

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón



CUADERNO DEL PARTICIPANTE

NOMBRE:

ESTADO:

SENASICA nos protege a todos

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA

Ciudad de México
Julio del 2017.

Contenido

	Pág.
Presentación	5
Introducción	7
CLASE 1 ASPECTOS GENERALES DE LA CAMARONICULTURA	9
Problemática en la camaronicultura	11
Influencia ambiental en la camaronicultura	12
Factores de riesgo	14
• Agua	15
• Fauna silvestre	18
• Variación estacional	19
• Control de acceso	20
• Origen y calidad de larvas	21
• Prácticas preoperativas	22
- Escollera	26
- Canales de llamada	26
- Cárcamo de bombeo	27
- Canal derivador	28
- Estanques	30
- Drenes	31
- Caseta de control	32
- Maternidad	33
- Desinfección de materiales y equipo	36
- Equipos de Medición	37
Algunas enfermedades en camarón y signos de identificación.	38
• Bacterias	39
• Virus	42
• Protozoarios	49
• Hongos	51

CLASE 2 MANEJO SANITARIO DEL CULTIVO DE CAMARÓN	57
Protocolo sanitario rutinario	59
• Llenado de estanques.	60
• Certificados sanitarios	63
• Análisis de laboratorio	65
• Siembra.	68
• Alimentación	77
• Uso de probióticos.	83
• Diagnósticos sanitarios	86
CLASE 3 SANIDAD APLICADA	93
Protocolo sanitario en contingencia	96
• Medidas sanitarias emergentes.	97
• Notificación y alerta rápida.	99
• Control de movilización	102
• Cuarentenas.	102
• Sacrificio humanitario	103
• Disposición final de residuos	106
• Vigilancia epidemiológica	109
Glosario.	112
Bibliografía	117
Anexos	120

Presentación

El objetivo de este material es estandarizar los protocolos de acción que se deben aplicar en las unidades de producción acuícola de cultivo de camarón. Se espera que sea considerado como una herramienta para los Profesionales de Campo y para los camaronicultores, de tal manera que con el acercamiento de información estén en mejores condiciones para decidir la forma de prevenir enfermedades en sus cultivos, y en caso necesario la forma de controlar los brotes existentes.

Este cuaderno junto con una guía y un video, forman parte del material didáctico que se utiliza para impartir talleres de capacitación a los Profesionales de Campo del Comité de Sanidad Acuícola y a los acuicultores, con el propósito de que desarrollen sus capacidades y habilidades en la materia.

El Paquete Pedagógico Audiovisual, está integrado por tres clases que contienen los elementos necesarios para que apliques acciones de prevención y control de enfermedades, lo que te permitirá producir más y mejor.

La clase 1. ASPECTOS GENERALES DE LA CAMARONICULTURA, da a conocer la problemática que enfrenta esta actividad, la forma en que el ambiente influye de manera positiva o negativa en la producción de los organismos, los factores de riesgo que representan un peligro latente en toda la cadena productiva y las posibles enfermedades de los camarones así como sus signos de identificación.

La clase 2. MANEJO SANITARIO DEL CULTIVO DE CAMARÓN, presenta el protocolo sanitario que establece una serie de acciones que los acuicultores deben adoptar en las unidades de producción para reducir el riesgo sanitario y la aparición de enfermedades en los organismos. Entre estas acciones se detallan: el llenado de estanques, certificados sanitarios, certificación de reproductores, siembra, alimentación, uso de probióticos y diagnósticos sanitarios.

La clase 3. SANIDAD APLICADA, menciona las medidas que se deben aplicar y las acciones a realizar en una unidad de producción, cuando se ha identificado de manera presuntiva en los camarones una enfermedad listada por la OIE o emergente para impedir su dispersión. El protocolo sanitario en contingencia que se presenta en esta clase destaca: medidas sanitarias emergentes, notificación y alerta rápida, control de movilización, cuarentenas, sacrificio humanitario, disposición final de residuos y vigilancia epidemiológica.

Debemos tener presente que el trabajo con seres vivos es muy dinámico y depende de muchos factores, tanto ambientales como de manejo, por eso es importante que estés alerta para detectar cualquier alteración que pueda presentar un riesgo para tus cultivos. Los Profesionales de Campo de los Comités de Sanidad Acuícola del País te ayudarán a detectarlos de manera oportuna y a buscar las alternativas e implementar las acciones de control que más convengan a tu producción.

Introducción

Los productos derivados de la pesca y la acuicultura representan una fuente valiosa de proteínas y nutrientes esenciales para tener una nutrición equilibrada y disfrutar de buena salud, además de ser generadores de empleo.

El cultivo de camarón es uno de los sectores de la acuicultura con más rápido crecimiento en Asia, Latinoamérica y recientemente en África.

El punto de partida de la camaronicultura en México se dio a principios de la década de los 70, cuando se empezó a desarrollar la tecnología para su cultivo, lo que sentó las bases para que en 1977 se construyera en el noroeste del país la primera granja de cultivo semiintensivo en una superficie de 7.5 hectáreas. A partir de entonces se incrementó sustancialmente la construcción de granjas camaronícolas en 15 estados de la República, principalmente en el noroeste de México. La producción registrada en el 2012 fue de 96,449 toneladas, de las cuales, el 96% se produjeron en 67,893 hectáreas de cultivo en los estados de Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora.

El cultivo de camarón como cualquier actividad primaria en el mundo se ha visto afectada por brotes de diversas enfermedades que han llegado a convertirse en uno de los principales retos a resolver. Las mortalidades de los organismos en cultivo, ocasionadas por agentes patógenos y el impacto económico y social que se ha presentado, ha llevado a buscar nuevas alternativas en cuanto a modelos de manejo de los organismos y a la prevención de enfermedades infecciosas.

La SAGARPA, a través del SENASICA, pone en práctica medidas de bioseguridad que respondan a las necesidades de los cultivos en granjas acuícolas, teniendo en cuenta que es una actividad relativamente nueva comparada con las agropecuarias y que los procesos de seguimiento pueden ser complicados porque los organismos acuáticos no están a la vista de los productores.

Consciente de la necesidad de fortalecer la camaronicultura en nuestro país, el SENASICA da a conocer el presente cuaderno del participante, con el objetivo de estandarizar los protocolos de acción que deben implementar los acuicultores, con la asesoría de los Profesionales de Campo del Organismo Auxiliar de Sanidad Acuícola, para dar mayor certidumbre a sus inversiones, sustentadas en el buen manejo de los cultivos y en el conocimiento de los factores que eventualmente pueden afectarlos.

Clase 1

ASPECTOS GENERALES DE LA CAMARONICULTURA

La camaronicultura es un proceso mediante el cual se producen camarones y varios subproductos biológicos (biomasa microbiana, vegetal y animal) y ambientales (materia orgánica y nutrientes) a partir de la transformación de insumos ambientales, productivos y nutricionales.

Esta actividad primaria relativamente joven en México, ha registrado en los últimos años un crecimiento acelerado estimado en un 8% anual, generando empleos directos e indirectos, además de divisas importantes para el país.

El cultivo de camarón ha pasado de ser una actividad con poco control de las variables ambientales y dependiente casi en un 100% del medio natural (utilizando reproductores y postlarva silvestre), a una industria con un dominio biotecnológico de la especie, y en algunos casos, con sistemas intensivos e hiperintensivos totalmente controlados.



Fig. 1 Camarones *Litopenaeus vannamei*

Problemática en la camaronicultura

Como en todos los cultivos, el camarón está expuesto a problemas sanitarios causados por el hacinamiento de los organismos en espacios reducidos y por la presencia de patógenos nocivos.

Para disminuir el impacto de las enfermedades en los organismos, especialmente las virales, los camaronicultores de diferentes partes del mundo, han utilizado con poco éxito diversas estrategias de prevención y control, que van desde el uso de antibióticos, desinfectantes, probióticos y microorganismos, hasta el uso de organismos pertenecientes a supuestas líneas resistentes a determinados patógenos.

Al buscar cultivos más competitivos y rentables se ha llevado al límite la capacidad de carga de los sistemas de cultivo y se han descuidado algunas buenas prácticas, entre ellas la verificación sanitaria de la larva en el laboratorio de origen, el registro y seguimiento de las lecturas de parámetros físicos y químicos, de los consumos de alimento y el uso de lagunas de sedimentación.

La problemática sanitaria de la camaronicultura está relacionada con el rompimiento del equilibrio entre el agente etiológico, el hospedero y el

ambiente, por algún factor condicionante o desencadenante, lo que se conoce como la “Triada Epidemiológica”.

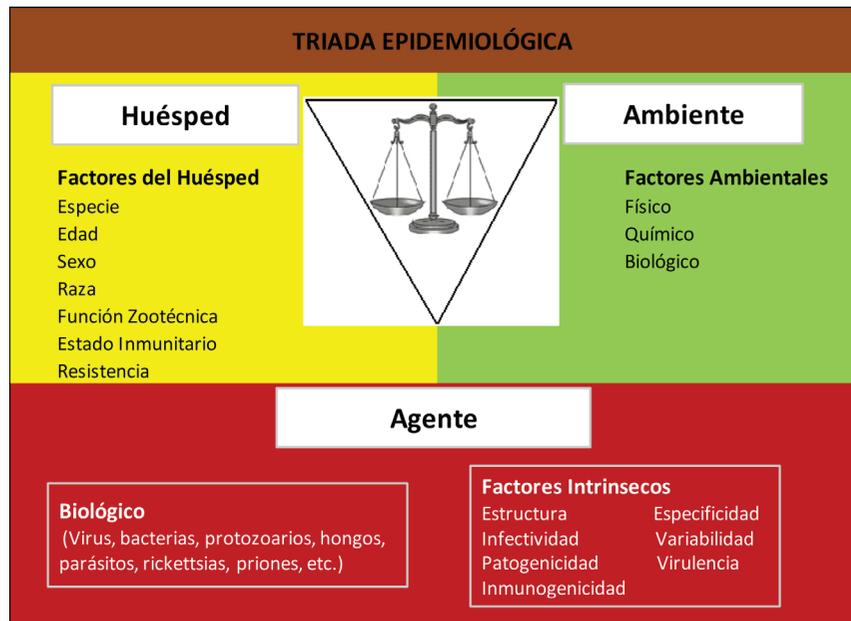


Fig. 2 Triada Epidemiológica.
(Adaptado de AGDAFF-NACA, 2007).

