*Organismo Nacional de Sanidad Pesquera*
*SANIPES*

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL**
**Nº 003-2018-SANIPES-DSNPA**

Surquillo, 8 de junio de 2018

**VISTO:**

El Informe Técnico N° 021-2018-SANIPES/SDSNA de la Subdirección de Sanidad Acuícola; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante la Ley N° 30063, se crea el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), como organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de la Producción, encargado de normar, supervisar y fiscalizar las actividades de sanidad e inocuidad pesquera, acuícola y de piensos de origen hidrobiológico, en el ámbito de su competencia;

Que el artículo 9 de la Ley N° 30063, Ley de Creación de SANIPES establece entre las funciones de SANIPES el planificar, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar las actividades de inspección, vigilancia y control sanitarios de inocuidad en el ámbito de la explotación de los recursos pesqueros, acuícolas y de piensos; asimismo gestionar la equivalencia internacional de la normativa sanitaria con las normas nacionales;

Que, el artículo 6 del Reglamento de la Ley N° 30063, Ley de Creación de SANIPES, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2013-PRODUCE, establece que SANIPES formula, propone y ejecuta planes, programas y proyectos de investigación científica y tecnológica vinculados a la sanidad acuática de los recursos hidrobiológicos provenientes de la acuicultura y del medio natural, y a la inocuidad de productos pesqueros y acuícolas;

Que, el mencionado Reglamento en su artículo 9 establece que el SANIPES constituye un organismo de investigación, técnico-normativo de consulta y de coordinación obligatoria en asuntos de sanidad acuática de los recursos

hidrobiológicos, procedentes de la acuicultura, en concordancia con las normas sanitarias y fitosanitarias internacionales;

Que, asimismo, el artículo 41 del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de SANIPES, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2014-PRODUCE, establece que es función de la Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola, entre otras, proponer herramientas para el desarrollo de la sanidad acuícola y coordinar la ejecución de diagnósticos sanitarios;

Que, además, de acuerdo al artículo 44 del ROF de SANIPES, la Subdirección de Sanidad Acuícola (SDSNA) tiene como funciones, entre otras, formular y proponer los planes y programas de investigación en el ámbito de sanidad acuícola, realizar análisis de riesgo con fines de vigilancia sanitaria de los recursos hidrobiológicos y mantener actualizado el banco de datos y registros estadísticos relacionados en materia de sanidad acuícola;

Que, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, a través del Sistema Mundial de Información y Alerta SMIA, el 26 de mayo de 2017, emitió la Alerta Especial N°338 que pone en conocimiento a nivel mundial la aparición de la Enfermedad del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV), que se encuentra propagada en la tilapia cultivada y la silvestre, teniendo en cuenta que el Virus de la Tilapia Lacustre o también conocida como la enfermedad del Virus de la Tilapia de Lago (TiLV), es una enfermedad emergente ocasionada por un nuevo virus de la familia *Orthomyxoviridae*, que ha ocasionado brotes asociados a diferentes niveles de mortalidad;

Que, la Dirección Sanitaria y Normatividad Pesquera y Acuícola, emite la Resolución Directoral N° 01-2018-SANIPES-DSNPA, en fecha 5 de enero del 2018, con la cual da inicio el proceso de investigación a nivel nacional ante la sospecha de la existencia de la infección del agente causal del TiLV de acuerdo a la metodología de la OIE, asimismo, aprueba el Plan de Emergencia: Virus de la Tilapia Lacustre 2° Edición, para su aplicación en las principales regiones productivas de la especie tilapia en el país;

Que, en fecha de 11 de abril del 2018, mediante el comunicado N° 039-2018, SANIPES reporta la presencia del virus en tres regiones: Piura, San Martín y Lambayeque, ante lo cual recomienda a las autoridades competentes la restricción de movimiento con la finalidad de evitar a diseminación de la enfermedad;

Que, ante los resultados obtenidos y con un mejor conocimiento de la dinámica de la epidemiología del virus en el país, se establece la necesidad de emitir una nueva edición del Plan de Emergencia, con el objetivo general de reducir el impacto del TiLV mediante lineamientos sanitarios establecidos por la autoridad competente, con la finalidad de contribuir con el desarrollo sostenible de la acuicultura de la tilapia;

Que, el Perú es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y a través del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF)

aprobado mediante Resolución Legislativa N° 26407 emitida el 16 de diciembre de 1994, se estableció el marco legal para el comercio internacional que se aplica actualmente a los miembros de la referida OMC; y, es miembro de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), por lo que se debe cumplir con las disposiciones que esta Organización establezca. Dicho lo anterior, la OIE en el Título 4 Prevención y Control de las enfermedades establece la elaboración de un Plan de Emergencia para las enfermedades que pueden constituir una amenaza para la acuicultura. Ante ello, la autoridad competente responsable del estado sanitario de los animales acuáticos, debe intervenir rápidamente y, por lo tanto, elaborar previamente un plan de emergencia;

Que, el Perú es miembro de la Comunidad Andina (CAN), la cual mediante la Resolución N° 1938 de julio 2017, aprobó la Norma Andina para la Notificación Obligatoria de Enfermedades de los Animales Acuáticos, en la cual se establecen y adoptan los países miembros, la lista de enfermedades de los animales acuáticos que serán de notificación obligatoria, en relación al listado de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y las que se consideren de importancia para la región;

Que, a través del Informe Técnico N° 021-2018-SANIPES/SDSNA, la Subdirección de Sanidad Acuícola de la Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola, detalla los mecanismos de vigilancia sanitaria ejecutados durante el 2017 y 2018 mediante la realización del Plan de Emergencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) 2° Edición, en las regiones de Piura, San Martín y Lambayeque, teniendo como resultado la presencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV);

Que, esta enfermedad constituye una amenaza para la acuicultura del país y corresponde a las autoridades competentes y responsables del estado sanitario de los animales acuáticos, el elaborar planes de prevención e intervenir rápidamente en caso de emergencias o brotes ante cualquier tipo de enfermedad;

Que, el Plan de emergencia TiLV 3° edición tiene como objetivos específicos la difusión del Plan, fortalecimiento de las competencias de SANIPES, establecer medidas preventivas para evitar la diseminación y reintroducción del virus de la Tilapia lacustre, la coordinación con otras entidades y fortalecer el Plan Nacional de desarrollo de capacidades de los agentes de la acuicultura;

Que, el alcance del plan aplica a los centros de producción de alevinos, engorde y ambientes naturales, centros de investigación, laboratorios de diagnóstico, establecimientos de procesamiento primario y otras actividades ligadas a la acuicultura en las regiones productoras de tilapia;

Que, en cumplimiento de sus funciones y competencias el SANIPES ha desarrollado el Plan de Emergencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) 3° Edición, dando continuidad a la segunda versión del mencionado plan, el cual establece los lineamientos para la vigilancia epidemiológica, control y erradicación, diagnóstico y educación sanitaria;

Con el visto de la Subdirección de Sanidad Acuícola, de la Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30063, Ley de Creación del Organismo de Sanidad Pesquera; en su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 012-2013-PRODUCE, en el Decreto Supremo N° 009-2014-PRODUCE que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de SANIPES; la Resolución Legislativa N° 26407 que aprueba el Acuerdo Comercial Multilateral sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias que establece la OMC; la Resolución Nº 1938 de julio 2017 donde la Comunidad Andina aprueba la Norma para la notificación obligatoria de enfermedades de los animales acuáticos;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.- APROBAR** el Plan de Emergencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) 3° Edición, para su aplicación en las principales regiones productivas de la especie tilapia en el país, el mismo que forma parte de la presente Resolución.

**Artículo 2.- PUBLICAR** la presente resolución en el Portal Institucional del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES (www.sanipes.gob.pe).

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA
SANIPES

**Regístrese y comuníquese**

**ROLANDO ESTRADA JIMENEZ**
**Director**
Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola - SANIPES

# Plan de Emergencia
# Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV)
# 3° Edición

**2018**

SANIPES
Organismo Nacional de Sanidad Pesquera

Plan de Emergencia: Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV)
Número de páginas: 30 págs.
Copia no controlada

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA
SANIPES

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
DIRECCIÓN SANITARIA Y DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - DSNPA
SANIPES

SANIPES
Organismo Nacional de Sanidad Pesquera

© Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES)
Organismo adscrito al Ministerio de la Producción de la República del Perú
Dirección: Avenida Domingo Orué 165 séptimo piso – Surquillo, Lima 27, Perú
Teléfono: (51) 1 213 8570
pvs@sanipes.gob.pe
www.sanipes.gob.pe

ÍNDICE


I. GENERALIDADES ..... 5
1.1 INTRODUCCIÓN ..... 5
1.2 ANTECEDENTES ..... 5
1.3 JUSTIFICACIÓN ..... 6
1.4 MARCO LEGAL ..... 6
1.5 OBJETIVO ..... 7
1.5.1 Objetivo General ..... 7
1.5.2 Objetivos Específicos ..... 7
II. DEFINICIONES ..... 8
III. CARACTERIZACIÓN DE LA ENFERMEDAD ..... 10
IV. EQUIPOS TÉCNICOS ..... 12
4.3.1 Funciones del SANIPES - Responsable del Plan ..... 13
4.3.2 Funciones del Equipo I: Educación Sanitaria y Comunicación ..... 13
4.3.3 Funciones del Equipo II: Vigilancia Epidemiológica ..... 13
4.3.4 Funciones del Equipo III: Prevención y Control ..... 13
4.3.5 Funciones del Equipo IV: Diagnóstico ..... 14
4.3.6 Funciones del Equipo V: Administrativo ..... 14
V. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN SANITARIA Y COMUNICACIÓN ..... 15
VI. ESTRATEGIA DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA ..... 16
VII. ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL ..... 17
VIII. ESTRATEGIA DE DIAGNÓSTICO ..... 20
IX. ESTRATEGIA ADMINISTRATIVA ..... 21
X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA ..... 22
XI. ANEXO ..... 24


ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA
SANIPES

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA
DIRECCIÓN SANITARIA Y DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - OSNPA
SANIPES

# I. GENERALIDADES

## 1.1 INTRODUCCIÓN

La Tilapia es considerada como el segundo grupo más importante entre los peces cultivados en todo el mundo, con una producción anual de 4.5 millones de toneladas, esperándose que su comercio en el 2030 supere los 7.5 miles de millones de dólares. Siendo los mayores productores acuícolas de esta especie países como China, Ecuador, Egipto, Indonesia y Tailandia, donde el principal país importador es Estados Unidos (FAO, 2014). Asimismo, esta especie cada vez se convierte en la más importante para la seguridad alimentaria, ya que proporciona una fuente proteica considerable al mundo (Dinesh *et al.* 2017).

