos.**

Registro para el establecimiento y funcionamiento como Unidad de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre Modalidad UMA intensiva en el cual se deben revisar los siguientes aspectos:

- Número de registro.
- Fecha de expedición.
- Nombre o razón social.
- Domicilio.
- Vigencia del registro.
- Finalidad de la UMA.
- Anexos (listado de especies autorizadas).
- Verificar el cumplimiento de todas y cada una de las condicionantes que se señalan en su autorización.
- Verificar que el letrero se encuentre en lugar visible y que contenga el nombre de la UMA y la clave de registro.
- Actas de depósito administrativo, retiro de depósito y donación.
- Legal procedencia de ejemplares que no se encuentren dados de alta en el registro de UMA (nota de remisión o factura correspondiente) deberán cumplir con los siguientes requisitos.
  1. Folio.
  2. Señalar el número de registro de la UMA de donde proviene.
  3. Datos del lugar donde se realizó la compra.
  4. Número de ejemplares que ampara.
  5. La especie o género a la que pertenecen los ejemplares.
  6. El método de identificación del ejemplar y la marca del mismo.
  7. Certificado CITES, si fuera el caso.
- Informe Anual anterior a la fecha de visita técnica.
- Documentación que ampare cada movimiento realizado en la UMA:
  1. Autorizaciones de traslado.
  2. Actas circunstanciadas de recepción por donación o depositaria, rescate, por muerte, por retiro de depositaria, de accidente o de cualquier hecho que incremente o disminuya el número de ejemplares albergados en el criadero.
  3. Reporte de necropsias.
  4. Facturas de compra o venta.
  5. Certificado CITES, si fuera el caso.
  6. Informe preliminar de riesgo, en caso de albergar especies exóticas.

#### **II. Aspectos Técnicos.**

El Plan de Manejo aprobado por la Dirección General de Vida Silvestre de la Subsecretaría de Gestión de Protección Ambiental, el cual debe revisarse que cumpla con los siguientes puntos:

1. Datos Generales.

2. Alcances del Proyecto:
  - a) Objetivo General.
  - b) Objetivos específicos.
  - c) Metas del Proyecto (corto, mediano y largo plazo).
  - d) Indicadores de éxito.
3. Descripción de la UMA:
  - a) Ubicación.
  - b) Topografía.
  - c) Suelo.
  - d) Disponibilidad de agua.
  - e) Clima.
  - f) Vegetación.
  - g) Recursos de la UMA.
4. Especie(s) Silvestre(s) Sujeta(s) a Manejo y Aprovechamiento:
  - a) Aprovechamiento.
  - b) Marcaje.
5. Fichas Biológicas.
  - a) Cuadro de Eventos biológicos.
6. Programas para el Manejo Intensivo de las Especies Silvestres en la UMA.
  - a) Programa de Bioseguridad y vigilancia.
  - b) Programa de Medicina Preventiva.
  - c) Programa Genético y de Reproducción.
  - d) Programa de Alimentación.
  - e) Programa de Traslado y Movimiento de ejemplares.
  - f) Programa de Contención y Manejo.
  - g) Programa de Respuesta a Contingencias.
  - h) Actividades de Educación ambiental e Investigación.
  - i) Programa de Registros.
  - j) Programa de ambientación y Enriquecimiento.
  - k) Cronograma de actividades de la UMA.
7. Inventario Actualizado.

### III. Bitácoras.

**1. Bitácora de Trabajo.-** Descripción del programa y horarios a los que cada animal es sujeto de entrenamiento, Programas interactivos de NCD u otros, exhibición y espectáculo.

**2. Bitácora veterinaria, protocolo de visitas y monitoreo veterinario.-** Para cada animal se llevará una bitácora veterinaria detallada, incluyendo los datos de todo examen médico mensual y semestral, incluyendo resultados de análisis de laboratorio, tratamientos y reportes de necropsias efectuadas, con datos del deceso, resultado incluyendo el análisis histopatológico, documentación fotográfica, datos de identificación del animal. Atendiendo el apartado 8.1.11 de esta Norma.

**3. Bitácora individual de programa de alimentación.-** Esta se realizará atendiendo los apartados 8.2, 8.3, 8.4, 8.5 y 8.6 de esta Norma.

**4. Bitácora de Calidad del agua.**

**5. Bitácora de comportamiento.- Incidentes peligrosos, eventualidades, traumatismos o accidentes.-** Todo incidente que haya causado traumatismo a seres humanos y/o cetáceos en las sesiones de entrenamiento, o sesiones interactivas será reportado a la Secretaría en un plazo no mayor de 2 días hábiles. El reporte contendrá los detalles del incidente y se establecerá el plan de acción para prevenirlos.

### 17.0. Concordancia con Normas Internacionales

- Marine Mammal Protection Act. (1972) Animal and Plant Inspection Service, The National Oceanic and Atmospheric Administration y el National Marine Fisheries Service. Ley Federal para los Estados Unidos de América reformada en 1994.
- (CITES) Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.
- IATA Reglamentación para el Transporte de Animales Vivos.

#### **18.0. Bibliografía**

**18.1** Coakley, J. y R.L. Crawford. 1998. Marine Mammal Water Quality: Proceedings of a Symposium. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1868.

**18.2** Crissey, S.D. 1998. Handling Fish Fed to Fish-Eating Animals. A manual of standard operating procedures. Animal and Plant Health Inspection Service, United States Department of Agriculture.

**18.3** DeMaster, D. y J.K. Drevenak. 1988. Survivorship patterns in three species of captive cetaceans. Marine Mammal Science, 4(4):497-311.

**18.4** Marino, L. y S.O. Lilienfeld. 1998. Dolphin-assisted therapy: flawed data, flawed conclusions. Anthrozoos, 11(4):194-200.

**18.5** Roberts, S.P. y D.P. DeMaster. 2001. Pinniped survival in captivity: annual.

**18.6** Survival rates of six species. Marine Mammal Science, 17(2):381-387.

**18.7** Samuels, A. y T. Spradlin. 1994. Quantitative behavioral study of bottlenose dolphins in Swim-with-the-dolphin Programs in the United States. Final Report to National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources.

**18.8** Small, J.R. y D. DeMaster. 1995. Acclimation to captivity: a quantitative estimate based on survival of bottlenose dolphins and California sea lions. Marine Mammal Science, 11(4):510-519.

**18.9** Small, J.R. y D. DeMaster. 1995. Survival of five species of captive marine mammals. Marine Mammal Science, 11(2):209-226.

**18.10** Spotte, S. 1991. Sterilization of Marine Mammal Pool Waters. Theoretical and health considerations. Technical Bulletin No. 1797. Animal and Plant Health Inspection Service. United States Department of Agriculture.

#### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** La presente Norma Oficial Mexicana (NOM) entrará en vigor a los 60 días posteriores de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**SEGUNDO.-** Los cambios y ajustes en la calidad del agua, temperatura del agua y temperatura ambiente, así como el manejo, almacenamiento y preparado del alimento será obligatorio a los 90 días de la entrada en vigor de la presente NOM.

**TERCERO.-** Los cambios y ajustes en la calidad de atención veterinaria, cuidados, contratación de personal capacitado serán obligatorios a los 30 días de entrada en vigor de la presente NOM.

**CUARTO.-** Toda instalación que actualmente albergue mamíferos marinos y que no cumpla con las previsiones de la presente Norma para instalaciones cerradas y abiertas, deberá de realizar las modificaciones pertinentes en los siguientes plazos:

**I.** La reubicación de instalaciones y modificación de estructura (pilotes, albercas, instalación de filtros, construcción de nuevos confinamientos o cualquier modificación mayor de infraestructura) en un plazo no mayor a dos años posteriores a la entrada en vigor de la presente NOM.

**II.** Modificación estructural de los encierros, mallas, pilotes, andadores y escaleras en un plazo máximo de 180 días a la entrada en vigor de la presente NOM.

**III.** Cambios y ajustes en la calidad del agua, temperatura del agua y temperatura ambiente, así como el manejo, almacenamiento y preparado del alimento en un plazo no mayor a los 90 días a partir de la entrada en vigor de la presente NOM.

**IV.** Cambios y ajustes en la calidad de atención veterinaria, cuidados, contratación de personal capacitado en un plazo no mayor a 60 días a partir de la entrada en vigor de la presente NOM.

**QUINTO.-** Todas las personas físicas o morales que desarrollen algún tipo de programa con mamíferos marinos en cautiverio, deberán incluir un componente educativo cuyo proyecto será evaluado por un comité colegiado.