El gran reto para los productores es realizar los manejos adecuados en los cultivos para evitar que este equilibrio se altere y genere estrés en los camarones, puesto que en esas condiciones disminuyen su respuesta inmunológica y enferman con facilidad.

Influencia ambiental en la camaronicultura

La camaronicultura y el ambiente se influyen mutuamente de manera favorable o desfavorable particularmente en la calidad del agua y de los suelos. Estos recursos generan cambios a través de la aplicación de insumos a los cultivos como los alimentos balanceados, fertilizantes, y algunos fármacos, que muchas veces son contraproducentes para el desarrollo de la actividad, especialmente cuando no se hace un buen manejo de ellos.

Por lo anterior, debemos aplicar las medidas necesarias y adecuadas para disminuir la posible presencia de enfermedades en los organismos y considerar los siguientes aspectos:

Temperatura: El camarón blanco tiene una temperatura ideal para su siembra, desarrollo y crecimiento de 24 a 25 °C, sin embargo, en los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit es necesario dejar pasar los frentes fríos para iniciar el ciclo de cultivo, cuando se alcanzan temperaturas de 22 a 24 °C.

Parámetro	Intervalos establecidos	Óptimo
Oxígeno disuelto	4 ppm - saturación	6 - 10 ppm
Salinidad	20 - 35 ‰	15 - 25 ‰
pH	7.8 - 8.3	7 - 8.3
Alcalinidad	1.84 - 4 meq/l 90 - 120 mg CaCO ₃ /l	100 - 140 mg CaCO ₃ /l
Amoniaco	< 0.12 mg/l NH ₃ no ionizado	< 0.1 mg/l
Nitritos	< 0.1 mg/l	< 1.0 mg/l
Temperatura	20 - 30°C/ varía con el estado de vida	28 - 30°C
Acido Sulfhídrico	< (0.001 mg/l)	< 0.005 mg/l
Turbidez	25 - 50 cm	35 - 45 cm

Tabla 1 características de calidad de agua en las que se puede cultivar *L. vannamei* (Tomado de Sánchez, M. et al. 2003)

Ubicación: La unidad de producción de camarones debe instalarse lejos de fuentes de contaminación que pongan en riesgo la calidad del agua, y de lugares con suelos de uso agrícola intensivo, ya que representan un riesgo potencial de contaminación al producto.



Fig. 3 Dren agrícola.

Otros factores ambientales que pueden influir de manera negativa en la producción de los organismos son:

- Cercanía entre las tomas y descargas de unidades de producción acuícola.
- Remoción de sedimentos por eventos climatológicos.
- Obras de desazolves en esteros y bahías.
- Efluentes, producto de otras actividades como la agrícola, pecuaria, minera y asentamientos humanos.
- Influencia de la fauna silvestre acuática y terrestre.
- Cambios bruscos de temperatura y salinidad a causa de altas precipitaciones.

Realizar estudios adecuados del área alrededor de nuestro proyecto acuícola nos ayudará a seleccionar un buen sitio de cultivo.

Si la unidad de producción ya está instalada debemos identificar puntos críticos de contaminación y minimizar riesgos.

Existen factores ambientales en el interior de los estanques como la transformación de nutrientes y la colonización de la fauna microbiana sobre los cuales podemos tener mayor control haciendo uso de buenas prácticas de cultivo.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo en la camaronicultura se han incrementado como consecuencia del propio desarrollo de la actividad y la aplicación de técnicas que pretenden obtener máximos rendimientos, especialmente en los sistemas de cultivo semiintensivos que son los más susceptibles de contaminarse por el poco control que se puede tener sobre el ambiente en los estanques.

Los factores de riesgo representan un peligro latente en toda la cadena productiva, desde la unidad de producción de postlarva, los estanques donde se mantiene el lote de reproductores como pie de cría, el proceso de producción larvaria, en las áreas de reproducción y de crecimiento de nauplio y postlarva; en las unidades de producción, en la operación de maternidades, precrias y en el proceso de engorda y en plantas de procesamiento primario que reciben el camarón cosechado y que vierten al medio aguas residuales.

La figura 4 representa cómo está interconectada cada parte del proceso productivo del camarón, y como cada una de ellas tiene una relación directa

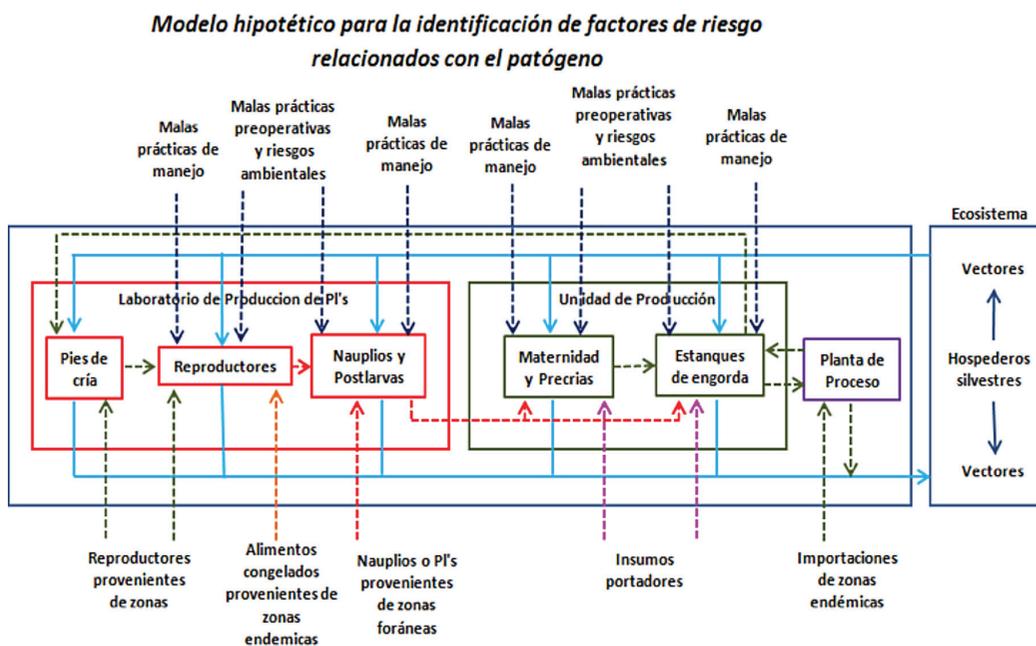


Fig. 4 Identificación de factores de riesgo relacionados con el patógeno. (Adaptado de Alianza Estratégica y Redes de Innovación de la Industria Acuícola, 2010).

con el ecosistema, se presentan además algunos factores de riesgo involucrados en cada fase del cultivo a través de insumos, vectores en el agua, los organismos que se transfieren de una instalación acuícola a otra y las malas prácticas de manejo que pueden detonar un problema sanitario por estrés.

Los cambios bruscos de factores ambientales como la temperatura, oxígeno, salinidad, junto con prácticas inadecuadas de manejo, tanto en los laboratorios de producción de postlarva, como en las granjas, son generadores potenciales de problemas sanitarios.

El personal técnico responsable de la unidad de producción puede ser también un factor de riesgo cuando hace una interpretación errónea de las lecturas diarias de consumos de alimento, comportamiento de parámetros fisicoquímicos en el agua, o en los resultados de los análisis presuntivos que se realizan en los laboratorios de patología.

Los principales factores de riesgo que se pueden relacionar con las unidades de engorda son los siguientes:

Agua

El agua es un factor determinante en la sobrevivencia y crecimiento de los camarones de cultivo, sin embargo, puede representar un riesgo para los organismos cuando:

- Se rebasa la capacidad de carga de un estanque.
- La fuente de abastecimiento del agua tiene contaminantes químicos y microbiológicos.
- Existe presencia de mareas rojas o floraciones algales.
- Hay dispersión de vectores en aguas costeras por unidades de producción contaminadas, plantas de procesamiento primario o de elaboración de fertilizantes o harinas.



Fig. 5 Estanques de producción de camarón.

Cuando se rebasa la capacidad de carga de un estanque, se rompe el equilibrio existente y se deteriora la calidad del agua y de los sedimentos donde se desarrollan los crustáceos en cultivo; bajo tales condiciones los camarones se estresan y alteran su alimentación, con lo que se hacen más susceptibles a las enfermedades.

Por lo anterior, la calidad del agua de los estanques de cultivo, debe mantener las condiciones óptimas y estables de los principales parámetros fisicoquímicos (oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, turbidez) (Ver tabla 1) y nutrientes (nitratos, fosfatos, silicatos), y mantener bajos niveles de productos tóxicos como el ácido sulfhídrico, dióxido de sulfuro, nitritos, amonio, y metano que se generan en el fondo de los estanques.

Este equilibrio se logra con un monitoreo continuo del agua, con los recambios o reposición de agua perdida por evaporación o filtración y con la aplicación adecuada y oportuna de fertilizantes y probióticos, lo cual permitirá desarrollar crecimientos de fitoplancton, zooplancton, y bacterias benéficas.

El agua se convierte en un riesgo para la inocuidad de los camarones, cuando la fuente de abastecimiento del recurso está contaminada con metales pesados, pesticidas, agroquímicos o químicos industriales, bacterias coliformes y vibrios, entre otros.

Para evitar que esto suceda, debemos asegurarnos de que la fuente de abastecimiento de agua esté libre de contaminantes químicos y microbiológicos, así como realizar un monitoreo periódico en la toma de agua.



Fig. 7 Dragado en cuerpo de agua.



Fig. 6 Estanques de producción de camarón.

