

Proyecto GEF-PNUD 00089333 “Fort. Capacidades manejo de Especies Exóticas Invasoras”



“SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN CERTIFICADO DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE, DE ALCANCE NACIONAL, PARA LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLAS DE ORNATO, QUE PERMITA MINIMIZAR EL RIESGO DE DISPERSIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS (EEI), A TRAVÉS DE SU EJECUCIÓN MEDIANTE UN MODELO PILOTO DEMOSTRATIVO Y LA IMPARTICIÓN DE UN CURSO DE CAPACITACIÓN QUE INVOLUCRE A LOS PRINCIPALES ACTORES DEL SECTOR”

-Plan de trabajo-

Septiembre 2017

Servicio de consultoría individual: Marisol Gallardo Angeles

“Las opiniones, análisis y recomendaciones de política incluidas en este informe no reflejan necesariamente el punto de vista del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, como tampoco de su junta ejecutiva ni de sus estados miembros.”



Contenido

I.	Datos del proyecto.	4
I.1.	Título.	4
II.	Objetivos.	4
II.1	Objetivo General.	4
II.2	Objetivos Específicos.	4
II.3	Autor.	5
II.4	Modo de citar el informe.	5
II.4.1	Área objeto del informe.	6
II.5	Fecha de inicio y terminación del informe.	6
II.6	Resumen.	6
III.	Antecedentes.	7
IV.	Introducción.	11
V.	Metodología.	16
V.1	Directrices del certificado de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).	16
V.2	Marco Normativo del certificado de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras.	17
V.3.	Diseño de un manual de procedimientos para la certificación de producción sustentable que involucre los mecanismos de bioseguridad en las unidades de producción y los eslabones de la cadena acuícola de ornato, que garantice minimizar el riesgo de dispersión de EEI.	18
V.4.	Campo de aplicación.	18
V.5.	Siglas y Acrónimos.	19
V.6.	Glosario de términos.	19
V.7.	Proceso de solicitud del certificado.	19
V.8.	Diagnóstico inicial de las condiciones de operación del solicitante de la certificación.	19
V.9.	Tipos de modalidades y fases de la certificación.	22
V.10.	Diseño de plan de acción del manual de procedimientos.	25

V.11. Definición de agentes certificadores.....	27
V.12. Generación de indicadores de desempeño ambiental, que permitan estimar el éxito a corto, mediano y largo plazo, del modelo de certificación	29
V.13. Definición y presentación de costos relacionados con la certificación.	30
V.14. Propuesta de sellos y hologramas distintivos de la certificación.	30
V.15. Propuesta de modelo de fianza ambiental aplicable.....	30
VI. Cronograma de actividades.....	31
VI.1 Actividades y visitas a realizar.....	32
VII. Productos.....	33
VII.1. Producto 1. Plan de trabajo.....	33
VII.2. Informe que incluya el manual de procedimientos.	33
VII.3. Informe de las actividades realizadas para implementar el modelo de certificación en una granja piloto.....	34
VII.4. Identificación y propuesta de cuatro unidades de producción acuícola de ornato, candidatas al programa piloto.....	35
VII.5. Evaluación diagnostica inicial de las condiciones en que opera cada granja propuesta.....	35
VII.6. Elaboración de dos propuestas administrativas que definen a los organismos certificadores del sector público o privado.....	35
VII.7. Impartición de un curso taller.....	35
VIII. Referencias.....	37

I. Datos del proyecto.

I.1. Título.

Servicio de consultoría para la elaboración de un certificado de producción sustentable, de alcance nacional, para las unidades de producción acuícolas de ornato, que permita minimizar el riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras (EEI), a través de su ejecución mediante un modelo piloto demostrativo y la impartición de un curso de capacitación que involucre a los principales actores del sector.

II. Objetivos.

II.1 Objetivo General.

Generar el modelo de certificación de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato, bajo los criterios de cumplimiento ambiental aplicables para la República Mexicana que garantice la aplicación de mejores prácticas y los mecanismos de control de bioseguridad que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

II.2 Objetivos Específicos.

1. Incorporar en el modelo de certificación, la participación de los diferentes actores nacionales inmersos en el sector y su vinculación clara y objetiva para el desarrollo y la eficiencia de la certificación.
2. Diseñar un manual de procedimientos para la certificación de producción sustentable que involucre los mecanismos de bioseguridad en las unidades de producción y los eslabones de la cadena acuícola de ornato, que garantice minimizar el riesgo de dispersión de EEI.
3. Incluir como parte fundamental del manual de procedimientos el checkt list para la obtención del reconocimiento de inocuidad por parte de SENASICA, que permita fortalecer la aplicación de mejores prácticas y mecanismos de control de bioseguridad para minimizar el riesgo de dispersión de EEI.
4. Incluir en el manual de procedimientos, las etapas de desarrollo y el análisis progresivo que cumplan con el objetivo de la certificación, de manera tal que se inicie por el cumplimiento a los requerimientos de bioseguridad en las instalaciones de producción acuícola y paulatinamente se incorporen el resto de los componentes de la certificación de manera gradual.
5. Implementar un modelo piloto demostrativo, a través de la aplicación práctica del modelo de certificación, en una unidad de producción acuícola de ornato en el territorio comprendido a la República Mexicana.

6. Integrar los lineamientos de la certificación en las prácticas de producción y venta del modelo piloto demostrativo y generar los registros documentales y visuales necesarios para demostrar los beneficios de la certificación y la identificación de áreas de oportunidad en etapas futuras.
7. Definir cuatro unidades de producción acuícola de ornato, candidatas a iniciar el programa piloto de certificación en etapas posteriores.
8. Evaluar y presentar el diagnóstico inicial de las condiciones de operación de las unidades de producción candidatas a la certificación para las etapas posteriores, definidas en el punto anterior, y detectar las áreas de oportunidad enfocadas al objetivo del proyecto.
9. Elaborar dos propuestas administrativas que definan con claridad a los actores involucrados, considerando la factibilidad de agentes certificadores del sector público y del sector privado.
10. Diseñar, preparar e impartir un taller de capacitación, que incluya a los actores identificados (del sector público o privado) de injerencia directa en el sector acuícola ornamental, que permita evaluar y asegurar la participación de productores, comercializadores, instituciones académicas, asociaciones acuaristas o de acuariofilia; que manifiesten disposición a participar en el proceso de certificación que permita minimizar la dispersión de EEI.
11. Identificar a diez productores interesados y posibles candidatos a implementar el modelo de certificación de producción sustentable en sus unidades de producción acuícola, que participen en el taller de capacitación.
12. Definir las atribuciones jurídicas y administrativas del sector público o privado y el protocolo de actuación.
13. Definir en conjunto con los actores involucrados en el sector, la posible propuesta de especies acuáticas con potencial acuícola, no invasor, que pudieran incorporarse a la Carta Nacional Acuícola.
14. Identificar las oportunidades de mercado internacional para la exportación de organismos provenientes de unidades de producción acuícola certificadas.

II.3 Autor

Marisol Gallardo Angeles.

II.4 Modo de citar el informe

PNUD México (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017. Servicio de consultoría para la elaboración de un certificado de producción sustentable, de alcance nacional, para las unidades de producción acuícolas de ornato, que permita minimizar el riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras (EEI), a través de su ejecución mediante un modelo piloto demostrativo y la impartición de un curso de capacitación que involucre

a los principales actores del sector. **Plan de trabajo** presentado a la CONABIO y PNUD en el marco del proyecto 00089333 “Aumentar las capacidades de México para manejar las especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras”, **Gallardo-Angeles, M.**, Puebla, México. 33 pp.

II.4.1 Área objeto del informe.

Proyecto de ámbito nacional.

II.5 Fecha de inicio y terminación del informe.

- Fecha de Inicio: Agosto de 2017
- Fecha de término: Marzo 2018

II.6 Resumen.

El modelo de certificación de producción sustentable, de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato, pretende posicionarse como una herramienta que permita minimizar el riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras (EEI) a través de la aplicación de mejores prácticas y los mecanismos de control de bioseguridad necesarios para este fin. A través de la adopción del certificado, el acuicultor seguirá las líneas propuestas por la Estrategia Nacional Sobre Especies Invasoras en México, particularmente, se pretende contribuir al alcance de los objetivos estratégicos 1, 2 y 3, los cuales se describen en orden progresivo:

1. Prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras.
2. Establecer programas de control y erradicación de poblaciones de especies invasoras que minimicen o eliminen sus impactos negativos y favorezcan la restauración.
3. Informar oportuna y eficazmente a la sociedad para que asuma responsablemente las acciones a su alcance en la prevención, control y erradicación de las especies invasoras.

Con lo cual se prevé que, en determinadas etapas de la certificación, se logre el alcance del sector comercializador y por ende del consumidor final, logrando así la familiarización de términos y procedimientos relativos a la importancia del control de Especies Exóticas Invasoras (EEI) acuáticas, que permitan evitar su liberación intencional y minimizar el riesgo de escape a ecosistemas naturales.

El modelo de certificación representa un valor agregado implícito en el producto final de los acuicultores de ornato que lo adopten, ya que contarán con una certificación oficial única en su tipo en la República Mexicana, con protocolos y estándares de cumplimiento en

materia ambiental, de bioseguridad y sanidad acuícola; que permitirán alcanzar mercados internacionales a mediano largo plazo.

III. Antecedentes.

México ocupa uno de los primeros cinco lugares en el mundo por su grado de riqueza de especies y en particular por su número de endemismos. Se puede decir que en México se encuentra al menos el 10% de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992). Ser un país megadiverso implica la responsabilidad de garantizar la permanencia de estas especies y de su hábitat. México posee esta gran riqueza de recursos naturales gracias a varios factores como son, por un lado, su situación geográfica, ya que está rodeado por los océanos Pacífico y Atlántico, al mismo tiempo que está dividido por el Trópico de Cáncer en dos porciones casi del mismo tamaño y se ubica en dos de las principales regiones biogeográficas del planeta, la Neo-ártica (característica de Norte América) y la Neo-tropical (característica de Centro América y Sudamérica), lo que da lugar a una franja de transición entre zonas de clima árido y zonas de clima húmedo (Challenger, 1998). Por otro lado, debido a su accidentada topografía con una variedad de altitudes que van desde el nivel del mar hasta montañas de más de 5500 msnm y la presencia de grandes cinturones de vientos y regímenes térmicos de las corrientes marinas permiten variaciones climáticas que en conjunto representan a casi todos los grupos y subgrupos de climas posibles en distancias de pocos kilómetros (CONABIO, 1998). Estos factores ambientales han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y microambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Sarukhán *et al.*, 1996) y le confieren a México ser un país de elevada diversidad biológica (Sarukhán y García, 2003).