**SEXTO.-** Para cualquier tratamiento médico en cualquiera de los casos descritos en esta NOM deberán ser realizados por médicos veterinarios especialistas, que en el caso de que su experiencia no haya sido con el manejo de mamíferos marinos, estén en constante contacto con un médico acreditado, nacional o del extranjero en caso necesario.

México, Distrito Federal, a los doce días del mes de julio de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

#### ANEXOS

**Anexo I:** Longitud promedio del adulto para varias especies de cetáceos.

<b>ESPECIES DE CETACEOS:</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>Longitud Promedio (metros)</b>
<b>Grupo I:</b>		
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena Minke	8.50
<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Tonina overa	1.52
<i>Delphinapterus leucas</i>	Ballena beluga	4.27
<i>Monodon monoceros</i>	Narwahl	3.96
<i>Globicephala melaena</i>	Calderón de aletas largas	5.79
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón de aletas cortas	5.49
<i>Grampus griseus</i>	Delfín de Risso	3.66
<i>Orcinus orca</i>	Orca	7.32
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa Orca	4.35
<i>Tursiops truncatus (Atlántico)</i>	Tonina	2.74
<i>Tursiops truncatus (Pacífico)</i>	Tursión del Pacífico	3.05
<i>Phocoena phocoena</i>	Marsopa común	1.68
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Delfín Franciscana	1.52
<i>Inia geoffrensis</i>	Delfín del Río Amazonas	2.44
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Tucuxi	1.68
<i>Platanista (todas las especies)</i>	Delfín de río Indo y Ganges	2.44
<b>Grupo II:</b>		
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común de rostro corto	2.59
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	2.44
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	3.96
<i>Kogia simus</i>	Cachalote enano	2.90
<i>Lagenorhynchus acutus</i>	Delfín de costados blancos del Atlántico	2.90
<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Delfín de costados cruzados	1.70
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Delfín de costados blancos del Pacífico	2.29
<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	Delfín de rostro blanco	2.4
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Delfín obscuro	2.13
<i>Lissodelphis borealis</i>	Delfín liso del norte o septentrional sin aleta	2.74
<i>Neophocaena phocaenoides</i>	Marsopa de río	1.83
<i>Peponocephala electra</i>	Calderón Pigmeo	2.74
<i>Phocoenoides dalli</i>	Marsopa de Dall	2.00

<i>Stenella longirostris</i>	Delfín Tornillo de rostro largo o Estenela giradora	2.13
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín Listado	2.29
<i>Stenella attenuata</i>	Delfín Manchado pantropical	2.29
<i>Stenella frontalis</i>	Delfín moteado del Atlántico	2.29
<i>Steno bredanensis</i>	Delfín Steno o delfín de dientes rugosos	2.44

**Anexo II:** Longitud promedio del adulto de ambos sexos para varias especies de pinnípedos.

Especie	Nombre común	Longitud promedio del adulto			
		en metros		en pies	
		macho	hembra	macho	hembra
Pinnípedos Grupo I:					
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo fino austral	1.88	1.42	6.2	4.7
<i>Mirounga angustirostris</i>	Elefante marino del norte	3.96	2.49	13.0	8.2
<i>Otaria flavescens</i> (sin, <i>Otaria byronia</i> )	Lobo común del sur	2.40	2.00	7.9	6.6
<i>Phoca vitulina</i>	Foca común o de puerto	1.70	1.50	5.6	4.9
<i>Zalophus californianus</i>	Lobo marino común o de California	2.24	1.75	7.3	5.7

**Anexo III:** Area superficial mínima requerida para cada ejemplar de cetáceo.

Longitud promedio del adulto de las especies de cetáceos		Area superficial requerida para cada cetáceo	
metros	pies	metros 2 (1)	pies 2
1.68	5.5	3.31	33.62
2.13	7.0	5.36	57.70
2.29	7.5	6.15	66.23
2.59	8.5	7.90	85.07
2.74	9.0	8.86	95.38
3.05	10.0	10.94	117.75
3.51	11.5	14.47	155.72
3.66	12.0	15.75	169.56
4.27	14.0	21.44	230.79
5.49	18.0	35.44	381.51
5.64	18.5	37.43	403.00
5.79	19.0	39.49	425.08
6.71	22.0	52.94	569.91
6.86	22.5	55.38	596.11
7.32	24.4	63.01	678.24
8.53	28.0	85.76	923.16

1 metros 2 = pies 2/9 x 0.8361

**Anexo IV:** Cálculo de espacio mínimo para cetáceos del Grupo 1.

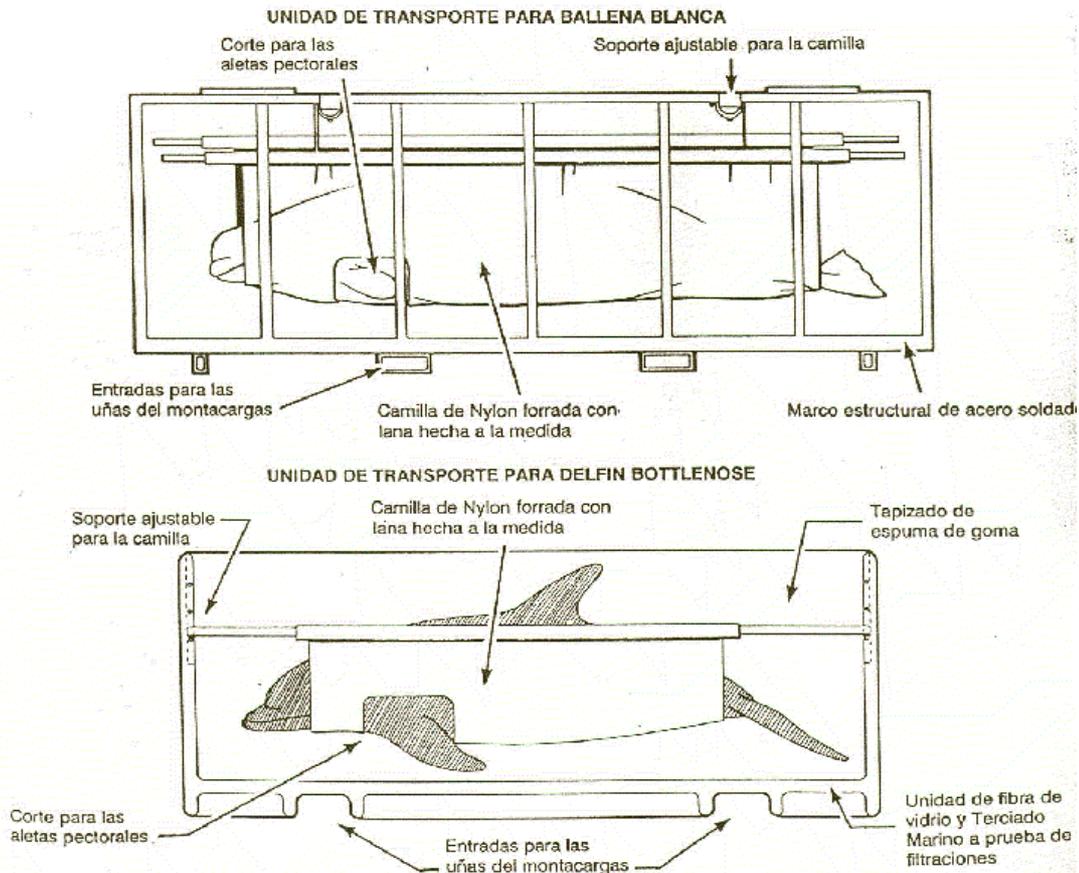
Longitud Promedio	DMH	Volumen por cada cetáceo adicional	Profundidad Mínima
m	m	m <sup>3</sup>	m
1,68	7,32	8,11	2,0
2,29	7,32	15,07	2,0
2,74	7,32	21,57	2,0
3,05	7,32	26,73	2,0
3,51	7,32	35,40	2,0
3,66	7,32	38,49	2,0

4,27	8,53	60,97	2,13
5,49	10,97	129,65	2,74
5,64	11,28	140,83	2,82
5,79	11,58	152,64	2,90
6,71	13,41	237,50	3,36
6,86	13,72	253,42	3,43
7,32	14,63	307,89	3,66
8,53	17,07	487,78	4,27

Anexo V: Longitud promedio del adulto para sirenios y nutrias.