Los muestreos se deben realizar también cuando en los cuerpos de agua de donde se abastece la unidad de producción se realicen obras de desazolve o dragados ya que estas actividades remueven los sedimentos y provocan la dispersión de sólidos suspendidos que pueden afectar los cultivos.

Las mareas rojas o floraciones algales resultan críticas para los organismos acuáticos por las toxinas que generan y las alteraciones que causan en los parámetros físicos y químicos del agua, llegando a producir mortalidades masivas.

Un riesgo más asociado al agua es su gran capacidad de dispersión de vectores asociados con enfermedades como la de Las Manchas Blancas, como pueden ser los vectores vertidos en las aguas costeras por unidades de producción contaminadas o por las plantas de procesamiento primario entre otras.

Este riesgo puede ser minimizado con la instalación de barreras físicas como los filtros en los cárcamos de bombeo y compuertas, estaciones de pre filtrado en los canales reservorios, y la instalación de excluidores de fauna acuática en los cárcamos de bombeo para retornar esta fauna viva a su ambiente natural.



Fig. 8 Planta de procesamiento primario.

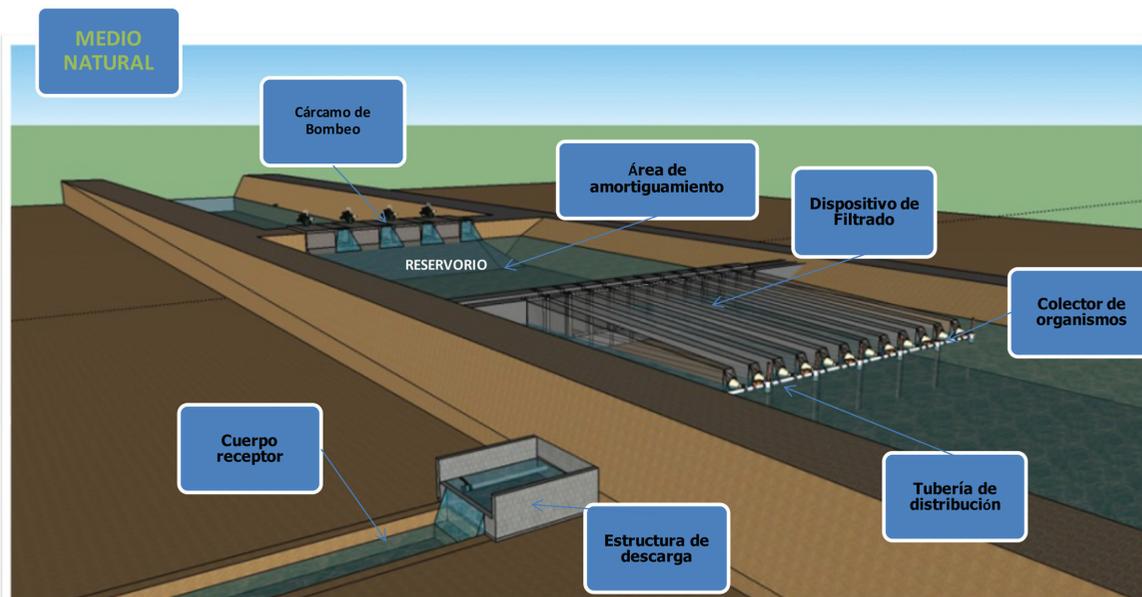


Fig. 9 Esquema de un excluidor de fauna acuática. (Fuente. Dr. Hugo Aguirre Villaseñor, INAPESCA).

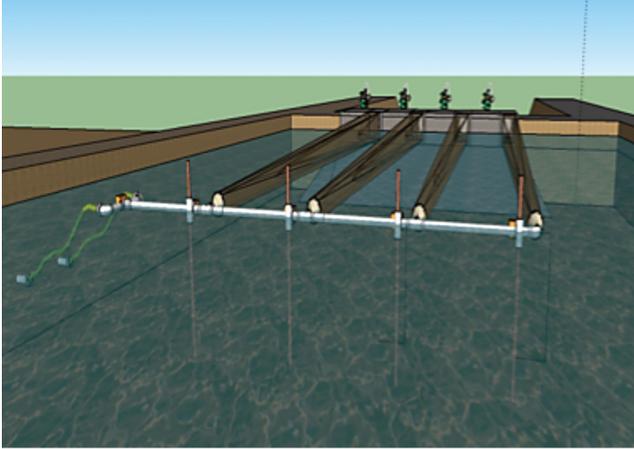


Fig. 10 Se muestra el esquema de un excluidor sencillo para un cárcamo de bombeo de 4 bombas. (Fuente Dr. Hugo Aguirre Villaseñor. INAPESCA).



Fig. 11 Colocación de un filtro de tela de organza reforzado con tela mosquitero.

Fauna Silvestre

Los cultivos semiintensivos de camarón están expuestos a la presencia de fauna silvestre, tanto acuática como terrestre, que puede influir negativamente sobre el resultado final de la cosecha. La presencia de especies depredadoras como peces, aves, mapaches e incluso insectos, representan un riesgo al ser portadores de diversos patógenos, además de que pueden alimentarse de postlarvas o de juveniles de camarones, lo que implica afectación en las unidades.

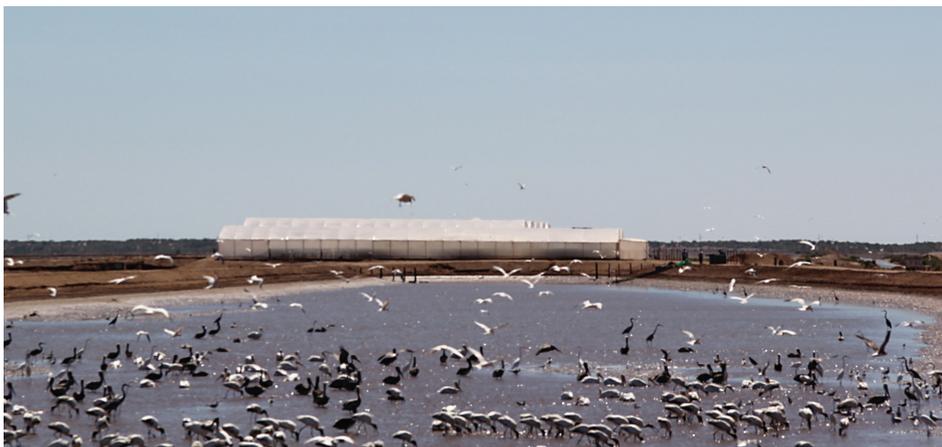


Fig. 12 Fauna silvestre en estanques.

Los peces y crustáceos que ingresan como larvas o huevos se pueden establecer y colonizar los estanques, si son exitosas, representan una competencia significativa a nivel del consumo del alimento proporcionado al camarón de cultivo por lo que la producción por unidad de área puede sufrir bajas sensibles.

La fauna terrestre especialmente la doméstica como los perros de vigilancia, son considerados un riesgo potencial de contaminación bacteriana a través del material fecal, por lo que se recomienda evitar su presencia o tener un buen control de ellos, colocando sus jaulas lejos de los canales y drenes y levantar sus excretas durante sus recorridos.

La instalación de cercos perimetrales para control de fauna terrestre así como la colocación de redes anti pájaros o dispositivos pirotécnicos para mantener alejadas a las aves, son estrategias que disminuyen la probabilidad de afectación en las granjas de camarón.



Fig. 13 Cerco perimetral de unidad de producción.

Variación estacional

La variación estacional se considera un riesgo en el cultivo de camarón, reconociendo que la temperatura del agua es un factor ambiental que influye sobre su tasa metabólica, crecimiento y sobrevivencia. Cuando los rangos óptimos de temperatura identificados para el cultivo de los organismos se alteran, su condición de inmunidad se ve comprometida ante la presencia de agentes patógenos.

En el Noroeste de México, estos rangos se ubican en el verano entre 27 y 30 °C; las temperaturas en las cuales se cultiva el camarón blanco tradicionalmente de manera semiintensiva en la región van de 20 a 32 °C, inclusive en algunos casos con temperaturas menores, considerando los meses de marzo a noviembre.

Cuando los rangos óptimos identificados para el cultivo del camarón se mantienen, su comportamiento es más activo y por consiguiente tienen un mejor desempeño. (ver la tabla 1)

Resultados obtenidos en el Programa Alianza Estratégica y Redes de Innovación (AERI) han mostrado que los brotes de la Enfermedad de las Manchas Blancas ocurren en las transiciones de temperatura de 24 a 27 °C, por ello es importante considerar algunas de las siguientes medidas que posibilitan mejores resultados en el cultivo de camarón:

- Identificar las estrategias de cultivo.
- Maternizar y sembrar en fechas tempranas (marzo-abril) para que los camarones tengan mayor talla y fuerza para la transición de temperatura en la que puede haber brotes.
- Implementar el uso de maternidades, sembrando en fechas tardías.
- Realizar actividades preoperativas adecuadas.
- Hacer una buena elección de organismos.
- Proporcionar alimentos adecuados y reforzados con suplementos vitamínicos.
- Mantener una buena calidad de agua en el cultivo.



Fig. 14 Lluvias y nublados provocan variaciones en parámetros físico - químicos del agua.

Las variaciones diarias de parámetros fisicoquímicos encontradas en los cambios estacionales de primavera - verano, y los cambios bruscos de condiciones climáticas a fines de verano y principios de invierno, provocados por ciclones y huracanes, son eventos que se deben estar monitoreando y considerar para la toma de decisiones en el manejo del cultivo y al inicio de la cosecha.

Control de acceso

Para disminuir el riesgo de introducción de enfermedades y facilitar la rastreabilidad de eventuales problemas sanitarios, se debe contar con un sistema eficiente de control de entrada y salida de personal y de vehículos a las unidades de producción, así como un sistema de desinfección de los mismos cuyo cumplimiento debe ser obligatorio (ver Anexos 1, 2 y 3).