Desde una perspectiva amplia, Toledo (1997) menciona que la importancia de la biodiversidad comprende principalmente tres dimensiones: la biológica, la económica y la cultural. Con relación a la primera, se sabe que cada componente de los diferentes niveles de organización biológica es un reservorio de información evolutiva irremplazable que puede ser objeto de investigación. En segundo lugar, desde un contexto económico, la diversidad biológica es imprescindible en el suministro de bienes esenciales para la sociedad, ejemplos de tal valor económico son las variedades de especies vegetales y animales domesticadas, las especies silvestres de utilidad medicinal o alimenticia, las materias primas de uso industrial (resinas, maderas, fibras, celulosa, etc.), o los compuestos activos para la industria farmacéutica (anticoagulantes, antivenenos, anticonceptivos, antibióticos, etc.) entre muchos otros. Desde una perspectiva cultural, la biodiversidad es fuente de inspiración para creencias, subjetividades, mitos y cosmovisiones. Sin duda, las diferentes poblaciones del país han logrado abstraer e interiorizar su entorno de maneras muy específicas dados los cambiantes ecosistemas que se presentan.

La aparición de peces con fines de decoración en México se remonta a la época prehispánica. Si bien, el principal objetivo de la captura de peces marinos y de agua dulce

era el consumo; el segundo sin duda era con fines de decoración de los espacios habitacionales; esta costumbre trascendió incluso hasta verse reflejado en las ofrendas funerarias encontradas mediante el campo de investigación de la arqueozoología. Que de ella se desprenden, según sea el grupo animal que se investiga, especialidades como la arqueomalacología (que trata de las conchas y caracoles); y la arqueoiictiología, referida al análisis de los restos óseos de peces (Alcalá, 1985)

La arqueoiictiología, ha determinado que, en el caso de los peces, entre sus características se hallan su origen en hábitats marinos o de agua dulce y su carácter nativo o exótico. Como ejemplos de sus usos simbólicos rituales, en la cuenca del lago de Pátzcuaro se han encontrado pescados como ofrendas funerarias alimentarias en entierros humanos que datan del Clásico tardío y, en la misma entidad de Michoacán durante el Posclásico tardío se sabe que entre los tarascos era común dar presentes de pescado a los visitantes y cuando moría el irecha o rey le ponían al cuello huesos de pescado blanco.

Contemporáneo a esta última cultura, en el recinto sagrado mexica de Tenochtitlan se han encontrado varias ofrendas que contenían restos animales y se ha supuesto que recreaban la estructura del universo; la fauna acuática y también sus representaciones simbolizaron el nivel inframundano, el cual se concebía como un gran océano primordial emplazado por debajo de la superficie de la tierra y conectado con los cuerpos de agua terrestres como lagos y ríos. Este estrato a su vez tenía varios niveles en un esquema vertical, por lo que las especies de ámbitos más superficiales u hondos evocarían a su vez la profundidad de dicho mar primordial. Este arraigamiento socio antropológico, no desapareció con la conquista española, por el contrario, en los tiempos modernos se liga directamente con el desarrollo de la acuariofilia.

Posterior a la conquista española se modificó la dieta y las costumbres del pueblo mexicano. A fines del siglo XVIII. Don José Antonio Alzate propuso el cultivo de peces para consumo en los lagos de Texcoco y Chalco, así como con fines decorativos y de consumo, en los estanques de Chapultepec, Churubusco, San Joaquín y Coyoacán. Al término de la guerra de Independencia, se reglamenta la pesca y el uso de las aguas, pero no se hace mención alguna a la acuicultura. En la formulación del proyecto del código civil para las leyes de Reforma, al clasificar los bienes inmuebles, se incluyen los viveros de animales como estanques de peces, acto con el que nace la acuicultura en el campo del derecho en 1858. Las experiencias en el cultivo de organismos de agua dulce resurgen en 1920 cuando se otorgaron diversas concesiones en el Estado de Chihuahua para la construcción de viveros de cría y reproducción de peces; y en 1921 en Texcoco para el establecimiento de una estación piscícola. Es en 1923 que se dicta el Primer Reglamento de Pesca Marítima y Fluvial de la República Mexicana. Por primera vez en la legislación mexicana se considera a la acuicultura definiéndola como el aprovechamiento de las aguas y riberas para la cría y reproducción de animales acuáticos.

En el libro denominado: Estado Actual y Perspectivas de la Producción y Comercialización de Peces de Ornato en México (Ramírez *et al.*, 2010) se describe que fue a mediados del

siglo XIX cuando los primeros peces de ornato, procedentes de Estados Unidos, se introdujeron en México, en un intento por establecer el cultivo de nuevas especies consideradas como superiores a las especies nativas (Torres-Orozco y Kobelkowsky, 1991; Dextrase y Coscarelli, 1999). En ese mismo periodo se inició la colecta de especies nativas (por ejemplo, *Xiphophorus helleri*), con lo cual se considera que comenzó la práctica comercial del acuarismo en México (Ortiz, 1997). De esta manera, en sus inicios, el acuarismo en nuestro país dependía primordialmente de diversas especies de peces capturadas en el medio silvestre, complementadas con otras importadas de Centro y Sudamérica (Ortiz, 1997; Pérez, 2007).

El surgimiento del acuarismo como industria en México se dio hasta la década de los cincuenta del siglo pasado, cuando se montaron los primeros acuarios públicos (Pérez, 2007); fue en esta misma época cuando se conformó la primera asociación de comerciantes de acuarios de la república mexicana (Ortiz, 1997). Es muy probable que la expansión de las rutas aéreas en países asiáticos y sudamericanos, a principios de los sesenta, hizo posible la incorporación de nuevas especies al mercado mundial de los peces de ornato, como el tetra cardenal (*Peracheiroduon axelrodi*), especie capturada en la cuenca del Amazonas, la cual tuvo un gran éxito comercial (Prang, 2001).

El rápido crecimiento del acuarismo a nivel mundial permitió que países subdesarrollados, especialmente los asiáticos, promovieran con gran éxito el mantenimiento de especies exóticas capturadas en distintos ambientes acuáticos continentales del mundo, como el río Amazonas en Sudamérica, los grandes lagos de África y el río Mekong en la península Indochina (Andrews, 1990). Esta práctica originó que poco a poco, durante la década de los setenta, se presentara en el mercado mundial una sustitución paulatina de especies capturadas en el medio silvestre por aquellas cuyo cultivo en sistemas controlados se iba implementando. De esta manera el crecimiento sostenido del acuarismo, y el desarrollo de las prácticas de cultivo para diferentes especies, permitió que, para los años ochenta, 90% de los peces de ornato de agua dulce que se comercializaban a nivel mundial provinieran de cultivos (Prang, 2001). En ese contexto, los ambientes acuáticos en particular son extremadamente sensibles; se ha señalado que aproximadamente 40% de las extinciones de especies en los ecosistemas acuáticos estuvieron relacionadas con la depredación, el parasitismo o la competencia de especies invasoras (Pimentel *et al.*, 2001). Por otra parte, se considera que las extinciones en los ambientes dulceacuícolas son cinco veces mayores que en los ambientes terrestres (Ricciardi y Rasmunssen, 1999). En México, la degradación de los ecosistemas dulceacuícolas ha sido provocada principalmente por actividades antropogénicas no sustentables, dentro de las cuales se encuentran la pérdida del hábitat por la construcción de obras hidráulicas, el crecimiento y expansión de la mancha urbana, la desecación de los cuerpos de agua y la alteración de la calidad del agua por actividades agrícolas, forestales y domésticas (De la Vega-Salazar, 2003; Carabias *et al.*, 2005). Mientras que la acuicultura y el acuarismo han sido señaladas como dos de las principales vías de introducción de especies acuáticas invasoras en ambientes naturales de nuestro país

(Huerta - Castañeda, 1982; Contreras-MacBeath, 1996; Contreras-MacBeath *et al.*, 1998; Luna-Figueroa y Figueroa, 1999; De la Vega-Salazar, 2003; Luna-Figueroa, 2006; Contreras-Balderas *et al.*, 2008).

La gravedad de la introducción de especies exóticas potencialmente invasoras a los ambientes naturales llega al extremo cuando estas especies contribuyen, a su vez, con la degradación del ambiente, por ejemplo, alterando los ciclos biogeoquímicos (Aguirre & Mendoza-Alfaro, 2009).

La producción de peces de ornato, se distingue de la producción de peces para consumo, principalmente en que el cliente objetivo se encuentra en busca de criterios de “belleza ornamental”, es decir no busca un pez nutritivo, busca un pez con parámetros de belleza como son colores llamativos, tipo de velo, tamaño, especies difíciles de conseguir (principalmente importadas) que provengan de zonas tropicales distinguidas por su belleza natural (como el Amazonas), mismas que estarán en sistemas controlados, en la mayoría de los casos con muy buenas condiciones de simulación de hábitats. Por lo tanto, se ha generado una diferencia puntual, sin desligar una actividad de otra, entre acuicultura de ornato y acuariofilia.

De acuerdo con el origen biogeográfico de los peces, en la industria del acuarismo se reconocen cuatro grandes grupos (FAO, 2002):

- Especies tropicales de agua dulce.
- Especies tropicales de aguas marinas y salobres.
- Especies templadas de agua dulce.
- Especies templadas de aguas marinas y salobres.

De estas categorías, la más importante, tanto en volumen como en valor, es la de las especies tropicales de agua dulce, la cual representa 90% del mercado mundial con un volumen de ventas anuales de 1,350 millones de peces, lo que corresponde a un valor aproximado de USD\$ 5,400 millones (Ingram, 1987; Huanqui Canto, 2002; Holthus y Gamain, 2007; Ploeg, 2008c), y sólo 10% (150 millones) son especies marinas y salobres con un valor aproximado de USD \$ 600 millones anuales (FAO, 2002; Tlusty, 2002; Holthus y Gamain, 2007; Ploeg, 2008c).