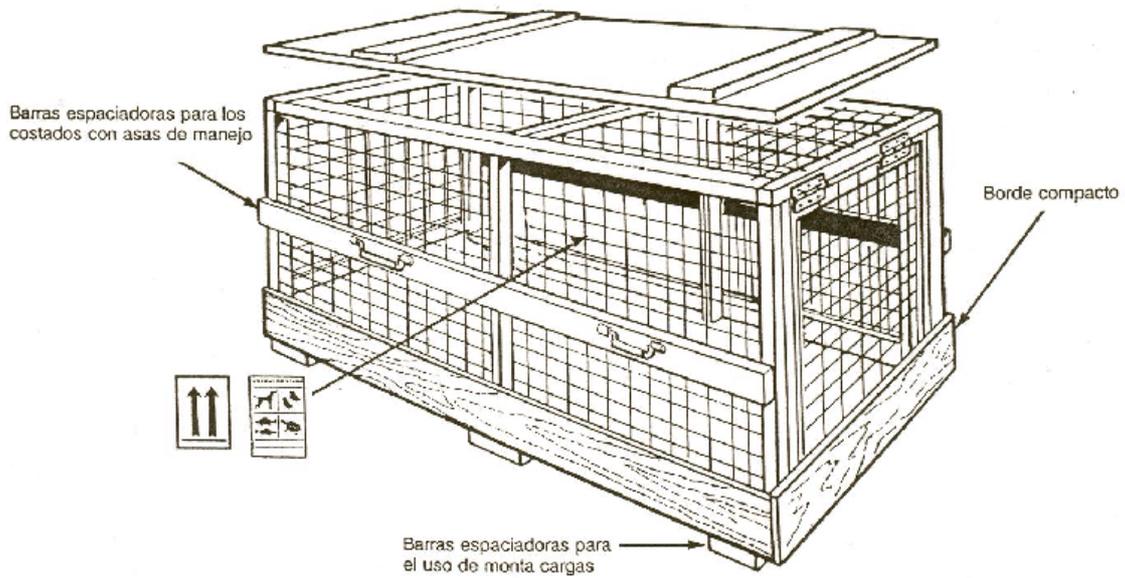
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	LONGITUD PROMEDIO
Sirenia	<i>Dugong dugong</i>	Dugón	3,35
	<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	3,51
	<i>T. inunguis</i>	Manatí del Amazonas	2,44
Mustelidae	<i>Enhydra lutris</i>	Nutria	1,25

Anexo VI: Contenedor para el transporte de mamíferos marinos.



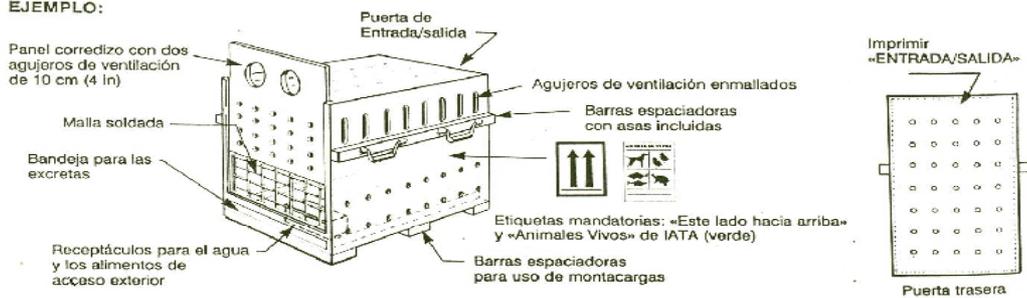


**Anexo VII: Jaula para el Transporte de Pinnípedos**



**Anexo VIII: Contenedor para el transporte de nutria**

EJEMPLO:



**NORMA Oficial Mexicana NOM-145-SEMARNAT-2003, Confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN RAFAEL ELVIRA QUESADA, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis fracciones I y IV de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracciones III y IX, 7 fracción y XXIV, 40, 65 y 66 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; 5 fracciones V y VI, 28 fracción IV, 36, 37 Bis, 150, 151, 151 Bis, 152 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 5 inciso M fracción I del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental; 4 fracciones III, IV, X, 11, 31 fracción II, 32, 33, 34 y 40 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos; 1 y 38 fracción II, 40 fracciones X y XVII y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 4 y 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; he tenido a bien expedir, la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-145-SEMARNAT-2003, Confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables, y

**CONSIDERANDO**

Que el Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión celebrada el 23 de julio de 2003, y que de conformidad con el artículo 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó el 28 de noviembre de 2003, para consulta pública a efecto de que los interesados, dentro de los 60 días naturales contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, presentaran sus comentarios ante el citado Comité, sito en bulevar Adolfo Ruiz Cortines número 4209, quinto piso, fraccionamiento Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, Distrito Federal, o en el correo electrónico aescamilla@semarnat.gob.mx.

Que durante el plazo mencionado la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta en el domicilio del Comité antes señalado.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 47 fracciones II y III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los interesados presentaron sus comentarios al Proyecto de Norma en cuestión, los cuales fueron analizados por el citado comité realizándose las modificaciones procedentes al Proyecto y que las respuestas a los comentarios y modificaciones antes citados fueron publicados en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de agosto de 2004.

Que cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales en sesión de fecha 31 de marzo de 2004 aprobó para publicación definitiva la presente Norma Oficial Mexicana NOM-145-SEMARNAT-2003, Confinamiento de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables, por lo que he tenido a bien expedir la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-145-SEMARNAT-2003, CONFINAMIENTO DE RESIDUOS EN CAVIDADES CONSTRUIDAS POR DISOLUCION EN DOMOS SALINOS GEOLOGICAMENTE ESTABLES****PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- SECRETARIA DE ENERGIA
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ
- PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE
- COMISION NACIONAL DEL AGUA
- PETROLEOS MEXICANOS  
Dirección Corporativa de Planeación Estratégica  
Dirección Corporativa de Seguridad Industrial y Protección Ambiental  
Pemex Exploración y Producción

- CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
Instituto de Geología
- INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios de Medio Ambiente y Desarrollo  
Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Ticomán
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- COLEGIO DE INGENIEROS GEOLOGOS DE MEXICO
- AGENCIA DE COOPERACION TECNICA ALEMANA-GTZ

#### INDICE

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Características del sitio para la construcción de confinamientos en domos salinos geológicamente estables
6. Especificaciones para la construcción de la cavidad
7. Aprovechamiento de cavidades salinas preexistentes para la construcción de confinamientos
8. Manejo de la salmuera
9. Construcción de las instalaciones en superficie
10. Evaluación de las instalaciones para la puesta en operación
11. Operación de las instalaciones en superficie
12. Especificaciones generales para el confinamiento
13. Monitoreo de la operación del confinamiento
14. Cierre y desmantelamiento de las instalaciones en superficie
15. Evaluación de la conformidad
16. Concordancia con normas internacionales
17. Bibliografía
18. Observancia de esta norma
  - Anexo 1
  - Anexo 2
  - Figura 1

#### 1. Objetivo

Establecer las especificaciones técnicas para la protección al medio ambiente durante la selección del sitio, la construcción, operación y cierre de confinamientos de residuos en cavidades construidas por disolución en domos salinos geológicamente estables y en cavidades preexistentes en domos salinos.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para todas las personas físicas o morales que diseñen, construyan y operen confinamientos de residuos peligrosos en domos salinos geológicamente estables y en cavidades preexistentes en domos salinos.

### 3. Referencias

NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas o bienes nacionales.

NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

NOM-056-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

NOM-058-SEMARNAT-1993, Que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

### 4. Definiciones

Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Ley de Aguas Nacionales, el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, y las que a continuación se mencionan:

#### 4.1 Acondicionamiento

Es la tecnología aplicada a una corriente de residuos con componentes orgánicos reusables, la cual es resuspendida, escurrida o reaccionada y mezclada con un líquido transportador aceptable, como la salmuera saturada, para facilitar la recuperación de los componentes orgánicos.

#### 4.2 Cavidad

Es el espacio u oquedad resultante de un proceso de lixiviación de la sal por medio de agua dulce a presión en masas salinas.

#### 4.3 Domo salino

Masa salina en forma cóncava, de columna o de seta que se eleva en zonas débiles de la corteza terrestre perforando los estratos superiores. Su composición mineralógica es predominantemente de halita (NaCl).

#### 4.4 Compatibilidad de los residuos

Condición de los residuos peligrosos que al entrar en contacto entre si o al mezclarse con agua u otros materiales o residuos reaccionan sin producir calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.