Según el Ministerio de Producción (2017) en el Perú se cuenta con un total de 521 derechos otorgados para el desarrollo de la acuicultura de tilapia, de los cuales 36 se han otorgado en la región Piura, 442 en San Martin y 43 en otras regiones como Lambayeque, Lima, Tumbes, Cajamarca, de los cuales sólo se cuenta con habilitación sanitaria emitida por el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES, un total de 45 unidades productivas (01 en Piura, 43 en San Martin y 01 en Lima).

Dada la importancia del recurso tilapia y ante la alerta especial emitida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, a través del Sistema Mundial de Información y Alerta SMIA, el 26 de mayo de 2017, en Roma, se hace de conocimiento a nivel mundial la aparición de la Enfermedad del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV), la cual se encuentra propagada en la tilapia cultivada y la silvestre.

El Virus de la Tilapia Lacustre o también conocida como la enfermedad del Virus de la Tilapia de Lago (TiLV), es una enfermedad emergente ocasionada por un nuevo virus de la familia *Orthomyxoviridae*, que ha ocasionado brotes asociados a diferentes niveles de mortalidades en países como Ecuador (2013), Israel (2014), Colombia (2017), Tailandia (2017) y Egipto (2017), de acuerdo al reporte emitido por la Organización Mundial de Sanidad Animal - OIE.

En este sentido, dado que la tilapia es un pez fundamental para la seguridad alimentaria y la nutrición a nivel mundial y nacional, se requiere de una acción acertada dentro y fuera de nuestro territorio, con la finalidad de controlar y vigilar el Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) en las regiones productoras de tilapia.

## 1.2 ANTECEDENTES

El virus de la tilapia lacustre (TiLV), también conocida como hepatitis sincitial de la tilapia SHT, es una enfermedad viral emergente de tilapia causada por un virus de la familia *Orthomyxoviridae* (Ferguson *et al.* 2014, Eyngor *et al.* 2014, Bacharach *et al.* 2016, Del Pozo *et al.* 2017, NACA 2017, OIE 2017).

La ocurrencia de la enfermedad fue oficialmente documentada en Ecuador en el 2013 y respectivamente en el 2014 en Israel (Ferguson *et al.* 2014, Eyngor *et al.* 2014), se cree que el virus es el responsable de la mortalidad masiva de tilapia cultivada en Israel desde el año 2009 (Eyngor *et al.* 2014). La Infección por el TiLV se reportó en Colombia (Kembou Tsofack *et al.* 2017) y Egipto (Fathi *et al.* 2017) y recientemente en Tailandia (Dong *et al.* 2017a, Surachetpong *et al.* 2017).

El TiLV, parece estar muy extendido y presente en muchos países donde aún no se ha identificado. Según Dong *et al.* 2017a, el origen de la enfermedad es actualmente desconocido, pero muchos países han estado trasladando alevines de tilapia antes e incluso después de la descripción de TiLV; es por ello que después de la alerta emitida por la FAO, se han venido realizando reportes inmediatos ante la OIE, de la presencia del Virus en países como Malasia (Junio 2017 y Mayo 2018), China (Junio 2017), Tailandia (Octubre 2017), Filipinas (Noviembre 2017) y Perú (Febrero 2018).

En ese sentido, el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera, considerando los casos positivos del virus en el territorio peruano y las pérdidas productivas de esta especie en otros países, ha establecido el control y vigilancia epidemiológica del TiLV en las regiones productoras de tilapia.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

En el Perú, la tilapia representa la cuarta especie acuícola más producida, con volúmenes de 3,247.94 Tn, centrándose en los departamentos de Piura (66.91%), San Martín (26.74%) y Lima (5.66%) (PRODUCE 2017). La facilidad de cultivo de esta especie es debido a su amplia resistencia frente a diversos factores medioambientales y a patógenos, su fácil adaptabilidad a diferentes medios acuáticos, su rápido crecimiento y su alta producción de alevinos (Costa y Fróes 2012).

Hasta la fecha no se habían reportado problemas sanitarios de alto impacto para esta especie, sin embargo, en mayo del año 2017, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y las Naciones Unidas (FAO) emitió una Alerta Especial ante los constantes reportes de presencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) en varios países productores de tilapia. El Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) es un nuevo virus, responsable de la muerte masiva de tilapia, que amenaza con grandes pérdidas económicas de hasta 1,500 millones de dólares a nivel mundial. Si bien, este patógeno no genera problemas de salud pública, puede lograr diezmar las principales producciones de tilapia.

Dado que actualmente, se encuentra presente el TiLV en 3 regiones productivas, se requiere desarrollar lineamientos y medidas de control del patógeno, así como las medidas de prevención en regiones potenciales en el cultivo de tilapia. Es por ello, que el presente plan brinda las estrategias de educación sanitaria y comunicación, vigilancia epidemiológica, prevención y control, y diagnóstico.

## 1.4 MARCO LEGAL

Mediante Ley Nº 30063, se creó el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES como un organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de la Producción, encargado de normar, supervisar y fiscalizar las actividades de sanidad e inocuidad pesquera, acuícola y de piensos de origen hidrobiológico, en el ámbito de su competencia, el cual tiene por objeto lograr una eficaz administración que establezca aspectos técnicos, normativos y de vigilancia en materia de inocuidad y de sanidad de los alimentos y de piensos de origen pesquero y acuícola, con la finalidad de proteger la salud pública.

El artículo 9 de la referida Ley de Creación dispone que el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES tiene entre sus funciones el planificar, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar las actividades de inspección, vigilancia y control sanitarios de inocuidad en el ámbito de la explotación de los recursos pesqueros, acuícolas y de piensos, en concordancia con los dispositivos legales nacionales e internacionales, así como con las normas sectoriales aprobadas por el Ministerio de la Producción.

Cabe indicar que, el artículo 20 del Decreto Legislativo Nº 1195, que aprueba la Ley General de Acuicultura, señala que el SANIPES es la autoridad sanitaria a nivel nacional del Sector en materia de acuicultura, encargada de velar y verificar el cumplimiento de la legislación sanitaria en toda la cadena de producción acuícola. Además, otorga las habilitaciones, certificaciones sanitarias y de calidad correspondiente, así como los registros sanitarios; precisando que, los alimentos, semillas e insumos empleados en la cadena de producción acuícola deben cumplir las normas sanitarias y de calidad que establezca la autoridad sanitaria.

Asimismo, en el artículo 44 del Reglamento de Organización y Funciones de SANIPES, señala que la Subdirección de Sanidad Acuícola tiene como funciones, entre otras, formular y proponer los planes y programas de investigación en el ámbito de sanidad acuícola, realizar análisis de riesgo con fines de vigilancia sanitaria de los recursos hidrobiológicos y mantener actualizado el banco de datos y registros estadísticos relacionados en materia de sanidad acuícola.

En adición a ello y mediante la Resolución Legislativa N° 26407 emitida el 16 de diciembre de 1994, se aprobó el Acuerdo Comercial Multilateral sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias que establece la Organización Mundial del Comercio (OMC), en el cual cada país miembro tiene derecho a evaluar el riesgo y determinar el nivel adecuado de protección sanitaria para la vida o salud de los animales.

Asimismo, mediante la Resolución N° 1938 de julio 2017, la Comunidad Andina (CAN) aprobó la Norma Andina para la Notificación Obligatoria de Enfermedades de los Animales Acuáticos, en la cual se establecen y adoptan los países miembros, la lista de enfermedades de los animales acuáticos que serán de notificación obligatoria, en relación al listado de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y las que se consideren de importancia para la región.

Por último, la Resolución Directoral N°01-2018-SANIPES-DSNPA, emitida el 05 de enero de 2018 por la Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera, resuelve el inicio del proceso de investigación a nivel nacional ante la presencia del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) y aprueba el Plan de Emergencia del Virus de la Tilapia (TiLV) 2° Edición en el país.