Los problemas ambientales y sociales en la acuicultura representan un desafío particular para países en desarrollo (WWF, 2009) por lo que lograr la vinculación entre el sector productivo acuícola ornamental en México y el acceso a los mercados en los países desarrollados, resulta una estrategia sumamente efectiva. Una de las experiencias más notables en materia de certificación en el comercio de peces ornamentales marinos, es la desarrollada por Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y algunas empresas privadas filipinas / alemanas involucradas en el comercio de ornamentales, los criterios y las normas MAC fueron revisados y adoptados con el objetivo de elevar la "calidad y sostenibilidad" de la producción de peces ornamentales de Filipinas. Como resultado, la empresa alemana FLORA 2000, junto con su socio filipino, la empresa AquaEx,

estableció una instalación piloto de exportación certificada por MAC en la isla de Cebú que cumple con los estándares MAC para el comercio ornamental marino. Durante un período de proyecto de dos años (2000-2002), se desarrolló un programa de capacitación sobre técnicas sostenibles y ambientalmente racionales para la captura y manejo de peces ornamentales. Se hicieron enlaces a otros programas de gestión de recursos costeros apoyados por la GTZ en Filipinas con el fin de ampliar el programa de capacitación a otras provincias. Hoy, más de 900 recolectores han comenzado a capacitarse en la aplicación de los estándares. (Nolting M, Schirm B, 2003).

Experiencias tan exitosas como la sucedida en Filipinas, puede desarrollarse en México, específicamente en la producción de especies ornamentales dulceacuícolas a través del modelo de certificación objeto del presente proyecto. Con el cual se logrará producir peces de ornato de manera sustentable bajo protocolos de vigilancia sanitaria, ambiental y en cumplimiento de la legislación vigente.

La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit / German International Cooperation (GIZ) ha apoyado a varios países en desarrollo, para adoptar programas de certificación de productos pesqueros a través del apoyo de pequeñas y medianas empresas (PYME). Existen experiencias en las que varios proyectos y programas de GIZ apoyan los esfuerzos de las partes interesadas con una amplia gama de servicios en la pesca y la acuicultura. Específicamente en el sector acuícola existe un modelo de certificación con estándares específicos para productos orgánicos y no orgánicos (Nolting, 2003), el cual ha resultado una herramienta efectiva brindando asesoramiento a los gobiernos sobre la aplicación efectiva de la normatividad, ha generado información y capacitación para el sector productivo y otras organizaciones alemanas de desarrollo, también ha facilitado y establecido alianzas estratégicas entre el gobierno, empresas y organizaciones no gubernamentales. Entre otro de los resultados notables se encuentra la asesoría que brindan para la obtención de beneficios económicos a través de la colaboración entre los actores de la cadena de valor, mediante el asesoramiento de marketing, desarrollo participativo y la implementación de estándares (Prein, M & Scholz, U, 2014).

Particularmente en el caso de la acuicultura ornamental en México, una de las ventajas más notables de la certificación, será la unificación de criterios de aplicación voluntaria en las unidades de producción acuícola, que permita garantizar el cumplimiento a los estándares de bioseguridad para disminuir el riesgo de escapes de especies acuáticas invasoras y con ello disminuir el impacto económico que estos organismos generan.

IV. Introducción.

Actualmente, se conoce como acuariofilia a la afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en acuario, bajo condiciones controladas. La decoración de espacios con peces de ornato ha propiciado también la incorporación de plantas acuáticas que se utilizan con el mismo fin; generando un problema alterno de control de especies exóticas invasoras, que

ya no solo incluye peces, crustáceos y moluscos de agua dulce o marina, si no también plantas acuáticas y las plagas que estas pudieran generar.

A razón de la acuariofilia, el incremento en la producción de peces de ornato de agua dulce y agua marina ha ido en creciente aumento y se ha convertido en una de las actividades productivas acuícolas con amplias miras de desarrollo. Esta es una actividad que abarca a productores y consumidores de diferentes estratos sociales. La anterior es una de las razones por las cuales la actividad productiva de peces y plantas de ornato no solo se desarrolla en estanquería en zonas rurales sino también en zonas urbanas en donde, a falta de superficie productiva, se han adaptado pequeños recintos en donde se producen peces en diferentes recipientes, los cuales abarcan desde botellas de PET, hasta peceras de diferentes tamaños y características.

Debido al incremento en unidades de producción acuícolas de ornato existentes en la República Mexicana, los productores se han agrupado en diversas asociaciones civiles, o en sociedades de sistemas agropecuarios mejor conocidas como sistemas producto. En el caso particular de las especies de agua dulce, existen tres sistemas producto de peces de ornato a nivel nacional, las cuales tienen diferentes sedes, siendo el estado de Morelos quien posee el registro del mayor número de productores a nivel nacional, en segundo lugar se encuentra la Ciudad de México, quien funge como sede de la mayor comercialización de peces, plantas e insumos para acuariofilia a nivel nacional y el recientemente formado Sistema Producto Peces de Ornato de Jalisco, con sede en el estado de Jalisco.

Esta actividad productiva, al igual de muchas otras que se realizan en México, tiene la peculiaridad de haberse desarrollado sin controles ambientales que permitan disminuir, controlar o evitar el riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras, dando como consecuencia la presencia de especies exóticas invasoras en ambientes naturales. Entre los lamentables ejemplos más significativos se encuentran la presencia de pez diablo, también conocidos como plecos, “limpiapeceras” o “limpia vidrios”. Desde su introducción en los cuerpos de agua epicontinentales del país (ríos, lagos, lagunas, esteros), se han expandido alarmantemente en unos cuantos años. Las vías de introducción de peces exóticos son múltiples. El caso más emblemático de alto impacto es el del pez diablo, también conocido como plecos “limpia peceras” o “limpia vidrios”, el cual escapo al medio silvestre desde las unidades de producción acuícola donde se cultivan, aunque también destaca su introducción como agentes de control biológico (Mendoza *et al.*, 2007a). La industria de peces ornamentales se considera la más importante, ya que los loricáridos (familia a la que pertenecen los plecos) representan 5% de los más de 10 millones de peces que son importados anualmente en México (Mendoza *et al.*, 2007a). Pero la escasa aplicación de las normas de manejo seguro, sin duda causa la mayor cantidad de escapes no intencionales de granjas acuícolas. En una escala menor, otra ruta de introducción es el denominado “efecto nemo”, que se refiere a la liberación intencional de peces que han crecido y que, al no caber en la pecera, los aficionados a los acuarios, gente bien intencionada pero

ecológicamente mal orientada, los deposita en sitios naturales, sin considerar el impacto potencial que puedan ocasionar (Mendoza *et al.*, 2007a).

El ejemplo anterior refleja la necesidad inminente de la implementación de un método integral que permita hacer efectivos todos los esfuerzos realizados por diferentes instituciones gubernamentales, académicas, asociaciones civiles y grupos de aficionados a la acuariofilia; que permita evitar la dispersión e introducción incidental o intencional de peces y plantas acuáticas clasificadas como especies exóticas invasoras o con potencial invasor, al medio natural. Al respecto, es necesario diseñar un modelo adecuado que incluya a todos los eslabones involucrados en la cadena tanto de reproducción y crecimiento de especies nativas y exóticas, como de comercialización, sin descuidar que la información adecuada llegue al consumidor o cliente final y que como resultado estas acciones sean efectivas para disminuir el impacto ambiental negativo que ha generado la actividad productiva de peces de ornato en México.

El marco normativo en la República Mexicana que involucra a la producción y comercialización de peces y plantas acuáticas para ornato incluye varias leyes de índole estatal y federal. Entre las principales, se menciona a La Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentables, misma que define a la acuicultura como el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, preengorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones ubicadas en aguas dulces, marinas o salobres, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa. Al momento no se cuenta, por parte de CONAPESCA, con una clasificación específica que defina las especies ornamentales promovidas para agua dulce y para agua marina y los planes de manejo o paquetes tecnológicos para cada uno de ellos. Sin embargo, la Carta Nacional Pesquera incluye información de especies utilizadas para ornato, como lo es la langosta de agua dulce, Langosta australiana o *Cherax* (*Cherax quadricarinatus*), con la descripción de que esta especie se considera altamente invasora con considerable impacto a la biodiversidad del país. Los estados de la República Mexicana que reportan presencia de *Cherax* son: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Colima, Jalisco, Aguas Calientes, Ciudad de México, Michoacán, Morelos, Sinaloa, Tamaulipas, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Veracruz y Yucatán (Mendoza *et al.*, 2011). Por lo cual, se recomienda realizar un análisis de riesgo antes de permitir el cultivo, así como obtener un resolutive de impacto ambiental favorable para la misma, con la finalidad de asegurar el bienestar de los ecosistemas aledaños, la sustentabilidad del cultivo y la mitigación de impactos a la biodiversidad del país. Sin embargo, uno de los principales problemas de su introducción al medio ambiente natural, es que esta información, aun cuando está descrita en la Carta Nacional Pesquera, no está llegando al consumidor o cliente final.

Por su parte, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) publicó en 2012 el Plan de Manejo Tipo para Peces Marinos de Ornato, el cual está dirigido a los interesados en la conservación y aprovechamiento sustentable de los mismos. Este documento se presenta como una guía estandarizada y simplificada como alternativa a la

diversificación productiva y describe que las especies marinas de importancia ornamental son aquellas que se capturan para mantenerse vivas en acuarios o estanques; su valor y uso está dirigido a la belleza escénica que sus formas y vivos colores producen. La extracción de estas especies se realiza en regiones tropicales, subtropicales y templadas, el principal hábitat en el que se encuentran es el arrecife, tanto rocoso como coralino (Piña, 1994). La captura de algunas especies incide principalmente en ciertas etapas de su ciclo de vida, como los estadios juveniles, por presentar patrones de coloración más llamativos que los adultos. La diferencia más importante entre los peces capturados en ambientes silvestres y los producidos en granjas acuícolas es la menor calidad sanitaria de los primeros, no obstante, poseen una mayor originalidad en formas y coloridos. Por otra parte, los organismos cultivados se encuentran disponibles todo el año, a diferencia de los capturados, cuya disponibilidad en el mercado es sólo temporal (Prang, 2001). Sin embargo, todavía resulta más fácil coleccionar que producir peces de ornato de agua marina (Wabnitz *et al.*, 2003), por lo que la mayoría de este tipo de peces son capturados del medio silvestre y sólo 2% se cultiva (Huidobro y Luchini, 2008), debido a la falta de tecnologías desarrolladas para su producción, además de que su cultivo necesita de infraestructura más compleja que requiere altos costos para su construcción y equipamiento, así como personal altamente calificado (Wabnitz *et al.*, 2003; Luchini, 2005). Estos datos resultan sumamente importantes, ya que en el caso específico de la comercialización de peces marinos, el modelo de certificación de producción sustentable, de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI) debe incluir, entre otros aspectos, la acreditación de la legal procedencia de organismos marinos, para asegurar que éstos no se están coleccionando ilegalmente del medio natural.