#### 4.5 Falla geológica

Cuando se producen desplazamientos relativos de una parte de la roca con respecto a la otra, como resultado de los esfuerzos que se generan en la corteza terrestre.

#### 4.6 Falla activa

Son aquellas fallas que han sufrido desplazamiento durante el Holoceno.

#### 4.7 Horizonte

Nivel estratigráfico reconocible en rocas por un rasgo característico como fósiles de flora y fauna, y su litología.

#### 4.8 Núcleo

Es una muestra recuperada de diferentes estratos del subsuelo para verificar sus propiedades físicas y químicas.

#### 4.9 Paquete sedimentario

La secuencia de los diferentes estratos sedimentarios, definidos por una base y una cima.

#### 4.10 Residuos contaminados con hidrocarburos

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, impregnados de hidrocarburos, susceptibles de manejarse vía húmeda en confinamientos en domos salinos.

#### 4.11 Salmuera

Agua con un contenido de más de 200 gr/lit de sales producto de la lixiviación de la masa salina durante el proceso de formación de una cavidad.

#### 4.12 Salmuera de operación

Es la que se utiliza para estabilizar la caverna y conducir los residuos hacia el interior de la cavidad en la operación vía húmeda.

#### 4.13 Tubería de revestimiento

Tubería que aísla y protege el pozo.

#### 4.14 Vía húmeda

Operación de la cavidad saturada con salmuera.

#### 4.15 Vía seca

Operación de la cavidad sin salmuera y estabilizada con gas inerte.

### **5. Características del sitio para la construcción de confinamientos en domos salinos geológicamente estables**

#### 5.1 Características geológicas y geofísicas

5.1.1 No debe haber presencia de fallas geológicas activas a menos de 1,000 metros radiales del sitio.

5.1.2 De acuerdo a las propiedades litológicas de los estratos localizados sobre el cuerpo del domo, éstos no deben permitir la migración de fluidos provenientes de la operación del confinamiento, a los acuíferos. Se deben conservar los registros geofísicos que se tomen del pozo, durante la construcción del pozo, su operación y por los 20 años posteriores al cierre del confinamiento, así como su interpretación cualitativa y cuantitativa; éstos deben precisar los espesores de las formaciones y las relaciones de contacto de los estratos.

5.1.3 El espesor del domo salino donde se ubicará la cavidad debe ser de 1,000 metros como mínimo en sus tres dimensiones, de acuerdo a estudios geofísicos de detalle.

5.1.4 La presencia en el domo salino de otros elementos y compuestos químicos diferentes a la sal, solubles e insolubles, no debe ser mayor al 10%, ni registrar horizontes de más de 5 metros.

5.1.5 Para garantizar la adecuada selección del sitio se debe llevar a cabo el muestreo continuo del pozo exploratorio, así como también muestreos puntuales en las zonas superior, de contacto y la masa salina, de los demás pozos que se vayan a construir, que permitan verificar la observancia de los numerales 5.1.3 y 5.1.4.

#### 5.2 Especificaciones hidrológicas

5.2.1 El sitio deberá ubicarse fuera de zonas con avenidas extraordinarias con un periodo de retorno de 100 años el cual deberá ser delimitado con un ajuste estadístico.

5.2.2 El sitio debe estar alejado en desnivel 20 metros hacia arriba del cauce de corrientes, de acuerdo a las condiciones hidrológicas que presente el terreno; también el área seleccionada deberá tener una relación de precipitación-escurrimiento menor a 10 metros cúbicos como promedio anual.

5.2.3 De no cumplirse los numerales 5.2.1 y 5.2.2, se deben realizar las obras civiles de drenaje necesarias para cumplir esta condición.

#### 5.3 Especificaciones climáticas

5.3.1 Los vientos dominantes no deben tener trayectoria hacia las poblaciones cercanas.

### **6. Especificaciones para la construcción de la cavidad**

6.1 No se deberán construir cavidades para confinamientos en domos salinos cuando éstos sean subyacentes a la superficie de áreas naturales protegidas.

6.2 El espesor de la sal entre la cima del domo y el techo de la cavidad, debe ser mínimo de 300 metros.

6.3 Las nuevas cavidades deben tener una configuración cerrada y cumplir con el protocolo de pruebas de integridad mecánica para garantizar su estabilidad.

6.4 El espesor de sal entre cavidades debe ser como mínimo de 200 m.

6.5 La tubería de revestimiento debe ir cementada desde la superficie del suelo hasta el techo de la cavidad.

**6.6** Las cavidades deberán ser estabilizadas geotécnicamente con salmuera (vía húmeda) o con un gas inerte (vía seca).

### **7. Aprovechamiento de cavidades salinas preexistentes para la construcción de confinamientos**

**7.1** Para que las cavidades salinas preexistentes puedan aprovecharse para la construcción de confinamientos deben cumplir con lo establecido en los apartados 5 y 6 de esta Norma Oficial Mexicana.

### **8. Manejo de la salmuera**

**8.1** En la construcción de una cavidad, la salmuera generada durante la lixiviación que no sea reutilizada, puede descargarse en cuerpos receptores que sean aguas nacionales. Si se descarga a cuerpos receptores que sean aguas nacionales debe cumplir con lo siguiente:

**8.1.1** Para descargar salmuera de lixiviación a cuerpos receptores de agua dulce, que sean aguas nacionales, el límite máximo permisible de sólidos disueltos totales presentes en la salmuera es de 500 mg/l.

**8.1.2** Para descargar salmuera de lixiviación al mar, el límite máximo permisible de sólidos disueltos totales presentes en la salmuera es de 32,000 mg/l, y su descarga debe ser conforme a la legislación vigente en materia de vertimientos y descargas al mar.

**8.1.3** Cuando no se cumpla con el parámetro establecido en el numeral 8.1.2 la salmuera de lixiviación se puede descargar al mar a través de difusores que permitan su difusión y dispersión inmediata.

**8.2** La salmuera de operación sólo podrá almacenarse temporalmente en presas o inyectarse a pozos que cumplan con la normatividad vigente o a cavidades construidas en domos salinos geológicamente estables. Para ello se debe cumplir con lo siguiente:

**8.2.1** Si se almacena temporalmente, las presas de almacenamiento temporal deben construirse sobre una capa de material impermeable, con un espesor, grado de compactación y humedad del material, para obtener un coeficiente de permeabilidad de  $1 \times 10^{-7}$  cm/seg, o bien sobre un material sintético de rango equivalente, que garanticen, en cualquiera de los casos, la impermeabilidad por un periodo de años igual o mayor a la vida útil de la obra, sin que se tengan riesgos de infiltración a los acuíferos.

**8.3** El transporte de la salmuera debe hacerse por ductos o contenedores cisterna.

**8.4** El remanente de salmuera de operación al concluir la vida útil del confinamiento debe manejarse como residuo peligroso conforme a la legislación vigente.

### **9. Construcción de las instalaciones en superficie**

**9.1** Las construcciones en la superficie se deben realizar conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Residuos Peligrosos, y en la Norma Oficial Mexicana vigente, que establezca los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.

**9.2** No se deben construir las instalaciones superficiales del confinamiento en áreas naturales protegidas.

### **10. Evaluación de las instalaciones para la puesta en operación**

**10.1** Al concluir la construcción del confinamiento o bien la conversión en confinamiento de la cavidad preexistente, y antes de iniciar la operación, se deben efectuar pruebas que confirmen la integridad mecánica, la estabilidad y el volumen final de la cavidad mediante la medición en 3 dimensiones con estudios geofísicos.

**10.2** Se debe garantizar la hermeticidad de las tuberías de revestimiento cementadas mediante pruebas de presión.

### **11. Operación de las instalaciones en superficie**

**11.1** La operación de las instalaciones en superficie debe atenerse a las disposiciones aplicables establecidas en la Norma Oficial Mexicana vigente, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos; con excepción de las especificaciones relativas al confinamiento, las cuales se establecen en el numeral 12, del monitoreo del confinamiento, que se establecen en el numeral 13, y del cierre del confinamiento, que se establecen en el numeral 14, de esta Norma Oficial Mexicana.

### **12. Especificaciones generales para el confinamiento**

**12.1** Los residuos pueden confinarse vía húmeda o vía seca, de acuerdo a sus características.

**12.2** Sólo se pueden confinar en cavidades estabilizadas con salmuera (vía húmeda) los residuos contaminados con hidrocarburos que sean compatibles entre sí. Para esto se debe cumplir lo siguiente:

**12.2.1** Los residuos contaminados con hidrocarburos que sean compatibles entre sí deberán ser acondicionados antes de ser confinados en la cavidad.