## 1.5 OBJETIVO

### 1.5.1 Objetivo General

Reducir el impacto del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) mediante lineamientos sanitarios establecidos por el SANIPES, con la finalidad de contribuir con el desarrollo sostenible de la acuicultura de tilapia a nivel nacional.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

- Difusión del Plan de Emergencia: Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) en mesas técnicas sanitarias conformadas por los principales agentes de la cadena productiva del cultivo de tilapia.
- Fortalecer las competencias y capacidades de los profesionales del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES en la vigilancia epidemiológica, diagnóstico y control de la enfermedad.
- Establecer las medidas preventivas, de vigilancia y control para evitar la diseminación y reintroducción del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV).
- Articular con las instituciones públicas y privadas para la ejecución de las medidas preventivas, vigilancia y control en los centros de producción y ambientes naturales donde se cultiva tilapia.
- Fortalecer el Plan Nacional de Desarrollo de Capacidades y Competencias en los agentes de la acuicultura ejecutado por el SANIPES.

## 1.6 ALCANCE DEL PLAN DE EMERGENCIA: Virus de la Tilapia Lacustre

La aplicación del presente plan abarca centros de producción de alevinos, engorde y ambientes naturales, centros de investigación, laboratorios de diagnóstico, establecimientos de procesamiento primario y otras actividades ligadas a la acuicultura en las regiones productoras de tilapia.

## II. DEFINICIONES

2.1 **Acuicultura:** Conjunto de actividades tecnológicas orientadas al cultivo de recursos hidrobiológicos, abarcando su ciclo biológico completo o parcial, el cual se realiza en un medio seleccionado y controlado en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres.

2.2 **Agente patógeno**: Toda aquella entidad biológica capaz de provocar o contribuir al desarrollo de una enfermedad o daño a la biología de un hospedero (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto.

2.3 **Bioseguridad**: Conjunto de medidas físicas y de gestión diseñadas para reducir el riesgo de introducción, radicación y propagación de los agentes patógenos hacía, desde y dentro de una población de animales acuáticos.

2.4 **Brote**: Designa la aparición de uno o más casos de una enfermedad.

2.5 **Buenas Practicas Acuícolas**: Designa al conjunto de medidas físicas y de gestión diseñadas para reducir la propagación de los agentes patógenos dentro de un centro acuícola.

2.6 **Centro de Cultivo**: Designa un establecimiento en el que se crían o conservan anfibios, peces, moluscos o crustáceos con fines de reproducción, de repoblación o de venta.

2.7 **Condición Sanitaria**: Cualidad establecida a los centros de cultivo frente a una enfermedad.

2.8 **Cosecha:** Extracción de peces cuyo destino final es el sacrificio para su posterior consumo humano.

2.9 **Caso:** Designa a un animal acuático que forma parte de los recursos hidrobiológicos infectado por un agente patógeno, con o sin signos clínicos manifiestos.

2.10 **Descanso sanitario**: Período de tiempo durante el cual los centros de cultivo, deberán cesar sus operaciones y retirar la totalidad de ejemplares del centro, quedando prohibido el ingreso y mantención de especies hidrobiológicas.

2.11 **Desinfección**: Designa el procedimiento de limpieza y aplicación de desinfectantes para inactivar los agentes patógenos en artículos potencialmente contaminados.

2.12 **Diagnóstico**: Designa la determinación de la índole de una enfermedad.

2.13 **Diseminación**: Designa al alcance o extensión de una enfermedad.

2.14 **Enfermedad**: Designa la infección, clínica o no, provocada por uno o varios agentes patógenos.

2.15 **Enfermedad Emergente**: Designa una enfermedad, no incluida en la lista de enfermedades de la OIE, que tiene repercusiones importantes en la sanidad de los animales o la salud de las personas, que se considera ante la aparición de un nuevo agente patógenos reconocido o sospechoso.

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA - SANIPES

2.16 **Especie susceptible**: Designa una especie de animales acuáticos en la que se ha demostrado una infección por la aparición de casos naturales o por una exposición experimental al agente patógeno que imita las vías naturales de transmisión de la infección.

2.17 **Fómite:** Cualquier tipo de objeto inerte o sustancia capaz de contaminarse con agentes infecciosos (virus, hongos, bacterias, parásitos, etc.) y que son capaces de contaminar a otros seres vivos con dichos patógenos.

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - DIRECCIÓN SANITARIA Y DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - DSNPA - SANIPES

2.18 **Infección**: Designa la presencia de un agente patógeno que se multiplica, desarrolla o está latente en un huésped. Se entiende que este término incluye a la infestación, cuando el agente patógeno es un parásito de un hospedador.

2.19 **Muestreo Dirigido**: Designa una estrategia de muestreo según la cual cada unidad tiene una probabilidad conocida, que no es nula, de quedar incluida en la muestra.

2.20 **Notificación**: Designa el procedimiento para la comunicación de la aparición de una enfermedad.

2.21 **OIE**: Organización Mundial de Sanidad Animal, es la es la organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo, que desempeña su cometido bajo la autoridad y el control de una Asamblea mundial de delegados designados por los Gobiernos de todos los Países Miembros.

2.22 **Órgano diana**: Es aquel órgano que se ve más afectado y dañado ante una enfermedad, un fármaco o una exposición prolongada de sustancias tóxicas.

2.23 **Patógeno**: Microorganismo capaz de producir enfermedad en personas, animales o plantas. Incluye principalmente a virus, bacterias, hongos y protozoarios.

2.24 **Pediluvio**: Baño de pies tomado con fines desinfectantes. Consiste en una bandeja, recipiente o foso lleno de una solución desinfectante que se pone a la entrada del establecimiento de acuicultura, para que los visitantes desinfecten su calzado antes de ingresar.

2.25 **Plan de Emergencia**: Designa un plan de trabajo documentado y destinado a garantizar la ejecución de las acciones, el cumplimiento de los requisitos y la disponibilidad de los recursos que requiere la erradicación o el control de brotes de determinadas enfermedades de los animales acuáticos.

2.26 **Prevalencia**: Designa el número total de animales acuáticos infectados expresado en porcentaje del número total de animales acuáticos presentes en una población determinada y en un momento determinado.

2.27 **Riesgo**: Designa la probabilidad de manifestación y la magnitud probable de las consecuencias biológicas y económicas de un incidente o efecto perjudicial para la salud de las personas o de los animales.

2.28 **Registro**: Documento que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

2.29 **Rodiluvio:** Baño de llantas para vehículos, utilizado para la desinfección de las superficies rodantes expuestas. Consiste en un foso (vado, surco, batea) generalmente ubicado en los lugares de acceso a un establecimiento y que contiene una solución desinfectante para limpiar y desinfectar las ruedas de los vehículos durante su ingreso a las instalaciones.

2.30 **RT-PCR**: Técnica diagnóstica consistente en la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción reversa.

2.31 **Signos Clínicos**: Características que distingue específicamente a una enfermedad o estado patológico.

2.32 **Transmisión horizontal:** Término usado para describir una de las formas de una enfermedad pasa de un organismo a otro. Es específico de enfermedades infecciosas y básicamente describe el movimiento de un patógeno de un organismo al siguiente a través del contacto directo o indirecto.

2.33 **Vacío Sanitario**: Designa, a efectos de control de enfermedades, la operación por la que se vacían de un establecimiento de acuicultura los animales acuáticos susceptibles a una enfermedad determinada o identificados como transmisores de un agente patógeno y, cuando sea posible, el agua que los contiene. En el caso de animales acuáticos cuya susceptibilidad es indeterminada y en aquellos que no han sido reconocidos como vectores de una enfermedad determinada, la decisión de proceder al vacío sanitario debe basarse en una evaluación del riesgo.

2.34 **Vigilancia Sanitaria**: Designa la vigilancia que tiene por objeto una enfermedad o infección específica.

2.35 **Zona**: Designa un área de un país que contiene una población de animales acuáticos con un estatus sanitario específico respecto de una enfermedad en la que se aplican medidas de vigilancia y de control y condiciones elementales de bioseguridad.

# III. CARACTERIZACIÓN DE LA ENFERMEDAD

## 3.1 AGENTE CAUSAL

El agente patógeno es el Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV), perteneciente a la familia *Orthomyxoviridae* (Eyngor *et al.* 2014).

## 3.2 NOMBRE DE LA ENFERMEDAD

Enfermedad del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV).

## 3.3 MEDIO AMBIENTE

El Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) se ha presentado en cuerpos de aguas continentales y marinas.

## 3.4 ESPECIE SUSCEPTIBLE

De acuerdo a los reportes científicos realizados por la OIE, en mayo del 2017, se ha demostrado que todas las especies de tilapia son susceptibles al virus, observándose mortalidades en la tilapia silvestre de los géneros: *Sarotherodon galilaeus*, y tilapias cultivadas de los géneros: *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis spp.*, y tilapia híbrida comercial: *Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus* (Bacharach *et al.* 2016, Ferguson *et al.* 2014, Eyngor *et al.* 2014).

## 3.5 ÓRGANOS DIANA DEL VIRUS

En la tilapia, los órganos afectados por esta enfermedad son:

- Principales: hígado, cerebro, ojos.
- Otros: bazo, riñón y branquias.

## 3.6 SIGNOS CLÍNICOS

La enfermedad causada por el TiLV presenta los siguientes signos clínicos (OIE, 2017; SANIPES, 2018):

- Mortalidades atípicas (entre el 20% al 90%).
- Erosiones dérmicas (lesiones macroscópicas).
- Hinchazón abdominal (Ascitis).
- Hemorrágicas en las leptomeninges.
- Exoftalmia.
- Alteraciones oculares (ojos opacos).
- Pérdida del apetito.
- Letargo (nado errático y movimiento lento en superficie).