Otra de las observancias particulares que tiene la actividad productiva de peces de ornato, es el uso y manejo de organismos genéticamente modificados (OGM) los cuales resultan estéticamente vistosos, principalmente porque muchos son bioluminiscentes; razón por la cual registran alta demanda en el sector, siendo la cebrilla transgénica uno de los principales ejemplares de este tipo. Sin embargo, independientemente de la observancia normativa de los OGM, a nivel biológico la mayoría de los científicos menciona que los colores brillantes provocarán que los depredadores puedan detectar más fácilmente a estos peces y, por ende, contribuyan a su desaparición; sin embargo, también existe la posibilidad de que se presente el fenómeno conocido como aposematismo, que consiste en que algunos organismos presentan rasgos llamativos a los sentidos como señal de advertencia para alejar a sus depredadores (el color rojo en organismos venenosos, por ejemplo) y, con ello, la población prolifera. El único estudio referente a este tema lo reportan Cortemeglia y Beitinger, 2006, en el que utilizaron como depredador a la lobina (*Micropterus salmoides*) y concluyen que no hay diferencias significativas en la depredación de los peces cebrilla silvestres y los transgénicos. Otro riesgo serio es la posible hibridación, fenómeno muy frecuente en peces, que se da cuando organismos de diferentes especies logran reproducirse entre sí. Si bien el género *Danio* es exclusivo de Asia, hay antecedentes de

hibridación entre distintos géneros, y como en México la familia *Cyprinidae* es una de las más numerosas, los peces cebra bioluminiscentes podrían llegar a hibridizarse con algunas especies nativas, lo que provocaría desequilibrios en las poblaciones de peces, difíciles de diagnosticar. Hasta el momento, se han realizado varios experimentos para determinar la toxicidad y alergenicidad de la proteína fluorescente en organismos que puedan llegar a consumirla, pero no ha sido encontrada evidencia negativa alguna, aunque no se excluye la posibilidad de que se presenten efectos adversos a largo plazo.

Resulta común escuchar al sector productivo acuícola nacional manifestar inconformidades al respecto de la regulación ambiental aplicable en la materia, sin embargo, no debemos perder de vista que los procesos normativos ambientales no son un método de burocracia, sino más bien están diseñados con la intención de dar cumplimiento al Art. 4º Constitucional, que a la letra dice:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.

Para cumplir con este cometido, se han diseñado diferentes estrategias nacionales que dan como resultado un significativo avance en esta materia. Por lo que el sector ornamental, al ser como ya se dijo, una de las principales actividades productivas en desarrollo y además una de los principales puntos críticos de introducción de especies exóticas invasoras, debe involucrarse directamente en la aplicación de mecanismos de control y erradicación de EEI a través de modelos de certificación de producción sustentable que permita garantizar el desarrollo integral de la actividad a través de la disminución de riesgos potenciales y que, al final de cuentas, resultarán en un valor agregado para el productor reflejado económica y ambientalmente en la comercialización nacional e internacional de su producto.

En México no se cuenta con un modelo de certificación para producción sustentable aplicado a las unidades de producción acuícola de ornato que cumpla con los criterios ambientales y que permita, como principal resultado, minimizar el riesgo de dispersión de especies exóticas invasoras (EEI). Aun cuando se han generado protocolos específicos para la evaluación de riesgos de especies acuáticas exóticas invasoras, esta valiosa herramienta aún no es del manejo de todos los actores involucrados en el sector acuícola ornamental. Por lo que es necesario implementar un método que garantice el manejo conjunto de estas y otras herramientas que han demostrado su efectividad y que se han generado a través de varias líneas de investigación. Toda esta información debe manejarse de manera integral en un manual de procedimientos que sea la base de la certificación y que se presente de manera gradual, con un alcance progresivo, comenzando con lineamientos conocidos para el sector como son los procedimientos de los manuales operados por SENASICA y que eleve la calidad etapa por etapa, incluyendo procedimientos que minimicen el impacto ambiental negativo de esta actividad. Cabe resaltar que se prevé que la adopción del modelo de certificación contribuirá a la disminución de impactos económicos ocasionados por las especies acuáticas invasoras en el medio natural.

V. Metodología.

Inevitablemente todas las actividades productivas generan un impacto ambiental, positivo o negativo, en mayor o menor grado. Entre las principales consecuencias de las malas prácticas de producción, la fuga o escape de organismos acuáticos (peces y plantas) catalogados como EEI al medio natural. Por lo que se deben implementar acciones pertinentes, que permitan identificar y priorizar los aspectos ambientales significativos para actuar sobre ellos y minimizar su impacto. En conjunto, esta integración de acciones se denominará: **Certificado de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).**

Además de los beneficios ambientales que este modelo generará, se busca que uno de los logros sea que funcione aportando valor agregado para el producto final del acuicultor; es decir, que las unidades de producción acuícola certificadas se distingan en el sector por su compromiso ambiental y esto pueda generar un incremento en su capacidad económica, a través del incremento en su comercialización nacional e incluso internacional.

V.1 Directrices del certificado de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

Se propone que el cuerpo metodológico que conforme las directrices del modelo de certificación de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato, esté basado en las estrategias, procedimientos y actividades, previamente diseñados y promovidos por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), CONABIO (Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) y el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), para lo cual se considerarán prioritariamente los siguientes:

1. Check list para la obtención del reconocimiento de inocuidad por parte de SENASICA (CESAEM, 2010).
2. Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México (CANEI, 2010).
3. Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) para el manejo de riesgos de especies invasoras (CONABIO, 2007).

4. Catálogo de peces ornamentales producidos en Morelos con capacidad de ser especies exóticas invasoras (EEI) (Martínez-Castro y Ramírez-Herrera, 2016).
5. Herramienta de identificación de riesgos para especies exóticas desarrollado por el Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science del Reino Unido (CONABIO, 2010).
6. Riesgo de dispersión y posibles impactos de los acociles australianos del género Cherax en México (Mendoza, et al, 2011).
7. Informe de las directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas invasoras (Mendoza-Alfaro, R. 2009)
8. Plan de manejo tipo para peces marinos de ornato (SEMARNAT, 2012).
9. Estrategia de Integración para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad, Sector Pesquero y Acuícola 2016-2022 (Resumen ejecutivo).

Como fuentes adicionales se revisarán -y de ser necesario se incluirán- las directrices del Código Sanitario para los Animales Acuáticos de la Organización Mundial de Salud Animal (OMS, 2009), el Convenio sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2008) y el Convenio sobre la diversidad biológica (CDB 2012) e iniciativas relevantes de otros países.

Además, se considerarán posibles herramientas alternativas, que hayan demostrado su efectividad y que sean generadas, utilizadas o promovidas por los clubes de acuariofilia, y que como requisito específico demuestren evidencias de su compromiso por la conservación de especies endémicas y nativas y la aplicación de medidas que permitan minimizar el riesgo de dispersión de EEI en la República Mexicana; mismas que contribuyan de manera sustancial como métodos de educación y promoción ambiental al sector acuícola de ornato.

V.2 Marco Normativo del certificado de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras.

El modelo de certificación para la producción sustentable deberá operar bajo el marco jurídico de aplicabilidad para la República Mexicana, para lo cual se realizará un análisis minucioso de las siguientes leyes y estrategias:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Acuicultura y Pesca Sustentables.
- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.
- Ley de Aguas Nacionales.

- Ley General de Vida Silvestre (para el caso particular de las especies nativas de fauna o flora con potencial para acuacultura ornamental).
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Estrategia de Integración para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad. Sector Pesquero y Acuícola 2016-2022.

También se realizará una consulta detallada de la información técnica - científica generada en años recientes por el Doctor Roberto Mendoza Alfaro y sus aportaciones al control de Especies Exóticas Invasoras (EEI) en colaboración con PNUD, GEF, CONABIO.

Con lo anterior se definirán las atribuciones jurídicas y administrativas del sector público o privado y el protocolo de actuación y participación que tendrá cada uno de ellos en el modelo de certificación de producción sustentable de alcance nacional, para las unidades de producción acuícola de ornato que permita minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

V.3. Diseño de un manual de procedimientos para la certificación de producción sustentable que involucre los mecanismos de bioseguridad en las unidades de producción y los eslabones de la cadena acuícola de ornato, que garantice minimizar el riesgo de dispersión de EEI.

Con la finalidad de que el manual de procedimientos sea un documento claro y factible, se propone la siguiente estructura:

V.4. Campo de aplicación.

El manual de procedimientos para la certificación de producción sustentable que involucre los mecanismos de bioseguridad en las unidades de producción y los eslabones de la cadena acuícola de ornato será aplicable para cualquier unidad de producción o centros de acopio de peces o plantas acuáticas de ornato dentro del territorio de la República Mexicana. Su aplicabilidad estará debidamente definida por tipo de actividad productiva que incluya y clasifique:

- Producción de especies acuáticas de agua dulce.
- Producción de especies acuáticas marinas.
- Comercialización y distribución de especies acuáticas de agua dulce.
- Comercialización y distribución de especies acuáticas marinas.

Esta descripción incluirá los procedimientos de prevención, detección y tratamiento de enfermedades de peces de ornato. Además, deberá incluir una observancia para el caso

específico del manejo de especies biolumincentes, transgénicos o que presuntamente puedan clasificarse como OGM. Esta observancia deberá contemplar sugerencias que incluyan programas de manejo genético recomendados por especialistas en la materia.

Debido a la demanda nacional que presenta el sector, deberá incluirse de manera descriptiva y mediante fichas técnicas a los peces ornamentales catalogados como Grado show, y gambas que puedan tener comportamiento invasor y las medidas de control y mitigación que permitan minimizar el riesgo de su dispersión en ambientes naturales.

Este apartado definirá de manera específica los métodos de control, que incluya las recomendaciones para la reproducción de los cíclicos de importación, provenientes de Asia, África o Suramérica, que permita minimizar el riesgo de su dispersión en ambientes naturales. Y que identifique los métodos de importación, y distribución en México.