Fig. 15 Desinfección de vehículos.

Para tener mayor posibilidad de éxito, es importante considerar que las larvas y postlarvas que ingresen a la unidad de producción, así como los insumos para el cultivo, presenten sus respectivos Certificados de Sanidad Acuícola.

Origen y calidad de la larva.

Es importante que cuando el productor elija el proveedor de larva o postlarva, verifique con el personal técnico de su granja, la calidad de los organismos que va a adquirir, así como la aplicación de los protocolos de bioseguridad que se tienen en el laboratorio.

Se recomienda que el Organismo Auxiliar de Sanidad Acuícola en la entidad, verifique el cumplimiento de buenas prácticas en la unidad de producción de larvas de camarón.

El técnico de la unidad de producción que comprará la larva debe estar presente en las pruebas de estrés y pruebas de resistencia que se realicen a los organismos, participar en los conteos y observar desde el proceso de preparación del embarque hasta su llegada a la unidad de producción y su adaptación para la siembra en el nuevo ambiente.

En los últimos años se ha solicitado postlarva de mayor talla, se deben evitar traslados de postlarva con alta capacidad de carga ya que esto puede generar estrés en los organismos. Una planificación adecuada, el acompañamiento durante el traslado del técnico de la unidad de producción que recibe la postlarva y una aclimatación de los organismos previo a la siembra serán necesarios para evitar este problema.

Se recomienda que el OASA en la entidad, realice análisis por PCR para los diferentes virus y bacterias a los organismos que se vayan sacrificando o que mueran de manera natural en el proceso de producción de los laboratorios de producción de postlarva.

Para reducir los riesgos de algún problema sanitario en las postlarvas es necesario:

- Que las unidades de producción de larva de camarón acrediten que se cumple con el seguimiento sanitario que los OASA y el SENASICA dan a los reproductores y a la larva, de conformidad con el Programa de Verificación Sanitaria de Reproductores y Larva de Camarón, establecido en conjunto con la Asociación Nacional de Productores de Larva de Camarón (ANPLAC).
- Dar cumplimiento al Acuerdo por el que se establecer el módulo de requisitos en materia de sanidad para la importación de especies acuáticas, sus productos y subproductos, así como de los productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para el uso o consumo de dichas especies que regula el SENASICA.



Fig. 16 Larvas de camarón.

Prácticas preoperativas

Los problemas sanitarios en las unidades de producción están asociados a gran número de factores a lo largo de todo el proceso de cultivo y se contrarrestan en la mayoría de los casos mediante la aplicación de buenas prácticas de manejo (BPM).

Hay que considerar que un ciclo de cultivo inicia en la fase seca con actividades preoperativas (ver Anexo 4), continua con una fase húmeda durante la siembra, engorda y cosecha de organismos y finalmente concluye con una fase seca en la que se realizan actividades de postcosecha (ver Anexo 5), es decir es un proceso continuo que dependiendo de la duración del ciclo de cultivo puede repetirse dos o tres veces en el año, a lo largo del cual se deben tener detectados los puntos críticos para darles seguimiento y minimizarlos o erradicarlos.

Las prácticas preoperativas son determinantes para lograr un buen inicio en el cultivo del camarón, por ello, es importante dar un mantenimiento adecuado y oportuno a toda la infraestructura (escollera, canales, cárcamo o drenes) que conforma la unidad de producción.

Si la infraestructura es de uso común para dos o más unidades de producción, los acuicultores deben ponerse de acuerdo sobre las fechas para realizar las obras de mantenimiento, considerando sus programas de siembra.



Fig. 17 Mantenimiento de compuertas.



Fig. 18 Instalación de filtros.

Es importante señalar que las buenas prácticas de manejo que se mencionan en este cuaderno son básicas y deben aplicarse para todos los productores. Si una unidad de producción no las realiza, se convierte en un factor de riesgo para ella misma y para todas las que le rodean.

Hay que recordar que el uso de productos químicos para la desinfección (ver Tabla 2), obliga a implementar medidas para proteger al personal y a los organismos en cultivo, así como a mitigar los efectos sobre el ambiente, entre estas medidas se encuentran:

- Proteger la piel y los ojos al contacto con sustancias peligrosas.
- Utilizar vestimenta apropiada, botas, cubre ojos, mascarilla y sombrero.
- Lavarse las manos antes de tocar los alimentos.
- Almacenar productos químicos o desinfectantes de forma que no representen peligro para los organismos en cultivo, las personas o el ambiente.



Fig. 19 Dragado de canales.



Fig. 20 Medidas de seguridad para el personal.

Algunos desinfectantes que pueden utilizarse en instalaciones y equipos:

Instalación a desinfectar	Tipo de desinfectante	Concentración
Oficinas, casas habitación (se debe de concentrar en los pisos, pisos no porosos)	A. Detergentes estándar y soluciones limpiadoras seguidas por una solución de Yodo	Concentración del Yodo 200 ppm (como I ₂)
Muebles, refrigeradores, escritorios, baños, utensilios	B Detergentes estándar y soluciones limpiadoras seguidas por una solución de Yodo	Concentración del Yodo 200 ppm (como I ₂)
Oficinas, habitaciones, almacenes de equipo etc.	C) Después de realizar A y B las instalaciones se cierran y se les aplica gas formaldehido durante 36 a 60 horas (es mejor a 18 °C y alta humedad). Las instalaciones se sellan (Todo el alimento se saca de los edificios y se elimina)	A cada 35 ml de formalina concentrada (37-39% solución acuosa) se le agregan 17.5 g de permanganato de potasio para cada 100 pies cúbicos de espacio. Cada habitación debe de tener su adecuada cantidad de gas para asegurar la desinfección** (Atención)
Estanques de cultivo con piso de tierra sin camarones	D) Clorar al menos por 24 a 40 horas, después permitir que el cloro se degrade en un sistema de sedimentación, no descargar el agua al sistema natural hasta que el cloro se desactive (0 ppm)	Cloro a 10 ppm

Instalación a desinfectar	Tipo de desinfectante	Concentración
Estanques de cultivo con piso de tierra sin camarones	E) Después del paso D, una vez que el estanque se ha secado se le agrega cal de manera uniforme en el fondo húmedo	Oxido de calcio 5000 kg/ha o hidróxido de calcio a una tasa de 1,500 Kg/ha. Dejar por varias semanas o hasta que el piso se seque y se quiebre unos 20 cm
Estanques de cultivo con piso de tierra sin camarones	F) Otra forma de aplicar la cal en los estanques es aplicar la mitad de la cantidad arriba expuesta en E y dejar a que seque y el suelo se quiebre hasta 10 cm. Entonces remover el suelo con maquinaria y aplicar el otro 50 % de la cantidad mencionada.	
Equipo desechable como redes, mangueras, tubería, etc., que es relativamente barata	G) Este equipo se debe desechar o desinfectar y sumergir completamente en estanques con una solución de cloro	Cloro 200 ppm
Equipo que no se puede mojar como tractores, maquinaria, equipo de medición como balanzas, herramientas, etc.	H) Se limpia fuertemente con soluciones limpiadoras estándar, seguidas con solución de Yodo. Después regresarlos al almacén de siempre y dejarlos encerrados durante la fumigación con gas	Yodo 200 ppm
Toda la tubería	Hacer pasar una solución de cloro. Si es posible cerrar el sistema dejar la solución por 24-48 horas.	Cloro 200 ppm

Tabla 2 Uso y concentraciones de desinfectantes para instalaciones, estanques, material y equipo en una granja de camarón. (Tomado de Chávez, M. et al. 2006).

Para realizar buenas prácticas preoperativas es necesario considerar los siguientes aspectos:

Escollera

La escollera es una estructura construida con roca o bolsas de geomembrana rellenas de arena, que se colocan en el agua en línea perpendicular a la costa marítima, con la intención de aumentar el flujo de agua en los canales de llamada de mejor calidad, reducir el oleaje y evitar el azolvamiento de arena.

En la escollera es importante:

- Evaluar al final del ciclo de producción las condiciones de azolvamiento de la escollera para darle mantenimiento en caso de ser necesario.
- Realizar el mantenimiento durante el periodo de vacío sanitario.
- Solicitar recursos para estudios batimétricos en caso de que los azolvamientos se realicen de forma continua en cada ciclo de cultivo.
- Contar con agua en cantidad suficiente y con la calidad necesaria para realizar esta actividad.



Fig. 21 Unión de la escollera con canal de llamada.

Canal de llamada

El canal de llamada es una estructura que se mantiene con agua durante todo el año, es a través de ella que se hace llegar el agua necesaria desde la fuente original hasta el cárcamo de bombeo.

Entre las buenas prácticas que se debe realizar en el canal de llamada destacan:

- Realizar estudios batimétricos para determinar si su capacidad para conducir el agua necesaria al cárcamo de bombeo es la óptima.
- Desazolver los puntos en donde la acumulación de sedimentos implique un riesgo para la operación del cultivo, incluida la dársena en el cárcamo de bombeo.
- Suspender obras de desazolve 15 o 20 días antes del inicio del ciclo de cultivo para lograr la sedimentación de los sólidos suspendidos.

- Evitar que se instalen campos pesqueros o áreas de desembarque en el interior de los canales de llamada o sus alrededores ya que estos implican riesgos de contaminación.
- Suspender la operación de los equipos de bombeo cuando se presenten mortalidades masivas de peces y retirar los organismos muertos.
- Analizar el agua para determinar la causa de la mortalidad.
- Aplicar, si se requiere, hidróxido de calcio en dosis de 300 a 500 kg/Ha para sedimentar las partículas en el agua antes que opere nuevamente el cárcamo de bombeo.



Fig. 22 Canal de llamada.



Fig. 23 Muestras de agua.

Cárcamo de bombeo

Es una estructura fuerte por lo regular construida de concreto armado, en la que se instalan el motor y el equipo de bombeo con la capacidad adecuada para suministrar el agua requerida para la superficie de cultivo.