## 3.7 ESTADIOS SUSCEPTIBLES

El TiLV infecta a todos los estadios productivos de la tilapia, desde huevos fertilizados hasta adultos (Ferguson *et al.* 2014; Surachetpong *et al.*2017; Dong *et al.* 2017b; Fathi *et al.* 2017).

## 3.8 MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Se ha demostrado su transmisión horizontal, principalmente por medio de:

- Cohabitación (peces enfermos contagian a peces sanos).
- Recurso hídrico (agua).
- Animales silvestres (aves) y domésticos (perros, gatos y otros).
- Residuos sólidos y líquidos (vísceras, sanguaza, materia orgánica y otros).

## 3.9 REPORTE DE PRESENCIA

El Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV) fue evidenciado en el 2013 en Ecuador y descubierto en Israel en el 2014. Posteriormente, también se han reportado casos en Colombia, Egipto y Tailandia (Figura 01).

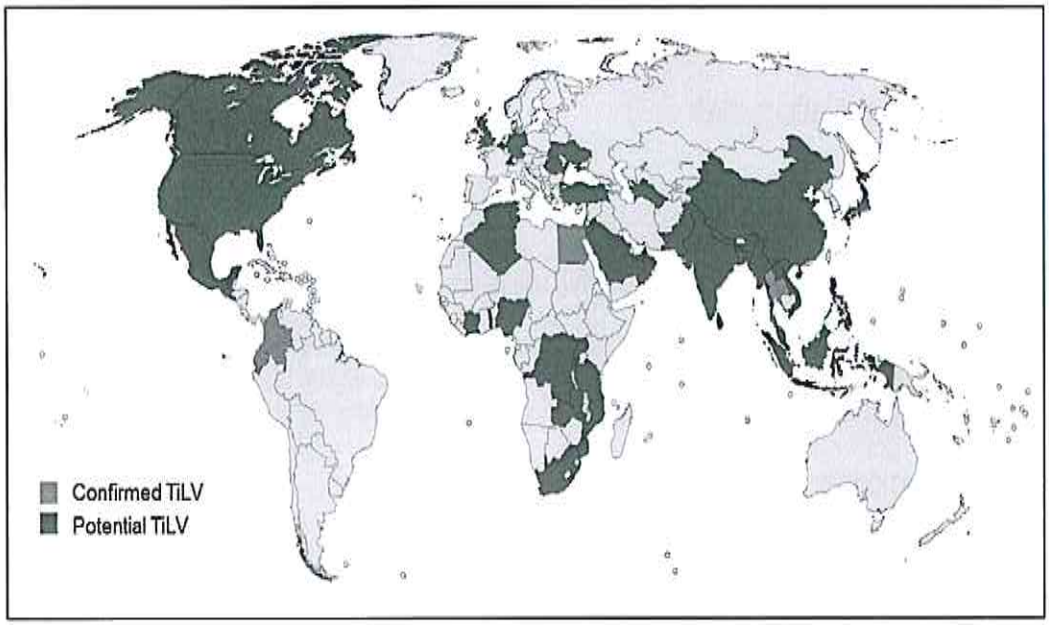


**Figura 01:** Mapa de posible distribución de TiLV. Países con evidencia confirmatoria de la presencia del virus y países destino en donde se han importado tilapia infectada (países potencialmente con infección).
Fuente: Dong *et al.* 2017.

Después de la alerta especial de la FAO, se realizaron notificaciones inmediatas en países como Israel (Mayo 2017), China (Junio 2017), Tailandia (Setiembre 2017), Malasia (Octubre 2017), Filipinas (Noviembre 2017), Perú (Febrero 2018).

# IV. EQUIPOS TÉCNICOS

## 4.1 ACTORES COMPETENTES

El presente Plan involucra la participación de los siguientes actores:

- Ministerio de la Producción - PRODUCE, a través de la Dirección General de Acuicultura.
- Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero - FONDEPES
- Centros de Innovación Tecnológica de Acuicultura - CITES
- Gobiernos Regionales - GORES
- Gobiernos Locales
- Productores de Tilapia
- Universidades e Institutos Técnicos en Acuicultura
- Laboratorios de diagnóstico nacionales e internacionales
- Otras entidades públicas/privadas involucradas

## 4.2 RESPONSABILIDADES

El presente Plan involucra actividades para la prevención, vigilancia y control del virus de la tilapia lacustre, las cuales exigen una respuesta rápida, eficiente y coordinada de los actores competentes. Debido a ello es importante que los actores involucrados cumplan sus funciones y responsabilidades, con el fin de lograr una gestión efectiva con relación a la presente enfermedad.

El desarrollo y ejecución de las actividades contempladas en el Plan de Emergencia a cargo del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera SANIPES a través de la Subdirección de Sanidad Acuícola, se realizará de forma articulada y sinérgica con las entidades competentes descritas.

## 4.3 FUNCIONES

En la figura 02, se establece las funciones de los equipos técnicos de trabajo que conforman el Plan de Emergencia, el cual se describe a continuación:

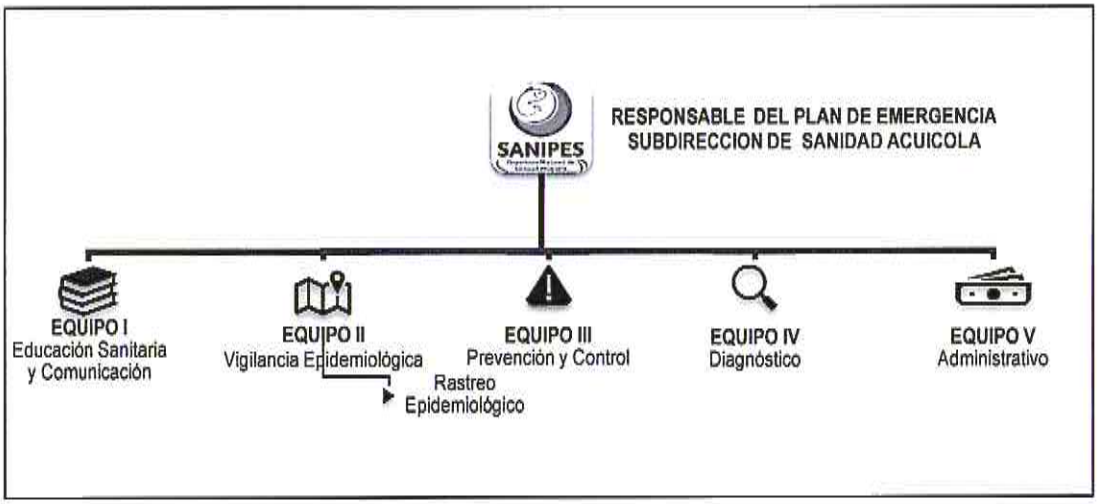


**Figura 02:** Organigrama de conformación de los Equipos Técnicos de trabajo del Plan de Emergencia: Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV).

Fuente: Subdirección de Sanidad Acuícola, 2018.

### 4.3.1 Funciones del SANIPES - Responsable del Plan

- Dirigir y coordinar los equipos técnicos de prevención, vigilancia y control del virus.
- Establecer el plan de trabajo para la ejecución de los lineamientos contemplados en el Plan de Emergencia.
- Coordinar con las instituciones competentes a fin de informar sobre el estatus sanitario de la enfermedad basado en los resultados de diagnóstico.
- Promover la vigilancia sanitaria en los centros de producción de tilapia.
- Fortalecer las capacidades técnicas productivas - sanitarias a los agentes de la cadena productiva del cultivo de tilapia.
- Establecer los criterios sanitarios a difundir por las instituciones competentes.

### 4.3.2 Funciones del Equipo I: Educación Sanitaria y Comunicación

*a. Educación Sanitaria*

Responsable: SANIPES

Actores: FONDEPES, PRODUCE, GORES, CITES, Universidades e Institutos técnicos.

- Implementar mesas técnicas sanitarias con los actores y productores acuícolas de tilapia, a fin de abordar la problemática sanitaria actual.
- Coordinar y ejecutar con los actores, las campañas informativas dirigidas a los productores acuícolas de tilapias.
- Desarrollar eventos de difusión y capacitación dirigidos a los agentes de la cadena productiva de tilapia.

*b. Comunicación*

Responsable: SANIPES

Actores: PRODUCE, GORES.

- Informar mediante los canales de notificación, las alertas sanitarias generadas por nuevos brotes del virus.
- Elaborar y difundir el estatus sanitario a través de comunicados, notas informativas, web institucional y material infográfico dirigidas a los agentes de la cadena productiva de tilapia.

### 4.3.3 Funciones del Equipo II: Vigilancia Epidemiológica

Responsable: SANIPES

Actores: Productores acuícolas y asociaciones de pescadores

- Identificar, establecer y monitorear la zonificación con respecto al virus.
- Promover y realizar la vigilancia sanitaria en los centros de producción de tilapia en conjunto con SANIPES.
- Identificar y validar los factores de riesgo de diseminación y reintroducción del virus.
- Evaluar el riesgo sanitario para el ingreso de tilapias (todos sus estadios de vida) al país.
- Establecer el estatus sanitario del virus a nivel nacional.

### 4.3.4 Funciones del Equipo III: Prevención y Control

Responsable: SANIPES

Actores: PRODUCE, GORES, Gobiernos Locales, Productores acuícolas

- Restringir el movimiento transfronterizo, regional e interregional de tilapias en todos sus estadios de vida.