V.5. Siglas y Acrónimos.

Se definirán todas las siglas y acrónimos de uso común o aplicable para la actividad ornamental en México.

V.6. Glosario de términos.

Se incluirán todos los términos y definiciones enmarcadas en las leyes federales mencionadas en el marco normativo.

V.7. Proceso de solicitud del certificado.

Debido a que el modelo de certificación de producción sustentable será un mecanismo voluntario, se establecerá un procedimiento para que el interesado manifieste por iniciativa propia mediante escrito formal, el interés de someterse al o los prendimientos que involucre la certificación, para lo cual se presentará el diseño de un formato específico, previendo la elaboración de un formato de renovación del certificado, para ejercicios futuros.

V.8. Diagnóstico inicial de las condiciones de operación del solicitante de la certificación.

El diagnóstico inicial de las condiciones de operación del solicitante se basará en el Check list implementado por SENASICA para la obtención del Certificado de Sanidad Acuícola para Instalaciones en las que se realicen Actividades Acuícolas (Ornato); el cual es de uso conocido por la mayoría de productores de peces de ornato y que, por ende, facilitará al solicitante la familiarización con el proceso de certificación. Por lo tanto, el formato de diagnóstico de las unidades de producción que manifiesten interés en participar en la obtención de certificación incluirá:

1.- Acreditación de la personalidad jurídica del solicitante, de acuerdo con los siguientes supuestos:

I. Si el trámite lo realiza como persona física, deberá presentar identificación oficial con fotografía y el Registro Único de Población (CURP) (entregar copia y exhibir original para su cotejo), o

II. En caso de ser persona moral, presentar copia certificada ante Notario Público del acta constitutiva de la empresa y del testimonio que acredite la personalidad jurídica del Representante Legal de la misma, en términos de los Artículos 15-A y 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

2.- Presentación de la solicitud original en escrito libre dirigida a la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, dependiente de la Dirección General de Salud Animal del SENASICA, que contenga la siguiente información:

I. Lugar y fecha;

II. Tipo de certificado de sanidad acuícola solicitado;

III. Nombre o razón social del solicitante, RFC, domicilio, teléfono y correo electrónico;

IV. Domicilio para oír y recibir notificaciones, así como el nombre de la(s) persona(s) autorizada(s) para hacerlo, teléfono y correo electrónico;

V. Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico (incluyendo coordenadas UTM) de las instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas;

VI. Nombre científico y común de la(s) especie(s) que se han producido durante los últimos tres años;

VII. Procedencia de los organismos (ciclo cerrado, núcleo genético, de otra instalación acuícola, importación, etc.);

VIII. Actividad(es) a la(s) que se dedica (producción, reproducción y/o engorda de especies acuícolas;

IX. Descripción de las instalaciones y características, especificando los siguientes puntos:

Superficie total de la instalación;

- Superficie de espejo de agua.
- Número y capacidad de los estanques; y
- Tipo y material de los estanques.
- Coordenadas de ubicación (Lat. Norte, Long. Oeste, Altitud).
- Tipo de sistema de estanquería (Rústicos, semi rústicos, rústicos cubiertos, concreto, geomembrana, fibra, urnas).

- Identificación de la fuente de abasto de agua (Canal de riego, río, pozo, manantial, cuerpo de agua federal, agua potable, pipas comerciales). Identificación de la descarga de agua (Canal de riego, campos de cultivo, río, arroyo, recirculación, drenaje, cuerpo de agua federal).
- Medidas de bioseguridad implementadas (Trampas a la entrada, trampas a la salida, área de cuarentena, foso de desechos, malla anti pájaro, control de acceso, inactivación del agua, sistema de filtrado, invernadero, cercado perimetral, bitácoras, tapetes sanitarios).
- Servicios con los que cuenta la UPA (Energía eléctrica, bodega de almacenamiento, baños, aireación mecánica).

No siendo estos limitativos, a otras descripciones.

X. Capacidad instalada (declarar la cantidad de organismos por especie y talla; o la biomasa);

Capacidad de producción: ____ organismos y/o /ton mes y/o anual;

Cantidad de organismos por: ____m³.

XI. Medidas de bioseguridad implementadas en las diferentes áreas entre las que incluyen:

- Cercos perimetrales;
- Tapetes sanitarios;
- Estaciones de lavado;
- Letreros informativos;
- Procedimiento de limpieza y desinfección de equipo;
- Muestreo de parámetros fisicoquímicos;
- Tomas y descargas de agua independientes; y
- Tratamiento del agua de entrada/salida (biológico, ozono, sistemas de recirculación, etc.).

No siendo estos limitativos, a más información.

XII. Nombre y firma del solicitante (persona física), o del Representante Legal (persona moral) o en su caso, huella digital.

3.- Presentar comprobante de Pago de Derechos, de conformidad con el Artículo 90-A fracción VIII de la Ley Federal de Derechos, mediante el esquema e5cinco (Hoja de ayuda), el pago se podrá realizar vía electrónica o a través de ventanillas bancarias.

4.- Presentar constancia sanitaria de la instalación, emitida por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola (CESA) de los dos ejercicios fiscales previos a la solicitud.

Adicional al check list en mención, el formato de diagnóstico deberá incluir:

6. Calidad del agua en los efluentes y afluentes.
7. Uso de antibióticos o sustancias químicas.
8. Tipos y porcentaje de recambio de agua.
9. Procedimientos utilizados para ablandamiento de agua.
10. Especies cultivadas.
11. Periodos de cultivo por especie.
12. Supervivencia.
13. Número de personas que opera en la UPA.
14. Capacitación recibida por el personal que opera en la UPA.
15. Medidas de bioseguridad implementadas.
16. Tipo de sistema productivo.
17. Mortalidad por especie y disposición final de organismos muertos.
19. Tipo de alimento utilizado.
20. Uso de vitaminas.
21. Uso y tipos de alimento vivo.
22. Observaciones.

De manera adicional se solicitará al productor la información correspondiente a las ventas de exportación directas o indirectas (A través de comercializadores) y los destinos (país o países) a los que su producción se haya enviado. Debido a lo sensible de esta información, los datos se registraran en un apartado especial para observaciones, en caso de que el productor cuente con la información comprobatoria de estas importaciones (Certificado de exportación, requerimientos de calidad descritos por parte de comercializadores vía digital o acuerdos de ventas por internet o comprobantes de envíos por paquetería) se corroborara el destino de la producción, con la intención de generar una línea base de los principales mercados internacionales de la acuicultura ornamental.

V.9. Tipos de modalidades y fases de la certificación.

Previendo el alcance progresivo de los objetivos de la certificación, de manera que se inicie por los requerimientos de bioseguridad en las instalaciones y gradualmente se incorporen mecanismos avanzados que hagan un modelo de certificación más eficiente, se propondrán las modalidades y fases de la certificación. Cabe resaltar que debido a la complejidad de los

sistemas de producción en el ámbito acuícola ornamental, los cuales incluyen la obtención de peces y plantas, el presente modelo de certificación incluirá etapas de desempeño ambiental; para lo cual se trabajará conjuntamente con SENASICA, con la finalidad de obtener los mecanismos de control adecuados a nivel fitosanitario, a la par de la aplicación de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, que permita generar un modelo de seguimiento específico para la producción y destino final de plantas acuáticas exóticas con potencial invasor.

Por lo cual, se plantean las siguientes modalidades para la aplicación del certificado:

TIPO A - FASE 1.

- Cumplimiento con la implementación de métodos en materia de bioseguridad implementada por SENASICA para peces de agua dulce.
- Cumplimiento de la normativa vigente en materia ambiental (Resolutivo positivo en materia de impacto ambiental, o exención de la misma).

TIPO A. – FASE 2.a.

- Cumplimiento con la implementación de estándares de prevención orientados a la consecución de los objetivos de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, para peces de agua dulce, que incluya el Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) para el manejo de riesgos de especies invasoras y el uso de fichas técnicas para la identificación de especies producidas en la granja, las cuales se basen en el catálogo de peces ornamentales producidos en Morelos con capacidad de ser especies exóticas invasoras (EEI) y otros materiales similares; y la implementación física de métodos de contención y procedimientos que minimizar, controlar o erradicar especies acuáticas exóticas invasoras.
- Cumplimiento del monitoreo periódico de la calidad del agua (registro de parámetros fisicoquímicos de afluente y efluente).
- Trazabilidad de las especies producidas, esto mediante el registro de bitácoras que permita elaborar una base de datos a nivel nacional.

TIPO A – FASE 2.b Cumplimiento con la implementación de estándares de prevención orientados a la consecución de los objetivos planteados por la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, para plantas acuáticas (de agua dulce) y los criterios dispuestos por Sanidad Vegetal para la materia en cuestión, que incluya el Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) para el manejo de riesgos de especies invasoras y la implementación de fichas técnicas para la identificación de especies de plantas acuáticas exóticas con potencial invasor producidas en la granja. Y el cumplimiento del monitoreo

periódico de la calidad del agua y sobre todo la trazabilidad de las especies producidas, esto mediante el registro de bitácoras que permita elaborar una base de datos a nivel nacional.

TIPO A – FASE 3. Cumplimiento con las fases 1 y 2, y participante activo de difusión de proyectos de educación ambiental, que permitan minimizar, controlar o erradicar especies acuáticas exóticas invasoras, fortaleciendo este desempeño a través de la participación organizada y conjunta con instituciones del sector público o privado.

La certificación TIPO B, del presente modelo, plantea la certificación de la producción de peces marinos específicamente, de los organismos para acuariofilia producidos en tierra bajo sistemas controlados, que no incluya litorales o franjas costeras, ni especies bajo NOM. Este tipo de certificado busca incluir a los pequeños productores de peces marinos para acuariofilia, con la finalidad de promover la acuicultura sustentable.

TIPO B. – FASE 1 Cumplimiento con la implementación de mecanismos planteados por la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, para especies marinas, que incluya el Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) para el manejo de riesgos de especies invasoras y la implementación de Plan de manejo tipo para peces marinos de ornato, con capacidad de ser especies exóticas invasoras (EEI) y otros materiales de este tipo; y la implementación física de métodos de contención y procedimientos que minimizar, controlar o erradicar especies acuáticas exóticas invasoras utilizadas en acuariofilia. El productor que obtenga ejemplares capturados del medio natural deberá garantizar que su proveedor cumple con los lineamientos promulgados por SEMARNAT al respecto.