**12.2.2** Los residuos contaminados con hidrocarburos que sean compatibles entre sí no deberán mezclarse con otros residuos peligrosos dentro de la cavidad.

**12.2.3** La compatibilidad de los residuos se debe determinar conforme a los procedimientos establecidos en la NOM-054-SEMARNAT-1993.

**12.3** Se deben confinar en cavidades estabilizadas con gas inerte (vía seca) los residuos no contaminados con hidrocarburos compatibles entre sí. Para ello deberá cumplirse con lo siguiente:

**12.3.1** Los residuos que se confinen en cavidades estabilizadas con gas inerte (vía seca) deberán ser tratados antes de ser confinados, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

**12.4** Los residuos ya tratados que se dispongan en cavidades estabilizadas con gas inerte (vía seca) no deben tener un ph menor a 4 ni mayor a 10, ni una humedad mayor al 5% y deben soportar una presión mayor a 50 psi.

**12.5** Durante la operación de confinamiento en cavidades estabilizadas con gas inerte se debe instalar un sistema de captación de emisiones en el cabezal del pozo.

### **13. Monitoreo de la operación del confinamiento**

**13.1** El monitoreo de presiones y flujo de inyección a la cavidad se debe llevar a cabo por medio de un equipo electrónico, con un registro continuo que proporcione la información sobre los siguientes aspectos:

- Visualización del avance del llenado de la cavidad
- Visualización y análisis del volumen útil de la cavidad
- Monitoreo de presiones y estado mecánico del pozo
- Monitoreo de gases en las válvulas del pozo
- Monitoreo de los flujos de inyección

**13.2** Se deben realizar los siguientes monitoreos en acuíferos y suelos:

**13.2.1** Se debe monitorear la calidad del agua en los acuíferos colindantes al sitio de confinamiento antes de la construcción del mismo y realizar un monitoreo mensual durante el tiempo de operación conforme a las especificaciones establecidas en la NOM-055-SEMARNAT-1993.

**13.2.2** El monitoreo de la calidad del agua debe comprobar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, la concentración de hidrocarburos de acuerdo a los métodos analíticos establecidos en el anexo 1 y la determinación de sólidos y sales disueltas de acuerdo a los métodos analíticos establecidos en el anexo 2 de la presente Norma. Asimismo, la construcción de los pozos de monitoreo debe atenerse a lo establecido en la NOM-004-CNA-1996.

**13.2.2.1** En el caso de presentarse derrames, debe restaurarse el suelo conforme a lo establecido en la normatividad vigente.

**13.3** En el caso de que las características físico-químicas del agua en los acuíferos sean diferentes a las preexistentes o registren cambios que indiquen la presencia de elementos contaminantes provenientes de la operación del confinamiento, se deben suspender de inmediato y totalmente las operaciones, y a dar aviso a la CNA.

### **14. Cierre y desmantelamiento de las instalaciones en superficie**

**14.1** Se debe cerrar y sellar el pozo con un tapón de cemento inyectado que abarque desde el techo de la cavidad hasta la superficie, de acuerdo a lo establecido en la NOM-004-CNA-1996 sobre taponamiento de pozos.

**14.2** Se deben remover y retirar todas las instalaciones en superficie. Las planchas de concreto antes de ser removidas, así como todos los equipos, utensilios, e instrumentos que hayan estado en contacto con los residuos. Los residuos generados durante la limpieza se dispondrán conforme a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos.

**14.3** Se debe realizar una caracterización del suelo y de los acuíferos subyacentes a las áreas de operación en las que se ubicaron las instalaciones al cierre del confinamiento. Si se detectan condiciones diferentes a las originales se debe proceder a la restauración conforme a la normatividad vigente.

## **15. Evaluación de la conformidad**

**15.1** La evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, además de lo siguiente:

**15.1.1** El procedimiento de verificación se llevará a cabo por las Unidades de Verificación (UV's) y laboratorios acreditados y aprobados y en ausencia de éstos la visita de verificación se realizará por parte de las autoridades competentes. En caso de que existan UV's acreditadas y aprobadas para la presente Norma, la verificación se realizará exclusivamente a través de las mismas.

**15.1.2** Las convocatorias para la aprobación de las UV's serán publicadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el **Diario Oficial de la Federación**.

**15.1.3** La verificación se realizará a petición de parte y los gastos que se originen serán a cargo de la persona a quien se efectúe ésta.

**15.1.4** El responsable del cumplimiento de la norma deberá acudir a la SEMARNAT y/o a la PROFEPA y/o las Delegaciones Federales de éstas, o a las autoridades locales competentes para conocer los listados de las UV's acreditadas y aprobadas, en caso de existir, y los documentos y requisitos necesarios para su solicitud.

**15.1.5** El responsable del cumplimiento de la norma deberá entregar en la UV elegida o, en ausencia de UV's acreditadas y aprobadas, en las oficinas de la autoridad competente, el formato de solicitud de verificación de cumplimiento debidamente llenado.

**15.1.6** La UV o la autoridad competente, según corresponda, fijará fecha para la visita de verificación dentro de los cinco días hábiles siguientes, notificándolo al interesado por escrito.

**15.1.7** La verificación deberá realizarse por proyecto, tomando en cuenta la o las etapas que se estén desarrollando al momento de la misma.

**15.1.8** Durante la visita de verificación, la UV o la autoridad competente comprobarán que se mantiene el cumplimiento de las disposiciones de la presente Norma:

**15.1.8.1** Sobre la construcción del confinamiento, por medio de:

**a)** La revisión de los estudios geofísicos realizados previamente a la construcción que precisen los espesores de las formaciones y las relaciones de contacto de los estratos que prueben que no existan fallas geológicas activas a menos de 1,000 metros radiales del sitio y que el espesor del domo salino donde se ubicará la cavidad sea de 1,000 metros como mínimo en sus tres dimensiones.

**b)** La revisión de los núcleos de perforación tomados durante la construcción del pozo.

**c)** La revisión de los resultados de los muestreos puntuales en las zonas superior, y de contacto con la masa salina que prueben que no existe presencia en el domo salino de otros elementos y compuestos químicos diferentes a la sal, solubles e insolubles, en una proporción mayor al 10%, ni que registren horizontes de más de 5 metros.

**d)** La revisión de los registros que confirmen la integridad mecánica, la estabilidad y el volumen final de la cavidad mediante la medición en 3 dimensiones.

**e)** La revisión de pruebas de presión que confirman la hermeticidad de las tuberías de inyección.

**15.1.8.2** Sobre la operación del confinamiento, por medio de:

**a)** La revisión de la bitácora de recepción foliada para registrar las entradas y salidas de los residuos, así como de los vehículos para su transporte.

**b)** La revisión del libro de registro de pesaje y talonario foliados para hacer constar el peso de los residuos a depositar.

**c)** La revisión del libro de registro de laboratorio en el que se anoten los resultados del muestreo y el análisis de la verificación de los residuos a depositar.

**d)** La revisión del plano general que represente e identifique la asignación de áreas y los procesos en las instalaciones en superficie.

**e)** La revisión del libro de registro de monitoreo foliado que permita visualizar el avance del llenado de la cavidad; el volumen útil de la cavidad; las presiones y el estado mecánico del pozo; los gases en las válvulas del pozo; los fluidos de inyección.

**15.1.8.3** Después del cierre del confinamiento:

a) La revisión de los estudios que prueben que no hubo afectación al suelo, ni a los acuíferos, y que en caso de que la hubiese habido, éstos se restauraron.

**16. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma no coincide con ninguna Norma Internacional por no existir Norma Internacional sobre el tema que integre las disposiciones técnicas ambientales que se establecen en la presente.

**17. Bibliografía**

Argonne National Laboratory. University of Chicago. Costs for off-site disposal of nonhazardous oil field waste: Salt caverns versus other disposal methods. April, 1997.

Argonne National Laboratory. University of Chicago. Risk analysis for disposing nonhazardous oil field wastes in salt caverns. December, 1997.

Department of Natural Resources Office of Conservations Injection and Mining Division. Drilling and Production Waste Generated From Drillings and Production of Oil and Gas Wells. Rule. November, 2000.

**Diario Oficial de la Federación.** Ley de Aguas de Nacionales. Publicada el 1 de diciembre de 1992.

**Diario Oficial de la Federación.** Ley Federal del Mar. Publicada el 8 de enero de 1986.

Gobierno de la República. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 17ª Edición. Porrúa. México. 1999.