- Establecer y supervisar la implementación de medidas de prevención y control basadas en bioseguridad, buenas prácticas acuícolas, Higiene y Saneamiento y Plan de Contingencia ante enfermedades en los centros de cultivo y ambientes naturales.
- Elaborar documentos normativos para el cumplimiento de las medidas de prevención y control.
- Aplicar sanciones para aquellos centros de producción que no apliquen las medidas de prevención y control.

### 4.3.5 Funciones del Equipo IV: Diagnóstico

Responsable: SANIPES
Actores: Laboratorios de diagnóstico nacionales e internacionales

- Elaborar el protocolo de toma de muestra.
- Auditar a los laboratorios de diagnósticos contratados para el análisis de las muestras.

### 4.3.6 Funciones del Equipo V: Administrativo

Responsable: SANIPES
Actores: PRODUCE

- Coordinar los procedimientos económico-administrativos de los grupos técnicos de trabajo que conforman el plan de emergencia.
- Solicitar el presupuesto necesario para el cumplimiento del plan de emergencia.

# V. ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN SANITARIA Y COMUNICACIÓN

## 5.1 EDUCACIÓN SANITARIA

5.1.1 SANIPES dirigirá mesas técnicas sanitarias con la finalidad de abordar la problemática sanitaria actual de acuerdo a las funciones de las entidades competentes participantes y teniendo como referencia la normativa vigente (Decreto Legislativo N°1195: Ley General de Acuicultura y su reglamento).

5.1.2 Se realizarán campañas informativas y eventos de sensibilización para los agentes de la cadena productiva de la tilapia, abarcando temas como:

- Situación sanitaria ante el TiLV.
- Medidas preventivas: bioseguridad, buenas prácticas acuícolas, higiene y saneamiento.
- Medidas de control: disposición de mortalidad, vacío sanitario, descanso sanitario, en el manejo durante la comercialización.
- Vigilancia sanitaria pasiva: muestreo, necropsia, pruebas de diagnóstico.
- Talleres de identificación y validación de factores de riesgo.

## 5.2 COMUNICACIÓN

5.2.1 Ante un brote o sospecha de la presencia de TiLV, se debe notificar de manera obligatoria e inmediata a las oficinas desconcentradas del SANIPES (Tabla N°01), las cuales comunicarán al equipo de vigilancia epidemiológica.

Tabla N°01: Oficinas desconcentradas del SANIPES.

| ALCANCE | ENCARGADO | | CORREO | TELÉFONO |
|---|---|---|---|---|
| Lima | OD CALLAO | Jony Proleon | jony.proleon@sanipes.gob.pe | (01)2138570 |
| Cajamarca | OD CHIMBOTE | Percy Mendoza | percy.mendoza@sanipes.gob.pe | (043) 417224 |
| Talara Sullana | OD PAITA | Luis Zavala | luis.zavala@sanipes.gob.pe | (073) 214448 |
| Piura y Sechura Lambayeque | OD SECHURA | Jose Aldana | jose.aldana@sanipes.gob.pe | (073) 337727 |
| Tumbes | OD TUMBES | Diego Aleman | diego.aleman@sanipes.gob.pe | (072) 506361 |
| Yurimaguas San Martin | OD TARAPOTO | Oscar Jiménez | oscar.jimenez@sanipes.gob.pe | (042) 524247 |
| ICA | OD PISCO | Carlo Ruiz | carlo.ruiz@sanipes.gob.pe | (056) 385290 |

5.2.2 Todos los comunicados, notas informativas, material infográfico y presentaciones realizadas por el SANIPES se difundirán en la página web institucional a través del siguiente link: http://www.sanipes.gob.pe/tilapia/.

5.2.3 Asimismo, mediante el correo electrónico enfermedades.acuaticos@sanipes.gob.pe, se podrá notificar brotes, casos positivos y sospechosos de todos los actores involucrados.

## VI. ESTRATEGIA DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

6.1 El virus de la tilapia lacustre será objeto de vigilancia sanitaria en centros de cultivo y ambientes naturales. Esta se realizará a través de las inspecciones sanitarias y tomas de muestras a fin de establecer la condición sanitaria, para su posterior clasificación en:

6.1.1 ***Positivo***: Aquel establecimiento o ambiente natural con presencia del virus TiLV diagnosticado mediante pruebas moleculares, con signos clínicos o sin ellos.

6.1.2 ***Sospechoso***: Aquel establecimiento o ambiente natural con o sin signos clínicos compatibles al virus (*Item* 3.6), ubicado dentro de una zona de vigilancia.

6.1.3 ***Negativo***: Aquel establecimiento o ambiente natural con ausencia del virus TiLV diagnosticado mediante pruebas moleculares, sin signos clínicos.

6.2 SANIPES empleará la zonificación como herramienta epidemiológica para fortalecer la vigilancia sanitaria y establecer medidas conjuntas de prevención, control y mitigación de la enfermedad, las cuales se clasificarán de acuerdo a lo siguiente:

6.2.1 ***Zona de alta vigilancia (ZAV):*** Es aquella zona que rodea un brote o centro positivo, con un radio máximo de 5 km. Los centros que se incluyan en este radio, pueden ser positivos o sospechosos.

6.2.2 ***Zona en Vigilancia (ZV):*** Es aquella zona que circunda la ZAV, con un radio máximo de 10 km. Asimismo, se establecerán zonas de vigilancia temporales de un radio de 3 km en centros de condición sospechoso.

6.2.3 ***Zona libre (ZL):*** Es aquella zona donde no se ha detectado la presencia del TiLV, ni manifestación clínica de la enfermedad, y sobre la base del riesgo que SANIPES establezca.

6.3 La conformación de una zona es dinámica y temporal, inicialmente se establecen de manera rígida con radios de acción, sin embargo, al tener mayor información epidemiológica estos radios pueden reducir o aumentar en tamaño o forma, condicionados a diferentes factores geográficos, hidrográficos, sociales, administrativos y ecológicos.

6.4 Debido a la temporalidad de la zonificación, se genera una condición sanitaria ***"de riesgo"***, incluyendo aquellos establecimientos o ambientes naturales sin signos clínicos y a su vez ausencia del virus TiLV diagnosticado mediante pruebas moleculares y ubicado dentro de una ZAV y ZV.

6.5 Todo centro de producción de alevinos o engorde, ubicado dentro de las ZAV o ZV establecidos por SANIPES, deberá contar con el diagnóstico de una prueba molecular inicial que determine la condición sanitaria. Considerando las recomendaciones establecidas por el equipo IV: Diagnóstico (*item* 9.2).

6.6 Para la toma de muestra de los centros de producción ubicados dentro de las zonas establecidas por el SANIPES, los responsables del centro deberán solicitar la presencia de un inspector, el cual consignará en el acta sanitaria los hallazgos de acuerdo a la normativa, el levantamiento de información epidemiológica (Anexo N°01) y lo referente al muestreo.

Acciones a tomar por los centros de producción de alevinos, según su condición sanitaria:

6.7 El centro de producción ***positivo*** o ***sospechoso***, deberá realizar un muestreo dirigido a reproductores y progenie (ver recomendaciones del equipo IV: Diagnóstico), desde que fue declarada su condición por el SANIPES, para evaluar una reconsideración de la misma.

6.8 El centro de producción ***negativo***, deberá realizar un muestreo dirigido cada 6 meses desde que fue declarado su condición por el SANIPES, para mantener su misma condición.

6.9 El centro de producción ***en riesgo***, deberá realizar un muestreo dirigido desde que fue declarada su condición por el SANIPES, para evaluar una reconsideración de la misma y de la zonificación.

6.10 Por otro lado, SANIPES identificará y validará los riesgos de diseminación y reintroducción del virus, de acuerdo a la información obtenida a través de:

- Inspección Sanitaria.
- Mesas Técnicas, sensibilización, talleres de difusión.
- Audiencias públicas.

6.11 En cuanto al riesgo sanitario para el ingreso de tilapias (todos sus estadios de vida) al país, SANIPES evaluará a través de la herramienta "Análisis de riesgo asociado a las importaciones" de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 2.1 del Código Acuático de la OIE.

6.12 Asimismo, en las Oficinas Desconcentradas ubicadas en puntos de frontera, SANIPES fortalecerá la vigilancia en frontera a través de las siguientes acciones:

- Inspección técnica del contenedor. Verificando la ausencia de derrames, compuertas totalmente cerradas, correcto funcionamiento del sistema de conservación en frío y la limpieza y desinfección del contenedor.
- Evaluación de las condiciones de embalaje. Si el embalaje es en madera, se debe revisar que haya sido desinfectado mediante tratamiento térmico.
- Evaluación de las condiciones de empaquetado y etiquetado para los productos derivados.
- Exigencia de certificados de inocuidad y salud animal emitidos por la Autoridad Sanitaria Competente del país exportador. Se debe declarar que los productos frescos y el material vivo se encuentran libres del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV).
- Inspección o verificación de la mercancía en el punto de ingreso. Si corresponde a animales vivos, revisar que ninguno presente signos físicos de la enfermedad. Realizar un muestreo al azar, verificar la condición sanitaria y efectuar el seguimiento cuarentenario correspondiente.

6.13 SANIPES como autoridad competente para los animales acuáticos, mantendrá actualizado el estatus sanitario del virus a nivel nacional, a través de la plataforma WAHIS de la OIE (http://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/portal-wahis-datos-de-salud-animal/).