TIPO B – FASE 2. Cumplimiento con la fase 1 y participante activo de difusión de proyectos de educación ambiental, que permitan minimizar, controlar o erradicar especies acuáticas exóticas invasoras, fortaleciendo este desempeño a través de la participación organizada y conjunta con instituciones del sector público o privado.

Resulta de suma importancia aclarar que, para fines del presente modelo de certificación, no se incluye a los agentes comercializadores, importadores o exportadores, mayoristas o minoristas, como candidatos a obtener el certificado ambiental, en ninguna modalidad (tipo o fase). Sin embargo, el comercializador obtendrá la garantía y, con ello, el beneficio de proveer a sus clientes de un producto generado bajo estándares de calidad ambiental; lo cual representa un valor agregado al producto final que podrá plasmar a la hora de vender sus ejemplares al consumidor final mediante el sello correspondiente.

En el transcurso del proyecto, se definirán detalladamente los tipos y fases resultantes para la certificación, de ser necesario se modificarán y adecuarán; mismos que se presentarán de manera descriptiva a la UCP, incorporando criterios de:

- En caso de que la UPA se ubique dentro del mapa de peligro de zona sísmica de la entidad donde se ubique, deberá contar con una **fianza ambiental** que garantice la aplicación de medidas de control y mitigación de especies exóticas invasoras, entre las que se incluyen recubrimientos especiales y adecuados al sistema de estanquería.
- Uso de energías limpias o alternativas en la producción sustentable.
- Registros y bitácoras del monitoreo de calidad del agua de descarga de las unidades de producción acuícola o las comercializadoras.
- Registros sanitarios que garanticen controles específicos del manejo de OGM.
- Procesos o mecanismos de recirculación, sedimentación o biorremediación implementados por las unidades de producción o por las comercializadoras que permitan disminuir el impacto ambiental negativo generado por la actividad.
- Protocolo específico de seguimiento a las UPA ubicadas dentro de Áreas Naturales Protegidas.
- Programa de manejo de residuos sólidos urbanos al interior de la UPA o comercializadora y las propuestas integrales para disminuir el uso de plásticos y materiales alternativos para la distribución del producto, que permitan proveer a los organismos condiciones de bienestar animal.
- Factibilidad de operación de determinadas UPA, de operar como centros de acopio de EEI, que permita prevenir la liberación de estos organismos al medio natural.
- Participación del solicitante de la certificación en la promoción y difusión de educación ambiental en materia de control y erradicación de especies exóticas invasoras.

V.10. Diseño de plan de acción del manual de procedimientos.

El manual de procedimientos incluirá los pasos básicos para el diseño del plan de acción que resulte, del diagnóstico inicial de las condiciones operativas de solicitante de la certificación.

Este plan de acción incluirá:

1. Aplicación del Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP) para el manejo de riesgos de especies invasoras.
2. Definición de rutas de introducción nacionales e internacionales de las especies acuáticas que maneja.
3. Identificación de rutas de transporte (aéreas, marítimas o terrestres).
4. Determinación de los métodos de contención para prevenir la fuga de organismos, a implementar en las instalaciones productivas.

5. Determinación de las medidas de bioseguridad en las técnicas de alimentación de los organismos en producción.
6. Certidumbre de la correcta aplicación de las mejores prácticas de producción acuícola.
7. Monitoreo de calidad del agua.
8. Diseño de bitácoras de bioseguridad al interior de la UPA o comercializadora.
9. Diseño de formatos específicos para OGM.
10. Diseño de seguimiento a la trazabilidad.
11. Identificación de fármacos, químicos o sustancias que puedan ocasionar daños ambientales.
12. Implementación del uso de fichas técnicas para la identificación de especies.
13. Especificación de la variación en el cultivo de especies, que incluya el motivo por el cual la UPA cambiará, incluirá o suspenderá la producción de cierta especie, el tiempo de cosecha estimado (en meses) para la nueva especie y los ciclos de producción previstos de permanencia de la especie en la UPA.
14. Implementación de programas de mantenimiento preventivo a las UPA que permita disminuir el riesgo de fugas o escape de organismos al medio natural.
15. Establecimiento del procedimiento mediante el término “obligado solidario” que incluya a todos los miembros de la cadena de valor.
16. Identificación de métodos para la disminución de uso de plásticos en el proceso de comercialización.
17. Estatus regulatorio de las unidades de producción acuícola en materia de impacto ambiental.
18. Definición de indicadores de desempeño ambiental.
19. Alternativas y protocolos exclusivos para la operación de UPA como centros de acopio de especies exóticas invasoras, que permitan prevenir la liberación de estas al medio natural.
20. Procedimiento de implementación de mecanismos que permitan el bienestar animal.
21. Formatos para el control y manejo de insumos.
22. Programa de manejo de residuos sólidos urbanos al interior de la UPA o comercializadora.
23. Certeza del destino final de residuos sólidos al exterior de la UPA o comercializadora.
24. Protocolos de capacitación en materia de control y erradicación de EEI, al personal de la UPA o comercializadoras.
25. Promoción y difusión de las fichas técnicas por especie, que le permitan conocer al consumidor final, a través de carteles impresos o información digital, el riesgo de dispersión de EEI al medio natural.

De manera general el modelo certificación de producción sustentable, propone:



V.11. Definición de agentes certificadoros.

La certificación es el procedimiento mediante el cual un organismo da una garantía por escrito, de que un producto, un proceso o un servicio están conforme a los requisitos especificados. Este procedimiento es, en consecuencia, el medio que está dando la garantía de la conformidad del producto a normas y otros documentos normativos. La certificación se materializa en un certificado: El certificado es un documento emitido conforme a las reglas de un sistema de certificación, que indica con un nivel suficiente de confianza, que un producto, proceso o servicio debidamente identificado, está conforme a una norma o a otro documento normativo especificado (Pons, J & Sivardiere, P, 2002).

Por lo tanto, un sistema de certificación es el conjunto de las actividades implementadas para evaluar la conformidad del producto a requisitos específicos.

Los criterios por considerar para la elaboración de dos propuestas administrativas que definan a los actores involucrados son:

1. Análisis de factibilidad y definición de organismos del sector público como agente certificador.
2. Análisis de factibilidad y definición de organismos del sector privado como agente certificador.

En cualquiera de los casos se incluirá la descripción de las propuestas de los lineamientos y disposiciones de orden público y social que permitan definir responsabilidades jurídicas y administrativas en el ámbito de aplicación para el modelo de certificación.

En este sentido, se consultará directamente con el área de Competitividad y Normatividad de la Secretaría de Economía, sobre la factibilidad de los organismos públicos o privados de operar un proceso de normalización. El cual la misma Secretaría define: “En un contexto de mercados mundiales caracterizado por la innovación tecnológica y la intensificación de la competencia, la actividad normalizadora es un instrumento indispensable para la economía nacional y el comercio internacional”.

Posteriormente, y alternamente a lo que resulte de esta recomendación, se solicitarán reuniones específicas con instituciones del sector público como son SENASICA, PROFEPA y SEMARNAT, quienes actualmente manejan diferentes modelos de certificación para el sector agropecuario. En el caso particular de los actores del sector público, se considerará la posibilidad de incluir aspectos necesarios en un mecanismo de certificación ya existente, por lo que de manera general se realizará un análisis (sin fines de evaluación) del funcionamiento y efectividad de la implementación del modelo de certificación promovido por SENASICA, que permita determinar el grado de injerencia por fase y tipo de certificación y la factibilidad de que esta entidad opere como organismo certificador.

Por parte del sector privado, se prevé concertar reuniones con organismos como la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA), el capítulo ISO 14000, que es un estándar global para los sistemas de gestión ambiental, y el capítulo ISO 65 que aplica a organismos certificadores; además de considerar otros organismos que pudiera recomendar la Secretaría de Economía como agentes certificadores.

Por lo anterior, se contemplará también la posibilidad de operar la certificación a través de un Sistema de certificación por tercera parte: el cual se entenderá como aquél administrado por un organismo de certificación con sus propias reglas de procedimiento y de administración y que tiene el fin de proceder y garantizar el efecto de una certificación.

Como criterio general para la elaboración de las dos propuestas administrativas de agentes certificadores, se buscará que la estructura organizacional del organismo certificador sea establecida de tal forma que tanto en los Órganos de Gobierno como Colegiados se mantenga una estructura imparcial, con lo que se dará objetividad, transparencia y

confianza en las certificaciones y que el otorgamiento de esta garantice minimizar el riesgo de dispersión de Especies Exóticas Invasoras (EEI).

Además, estas propuestas incluirán la definición de funciones para el desarrollo y puesta en marcha de la certificación ambiental, que incluyan:

- Descripción de los lineamientos y disposiciones del orden público y social que permitan definir responsabilidades jurídicas y administrativas en el ámbito de aplicación del modelo de certificación.
- Enfoque particular de las atribuciones de los actores involucrados (del sector público o privado).
- Fase de intervención de los actores involucrados (del sector público o privado), y definición de la fase de intervención u nivel o grado de injerencia en la certificación.
- Plan de cabildeo y matriz de fortalezas y debilidades que permitan la implementación, permanencia y eficacia de la certificación.

V.12. Generación de indicadores de desempeño ambiental, que permitan estimar el éxito a corto, mediano y largo plazo, del modelo de certificación

Entre los principales resultados de la certificación, se busca recolectar datos puntuales de las unidades de producción y comercializadoras participantes, que muestren:

1. Generación del formato para la creación de una base de datos de las UPA participantes que permita conocer con certeza los principales países importadores.
2. Generación del formato para la creación de una base de datos que permita conocer las principales especies de peces o plantas acuáticas de agua dulce o marinos, los volúmenes de producción y comercialización con fines de acuicultura ornamental.
3. Generación de un protocolo de actuación respecto a las fianzas ambientales aplicables, que permitan minimizar el impacto ambiental ocasionado por la fuga de organismos ocasionado por fenómenos naturales (sismos).
4. Identificación de las principales vías de introducción de especies exóticas invasoras acuáticas en México, utilizadas en acuariofilia.
5. Origen, tipo de uso, destino y calidad del agua utilizada en la producción de plantas y peces de ornato.
6. Determinar el impacto ambiental positivo o negativo que genera la actividad.
6. Alternativas y protocolos exclusivos para la operación de UPA como centros de acopio de especies exóticas invasoras, que permitan prevenir la liberación de estas al medio natural.