En esta actividad preoperativa es importante:

- Dar mantenimiento a los motores y a las bombas para que operen de manera eficiente durante el ciclo de producción.
- Disponer de refacciones para sustituir o reparar en caso necesario.
- Instalar el cárcamo de bombeo al 100% antes de iniciar operaciones.
- El depósito de almacenamiento de diesel y sus tuberías de alimentación deben estar en buenas condiciones y no presentar escurrimientos.
- Instalar charolas debajo de los motores para captar el escurrimiento de diesel o grasa, que pueda generar problemas de contaminación en el producto, suelo o el agua.



Fig. 24 Cárcamo de bombeo.

- Instalar filtros de mallas de diferentes aberturas en las descargas de agua de las bombas hacia el canal derivador.
- Las mallas para filtro pueden ser dobles, utilizando una bolsa exterior de soporte que puede ser una malla sardinera o anchovetera (de $\frac{1}{4}$ de pulgada) y en el interior se puede utilizar una malla de tela mosquitero 700 a 1,000 micras, con una longitud de tubo tal que permita el flujo de agua evitando taponamientos (10 a 25 m de largo) según la capacidad de los equipos de bombeo.
- Los Profesionales de Campo del Organismo Auxiliar de Sanidad Acuicola (OASA), deben revisar que la instalación de filtros de malla sea la adecuada.
- Cuando se requieran cárcamos de rebombeo en el interior de los canales reservorios o secundarios, se deben aplicar las mismas medidas mencionadas anteriormente.



Fig. 25 Depósito de almacenamiento de diesel.



Fig. 26 Mallas para filtro en cárcamo.

Canal derivador

- Realizar un secado total de los canales reservorio y derivador en el periodo de invierno (90 días) para lograr una adecuada oxidación de la materia orgánica acumulada.
- Levantar los organismos muertos (camarones, jaibas, peces, etc.) inmediatamente después del vaciado de los estanques como parte de las actividades de postcosecha.
- Enterrar a los organismos muertos en fosas alejadas de los estanques aplicando cal viva a una proporción de 85kg por cada 1,000kg de residuos animales acuáticos.
- Los organismos muertos también se pueden incinerar o destinarse a cocción durante 5 minutos en agua hirviendo.



Fig. 27 Fosa para organismos muertos.

- Desinfectar las charcas con productos amplio espectro certificados por la SAGARPA, para eliminar vectores de virus u otros microorganismos en la unidad de producción (ver Anexo 6).
- Encalar el suelo de los canales una vez que estén secos a razón de 1,000 kg/ha (si se usa óxido de calcio) o 1,500 kg/ha (si se usa hidróxido de calcio).
- Rehabilitar los bordos y rastrear si es posible la plantilla de los canales para optimizar la mineralización de la materia orgánica.
- Instalar una estación de pre filtrado entre el cárcamo de bombeo y la compuerta del primer estanque sobre el reservorio, para reducir la entrada de organismos silvestres en los estanques. Se pueden utilizar mallas de 700 a 500 micras.
- Utilizar en la medida de lo posible excluidores de fauna acuática para regresar a los organismos a través del cárcamo de bombeo a un cuerpo de agua para que se incorporen vivos a su hábitat.
- Limpiar y rotular compuertas de alimentación de los estanques.
- Colocar bastidores y filtros sobre el canal de alimentación, con estructuras de madera y malla mosquitera (500 micras).



Fig. 28 Mantenimiento de bordos, prácticas preoperativas.



Fig. 29 Excluidor de fauna acuática.



Fig. 30 Bastidores de filtrado.



Fig. 31 Mallas de filtración de agua.

Estanques

- Es obligatorio el secado total de los estanques en el periodo de invierno (90 días) para lograr una adecuada oxidación de la materia orgánica acumulada.
- Levantar al final de las cosechas todos los organismos muertos y disponer de ellos como se mencionó en el las acciones del canal derivador.
- Desinfectar las charcas con productos amplio espectro certificados por la SAGARPA, para eliminar vectores de virus u otros microorganismos en la unidad de producción (ver Anexo 6).
- Cubrir el fondo del estanque con cal a razón de 1,000 kg/ha (si se usa óxido de calcio) o 1,500 kg/ha (si se usa hidróxido de calcio), cuando aún mantenga cierta humedad.
- En base a los resultados de pH y materia orgánica, determinar las cantidades de carbonato o de hidróxido de calcio para estabilizar los parámetros más importantes y tener fondos sanos para el buen desarrollo del cultivo.
- Distribuir la cal de manera uniforme sobre toda la superficie del fondo del estanque.
- Dejar reposar el estanque por varias semanas o hasta que se haya secado y presente grietas de al menos 10 centímetros de profundidad.
- Levantar los bordos para mantener tirantes de agua adecuados en los estanques y lograr temperaturas homogéneas que eviten el estrés de los organismos.
- Realizar un rastreo en los fondos de los estanques cuando menos 40 días antes de la siembra para facilitar la desinfección de suelos.
- Evaluar el estado físico del fondo de los estanques mediante muestras de suelo enviadas a un laboratorio de diagnóstico.
- Tomar muestras y realizar análisis microbiológicos y toxicológicos.



Fig. 32 Encalado de la superficie del fondo del estanque.



Fig. 33 Fondo del estanque con grietas.

- Cuando los estanques estén secos, nivelar los fondos para evitar la formación de lagunas y charcas.
- Trazar los canales de cosecha para facilitar el drenado de los estanques durante el vaciado.
- Dar mantenimiento a los muelles usados para verificar las charolas de alimentación y realizar muestreos de organismos.
- Se debe reponer la madera faltante de los muelles y eliminar las incrustaciones de balanos, dando una lechada de cal.
- Se debe omitir el uso de mangle en cualquier actividad dentro de la granja.
- Dar mantenimiento a las compuertas de entrada y salida del estanque.
- Colocar los bastidores, bolsas y mallas de filtración de agua (300 micras) en los filtros de alimentación al inicio del ciclo.



Fig. 34 Nivelación de fondos de los estanques.



Fig. 35 Mantenimiento de muelles.

Drenes

- El secado total de los drenes secundarios debe ser una práctica ideal cuando esto sea posible.
- Levantar al final de las cosechas todos los organismos muertos y disponer de ellos como se mencionó anteriormente.
- Desinfectar las charcas con productos amplio espectro registradas por la SAGARPA para eliminar vectores de virus u otros microorganismos en la unidad de producción (Ver Anexo 6).



Fig. 36 Organismos muertos.



Fig. 37 Charcas.

- Realizar un diagnóstico de los drenes para identificar áreas de azolvamiento, bordos erosionados o caídos que requieran de mantenimiento.
- El personal técnico de los OASA, deben revisar los equipos de rebombeo y verificar su funcionamiento óptimo. Estos equipos deben instalarse desde el inicio de las operaciones de la unidad de producción.

Caseta de control

- Instalar una caseta de control en cada punto de acceso a la unidad de producción.
- La caseta debe operar desde el inicio de las actividades preoperativas.
- El encargado debe registrar en las bitácoras nombre de las personas que ingresan, empresa que representan, motivo de la visita, etc. (Ver Anexo 1 y 2).
- En la caseta se deben dar instrucciones verbales o por escrito sobre cómo conducirse al interior de la unidad de producción para minimizar riesgos de contaminación al cultivo o accidentes.
- Los vehículos que ingresen a la unidad de producción se deben registrar a la entrada y transitar a través de un vado sanitario con desinfectante de amplio espectro registrado ante la SAGARPA (Ver Anexo 6).
- Las llantas de los vehículos deben desinfectarse con el equipo de aspersión.
- Instalar un pediluvio con cloro a una concentración de 200 ppm y a un pH de 6 a 7.5 en el que los visitantes desinfectarán su calzado antes de ingresar a las instalaciones.
- Las sustancias desinfectantes del vado sanitario y pediluvios deben renovarse constantemente para mantener las concentraciones adecuadas mencionadas en el punto anterior.
- Los Profesionales de Campo de los OASA deben supervisar que se encuentre a la vista el reglamento de acciones a cumplir para ingresar a la unidad de producción.



Fig. 38 Vado sanitario.

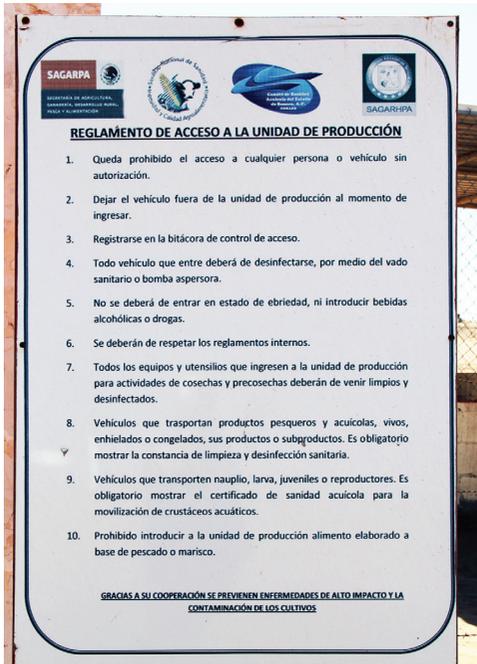


Fig. 39 Reglamento de acceso a la unidad de producción.

- También deben supervisar el llenado adecuado de las bitácoras y que en ellas se señalen los folios de los Certificados de Sanidad Acuícola de los insumos que lo requieren y que ingresan a la unidad de producción.



Fig. 40 Bitácoras de control de ingreso a unidad de producción.

Maternidad

Una maternidad se puede considerar como una unidad de producción independiente, dentro de una granja, es propiamente una extensión de la unidad de producción de larvas en donde el trabajo que se realiza es muy especializado, se lleva a cabo el crecimiento de la postlarva de camarón generalmente de PL12 a una talla que puede variar de 50 a 350 mg o más dependiendo del diseño y la capacidad. Generalmente a mayor talla de los organismos se tiene menor sobrevivencia.