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA · SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA · SANIPES

## VII. ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Con el fin de ***prevenir*** la diseminación del TiLV, se recomienda a los productores acuícolas a adoptar las siguientes medidas:

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA · DIRECCIÓN SANITARIA DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - DSNPA · SANIPES

7.1 Utilizar pediluvios al ingreso y salida del centro de producción acuícola. Para realizar una efectiva desinfección del calzado, se recomienda emplear yodo (o desinfectante equivalente registrado sanitariamente) en una concentración no menor a 250 ppm u otro desinfectante equivalente. La solución debe mantenerse limpia y cambiarse diariamente o renovarla cuando adquiera un tono amarillo claro y/o antes que desaparezca el color.

7.2 Los vehículos utilizados para el transporte de peces, alimentos balanceados, insumos, materiales, equipos, cosecha, personal y visitantes, deben ser desinfectados previo al ingreso del centro acuícola, considerando la concentración del ítem 7.1.

7.3 El personal del centro de producción, deberá realizar la desinfección de manos empleando maniluvios. Para realizar una efectiva desinfección, se recomienda el uso de alcohol etílico al 70% (como mínimo) o un desinfectante a 20 ppm.

7.4 El personal que labora en el centro acuícola deberá utilizar ropa de trabajo y calzado limpio y desinfectado exclusivo para las actividades de cultivo.

7.5 Los profesionales, técnicos o proveedores que realicen actividades de asistencia técnica deberán evitar visitar más de un centro de producción por día, empleando indumentaria limpia y calzado desinfectado. En caso de toma de muestra, considerar lo establecido en el Anexo N°02.

7.6 Restringir las visitas al centro de producción acuícola.

7.7 Evitar la presencia de animales domésticos en los centros de cultivo.

7.8 Limpiar y desinfectar los materiales empleados para el retiro de la mortalidad, de acuerdo a las siguientes etapas:

- Limpieza y retiro de la materia orgánica.
- Lavado con agua y detergente biodegradable. Enjuagar.
- Aplicación de desinfectante, sumergir entre 10 a 30 minutos.
- Secado de los materiales en áreas exclusivas.
- Eliminación o inactivación del desinfectante, según corresponda.

7.9 Los equipos y materiales utilizados en el cultivo deberán ser de uso exclusivo del centro acuícola, asimismo no realizar intercambios de los mismos con otros centros. Del mismo modo, deberán cumplir las etapas descritas en el ítem 7.7.

7.10 Evitar la adquisición de equipos, materiales y estructuras de segundo uso.

7.11 Retirar diariamente la mortalidad de los estanques, jaulas o pozas en recipientes herméticos y de tamaño adecuado que eviten el derrame de sanguaza y residuos de peces. El contenido de estos recipientes no debe exceder las ¾ partes del volumen total.

7.12 Realizar la disposición final de la mortalidad, considerando las siguientes recomendaciones:

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - SUB DIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA - SANIPES

7.12.1 Encalado

- Implementar una poza de mortalidad (de una profundidad mínima de 2 m) alejada de los estanques o lagunas.
- Agregar cal sobre la mortalidad en una proporción de 1 Kg por cada 10 Kg de peces.
- Mantener la poza tapada.

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - DIRECCIÓN SANITARIA Y DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - DSNPA - SANIPES

7.12.2 Incinerado

- Transportar la mortalidad en envases cerrados hasta su envío a hornos de incineración.

7.12.3 Ensilado químico

- En un área exclusiva de ensilaje químico, moler la mortalidad y añadir, por ejemplo, ácido fórmico al 85% en una proporción de 3.5 litros de ácido fórmico por cada 100 Kg de peces, hasta alcanzar un pH de 4.

7.13 Utilizar mallas de protección en los estanques de cultivo que impida el ingreso de animales, asimismo emplear trampas para evitar el escape o ingreso de peces.

7.14 Implementar sistemas de tratamiento de afluentes y efluentes en los centros con la finalidad de reducir la materia orgánica del agua.

7.15 Evitar el uso de probióticos, quimioterapéuticos y otros aditivos que no cuenten con evidencia científica y verificable, para combatir la infección por TiLV.

7.16 Evitar realizar policultivo o cultivos en densidades altas, para evitar el estrés en los peces.

Con el fin de ***controlar*** la diseminación del TiLV, se recomienda a las instituciones competentes y productores de tilapia, adoptar las siguientes medidas:

7.17 Todo centro de producción de tilapia (alevinos y engorde) deberá contar con la autorización emitida por el Gobierno regional correspondiente y la habilitación sanitaria otorgada por el SANIPES.

7.18 Todo centro de cultivo que requiera trasladar peces vivos hacia otro centro de cultivo, deberá solicitar previo al traslado, el **"Certificado de Procedencia"**, documento emitido por las Direcciones Regionales de la Producción correspondiente, el cual deberá ser comunicado al SANIPES.

7.19 Previo a la solicitud del Certificado de Procedencia, se deberá realizar el descarte de la presencia de la enfermedad en coordinación con SANIPES, presentando el análisis de laboratorio del TiLV (RT-PCR) del lote trazable de alevinos a comercializar.

7.20 Todo centro de producción de alevinos deberá presentar al SANIPES, un protocolo de manejo que abarque desde la reproducción hasta la comercialización, en el cual se detalle lo siguiente:

- Descripción del proceso (flujograma)
- Materiales y equipos
- Limpieza y desinfección
- Registros

7.21 Para el caso de los centros de producción de engorde cuya condición sanitaria inicial sea **positiva**, **sospechosa** o **en riesgo**, deberá coordinar con SANIPES, la cosecha y disposición final de las vísceras u otros.

7.22 Ante un resultado positivo, el productor podrá decidir la aplicación de un vacío sanitario, por un periodo mínimo de 30 días, antes de la reintroducción de la especie, el cual deberá ser acompañado por el SANIPES.

7.23 Todo centro de cultivo que se encuentre dentro de las zonas de vigilancia deberán aplicar un descanso sanitario en todas las unidades productivas posterior a la cosecha, para lo cual se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- En el caso de estanques de tierra, drenar, encalar y desecar por un periodo de 7 días para posteriormente proceder con la remoción del suelo y continuar con la desecación por un periodo adicional de 7 días.
- En el caso de estanques de concreto y otros materiales, limpiar, drenar, desinfectar y secar.
- En el caso de jaulas flotantes, limpiar, desinfectar y secar.

7.24 Todos los centros de cultivo deberán contar con un **plan de emergencia** ante brote de enfermedades, el cual deberá socializarse previamente por el SANIPES, y ser de conocimiento del personal de trabajo. Los lineamientos para su elaboración podrán ser obtenidos del *capítulo 4.5 del Código Acuático* de la OIE.

7.25 Los peces que se encuentre con signos clínicos al momento de la cosecha, deberán ser dispuestos según las recomendaciones ítem 7.11 del presente plan.

7.26 Toda acción a desarrollar para la prevención y control deberá tener un registro de las actividades acuícolas, tales como el movimiento de los especímenes, cuarentena, mortalidades, calidad del agua, diagnósticos de laboratorio, enfermedades presentadas, medidas profilácticas realizadas, tratamientos realizados, así como toda información adicional requerida por el SANIPES.

7.27 Las autoridades locales deberán velar por la correcta disposición final de las vísceras u otros residuos procedentes de la comercialización de tilapias en los centros de abasto (mercados mayoristas y minoristas).

7.28 En cuanto a los centros de investigación y laboratorios de diagnósticos, deberán contemplar un procedimiento de disposición de los residuos (materiales y material biológico u otros) que sean fuente potencial de diseminación del virus.

## VIII. ESTRATEGIA DE DIAGNÓSTICO

### 8.1 Toma de Muestra

8.1.1 El protocolo de toma de muestra propuesto por SANIPES se detalla en el Anexo N°02 "Obtención y Remisión de Muestra para el Diagnóstico del Virus de la Tilapia Lacustre (TiLV)".

8.1.2 Previo a la toma de muestras se deben recopilar los antecedentes necesarios para la selección de jaulas o estanques a muestrear según criterio profesional, tomando en cuenta los porcentajes de mortalidad por unidad de cultivo en las últimas semanas, manejos realizados, etc. Se privilegiará la extracción de peces orillados, moribundos, desorientados o en otras condiciones anómalas, con la finalidad de dirigir el muestreo.

8.1.3 Se deben respetar todas las medidas sanitarias dispuestas por los centros de cultivo y exigir el cumplimiento de todas las medidas de bioseguridad al momento de la toma de muestras entre una y otra jaula, tales como, desinfección de atarrayas, mallas, baldes, personal o cualquier otro elemento que haya entrado en contacto con la primera muestra y que sea empleado para las sucesivas tomas.

8.1.4 Si el centro de cultivo solicita como medida de bioseguridad, brindar los materiales para la toma de muestra (bolsas, cooler, etc.), se debe acceder a la petición, siempre y cuando el centro proporcione los materiales adecuados, dejando los materiales de SANIPES fuera del área de cultivo.

8.1.5 El tamaño de la muestra se realizará en función a las recomendaciones de la OIE. Para ello, se considerará una sensibilidad de la muestra o pool (95%), especificidad (98%) y una prevalencia estimada (2-20%). Ver tabla N°02.