V.13. Definición y presentación de costos relacionados con la certificación.

Se realizará un análisis que incluya los costos de la implementación de la certificación en el modelo piloto y con ello se estimaran los costos posibles que podría implicar para las unidades de producción acuícola o comercializadoras, la implementación de este modelo de certificación de producción sustentable.

También se presentará un modelo de posibles costos por pago de derechos de evaluación para la obtención de la certificación, exclusivamente por los organismos certificadores determinados para este proyecto.

V.14. Propuesta de sellos y hologramas distintivos de la certificación.

De acuerdo con la definición final de los tipos y fases del modelo de certificación, se analizará la factibilidad del uso de sellos y hologramas característicos de la certificación y, en su caso, se diseñará un boceto de propuesta. Estos sellos u hologramas se basarán estrictamente en las características específicas determinadas por la Secretaría de Economía y, en su caso, por las Secretarías participantes en la certificación. Además, se propondrá un método de control para evitar replicas no autorizadas; siendo únicamente los organismos certificadores, quienes emitan dichos sellos u hologramas.

V.15. Propuesta de modelo de fianza ambiental aplicable.

Se definirá el tipo de fianza ambiental aplicable a proyectos de producción de peces de ornato que incluya la prima de riesgos por escape de especies exóticas invasoras al medio natural y que procure incluir también las primas por pérdida de la producción y daños en la infraestructura productiva.

VI. Cronograma de actividades.

Descripción de la actividad	Agosto 2017	Septiembre 2017	Octubre 2017	Noviembre 2017	Diciembre 2017	Enero 2018
Elaboración y presentación del plan de trabajo detallado para el proyecto.						
Presentación del informe de elaboración y desarrollo de un manual de procedimientos para la producción sustentable que involucre los mecanismos de bioseguridad en las unidades de producción y los eslabones de la cadena acuícola de ornato, que garantice disminuir el riesgo de dispersión de EEI.						
Implementación de un mecanismo de evaluación de seguimiento de la aplicación del protocolo para las granjas que pretendan la certificación, referida a la aplicación de cumplimiento del protocolo relacionado con la emisión del certificado.						
Informe de las actividades realizadas para implementar el modelo de certificación en una unidad de producción acuícola de ornato en la cual se demuestre la adopción de este modelo en las prácticas de producción y venta y que este denote los beneficios de esta aplicación.						
Propuesta de cuatro unidades de producción acuícola de ornato, candidatas a iniciar el programa piloto de certificación en etapas posteriores.						
Evaluación diagnóstica inicial de las condiciones en que opera cada una de las granjas propuestas, en las que detecten áreas de oportunidad enfocadas al objetivo del proyecto.						
Elaboración de dos propuestas administrativas que definan a los actores involucrados, considerando al sector público o privado como						

Descripción de la actividad	Agosto 2017	Septiembre 2017	Octubre 2017	Noviembre 2017	Diciembre 2017	Enero 2018
posibles agentes certificadores; y la definición de sus funciones para el desarrollo y puesta en marcha de la certificación ambiental.						
Diseño, preparación e impartición de un taller de cinco horas de capacitación a 10 productores y a los actores identificados (sector público o privado) de injerencia directa en el sector acuícola ornamental, que permita evaluar y asegurar la participación de los actores involucrados en la actividad (productores y comercializadores) que estén dispuestos a participar en el proceso de certificación que permita minimizar la dispersión de EEI.						

VI.1 Actividades y visitas a realizar.

Agosto 2017.

- Reunión para el desarrollo del proyecto de certificación nacional para las unidades de producción de peces de ornato con la UCP y SENASICA.
- 18 de agosto, reunión informativa con el representante no gubernamental (RNG) del Sistema Producto Ornato del Distrito Federal.
- 22 de agosto, reunión con el Ing. Jorge Alberto Galván Mora, representante no gubernamental (RNG) del Sistema Producto Ornato Jalisco.
- 23 de agosto, visita al criadero Acatlán, como parte de la promoción de la adopción del modelo piloto de certificación, del presente proyecto.
- 28 de agosto, reunión informativa con productores de peces y plantas de ornato independientes (que no pertenecen al Sistema Producto Ornato Morelos) y visita a algunas unidades de producción acuícola ornamental en el estado de Morelos.

Septiembre 2017.

- 4 de septiembre, reunión informativa con el Biol. Víctor Ortiz Cruz, representante de la iniciativa rescatando a *Profundulus Oaxacae* y promotor del proyecto independiente “Acuarios de Biotopo como Estrategia Ambiental para la Conservación de la Biodiversidad”.
- 11 de septiembre, reunión de seguimiento, con representantes del Sistema Producto Ornato Jalisco.
- 12, 13 y 14 de septiembre, visita técnica al criadero Acatlán, para el seguimiento a la implementación de las prácticas operativas del modelo de certificación.
- 18 y 19 de septiembre, visita técnica a UPA productoras de peces y plantas de ornato del estado de Morelos.
- 22 de septiembre, reunión informativa con comercializadores de peces de ornato del estado de Veracruz.
- 29 de septiembre, reunión con productores de peces de ornato en el marco del Foro Internacional de Acuicultura (FIACUI).

Octubre 2017.

- 10, 11 y 12 de octubre, reunión informativa con productores de Jojutla, Morelos.
- 17, 18 y 19, capacitación operativa en la UPA Criadero Acatlán.

Las actividades previstas para los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero se programarán en función de la disponibilidad de los involucrados y en el caso particular de las instituciones públicas y privadas, mencionadas e involucradas en el proyecto, la programación de actividades se ajustará a las fechas de asignación de dichas instituciones. Cabe señalar, que las reuniones institucionales serán previamente notificadas a la UCP, para la autorización correspondiente y en su caso, se solicitará el apoyo de la misma, para su celebración.

VII. Productos.

VII.1. Producto 1. Plan de trabajo.

El presente documento, se presenta en cumplimiento a la Actividad 1, según los TdR del proyecto.

VII.2. Informe que incluya el manual de procedimientos.

Se generará con la metodología planteada en los puntos IV.4 al IV.10. Este informe contemplará en todo momento la previsión de aplicación de un mecanismo de evaluación

de seguimiento a la aplicación del protocolo de las granjas que pretendan la certificación y la evaluación final referida, la aplicación de recomendaciones y el nivel de cumplimiento del protocolo relacionado con la emisión del certificado.

VII.3. Informe de las actividades realizadas para implementar el modelo de certificación en una granja piloto.

El modelo de certificación diseñado se aplicará de manera práctica en una unidad de producción acuícola ornamental, que reúna las siguientes características:

- Que el propietario manifieste el interés por escrito en la participación del modelo de certificación.
- Que el propietario y su equipo de trabajo conozca, revise y emita su opinión en relación con la metodología del manual de procedimientos para la obtención de la certificación.
- Que el propietario permita el ingreso a su unidad de producción, con fines de implementación del proyecto modelo piloto.
- Que el propietario acate y ejecute la metodología planteada en el manual de procedimientos para la obtención de la certificación.
- Que la unidad piloto, promueva la metodología de la certificación a el eslabón de comercialización de la cadena de valor.
- Que la unidad piloto, manifieste interés y sea participe de actividades que promuevan a través de diferentes técnicas de educación ambiental, la minimización del riesgo de dispersión de EEI.

Una vez que se seleccione la unidad de producción participante como modelo piloto, se llevara un registro específico basado en la metodología propuesta en el presente documento, el cual se acompañe con evidencia fotográfica o audiovisual, que refleje el antes y después de la aplicación de la metodología para la certificación en su unidad de producción. Y que permita evaluar los beneficios prácticos y administrativos de la aplicación de la misma.

De manera puntual se registrarán las opiniones del productor y su equipo de trabajo, con la intención de presentar de manera clara las principales dificultades y beneficios que implique el proceso de certificación.

VII.4. Identificación y propuesta de cuatro unidades de producción acuícola de ornato, candidatas al programa piloto.

A través de las diferentes reuniones que se celebraran en el marco de esta propuesta, se identificara a cuatro posibles unidades de producción acuícola que puedan ser candidatas a la certificación, a través de etapas posteriores.

Las características específicas para la determinación de estas cuatro unidades de producción se definirán mediante la aplicación del modelo en la granja piloto. Ya que se espera lograr la retroalimentación adecuada que permita establecer los criterios necesarios que las granjas deben cubrir para la correcta aplicación del modelo de certificación.

Como base general, se tomarán los criterios establecidos en el punto V.2.2.

VII.5. Evaluación diagnostica inicial de las condiciones en que opera cada granja propuesta.

Una vez que se identifiquen las cuatro unidades de producción, candidatas a la certificación, se realizará, mediante la metodología propuesta, el diagnóstico inicial que permita conocer con precisión las características con las que opera cada granja. Y con ello se detectarán las áreas de oportunidad, debilidades y fortalezas que permitan alcanzar los objetivos de la certificación.

Toda la información generada mediante los puntos anteriores se remitirá a la UCP y la SEI, vía correo electrónico.

VII.6. Elaboración de dos propuestas administrativas que definen a los organismos certificadores del sector público o privado.

La metodología propuesta para la selección de organismos certificadores se plantea en el punto IV.7. En cualquiera de los casos propuestos, tanto en el del sector público como en el del sector privado, se presentará un diagrama de funciones que permita definir con claridad las etapas de desarrollo y puesta en marcha de la certificación ambiental, las responsabilidades jurídicas, operativas y administrativas de cada actuante; y con ello establecer su grado de injerencia en el sector.

VII.7. Impartición de un curso taller.

Se propone el curso taller, como parte final del proyecto, para lo cual se plantea identificar prioritariamente a 10 productores que hayan mostrado interés y sean posibles candidatos para participar en el proceso de certificación en ejercicios posteriores. Se invitará a los productores identificados a asistir al curso taller.

También se convocará la asistencia de los actores del sector público o privado, involucrados en el proceso de certificación.

La sede se definirá durante el transcurso del proyecto, considerando el Estado de Morelos, como zona prioritaria para la realización del mismo.