- Su uso reduce los tiempos de cultivo.
- Se pueden realizar siembras tardías buscando temperaturas más altas.
- Permite maternizar durante la etapa de vacío sanitario para sembrar al inicio de las fechas establecidas y realizar dos o más ciclos de cultivo.
- Requiere de un buen diseño y ubicación estratégica, técnicos especializados, proyecciones de producción, medidas de bioseguridad estrictas.



Fig. 41 Maternidad.

- Requiere además óptima calidad del agua, buen control y calidad en la alimentación y de los probióticos utilizados, el apoyo de un laboratorio de diagnóstico, buen control del registro de información y saber interpretarla.
- En una maternidad se deben tener protocolos y reglamentos que ordenen su correcta operación.
- Es necesario que el personal técnico a cargo y los operarios se capaciten constantemente para evitar el riesgo de perder altas inversiones, retrasar programas de siembra por falta de organismos y convertir la maternidad en un dispersor de enfermedades.
- Los OASA con el apoyo de sus Profesionales de Campo deben elaborar una lista específica para evaluar que las maternidades cumplan con todos los requisitos preoperativos (ver Anexo 7) para tener su permiso de operación y posteriormente cumplir con todas las medidas de bioseguridad y registros durante su operación.



Fig. 42 Equipo utilizado en maternidad.

La figura 43 muestra el diseño de una maternidad de 8 tanques de 100m³ cada uno que podría abastecer una granja de 100 Ha. con organismos de 250 mg a una densidad de 15 org/m². (Angulo, A. et al. 2013)

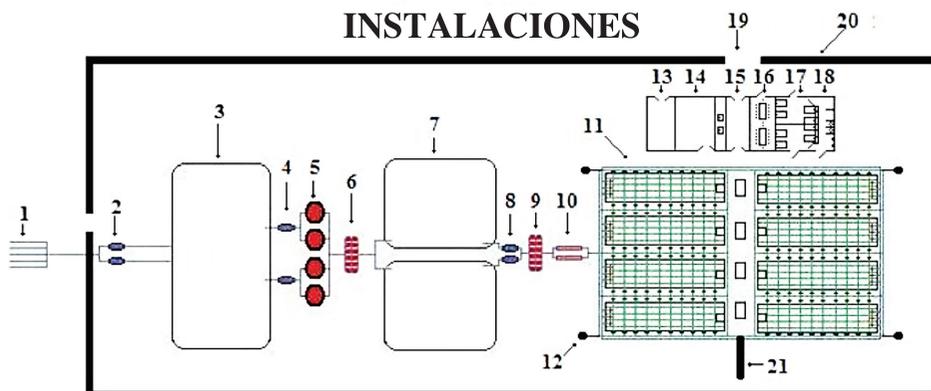


Fig. 43
Diseño de una
maternidad.

Una maternidad con estas características debe contar con el equipo e infraestructura que se enlistan a continuación, instalados en el orden que se muestra en la figura 6 para tener buenos resultados. Sin embargo se hace mucho énfasis en la capacidad técnica del responsable y de sus operarios, además del control estricto de las medidas de bioseguridad.

Lista de equipo e infraestructura.

1. Peine de 3" para succión de agua marina.
2. Dos bombas de 5 Hp con tubería de pvc de 4".
3. Tanque de sedimentación con capacidad de 500 m³, (solo si el agua presenta alta turbidez).
4. Una bomba de 5 Hp (dos bombas de 3 Hp).
5. Filtros de arena sílica #20 Filtrando a 40 micras.
6. Filtros de bolsa de 10 micras. (4 a 6 bolsas por cada 3 Hp).
7. Dos tanques reservorios con capacidad de 300 m³ c/u, para uso de cloro como desinfectante, con aireación y cubiertos con estructura y plástico y/o malla antiáfida. En el caso de uso de ozono como desinfectante, los reservorios podrían ser de 100 m³.
8. Una bomba de 5 Hp (dos bombas de 3 Hp)
9. Filtros de Bolsa de 5 micras. (4 a 6 bolsas por cada 3 Hp)
10. Equipo de radiación UV de 6 a 8 lámparas con un flujo de 120 a 160 galones/min.
11. Ocho tanques con geomembrana con capacidad de 240 m³, o su equivalente en volumen.
12. Ocho sopladores de 10 Hp.
13. Cuarto para generadores eléctricos de emergencia o generadores eléctricos de trabajo si no se cuenta con energía eléctrica.
14. Almacén de insumos.
15. Cuarto de observación y oficina.
16. Comedor.
17. Dormitorio.
18. Baños con letrinas ecológicas.
19. Acceso principal con equipo de bioseguridad, registros y vado sanitario.
20. Cerco perimetral.
21. Dren a fosa de sedimentación.

Toda la instalación deberá estar cercada y existirá solo un punto de acceso con control de entrada, pediluvio y maniluvio. Todos los materiales que ingresen deberán ser desinfectados. Los ocho tanques con geomembrana deberán estar cubiertos con malla antiáfida durante la operación de la maternidad. Se deberá llevar un control diario de la operación de los sistemas de filtrado y desinfección, y se realizarán los análisis bacteriológicos del agua que sean necesarios.

Desinfección de materiales y equipo

- Para desinfectar las mallas, redes y mangueras aireadoras, se deben remojar en una solución de 200 ppm de cloro y secarse al sol. Cuando por su uso o desgaste ya no puedan desinfectarse para su posterior utilización se deben desechar.
- Las tuberías removibles, piezas plásticas de plomería, jaulas para transferencia, cajas de cosecha, mesas de cosecha, discos Secchi, cristalería de laboratorio, etc., deben remojar en una solución de 200 ppm de cloro por 24-48 horas para su desinfección.
- El equipo usado en actividades de cultivo a campo abierto, también debe ser puesto en remojo en una solución de 200 ppm de cloro y luego secado al sol.



Fig. 44 Lavado y desinfección de mallas.



Fig. 45 Mallas secadas al sol.



Fig. 46 Equipo de bombeo para cárcamo.

- Los equipos eléctricos y motorizados tales como tractores, camiones, herramientas eléctricas, deben ser desinfectados con soluciones comerciales comunes. Remover la suciedad de las superficies como alimento de camarón, lodo, grasa, etc. y posteriormente rociarlos con una solución de 200 ppm de yodo o 200 ml/1,000 l o m³.

- Equipos pequeños tales como balanzas, básculas, instrumentos de medición y pequeñas herramientas eléctricas se deben limpiar con una esponja impregnada con yodo.
- Los equipos de medición electrónicos de alta precisión no deben ser expuestos al cloro ya que la corrosión puede dañarlos. (Cuellar, 2010).
- Finalmente, los productos químicos o desinfectantes deben almacenarse de forma que no representen ningún peligro directo o indirecto para los organismos en cultivo, para la vida humana o para el ambiente (Cuellar, 2010).

Equipos de medición

- Es importante que las unidades de producción cuenten con equipos de medición modernos y funcionales para tomar las lecturas de pH, oxígeno, temperatura, salinidad, amoníaco, nitritos, nitratos, alcalinidad y dureza.
- Para conocer estos parámetros, las unidades se pueden apoyar también de laboratorios externos que realicen las mediciones.
- Es importante considerar que la toma de decisiones en un momento dado depende de la lectura e interpretación adecuada de estos parámetros.
- Es común que los equipos de medición no estén calibrados adecuadamente o que los técnicos que los operan no los utilicen de forma adecuada lo que representa un riesgo; por ello los Profesionales de Campo de los OASA deben verificar que estén calibrados y su buen funcionamiento.
- Es necesario examinar en la práctica a los parametristas para comprobar que saben cómo utilizar y calibrar estos equipos de lo contrario deben capacitarse.



Fig. 47 Oxímetro para medición de oxígeno y temperatura.



Fig. 48 Parametrista.

Algunas enfermedades en camarón y signos de identificación

Los agentes patógenos se encuentran en el ambiente en forma natural, y el medio acuático no es la excepción. Muchos de ellos son oportunistas; mientras los camarones se encuentren sanos y las condiciones de los parámetros de cultivo no se alteren, los patógenos no atacan. El hecho de tener agentes patógenos presentes en una granja o unidad de producción no siempre significa que los organismos se encuentren enfermos. La gravedad dependerá del nivel de incidencia, la prevalencia, el tipo de patógeno, de su virulencia, de su patogenicidad, de la especie cultivada, de la genética de la especie, y el nivel de estrés de los camarones al momento de estar expuestos al patógeno. Los factores que pueden generar estrés son: la calidad de agua, el tipo de alimentación, la variación drástica de los parámetros físicos y químicos, y las prácticas de manejo (Morales, 2010).

El estrés afecta inicialmente a niveles bioquímicos y moleculares, induciendo una serie de respuestas funcionales y estructurales en la regulación hormonal, metabolismo, osmoregulación y regulación inmunológica, afectando la capacidad de sobrevivencia, crecimiento y reproducción de los organismos. Aunque los organismos acuáticos parezcan sanos durante e inmediatamente después de un periodo de estrés, un brote de enfermedad, o mortalidad crónica pueden desarrollarse más tarde en la población. Muchos de estos organismos pueden ser portadores asintomáticos de un patógeno y en condiciones normales están protegidos por los mecanismos de defensa. Cuando el sistema de defensa es debilitado o suprimido debido al estrés, el patógeno puede multiplicarse, rebasar los mecanismos de defensa y en ocasiones matar al hospedero (Gómez, 2001).

Las enfermedades del camarón pueden ser causadas por los siguientes patógenos.