Gobierno de la República. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada el 8 de octubre de 2003.

International Association of Oil and Gas Producers (OGP). Disposal of produced water by injection guidelines. Report No. 2.80/302 January 2000.

K. Slizowski, J. Janeczek, K. Przewlocki. Suitability of salt-mudstone as a host rock in salt domes for radioactive-waste storage. 2003 ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)).

Louisiana Office of Conservation E&P. Waste Testing. Emergency Rules.

Railroad Commission of Texas. Texas Administrative Code. Fluid injection into Productive Reservoirs.

Rodríguez Correa Manuel Arturo. Confinamiento de residuos peligrosos en domos salinos (Caso Ixhuatlán del Sureste, Veracruz). Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. México D.F., 2000.

Texas Natural Resources Conservation Commission. Standards for class I Salt Cavern Solid Waste Disposal Wells. Underground Injection Control. May 30, 2002.

U.S. Department of Energy Office of Fossil Energy. National Petroleum Technology Office. Disposal of NORM- Contaminated Oil Field Wastes in Salt Caverns. August 1998.

United States Environmental Protection Agency (EPA). Underground Injection Program. January. 2001.

**18. Observancia de esta norma**

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Nacional del Agua, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios. Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, y demás disposiciones legales aplicables.

**TRANSITORIO**

**UNICO.-** La presente Norma Oficial Mexicana, entrará en vigor 60 días después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Provéase la publicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana en el **Diario Oficial de la Federación**.

México, Distrito Federal, a los veinte días del mes de julio de dos mil cuatro.- El Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan Rafael Elvira Quesada**.- Rúbrica.

**ANEXO 1****ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACIÓN DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO (HTP's) EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-METODO DE PRUEBA****1. Principio del método**

El método se basa en la extracción de los compuestos orgánicos no polares de la muestra, principalmente hidrocarburos de origen del petróleo por su afinidad al tetracloruro de carbono. Los hidrocarburos disueltos en el tetracloruro de carbono se determinan cuantitativamente por comparación de la absorbancia leída a un número de onda de  $2\,930\text{ cm}^{-1}$  (correspondiente a la región media infrarroja del espectro electromagnético), con una curva de calibración preparada con tres tipos de hidrocarburos.

**2. Equipo y materiales**

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son de relevancia para el presente método.

**2.1 Equipo**

**2.1.1** Espectrofotómetro de infrarrojo disponible para utilizarse en un intervalo de longitud de onda de  $3\,000\text{ cm}^{-1}$  a  $2\,700\text{ cm}^{-1}$ .

**2.1.2** Parrilla de agitación magnética.

**2.1.3** Balanza analítica con precisión de 0,1 mg.

**2.2 Materiales**

Todo el material volumétrico utilizado en este método debe ser de clase A con certificado o, en su caso, debe estar calibrado.

**2.2.1** Par de celdas de cuarzo, con paso óptico de luz de 1 mm, 5mm, 10 mm, 50 mm y 100 mm.

**2.2.2** Embudo de separación de 2 L, con llave de teflón.

**2.2.3** Frasco de vidrio de boca ancha de 1 L de capacidad con tapa de teflón.

**2.2.4** Papel filtro número 40 o equivalente.

**2.2.5** Barras de agitación magnética de teflón.

**2.2.6** Probeta de vidrio de 1 L de capacidad graduada.

**3. Reactivos y patrones**

Todos los productos químicos usados en este método deben ser grado reactivo, a menos que se indique otro grado.

Agua: Debe entenderse agua que cumpla con las siguientes características:

**a)** Resistividad: megohm-cm a  $25^{\circ}\text{C}$ : 0,2 min;

**b)** Conductividad:  $\mu\text{S/cm}$  a  $25^{\circ}\text{C}$ : 5 máx, y

**c)** pH: 5,0 a 8,0

**3.1** Acido clorhídrico concentrado (HCl)

**3.2** Clorobenceno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ )

**3.3** n-hexadecano ( $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ )

**3.4** Isooctano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ )

**3.5** Sílica gel, malla 60-200, grado 950, con un contenido de 1% -2% de agua y densidad 0,5 g/mL: Secar 100 g de sílica gel a una temperatura de  $130^{\circ}\text{C}$  hasta eliminar completamente la humedad; posteriormente, transferir a un desecador y colocar un frasco destapado junto a ella conteniendo 2 g de agua para que la sílica gel adsorba la humedad, tapar el desecador y dejar reposar durante toda la noche.

**3.6** Sulfato de sodio anhidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

**3.7** Tetracloruro de carbono grado espectroscópico ( $\text{CCl}_4$ ) libre de interferencias mayores a 0,05 mg/L de HTP's.

**NOTA.-** Debido a que el tetracloruro de carbono es un disolvente que es carcinógeno y ataca la capa de ozono de la estratósfera, se están buscando disolventes alternativos para utilizarse en este método. Cualquier modificación al disolvente debe estudiarse con un análisis comparativo para cada matriz analizada, respecto a la capacidad de extracción de los diferentes disolventes y las sustancias a extraer. Como normalmente se utiliza este método para cuantificar hidrocarburos como gasolina, diesel o petróleo crudo, debe estandarizarse cualquier otro disolvente que se quiera utilizar, con al menos la mezcla de estos tres hidrocarburos.

**3.8** Disolución de ácido clorhídrico (1:1). Mezclar volúmenes iguales de ácido clorhídrico concentrado y agua.

**3.9** Mezcla Patrón de referencia. Tomar alícuotas de 15 mL de n-hexadecano (ver inciso 3.3), 15 mL de isooctano (ver inciso 3.4) y 10 mL de clorobenceno (ver inciso 3.2) y colocar en un frasco de vidrio de 50 mL con tapa de teflón. Mantener el frasco bien tapado y en refrigeración para evitar la alteración de la mezcla.

**3.10** Disolución madre (5 000 mg/L). Tomar una alícuota de 0,5 mL de la mezcla de referencia (ver inciso 3.9). Colocar en un matraz volumétrico de 100 mL previamente tarado, tapar inmediatamente y pesar. Aforar al volumen con tetracloruro de carbono. Calcular la concentración de la disolución por medio de la razón del peso de la mezcla entre el volumen de aforo, la cual debe ser de aproximadamente 5 000 mg/L.

**3.11** Disoluciones estándares. Una vez calculada la concentración de la disolución madre (ver inciso 3.10), tomar alícuotas apropiadas de ésta en matraces volumétricos de 100,0 mL de acuerdo a la celda que va a utilizarse y aforar con tetracloruro de carbono. Calcular la concentración de los estándares a partir de la disolución madre (ver inciso 3.10).

#### **4. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras**

**4.1** Debe colectarse un volumen de 2 L de muestra en un frasco de vidrio de boca ancha con tapa de teflón. Como pueden ocurrir pérdidas de hidrocarburos totales del petróleo por el equipo de muestreo, no se permite la colecta de una muestra compuesta y no deben tomarse alícuotas de la muestra para realizar otro tipo de análisis, porque se ocupa la muestra entera para este análisis.

**4.2** Un retraso entre el muestreo y el análisis mayor de 4 h, requiere que el total de la muestra sea preservada por la adición de ácido clorhídrico (1:1) hasta llevar a ésta a un valor de pH < 2. Un retraso mayor de 48 horas requiere refrigeración para la preservación de las muestras a 4°C.

**4.3** El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 28 días.

#### **5. Control de calidad**

**5.1** Cada laboratorio que utilice este método debe operar un programa de control de calidad (CC) formal.

**5.2** El laboratorio debe mantener los siguientes registros:

- Los nombres y títulos de los analistas que ejecutaron los análisis y el encargado de control de calidad que verificó los análisis.
- Las bitácoras manuscritas del analista y del equipo en los que se contengan los siguientes datos:
  - a) Identificación de la muestra;
  - b) Fecha del análisis;
  - c) Procedimiento cronológico utilizado;
  - d) Cantidad de muestra utilizada;
  - e) Número de muestras de control de calidad analizadas;
  - f) Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición;
  - g) Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados, y
  - h) Además el laboratorio debe mantener la información original reportada por los equipos en disquetes o en otros respaldos de información.

De tal forma que permita a un evaluador externo reconstruir cada determinación mediante el seguimiento de la información desde la recepción de la muestra hasta el resultado final.

**5.3** Cada vez que se adquiera nuevo material volumétrico debe de realizarse la verificación de la calibración de éste tomando una muestra representativa del lote adquirido.