Tabla N°02. Tamaño de muestra para el diagnóstico de TiLV

| PESO | TAMAÑO POOL | PREVALENCIA | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2%** | 5% | 10% | 20%* |
| Reproductor | 3 | 51 | 20 | 10 | 5 |
| > 15 g | 5 | 31 | 12 | 6 | 3 |
| 1 - 15 g | 10 | 16 | 6 | 3 | 2 |
| < 1 g | 100 | 2 | 1 | 1 | 1 |

(*) Prevalencia establecida para centros de cultivo con condición sanitaria positiva
(**) Prevalencia establecida para centros con condición sanitaria negativa o sin información.

### 8.2 Método diagnóstico

8.2.1 En base a la información publicada por la OIE, el método de prueba confirmatoria se basa en una variante de la técnica del PCR (Reacción en cadena de la polimerasa). Esta metodología molecular desarrollada por Dong *et al.* 2017, tiene una sensibilidad de 7.5 copias genómicas por reacción de PCR.

8.2.2 El ensayo de semi nested RT-PCR debe ser confirmado por secuenciamiento del material genético del virus en todos los brotes iniciales para su respectivo diagnóstico.

8.2.3 Los laboratorios a nivel nacional que realicen el diagnóstico de TiLV deberán de emplear el método recomendado por la OIE, y se encontrarán sujetos a auditoria por parte del SANIPES.

8.2.4 SANIPES, solicitará las contramuestras y/o material genético (RNA) a los laboratorios de diagnóstico o investigación con la finalidad de validar aleatoriamente los resultados.

## IX. ESTRATEGIA ADMINISTRATIVA

9.1 SANIPES coordinará los procedimientos económico-administrativos de los grupos técnicos de trabajo que conforman el plan de emergencia.

9.2 Solicitar el presupuesto necesario para el cumplimiento del plan de emergencia.

## X. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bacharach E., Mishra N., Briese T., Zody M. C., Tsofack J. E. K., Zamostiano R.,Toussaint N. C. 2016. Characterization of a novel orthomyxo-like virus causing mass die-offs of tilapia. MBio 7(2): e00431-16. 7p.

Costa A., Fróes R. 2012. Produção de tilapias. Programa Rio Rural. Manual Técnico 31. 52p.

Cowling D., Gardner I., Johnson W. 1999. Comparison of methods for estimation of individual-level prevalence based on pooled samples. Preventive Veterinary Medicine 39: 211-225.

Del Pozo J., Mishra N., Kabuusu R., Cheetham S., Eldar A., Bacharach E, Ferguson H. W. 2017. Syncytial hepatitis of tilapia (Oreochromis niloticus L.) is associated with orthomyxovirus-like virions in hepatocytes. Veterinary pathology 54(1): 164-170.

Dinesh R., George M. R., John K. R., Abraham S. 2017. TiLV-A worldwide menace to tilapiine aquaculture. Journal of Entomology and Zoology Studies 5(2): 605-607.

Dong H. T., Siriroob S., Meemetta W., Santimanawong W., Gangnonngiw W., Pirarat N., Senapin S. 2017a. Emergence of tilapia lake virus in Thailand and an alternative semi-nested RT-PCR for detection. Aquaculture 476: 111-118.

Dong H.T., Ataguba P., Khunrae T., Rattanarojpong T., Serapin S. 2017b. Evidence of TiLV infection in tilapia hatcheries in Thailand from 2012 to 2017 reveals probable global spread of the disease. Aquaculture, doi:10.1016/j.aquaculture.2017.2017.06.035.

Eyngor M., Zamostiano R., Tsofack J. E. K., Berkowitz A., Bercovier H., Tinman S., Eldar A. 2014. Identification of a novel RNA virus lethal to tilapia. Journal of clinical microbiology. 52(12): 4137 - 4146.

Fathi M., Dickson C., Dickson M., Leschen W., Baily J., Muir F., Weidmann M. 2017. Identification of Tilapia Lake Virus in Egypt in Nile tilapia affected by 'summer mortality'syndrome. Aquaculture 473: 430-432.

Ferguson H. W., Kabuusu R., Beltran S., Reyes E., Lince J. A., Del Pozo J. 2014. Syncytial hepatitis of farmed tilapia, Oreochromis niloticus (L.): a case report. Journal of fish diseases 37(6): 583-589.

Jansen, M.; Mohan, Ch. Tilapia lake virus (TiLV): Literature review. WorldFish, 2017. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific – NACA. 2017. Tilapia Lake Virus (TiLV) – an Emerging Threat to Farmed Tilapia in the Asia-Pacific Region. Disease Advisory.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. 2014. The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Vol 2014. https://doi.org/92-5-105177-1
Organización Mundial de Sanidad Animal - OIE. 2017. Código Sanitario para los Animales Acuáticos. Paris.

Organización Mundial de Sanidad Animal - OIE. 2017. Tilapia lake virus (TiLV) – A novel orthomyxo-like virus. Paris: OIE technical disease card. Accessed 23 May 2017. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Internationa_Standard_Setting/docs/pdf/A_TiLV_disease_card.pdf

Ministerio de Producción - PRODUCE. 2015. Estadística de Pesca y Acuicultura del Perú. Lima, Perú.

Ministerio de Producción - PRODUCE 2017. Estadística de Pesca y Acuicultura del Perú. Lima, Perú.

Ruiz J., Tapia R., García J., González H. 2006. Evaluación de un cultivo semi-Intensivo de tilapia (Oreochromis niloticus) en tanques circulares con aguas termales. Revista Electrónica de Veterinaria 7(11).

Surachetpong W., Janetanakit T., Nonthabenjawan N., Tattiyapong P., Sirikanchana K., Amonsin A. 2017. Outbreaks of Tilapia Lake Virus Infection, Thailand, 2015–2016. Emerging infectious diseases 23(6): 1031.

Tsofack J. E. K., Zamostiano R., Watted S., Berkowitz A., Rosenbluth E., Mishra N., Del Pozo J. 2016. Detection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in Clinical Samples by Culturing and Nested RT-PCR. Journal of Clinical Microbiology 21p.

# XI. ANEXO

## ANEXO N°1.
## LEVANTE DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

### 1. DATOS DEL ENCUESTADOR

| | |
|---|---|
| Nombre y apellido | |
| Cargo | |
| Oficina desconcentrada | |
| Teléfono | |
| Correo electrónico | |

### 2. LUGAR DE ENCUESTA

| | |
|---|---|
| Departamento | |
| Provincia | |
| Distrito / Localidad | |

### 3. DATOS DEL ESTABLECIMIENTO ENCUESTADO

| | |
|---|---|
| Nombre del Propietario | |
| Nombre del Establecimiento | |
| Localización | |
| Latitud | |
| Longitud | |
| Teléfono | |
| Correo electrónico | |

### 3.1. CARASTERISTICAS DE LA POBLACIÓN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Descripción de la población | De cultivo ☐ | Silvestres ☐ | | |
| Origen de la población (país y/o centro de producción, fecha) | | | | |
| Sistema de producción | Cerrado ☐ | Abierto ☐ | Tipo de cultivo | Extensivo ☐ Intensivo ☐ Semi-intensivo ☐ |
| Características de la explotación | Monocultivo ☐ | Policultivo ☐ | Vertimiento de efluentes | |
| Otros | | | | |

### 4. DATOS DE LA ENFERMEDAD

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre de la enfermedad | | Especie huésped | |
| Agente etiológico | | Fecha de inicio del evento (dd/mm/aa) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Motivo** | | Fecha de confirmación del evento **(dd/mm/aa)** | |
| **País o zona** | | Tipo de Diagnóstico | |
| **Número de focos notificados** | | Presenta Signos clínicos | Sí ☐ No ☐ |

## 5. CRONOLOGÍA

| | Día | Mes | Año |
|---|---|---|---|
| **Primer enfermo** | | | |
| **Notificación** | | | |
| **Primera visita** | | | |

## 6. DETALLES DEL FOCO

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Signos clínicos** | | | |
| **Morbilidad (%)** | | **Mortalidad (%)** | |
| **Peso y/o talla de los animales afectados** | | **Susceptibles (ind/kg/tn)** | |
| **Casos (ind/kg/tn)** | | **Matados y eliminados (ind/kg/tn)** | |
| **Muertos (ind/kg/tn)** | | | |
| **Sacrificados (ind/kg/tn)** | | | |

## 7. EXTENSIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

| **Establecimiento afectado** | | | |
|---|---|---|---|
| Predios vecinos afectados: ☐ SI ☐ NO | **Nombre** | **A qué distancia (Km/m²)** | **Área / Volumen del establecimiento (ha/m³)** |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cuántos: _____ | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## 8. MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

| | |
|---|---|
| **Frecuencia de recambio de agua** | |
| **Pre–Tratamiento del agua captada** | |
| **Tratamiento de aguas residuales** | ☐ **Si** ☐ **No**<br>**Detalle:** _____ |
| **Prevención de ingreso y escape de animales de cultivo** | |

## 9. FUENTE DEL O DE LOS BROTES Y ORIGEN DE LA INFECCIÓN (MARQUE LO APROPIADO)

| | |
|---|---|
| Desconocida o no concluyente | |
| Introducción de nuevos animales acuáticos vivos | |
| Introducción de nuevos productos no viables de animales acuáticos | |
| Movimiento legal de animales | |
| Movimiento ilegal de animales | |
| Animales acuáticos en tránsito | |
| Contacto con un establecimiento vecino infectado | |
| Alimentación con productos de animales acuáticos sin procesar | |
| Fómites (vehículos, alimento, etc.) | |
| Transmisión horizontal por agua | |
| Transmisión vertical verdadera (a través de ovas o gametos) | |
| Transmisión vertical falsa (a través de ovas o gametos) | |
| Vectores | |
| Contacto con animales acuáticos silvestres | |
| Otro: ..... | |