Bacterias

Enfermedad	Signos clínicos	Recomendaciones
<p>Hepatopancreatitis Necrotizante (NHP)</p>	<p>Es causada por una bacteria. La NHP se ha observado en juveniles, adultos y reproductores de <i>P. vannamei</i>. Se asocia con temperatura y salinidad elevadas durante periodos prolongados.</p> <p>Poblaciones de <i>P. vannamei</i> que sobreviven a infecciones por NHP pueden portar las bacterias de por vida y transmitir las a otras poblaciones por contagio.</p> <p>La enfermedad presenta tres fases: de infección, aguda y crónica.</p> <p>En la fase de infección, una vez que los organismos se infectan el periodo de incubación dura de seis a ocho días, baja el consumo de alimento. Los camarones se ven sanos y con hepatopáncreas normal.</p> <p>Fase aguda, las postlarvas tardías, juveniles y adultos dejan de consumir alimento. Se observan camarones moribundos en la superficie por orillas. Se observan los organismos color amarillo pálido a café. Se presenta alta mortalidad. El hepatopáncreas puede o no estar atrofiado.</p> <p>Fase crónica, se observan los organismos con coloración claro a oscuro en la parte ventral y branquias, el hepatopáncreas atrofiado de color oscuro y una disminución en la mortalidad.</p> <div data-bbox="526 1378 997 1719" data-label="Image"> </div> <p>Fig. 49 Juvenil moribundo con NHP mostrando hepatopáncreas atrofiado y reducido en un ~50% de su volumen normal.</p>	<p>Utilizar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La utilización de cal hidratada (Ca(OH)₂) para tratar los fondos de los estanques durante el periodo de secado.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (OIE, 2012) (González, 2003)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Vibriosis sistémica.</p>	<p>Es causada por bacterias como <i>Vibrio harveyi</i>, <i>V. vulnificus</i>, <i>V. parahaemolyticus</i>, <i>V. alginolyticus</i>, <i>V. campbelli</i>, entre otras.</p> <p>Provoca mortalidades hasta de 90% en postlarvas y juveniles.</p> <p>La mortalidad se presenta cuando hay estrés por mala calidad de agua y altas densidades, alta temperatura del agua.</p> <p>Fase inicial, se aprecia opacidad muscular y tracto digestivo vacío.</p> <p>En fase, aguda se observa expansión de cromatóforos, hepatopáncreas inflamado, luminiscencia, coloración café en parte ventral y heces blancas.</p>	<p>Mejorar la calidad de agua haciendo recambios.</p> <p>Hacer análisis bacteriológicos; en fresco e histológicos.</p> <p>Seguir los tratamientos que recomienden los especialistas. Hacer uso responsable de antibióticos adecuados.</p> <p>Cuidar los tiempos de retiro. Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Erosión Bacteriana del Caparazón.</p>	<p>Es causada por bacterias que atacan el exoesqueleto como <i>Vibrio sp.</i>, y bacterias oportunistas como <i>Aeromonas sp.</i>, <i>Spirillum sp.</i>, y <i>Flavobacterium sp.</i></p> <p>Esta enfermedad se presenta en juveniles y adultos de todas las especies de camarones peneidos.</p> <p>Se observan en la cutícula manchas de color café o negras en áreas que han sido infectadas.</p> <p>Cuando la infección progresa se observa el musculo oscuro con secciones de necrosis y atrofia muscular. En su fase más grave se conoce como “astillas negras”.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small; margin: 0;">Morales-Covarrubias. M.S. 2007</p> </div> <p>Fig. 50 Muestra de camarón peneido con manchas negras en la cutícula causadas por bacterias</p>	<p>Es necesario mejorar la calidad de agua en los estanques.</p> <p>Se deben hacer análisis bacteriológicos; en fresco e histológicos.</p> <p>Seguir los tratamientos que recomienden los especialistas.</p> <p>Hacer uso responsable de antibióticos adecuados.</p> <p>Cuidar los tiempos de retiro.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Síndrome de Zoea II.</p>	<p>En Ecuador se reportó <i>V. harveyi</i> como causante, otros autores reportan bacterias intracelulares. Se le conoce también como Síndrome de las bolitas blancas.</p> <p>Provoca alta mortalidad en estadio Zoea II en camarones blancos y azules.</p> <p>Ataca el hepatopáncreas y los intestinos medio y superior.</p> <p>Los signos más importantes son: anorexia, rápida evacuación de contenido estomacal, letargo con nado errático y permanencia en los fondos.</p>  <p>Morales-Covarrubias. M.S. 2004</p> <p>Fig. 51 Se observan células del hepatopáncreas viajando por el intestino.</p>	<p>Se deben hacer análisis bacteriológicos; en fresco e histológicos.</p> <p>Seguir los tratamientos que recomienden los especialistas.</p> <p>Hacer uso responsable de antibióticos adecuados.</p> <p>Desechar organismos y desinfectar tanques.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Enfermedad de Luminiscencia.</p>	<p>Es causada por bacterias luminiscentes, la bacteria más predominante aislada es <i>V. harveyi</i>.</p> <p>Ha sido responsable de alta mortandad (80%) en laboratorios de producción de larva en América Latina.</p> <p>Los organismos infectados con esta bacteria se observan con luminiscencia, letargo, nado errático, permanencia en el fondo del tanque y mortandad masiva.</p> <p>Fase inicial, se observa colonización masiva de bacterias en los apéndices, tracto digestivo y región oral. En fase aguda se observa colonización en intestino medio y posterior y en hepatopáncreas.</p>	<p>Se deben hacer análisis bacteriológicos; en fresco e histológicos.</p> <p>Seguir los tratamientos que recomienden los especialistas.</p> <p>Hacer uso responsable de antibióticos adecuados.</p> <p>Se requiere desechar todos los organismos y desinfectar tanques.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010)

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
Enteritis Hemocítica.	<p>Esta enfermedad es causada cuando se produce un crecimiento elevado de cianofitas en los estanques de engorda de camarón.</p> <p>Se observa el intestino del camarón vacío e inflamado, branquias y hepatopáncreas inflamados y la presencia de camarones moribundos en las orillas de los estanques.</p>	<p>Realizar análisis en fresco.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010)

Virus

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
Baculovirus Penaei. (BP)	<p>Altas mortalidades en larvas, postlarvas y juveniles.</p> <p>Se presenta una reducción de la tasa de crecimiento y alimentación en los organismos infectados con BP e incremento en la proliferación de epibiontes en la cutícula y branquias de los organismos.</p> <p>Ataca al hepatopáncreas, intestino.</p> <p>La transmisión es horizontal, por ingesta de tejido infectado, heces, cuerpos de oclusión o detritos o agua contaminados.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hibridación <i>in situ</i>. - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Para el control de BP es necesario desechar los organismos que lo presenten.</p> <p>Usar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>Se ha demostrado el potencial de la selección genética para crear resistencia contra BP.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