#### **6. Calibración**

Se debe contar con un registro de la calibración de los equipos y materiales siguientes:

**6.1** Material volumétrico

**6.2** Balanza analítica

**6.3** Espectrofotómetro de infrarrojo: Calibrar de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Asegurarse que se obtenga respuesta adecuada alrededor de los 2 930 cm<sup>-1</sup> de número de onda

## 7. Procedimiento

**7.1** Medir el volumen total de la muestra en una probeta de 1 L. Si la muestra no fue acidificada en el momento del muestreo, adicionar 5 mL de HCl (1:1) (ver inciso 3.8). Mezclar la muestra, y asegurarse que el  $\text{pH} \leq 2$ , adicionar más ácido si es necesario.

**7.2** Transferir la muestra a un embudo de separación de 2 L.

**7.3** Adicionar 30 mL de tetracloruro de carbono (ver inciso 3.7) al frasco que contiene la muestra y girar para enjuagar los lados del mismo. Transferir el disolvente al embudo de separación.

**7.4** Extraer por agitación vigorosa durante 5 min. Dejar en reposo para permitir la separación de las fases.

**7.5** Filtrar la fase orgánica a través de un embudo de filtración que contenga papel filtro previamente humedecido en tetracloruro de carbono a un matraz volumétrico de 100 mL.

El equilibrio en una emulsión que tarda en separarse, puede romperse agregando alrededor de 1 g de sulfato de sodio anhidro (ver inciso 3.6) en el cono del papel filtro y drenando lentamente la emulsión a través de la sal de sulfato de sodio. Si se requiere, se puede agregar una porción adicional de 1 g del sulfato de sodio anhidro al cono.

**7.6** Repetir dos veces más con porciones de 30 mL de disolvente nuevo (ver incisos 7.3 a 7.5), combinando los tres extractos orgánicos dentro del mismo matraz volumétrico.

**7.7** Enjuagar el papel filtro, el embudo y el extremo del embudo de separación con un total de 5 mL a 10 mL de tetracloruro de carbono, coleccionar el disolvente de lavado en el matraz volumétrico del inciso 9.6. Aforar a 100 mL con tetracloruro de carbono.

**7.8** Desechar alrededor de 5 mL a 10 mL de disolución del matraz volumétrico (ver inciso 7.7). Adicionar 3 g de sílica gel (ver inciso 3.5) y una barra de agitación, tapar el matraz volumétrico y agitar la disolución por un mínimo de 5 min con ayuda de un agitador magnético.

**7.9** Seleccionar los estándares de trabajo y las celdas apropiadas de acuerdo con los intervalos de concentración que se espera de las muestras. No es necesaria la adición de sílica gel a los estándares. Leer la absorbancia directamente de cada disolución estándar en  $2930 \text{ cm}^{-1}$ . Realizar una curva de calibración de absorbancia vs concentración en mg/L de hidrocarburos totales del petróleo, usando tetracloruro de carbono como referencia.

**TABLA 1.-** Aproximación de intervalos de concentración mg/L de los estándares de trabajo con respecto a la celda óptica utilizada

Paso óptico de luz	Intervalo de concentración
10 mm	60-500 mg/L
50 mm	10-90 mg/L
100 mm	5-40 mg/L

**7.10** Después de que la sílica gel se ha asentado en la muestra extraída, filtrar el extracto y llenar una celda con el extracto y leer la absorbancia de la extracción. Si la absorbancia excede los límites máximos de la curva, preparar una dilución apropiada.

Si la capacidad adsorbente de la sílica gel se hubiera excedido, puede probarse en este punto por medio de la adición de otros 3 g de sílica gel al extracto y la repetición del tratamiento y determinación (ver incisos 7.1 a 7.10).

## 8. Cálculos

**8.1** Calcular los hidrocarburos de petróleo en la muestra usando la siguiente fórmula:

$$\text{Ecuación 1: } \text{mg/L de hidrocarburos totales del petróleo} = (R \times V \times D) / M$$

donde:

R es la concentración obtenida de la curva de calibración en mg/L

V es el volumen de tetracloruro de carbono usado para la extracción en mL

M es el volumen de muestra en mL, y

D es el factor de dilución

**8.2** Reportar todos los valores obtenidos en unidades de mg/L con la precisión correspondiente.

## 9. Interferencias

9.1 El tetracloruro de carbono disuelve no solamente los HTP's, sino también algunas sustancias como azufre elemental, tintes, polímeros, grasas y aceites de origen animal y vegetal. Por lo que es necesario usar material de vidrio para el muestreo.

9.2 Existen pérdidas de algunos compuestos volátiles.

9.3 Existen pérdidas por la adsorción de la sílica gel de algunos componentes tales como compuestos aromáticos, hidrocarburos clorados, sulfurados y/o nitrogenados.

9.4 Los ácidos grasos y las grasas vegetales y animales interfieren en el análisis, por lo que se tratan de eliminar con la utilización de la sílica gel.

## ANEXO 2

### ANÁLISIS DE AGUA-DETERMINACION DE SÓLIDOS Y SALES DISUELTAS EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS-METODO DE PRUEBA

#### 1. Principio del método

El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos y sales disueltas, así como la cantidad de materia orgánica contenidos en aguas naturales y residuales, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada o no, en su caso, a temperaturas específicas, en donde los residuos son pesados y sirven de base para el cálculo del contenido de éstos.

#### 2. Equipo y materiales

Sólo se mencionan los equipos y materiales que son de relevancia para el presente método.

##### 2.1 Equipo

###### 2.1.1 Bomba de vacío

###### 2.1.2 Estufa eléctrica, para operar de 103°C a 105°C

###### 2.1.3 Balanza analítica con precisión de 0,1 mg

###### 2.1.4 Mufla eléctrica para operar a 500°C $\pm$ 50°C

##### 2.2 Materiales

###### 2.2.1 Cápsulas de evaporación adecuadas al volumen de la muestra

###### 2.2.2 Desecador, provisto con un desecante que contenga un indicador colorido de humedad

###### 2.2.3 Crisol Gooch de poro fino con adaptador de hule para el equipo de filtración

###### 2.2.4 Matraz Kitazato de 1 L a 2 L de capacidad

2.2.5 Filtro de fibra de vidrio de tamaño adecuado al crisol Gooch utilizado con una porosidad de 2  $\mu$ m o menor

###### 2.2.6 Pinzas para crisol

###### 2.2.7 Guantes para protección al calor

###### 2.2.8 Careta para protección al calor

#### 3. Reactivos y patrones

Todos los productos químicos usados en este método deben ser grado reactivo, a menos que se indique otro grado.

Agua: Debe entenderse agua que cumpla con las siguientes características: **a)** Resistividad: megohm-cm a 25°C: 0,2 min; **b)** Conductividad:  $\mu$ S/cm a 25°C: 5,0 Máx.; **c)** pH: 5,0 a 8,0

##### 3.1 Cloruro de sodio (NaCl)

##### 3.2 Carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>)

##### 3.3 Almidón en polvo

3.4 Disolución estándar para muestras de control. Agregar la cantidad necesaria de almidón, Cloruro de Sodio (ver inciso 3.1) y Carbonato de Calcio (ver inciso 3.2) de acuerdo con la concentración deseada

de sólidos en las muestras de control y diluir a 1 L. Este patrón debe prepararse cada vez que se realice el método.

#### **4. Recolección, preservación y almacenamiento de muestras**

**4.1** Deben tomarse un mínimo de 500 mL de muestra en envases de polietileno y taparse inmediatamente después de la colecta. Pueden utilizarse muestras compuestas o simples.

**4.2** No se requiere de ningún tratamiento específico en campo.

**4.3** Debe preservarse la muestra a 4°C hasta su análisis.

**4.4** El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de siete días. Sin embargo, se recomienda realizar el análisis dentro de las 24 horas posteriores a su colecta. Las muestras deben estar a temperatura ambiente al momento del análisis.

#### **5. Control de calidad**

**5.1** Cada laboratorio que utilice este método debe operar un programa de control de calidad (CC) formal.

**5.2** El laboratorio debe mantener los siguientes registros:

- Los nombres y títulos de los analistas que ejecutaron los análisis y el encargado de control de calidad que verificó los análisis, y
- Las bitácoras manuscritas del analista y del equipo en los que se contengan los siguientes datos:
  - a)** Identificación de la muestra;
  - b)** Fecha del análisis;
  - c)** Procedimiento cronológico utilizado;
  - d)** Cantidad de muestra utilizada;
  - e)** Número de muestras de control de calidad analizadas;
  - f)** Trazabilidad de las calibraciones de los instrumentos de medición;
  - g)** Evidencia de la aceptación o rechazo de los resultados, y
  - h)** Además el laboratorio debe mantener la información original reportada por los equipos en disquetes o en otros respaldos de información.