El programa a desarrollar en el taller estará sujeto a cambios de horario y adecuaciones técnicas y participativas, sugeridas por la UCP/ SEI. Tentativamente, se realizará bajo el siguiente orden del día:

ACTIVIDAD		HORARIO ESTIMADO
1	Presentación de asistentes	10:00 a 10:15 horas
2	Introducción. Especies exóticas invasoras introducidas mediante acuicultura de ornato y que han causado problemas ecológicos en los ecosistemas mexicanos.	10:16 a 10: 30 horas
3	Presentación del manual de procedimientos generado para el modelo de certificación.	10:30 a 13:00 horas
4	RECESO	13:00 a 13:10 horas
5	Definición de atribuciones jurídicas y administrativas del sector público o privado. Presentación del análisis realizado.	13:10 a 13:45 horas
6	Protocolo de actuación y plan de cabildeo para la implementación y el desarrollo del modelo de certificación propuesto.	13:45 a 14:15 horas
7	Participación del productor participante en el modelo piloto, descripción general de la experiencia adquirida y sus impresiones acerca de la certificación.	14:15 a 14:30 horas
8	Participación de los integrantes del taller, para definir las fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad que permitan desarrollar el proceso de certificación.	14:30 a 15:00 horas
9	Agradecimientos y cierre de la sesión.	15:00 a 15:10 horas
10	COMIDA	15:10 horas

VII. Referencias.

Aguirre Muñoz, A. & Mendoza Alfaro, R. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 277-318.

Alcalá, G. 1985. Los pescadores de Tecolutla, el tiempo cotidiano y el espacio doméstico en una villa de pescadores. Cuadernos de la Casa Chata Vol. 11. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social, México.

Andrews, C. 1990. The ornamental fish trade and fish conservation. Journal of Fish Biology 37. (Supplement A): 53 – 59.

Carabias, J., Landa, R., Collado, J. & Martínez, P. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad: hacia la gestión integral de los recursos hídricos de México. Universidad Nacional Autónoma de México. El Colegio de México. Fundación Gonzalo Río Arronte. México. 221 p.

Castillo-Alvarado, S., Sánchez, F. & Mendoza-Alfaro, P. 2009. Los peces bioluminiscentes en México: ¿Un riesgo para el ambiente? CONABIO. Biodiversitas 85:11-15.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Agrupación Sierra Madre, México.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras (CANEI). 2010. Estrategia Nacional sobre especies invasoras en México: prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 2017. Estrategia de Integración para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad. Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2017.

<https://www.gob.mx/conapesca/documentos/resumen-ejecutivo>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2007. Análisis de puntos críticos de control (HACCP). Fecha de consulta: 12 de septiembre de 2017.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/HACCP.html>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2010. Herramienta de identificación de riesgos para especies exóticas de peces (FISK). Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2017.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/FISK.html#>

Contreras-MacBeath, T. 1996. "Peces nativos versus peces introducidos". En: Tópicos selectos de biología I. Monroy, R., S. Santillán y H. Colin (Eds.). SEP-FOMES: pp. 134-145.

Contreras – MacBeath, T., Mejía, M. & Carrillo W. 1998. Negative impact on the aquatic ecosystems of the state of Morelos, México from introduced Aquarium and other comercial fish. Aquarium Sciences and Conservation. 67 - 78

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2017.

<https://cites.org/esp/disc/what.php>

Cortemeglia, C. & Beitinger, T. 2006. "Susceptibility of Transgenic and Wildtype Zebra Danios, *Danio rerio*, to Predation", Environmental Biology of Fishes 76 (1): 93-100.

Decreto Promulgatorio del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica, adoptado en Montreal, el veintinueve de enero de dos mil. Poder Ejecutivo, Secretaría de Relaciones Exteriores, 2003.

De la Vega-Salazar, M. Y. 2003. "Situación de los peces dulceacuícolas en México". Ciencias. (72): 20-30.

Dextrase, A. J. & Coscarelli, M. A. 1999. "Intentional Introductions of Nonindigenous Freshwater Organisms in North America". In: Claudi, R and Leach, J. H. (eds.) Nonindigenous freshwater organisms. Vectors, Biology, and Impacts. Lewis Publishers. Pp. 57-98.

FAO. 2002. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas, Roma. Pp. 168.

Holthus, P. & Gamain, N. 2007. Del arrecife al minorista. Conservación Mundial. Fecha de consulta: 09 de septiembre de 2017.

http://www.iucn.org/publications/worldconservation/docs/2007_01/12_world_conservation_2007_01_es.pdf

Huanqui Canto, G. 2002. El comercio mundial de peces ornamentales. Comisión para la Promoción de Exportaciones (Prompex). Republica del Perú. 4 p.

Huerta-Valdés, A. J. & Castañeda-Castillo, A. 1982. Descripción de la fauna íctica del Estado de Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 53 p.

Huidobro, S & Luchini, L. 2008. Panorama actual del comercio de peces ornamentales, Reporte técnico. Dirección de Acuicultura. SAGPyA. 27p. Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2017.

http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/archivos/000000_Desarrollos%20Acu%C3%ADcolas/081110_Panorama%20actual%20de%20comercio%20internacional%20de%20Peces%20Ornamentales.pdf

Ingram, M. 1987. The Lure of the Other Market. Fish Farmer. May-June Issue: 17-18.

Ley de Aguas Nacionales (D.O.F. 24-03-2016).

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (D.O.F. 18-03-2005).

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (D.O.F. 07-06-2013).

Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentables (D.O.F. 19-06-2017).

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (D.O.F. 24-01-2017).

Ley General de Vida Silvestre (D.O.F. 19-12-2016).

Luchini, L. 2005. Cultivo de peces marinos en América Latina. Dirección de Acuicultura de Nación. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Luna-Figueroa, J. 2006. "Bagre de Balsas y Mojarra Criolla. Desplazamiento de hábitat de especies nativas" *Hypatia* (20).

Luna Figueroa, J. & Figueroa, T. J. 1999. La mojarra criolla de la subcuenca del río Amacuzac. *Especies*. (5): 25-27.

Martínez-Castro, A. & Ramírez-Herrera, M. 2016. "Catálogo de peces ornamentales producidos en Morelos con capacidad de ser Especies Exóticas Invasoras (EEI). Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2017.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/gef/pdf/1.2-1-catalogo-peces-ornato-morelos.pdf>

Mendoza-Alfaro, R. 2009. Directrices trinacionales para la evaluación de riesgos de las especies acuáticas exóticas invasoras: casos de prueba para el pez cabeza de serpiente (*Channidae*) y el pleco (*Loricariidae*) en aguas continentales de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental. 88p.

Mendoza-Alfaro, R., S., Contreras-Balderas, C., Ramírez-Martínez, P., Koleff, P., Álvarez & V. Aguilar. 2007a. Los peces diablo: Especies invasoras de alto impacto. *CONABIO. Biodiversitas* 70:1-5.

Mendoza-Alfaro, R., S., Contreras-Balderas, C., Ramírez-Martínez, P., Koleff, P., Álvarez & V. Aguilar. 2007b. The Role of Freshwater Ornamental Fish Industry in Mexico as an Invasive Aquatic Species Pathway. Reporte Interno para la Comisión de Cooperación del Ambiente.

Mendoza-Alfaro, R., Rodríguez-Almaráz, G. & Castillo-Alvarado, S. 2011. Riesgo de dispersión y posibles impactos de los acociles australianos del género *Cherax* en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad. México. 140p.

Mittermeier, R., Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México.

Nolting, B & Schirm B. 2003. Marine Ornamental Fish Trade in the Philippines – New Ecological and Quality Standards. Project: Policy Advice for Sustainable Fisheries. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ).

Organización de las Naciones Unidas. 2012. Convenio sobre Diversidad Biológica. Fecha de consulta: 17 de septiembre de 2017.

<http://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>

Organización Mundial de Salud Animal (OMS). 2009. Código Sanitario para los animales acuáticos, duodécima edición. 286 p.

Ortiz, G. C. 1997. Esfuerzos que se desarrollan para la difusión de la acuariofilia. Memorias del Primer Congreso Nacional de Acuariofilia. Dirección de Acuacultura. SEPESCA. México 35 p.

Pérez, L. M. A. 2007. La historia de la acuariofilia en México. Aquaterra.

Pimentel, D., McNair, S., Janecja, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zern, J., Aquino, T. & Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems and Environment. 84 (1): 1-20.

Piña-Espallargas, R. 1994. Peces de arrecifes tropicales con fines de ornato. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca, México. 63p.

Ploeg, A. 2008. The Volume of the Ornamental Fish Trade. Ornamental Fish International (OFI) Technical report. 14 p.

Pons, J. & Sivardiere, P. 2002. Manual de capacitación: Certificación de calidad de los alimentos orientada a sellos de atributos de valor en países de América Latina. ECOCERT y FAO. Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2017.

<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/005/ad094s/ad094s00.pdf>

Prang, G. 2001. A caboclo society in the middle rio Negro basin: ecology, economy, and history of an ornamental fishery in the state of Amazonas, Brazil. Dissertation of Doctor Philosophy. Wayne State University. Detroit, Michigan. 324 p.

Prein & V Scholz 2014 The Role of VSS in Enhancing the Contribution of Fisheries and Aquaculture to Sustainable Development. Chapter 22. 315 -343p.

Ramírez - Martínez, C., Mendoza-Alfaro, R., Aguilera-González, C. 2010. Estado actual y perspectivas de la producción y comercialización de peces de ornato en México. Instituto Nacional de Pesca – UANL. Monterrey, México.

Riccardi, A. & Rasmussen, J. B. 1999. Extinction rates of North American freshwater fauna. Conservation Biology. 13: 1220-1222.

Rodríguez-Galicia, B. 2000. Captura, preparación y uso diferencial de la ictiofauna encontrada en el sitio arqueológico de Teopancazco, Teotihuacan. Tesis de doctorado presentada en la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de México.

Sarukhán, J. & García, G. 2003. Hacia un mejor conocimiento de la biodiversidad. En: Atlas de los ecosistemas de Sinaloa J. Cienfuegos y J. Gaxiola. El Colegio de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.

Sarukhán, J., Soberón, J. & Larson-Guerra, J. 1996. Biological Conservations in a High Beta-diversity Country. Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership. CAB International.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2012. Plan de manejo tipo para peces marinos de ornato. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2017.

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001354.pdf>

Toledo, V. 1997. La diversidad ecológica de México. El patrimonio nacional de México.

Torres-Orozco, B. R. & Kobelkowsky, A. 1991. Los peces de México. AGT Editor, S.A. México, D.F. 235 p.

Wabnitz, C., Taylor, M., Green, E. & Razak, T. 2003. From Ocean to Aquarium. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. 64 p.