## 10. MEDIDAS DE CONTROL (MARQUE LO APROPIADO)

| Medida de Control | Implementada | Para ser implementada |
|---|---|---|
| Aplicación de baño/pulverización para el control de vectores y parásitos | | |
| Control de fauna silvestre reservorio de agentes patógenos | | |
| Control de vectores | | |
| Cosecha de emergencia | | |
| Cuarentena | | |
| Desinfección | | |
| Destrucción oficial de los productos de origen animal | | |
| Eliminación oficial de canales, subproductos y desechos de origen animal | | |
| Matanza con fines comerciales o propios | | |
| Matanza selectiva y eliminación | | |
| Procedimiento para inactivar el agente patógeno en productos y subproductos | | |
| Restricción de los movimientos en el interior del país | | |

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - SUBDIRECCIÓN DE SANIDAD ACUÍCOLA - SANIPES

ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA - DIRECCIÓN SANITARIA Y DE NORMATIVIDAD PESQUERA Y ACUÍCOLA - DSNPA - SANIPES

| | | |
|---|---|---|
| Sacrificio sanitario | | |
| Tamizaje | | |
| Trazabilidad | | |
| Vacunación en respuesta al (a los) brote(s) | | |
| Vigilancia dentro de la zona infectada o de protección | | |
| Vigilancia fuera de la zona infectada o de protección | | |
| Zonificación | | |

### 10.1. TRATAMIENTO DE ANIMALES ACUATICOS AFECTADOS

| | |
|---|---|
| **Se realizó tratamiento a los animales afectados** | ☐ Sí ☐ No |
| **Detalle el tipo de tratamiento (antibiótico, antiparasitario, etc.)** | |

### 10.2. VACUNACIÓN

| | |
|---|---|
| **Existe una prohibición para la vacunación** | ☐ Sí ☐ No |

### 10.3. OTROS DETALLES EPIDEMIOLÓGICOS

| |
|---|
| |

### 11. RESULTADOS DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

| Tipo de laboratorio | Nombre de laboratorio | Tipo de prueba | Fecha de entrega de resultados | Resultados |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

## ANEXO N°02:

## OBTENCIÓN Y REMISIÓN DE MUESTRA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL VIRUS DE LA TILAPIA LACUSTRE (TiLV)

### 1. Materiales de muestreo

**Para el personal**

- Delantal desechable
- Guantes de látex desechable
- Botas limpias y desinfectadas (propios del centro)
- Trajes limpios y desinfectados (propios del centro)

**Para Identificación de muestras**

- Acta de Inspección
- Plumón de tinta indeleble
- Cinta adhesiva de papel

**Para el transporte, mantención y refrigeración de muestras frescas**

- Bolsas plásticas de primer uso (el doble de las muestras que se van a tomar)
- Caja isotérmica o caja de polietileno expandido
- Gel pack (previamente congelados)
- Precintos
- Cinta adhesiva

**Para el transporte, mantención y refrigeración de muestras para RT-PCR**

- Tubos (el doble de las muestras que se van a tomar), con una adecuada cantidad de preservante (RNA later o etanol)
- Caja isotérmica o caja de polietileno expandido
- Gel pack (previamente congelados)
- Gradillas para tubos
- Cinta adhesiva
- Refrigerador o congelador

**Otros**

- Pinzas anatómicas y quirúrgicas (limpias y desinfectadas)
- Tijeras romas y con punta (limpias y desinfectadas)
- Mangos de bisturí (limpios y desinfectados)
- Hojas de bisturí
- Bolsas de basura (para retiro de material orgánico e inorgánico)
- Alcohol 70° como mínimo ( o desinfectante que no dañe la muestra)
- Pipetas plásticas desechables
- Papel absorbente desechable
- Depósito con agua limpia
- Aspersores con desinfectante

### Equipos

- Balón de oxígeno (en caso de requerir animales vivos)
- Cámara fotográfica
- Equipo multiparámetro
- GPS

## 2. Metodología para toma de muestra

### Para peces vivos

- Los peces deberán ser colocados en bolsa de polietileno de primer uso, contiendo agua y oxígeno (1/3 de agua y 2/3 con oxígeno o aire) (Figura N°1).
- La muestra no deberá exceder los 500 gr de peso vivo. Las bolsas con los especímenes deberán ser colocadas en cajas de poliestirenos aislantes y a temperaturas adecuadas (especie de agua fría 5°C a 10°C y cálidas 15°C a 20°C).
- Mantener la cadena de frío empleando gel packs o bolsas con hielo. Recordar que, a menor temperatura, disminuye el metabolismo lo cual mejora el transporte de los peces.

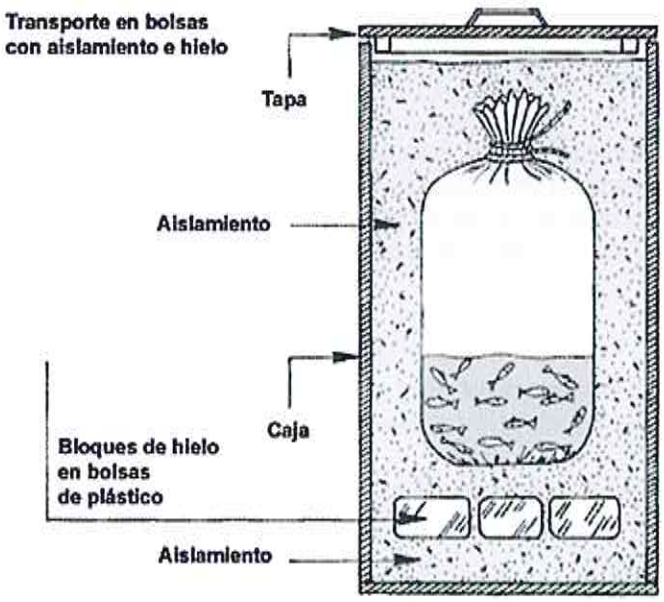


Figura 01. Embalaje de peces vivos para traslado a laboratorio

### Para muestras frescas

En el caso que no se pueda realizar la disección de los órganos dentro del centro de cultivo, por falta de instalaciones adecuadas o materiales, estas serán trasladadas de inmediato al laboratorio o al lugar donde se pueda realizar la preparación de las mismas, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Los peces extraídos deben ser dispuestos en bolsas plásticas debidamente cerradas y rotuladas, con la respectiva identificación de jaula o poza en forma clara y de difícil remoción, rotulando con cinta adhesiva de papel y pegándola a la bolsa.

- Posteriormente, la muestra deberá ser introducida en una segunda bolsa y almacenada en un cooler o caja isotérmica con gelpack.
- Trasladar las muestras a un lugar adecuado para realizar el procedimiento de extracción de órganos.

**Para la extracción de órganos**

Este procedimiento deberá asegurar la asepsia y ser rápido en ambientes provistos, al menos, de abundante luz, agua potable para la limpieza y una infraestructura acorde con el trabajo a realizar.

- Preparar el lugar, mediante la desinfección de superficies y utensilios a ser empleados (alcohol diluido: 730 ml de alcohol de 97° con 230ml de agua destilada).
- Depositar la tilapia sobre un papel absorbente desechable, limpio, seco y antideslizante.
- Realizar con el bisturí un corte en la zona lateral, paralela a la línea media ventral, desde craneal a caudal.
- Realizar un segundo corte desde las branquias hacia la línea media ventral.
- Exponer los órganos por remoción de la pared lateral.
- Proceder a extraer los órganos blanco/diana para el diagnóstico de TiLV:
    - Hígado (obligatorio)
    - cerebro (obligatorio)
    - Ojo
    - Bazo

**Para la extracción de tejido**

- Se cortan 2 trozos de cada órgano que no superen los 0,5 cm de diámetro, que corresponde a la mitad del tamaño de la uña del dedo meñique.
- Depositar cada trozo en dos tubos con preservante, correspondientes a la muestra y contramuestra de cada pez. Seguir las recomendaciones para el envío de muestras (punto 4).

## 3. Recomendaciones

- Cambiar todo el material desechable (papel absorbente, guantes, hoja de bisturí, etc.) y limpiar y desinfectar todo el material reutilizable (pinzas, mango de bisturí, etc.), entre cada muestra (jaula, poza o estanque).
- En caso que se pierda la relación entre el volumen de los tejidos y el preservante, se debe utilizar un tubo por pez, los cuales deberán ser identificados como pertenecientes a un mismo pool o utilizar un tubo de centrífuga Falcon.
- En el caso de alevines con una talla menor a 4 centímetros, se debe enviar el pez completo en un tubo de centrífuga Falcon con preservante.
- En peces entre 4 a 6 centímetros extraer todas las vísceras, riñón y branquias en un solo tubo.

## 4. Envío de muestras

- Las muestras deben ser refrigeradas (4° C o inferior) durante su traslado al laboratorio.
- Las muestras deben ser enviadas de forma tal que aseguren su identificación (rótulos o etiquetas).
- Los contenedores (cooler o caja isotérmica) deben ser debidamente sellados para evitar su alteración o manipulación, manteniéndolos a la menor temperatura posible.