De tal forma que permita a un evaluador externo reconstruir cada determinación mediante el seguimiento de la información desde la recepción de la muestra hasta el resultado final.

**5.3** Cada vez que se adquiera nuevo material volumétrico debe de realizarse la verificación de la calibración de éste tomando una muestra representativa del lote adquirido.

#### **6. Calibración**

Se debe contar con un registro de verificación de la calibración para el siguiente equipo:

**6.1** Balanza analítica.

#### **7. Procedimiento**

**7.1** Preparación de cápsulas de porcelana

**7.1.1** Las cápsulas se introducen a la mufla a una temperatura de  $550^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ , durante 20 min como mínimo. Después de este tiempo transferirlas a la estufa a  $103^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$  aproximadamente 20 min.

**7.1.2** Sacar y enfriar a temperatura ambiente dentro de un desecador.

**7.1.3** Pesar las cápsulas y registrar los datos.

**7.1.4** Repetir el ciclo hasta alcanzar el peso constante, el cual se obtendrá hasta que no haya una variación en el peso mayor a 0,5 mg. Registrar como peso G.

**7.2** Preparación de crisoles Gooch.

**7.2.1** Introducir el filtro de fibra de vidrio en el crisol con la cara rugosa hacia arriba, mojar el filtro con agua para asegurar que se adhiera al fondo del crisol.

**7.2.2** Los crisoles se introducen a la mufla a una temperatura de  $550^{\circ}\text{C} \pm 50^{\circ}\text{C}$ , durante 20 min como mínimo. Después de este tiempo transferirlos a la estufa a  $103^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$  aproximadamente 20 min.

**7.2.3** Sacar y enfriar a temperatura ambiente dentro de un desecador.

7.2.4 Pesar los crisoles y repetir el ciclo hasta alcanzar el peso constante, el cual se obtiene hasta que no haya una variación en el peso mayor a 0,5 mg. Registrar como G3.

### 7.3 Preparación de la muestra

7.3.1 Sacar las muestras del sistema de refrigeración y permitir que alcancen la temperatura ambiente. Agitar las muestras para asegurar la homogeneización de la muestra.

### 7.4 Medición para sólidos totales (ST) y sólidos totales volátiles (SVT)

Determinación para sólidos totales (ST):

7.4.1 En función de la cantidad de sólidos probables tomar una cantidad de muestra que contenga como mínimo 25 mg/L de sólidos totales, generalmente 100 mL de muestra es un volumen adecuado.

7.4.2 Transferir la muestra a la cápsula de porcelana que previamente ha sido puesta a peso constante (ver inciso 7.1.4).

7.4.3 Llevar a sequedad la muestra en la estufa a 103°C-105°C.

7.4.4 Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente y determinar su peso hasta alcanzar peso constante. Registrar como peso G1.

Determinación para sólidos totales volátiles (SVT):

7.4.5 Introducir la cápsula conteniendo el residuo (ver inciso 7.4.4) a la mufla a 550°C ± 50°C durante 15 min a 20 min, transferir la cápsula a la estufa a 103°C - 105°C aproximadamente 20 min, sacar la cápsula, enfriar a temperatura ambiente en desecador y determinar su peso hasta alcanzar peso constante. Registrar como peso G2.

7.4.6 Cuando se determinen muestras por duplicado o triplicado, los resultados como máximo pueden tener una variación de 5 por ciento del promedio de los resultados.

### 7.5 Sólidos suspendidos totales (SST) y sólidos suspendidos totales (SST).

Determinación de los sólidos suspendidos totales (SST):

7.5.1 Medir con una probeta, un volumen adecuado de la cantidad seleccionada de muestra previamente homogeneizada la cual depende de la concentración esperada de sólidos suspendidos.

7.5.2 Filtrar la muestra a través del crisol Gooch preparado anteriormente aplicando vacío (ver inciso 7.2), lavar el disco tres veces con 10 mL de agua, dejando que el agua drene totalmente en cada lavado.

7.5.3 Suspender el vacío y secar el crisol en la estufa a una temperatura de 103°C a 105°C durante 1 hora aproximadamente. Sacar el crisol, dejar enfriar en un desecador a temperatura ambiente y determinar su peso hasta alcanzar peso constante-Registrar como peso G4.

Determinación de sólidos suspendidos totales (SST):

7.5.4 Introducir el crisol que contiene el residuo (ver inciso 7.5.3) y el disco a la mufla, a una temperatura de 550°C ± 50°C durante 15 min a 20 min. Sacar el crisol de la mufla e introducirlo a la estufa a una temperatura de 103°C - 105°C durante 20 min aproximadamente. Sacar y enfriar a temperatura ambiente en desecador y determinar su peso hasta alcanzar peso constante. Registrar como peso G5.

### 7.6 Sales disueltas totales (SDT)

7.6.1 La determinación de las sales disueltas totales es por diferencia entre los sólidos totales menos sólidos suspendidos totales.

## 8. Cálculos

8.1 Calcular el contenido de sólidos totales de las muestras como sigue:

$$ST = (G1 - G) * 1000/V$$

donde:

ST son los sólidos totales, en mg/L

G1 es el peso de la cápsula con el residuo, después de la evaporación, en mg

G es el peso de la cápsula vacía, en mg a peso constante, y

V es el volumen de muestra, en mL

**8.2** Calcular el contenido de sólidos totales volátiles de las muestras como sigue:

$$\text{SVT} = (G1 - G2) * 1\ 000/V$$

donde:

SVT es la materia orgánica total, en mg/L

G2 es el peso de la cápsula con el residuo, después de la calcinación, en mg, y

V es el volumen de muestra, en mL

**8.3** Calcular el contenido de sólidos suspendidos totales de las muestras como sigue:

$$\text{SST} = (G4 - G3) * 1\ 000/V$$

donde:

SST son los sólidos suspendidos totales, en mg/L

G3 es el peso del crisol con el disco a peso constante, en mg

G4 es el peso del crisol con el disco y el residuo seco, en mg, y

V es el volumen de muestra, en mL

**8.4** Calcular el contenido de sólidos suspendidos totales de las muestras como sigue:

$$\text{SST} = (G4 - G5) * 1\ 000/V$$

donde:

SST son los sólidos suspendidos totales, en mg/L

G5 es el peso del crisol con el residuo, después de la calcinación, en mg;

V es el volumen de muestra, en mL

**8.5** Calcular el contenido de sales disueltas totales de las muestras como sigue:

$$\text{SDT} = \text{ST} - \text{SST}$$

donde:

SDT son las sales disueltas totales, en mg/L

ST son los sólidos totales, en mg/L

SST son los sólidos suspendidos totales, en mg/L

**8.6** Reportar los valores obtenidos de la muestra control junto con los resultados del análisis.

**8.7** Reportar los resultados, en mg/L

## **9. Interferencias**

**9.1** La heterogeneidad de la muestra que contiene una o más de dos fases puede provocar errores durante el muestreo en campo y en la toma de alícuotas de la misma para la determinación de sólidos. Se recomienda homogeneizar la muestra en lo posible antes de tomar la alícuota.

**9.2** Si parte de los sólidos de la muestra se adhieren a las paredes de los contenedores, ya sea en el material de muestreo o en los utensilios de trabajo, considerar lo anterior en la evaluación y en el reporte de resultados.

**9.3** La temperatura a la cual el residuo se seca, tiene un efecto muy importante sobre los resultados, ya que pueden ocurrir pérdidas en el peso de la materia orgánica presente durante la etapa de secado y/o el desprendimiento de gases por descomposición química y/o por la oxidación del residuo, así como por la oclusión de agua.

**9.4** El tipo de filtro, el tamaño del poro, el grosor del filtro, el tamaño de la partícula y la cantidad de material depositado en el filtro son los principales factores que afectan la separación de los sólidos suspendidos y las sales disueltas.

**9.5** Los resultados para las muestras con alto contenido de grasas y aceites son cuestionables debido a la dificultad de secado a peso constante en un tiempo razonable.

**FIGURA 1.**

**CROQUIS DE CAVIDADES EN DOMOS SALINOS  
(sin escala)**