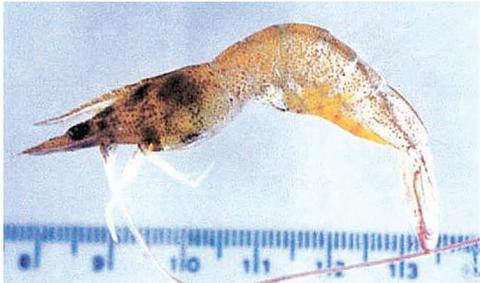
(González, 2003) (Morales, 2010) (OIE, 2012)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa. (IHHNV)</p>	<p>Conocido también como síndrome de la deformidad y enanismo.</p> <p>En <i>L. vannamei</i> es típicamente una enfermedad de tipo crónico. Los juveniles afectados exhiben rostrums doblados o deformes, antenas arrugadas, caparazón áspero o rugoso y otras deformidades.</p> <p>La transmisión puede tener lugar mediante vías horizontales o verticales</p>  <p>Fig. 52 Ejemplos de deformaciones corporales en <i>L. vannamei</i> a consecuencia de la enfermedad causada por IHHNV. Nótese la deformación del sexto segmento abdominal en 3 de los 4 camarones que se muestran.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hibridación in situ. - Análisis en fresco. - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>Evitar las altas densidades.</p> <p>Evitar tener mala calidad de agua.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(González, 2003) (Morales, 2010) (OIE, 2012) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Monodon Baculovirus. (MBV).</p>	<p>Los estadios susceptibles de la vida del hospedador a la infección son todos, excepto los huevos y nauplios.</p> <p>Infecta a las células epiteliales de las mucosas de los túbulos del hepatopáncreas y del intestino medio anterior.</p> <p>La transmisión es horizontal.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hibridación in situ. - Análisis en fresco. - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La detección sistemática del MBV a reproductores.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (OIE, 2012)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Virus de la Mancha Blanca. (WSSV)</p>	<p>Se encuentra ampliamente distribuido en los cultivos de camarón de <i>P. monodon</i>, <i>P. japonicus</i>, <i>P. chinensis</i>, <i>P. vannamei</i>, entre otros.</p> <p>La primera señal es una drástica reducción en la alimentación en camarones juveniles tardíos y sub adultos hasta dejar de comer por completo. Se detecta posteriormente la aparición de camarones moribundos nadando cerca de la superficie y en las orillas de los estanques, y pasados de entre 3 a 10 días de los primeros signos, se presentan mortalidades hasta de 100%.</p> <p>En <i>P. stylirostris</i> y <i>P. vannamei</i>, en organismos de fase aguda desaparece su coloración normal y presentan una coloración de rosada a rojiza.</p> <p>En fase crónica es posible observar manchas blancas muy pequeñas en el cefalotórax. La infección se puede transmitir verticalmente y horizontalmente por la ingesta de tejido infectado, y por el agua.</p>  <p>Fig. 53 Se puede apreciar que los cromatóforos están expandidos y dan una coloración rojiza.</p>  <p>Fig. 54 Se aprecian nódulos blancos en el exoesqueleto.</p>	<p>Los kits comerciales pueden ser una alternativa para el diagnóstico presuntivo.</p> <p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hibridación in situ. - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La detección sistemática del WSSV a reproductores.</p> <p>Sembrar postlarva de buena calidad.</p> <p>Limpiar y desinfectar estanques, debe evitarse el intercambio de equipo entre estanques.</p> <p>Reducir el estrés por mala calidad del agua y fondos.</p> <p>Evitar altas densidades y alimentar adecuadamente.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(González, 2003) (Morales, 2010) (OIE, 2012)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Virus del Síndrome del Taura. (TSV).</p>	<p>Al iniciarse la epidemia es posible ver camarones muertos o moribundos y hay presencia de aves predatoras en los estanques.</p> <p>Los juveniles de <i>L. vannamei</i> en fase inicial o aguda son débiles, presentan cutícula suave, tracto digestivo vacío y usualmente sus cromatóforos están expandidos.</p> <p>Los organismos que sobreviven a un episodio agudo presentan lesiones cuticulares que se ven como manchas negras de forma irregular en todo el cuerpo.</p> <p>La transmisión del TSV puede tener lugar por vía horizontal o por vía vertical.</p>  <p>Fig. 55 Ejemplar en la etapa crónica, o de recuperación, de TSV.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hibridación in situ. - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La detección sistemática del WSSV a reproductores.</p> <p>Sembrar postlarva de buena calidad.</p> <p>Bajar densidades ayuda a disminuir el estrés, y se reduce la transmisión del patógeno.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(González, 2003) (Morales, 2010) (OIE, 2012) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Virus del Síndrome de la Cabeza Amarilla. (YHV)</p>	<p>En camarones juveniles tardíos y sub adultos (en especial durante los 50-70 días de engorda) la primera señal es un incremento anormal en el consumo de alimento, después dejan de comer por completo. Como consecuencia los camarones nadan moribundos en la superficie por las orillas, pueden tener una coloración amarillenta en el cefalotórax.</p> <p>El segundo día el número de camarones afectados se incrementa drásticamente.</p> <p>El tercer día después del cese de alimentación, se presenta una mortalidad masiva, se puede perder el 100% de los organismos.</p> <p>Los camarones moribundos pueden mostrar palidez generalizada del cuerpo con un color amarillento; branquias de color amarillo pálido a café y hepatopáncreas amarillo.</p> <p>YHV se puede transmitir horizontalmente por ingestión de tejidos infectados.</p> <div data-bbox="479 1127 917 1489" data-label="Image"> </div> <p>Fig. 56 Los tres especímenes de <i>P. monodon</i>, del grupo de la izquierda muestran los signos externos de la enfermedad causada por YHV. (fotografía del Dr. T.W. Flegel).</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es: - Histopatología.</p> <p>Para reducir el riesgo de la enfermedad se pueden seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La detección sistemática del YHV a reproductores es importante.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (OIE, 2012) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Virus de la Mionecrosis Infecciosa. (IMNV)</p> <p>Se transmite de manera horizontal a través del agua y el canibalismo; la transmisión vertical no ha sido demostrada experimentalmente.</p> <p>Las principales especies hospedadoras son <i>P. vannamei</i>, en el que puede causar importantes pérdidas en poblaciones.</p> <p>Se han notificado infecciones experimentales por IMNV en el <i>P. stylirostris</i>, y en el <i>P. monodon</i>, pero no se produjo mortalidad como consecuencia de la infección experimental en esta prueba de laboratorio.</p>	<p>Factores estresantes como una captura mediante redes, la alimentación, cambios repentinos en la salinidad o la temperatura, etc., detonan brotes de IMNV en juveniles tempranos, juveniles o adultos de <i>L. vannamei</i> en zonas donde el IMNV ya se encuentra presente.</p> <p>En la fase inicial se observa acalambramiento, expansión de cromatóforos y emblanquecimiento, que puede iniciar en el quinto o sexto segmento abdominal. Se presenta 10% de la mortalidad.</p> <p>En la fase aguda se presenta una necrosis como coagulo con algunos edemas. La opacidad se extiende al telson y urópodos. Se presenta el 80% de las mortalidades.</p> <p>En la fase crónica las lesiones son acompañadas de una licuefacción de los músculos necrosados.</p>  <p>Fig. 57 Camarones mostrando diferentes grados de lesión muscular. En estadios más avanzados, el músculo necrosado puede adquirir una coloración anaranjada/rojiza. Autor: Pereira, A.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Seleccionar reproductores libres de patógenos específicos.</p> <p>La detección sistemática del WSSV a reproductores.</p> <p>La desinfección de suelos cuando ha sucedido un brote.</p> <p>Mantener buena calidad de agua.</p> <p>Evitar cambios bruscos de temperatura y la baja salinidad.</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (OIE, 2012) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Penaeus vannamei nodavirus. (PvNV)</p>	<p>PvNV es una enfermedad que provoca lesiones severas en el músculo de camarón blanco.</p> <p>Se observa necrosis de los músculos estriados en el abdomen y el cefalotórax. Se manifiesta pérdida de transparencia en la cola, con algunas áreas con aspecto lechoso, y en estados más avanzados presenta una pudrición de las áreas infectadas que en muy pocos casos se torna rojiza.</p> <p>No se han reportado mortalidades por este virus.</p>  <p>Fig. 58 Camarones <i>Litopenaeus vannamei</i> mostrando focos de necrosis en el músculo esquelético, causada por PvNV.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de virus es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Histopatología. -PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos. <p>Se recomienda:</p> <p>Notificar al OASA para el seguimiento correspondiente.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Protozoarios

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Gregarinas.</p>	<p>La especie reportada causante de los mayores daños es <i>Nematopsis</i> sp.</p> <p>Color amarillento en la parte superior del estómago es un signo para el diagnóstico preliminar.</p> <p>Cuando las gregarinas se encuentran con prevalencia y grado de severidad alto, se observa alta mortalidad, intestino vacío, inflamado y deforme, además se reduce el crecimiento y hay un incremento en la cantidad de epicomensales en branquias y presencia alta de bacterias en el hepatopáncreas.</p>  <p>Fig. 59 Montaje en fresco de gregarinas <i>Nematopsis</i> sp. en el intestino medio de un <i>L. vannamei</i>. Los organismos presentes son formas maduras de trofozoitos de 3 y 5 células. Sin tinción.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoarios es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Erradicar al molusco que es el huésped intermediario que utilizan para completar su ciclo de vida.</p> <p>Mejorar la calidad del agua del estanque.</p> <p>La remoción del sedimento entre cada ciclo de cultivo y administración de cal u otros productos para la desinfección y destrucción de <i>Polydora</i> sp.</p> <p>El uso de Monensina sódica ha sido utilizado de manera exitosa para el control de este tipo de infección.</p>

(González, 2003) (Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Haplosporidios.</p>	<p>Son un conjunto de microorganismos parásitos intracelulares de animales.</p> <p>En los camarones se han observado en células de los túbulos del hepatopáncreas.</p> <p>No se han reportado signos clínicos para esta enfermedad.</p> <p>En México es muy difícil observar camarones cultivados con haplosporidios.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoario es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Eliminar los organismos infectados y realizar la desinfección.</p>

(Morales, 2010)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Enfermedades de las branquias, cutícula y apéndices sucios.</p>	<p>Causada principalmente por: <i>Zoothamnium</i> sp., <i>Epistylis</i> sp., <i>Acineta</i> sp., <i>Ascophrys</i> sp.</p> <p>Es difícil detectar las infecciones leves; sin embargo signos como coloración rojiza en la superficie del cuerpo y decoloración de las branquias pueden servir como ayuda para el diagnóstico preliminar.</p> <p>Sin embargo cuando los camarones se encuentran sometidos a condiciones estresantes reducen su actividad limpiadora y/o no mudan, y por lo tanto son altamente susceptibles a una invasión masiva.</p> <div data-bbox="516 761 868 1044" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="391 1059 630 1091">Fig. 60 <i>Epistylis</i> sp.</p> <div data-bbox="516 1117 868 1421" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="391 1442 695 1474">Fig. 61 <i>Zoothamnium</i> sp.</p> <div data-bbox="516 1500 868 1804" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="391 1825 618 1857">Fig. 62 <i>Acineta</i> sp.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoarios es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Para tener control sobre estos protozoarios tener buena calidad de agua de cultivo y buena alimentación.</p> <p>La preparación y desinfección de los estanques entre cada cosecha.</p>

(González, 2003) (Morales, 2010)

Hongos

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Microsporidios.</p>	<p>Las especies <i>Ameson</i>, <i>Agmasoma</i> y <i>Pleistophora</i> parasitan insectos, peces y crustáceos. Son causantes de la denominada “enfermedad del algodón” o camarón de leche.</p> <p>Es difícil detectar infecciones leves por estos parásitos; sin embargo, un color blanco en la parte ventral del abdomen es un signo que puede servir como ayuda para el diagnóstico preliminar.</p> <p>Los camarones fuertemente infectados presentan músculo lechoso y cutícula de color azul oscuro; son muy susceptibles y mueren rápidamente en la manipulación.</p>  <p>Fig. 63 Secciones de abdomen de un camarón <i>P. vannamei</i>. Nótese la apariencia blanquecina del músculo estriado en los dos segmentos del mismo camarón. La apariencia algodonosa o lechosa del músculo estriado en camarones afectados, sugiere de manera presuntiva una infección por un microsporidio.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoarios es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Evitar la presencia de peces para completar el ciclo.</p> <p>El secado del suelo cada fin de ciclo hasta el agrietamiento del suelo, la remoción de materia orgánica y adición de cal.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Micosis larval.</p>	<p>Esta enfermedad es causada por las especies <i>Lagenidium sp</i> y <i>Sirolopidium sp</i>.</p> <p>Son hongos que atacan sobre todo a las larvas y postlarvas de camarones y provocan alta mortandad.</p> <p>Los organismos infectados presentan una marcada respuesta inflamatoria, se tornan inmóviles y permanecen en el fondo del tanque cuando se interrumpe la aireación o la circulación de agua.</p> <p>Causan mortandad súbita en estadios larvarios y en postlarvas tempranas.</p>  <p>Fig. 64 Preparación en fresco mostrando una larva de <i>Penaeus setiferus</i> en estadio avanzado de infestación con <i>Lagenidium callinectes</i>.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoarios es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Aplicar medidas profilácticas a huevos y nauplios.</p> <p>Buen proceso de desinfección del agua en el laboratorio.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

Enfermedad	Signos Clínicos	Recomendaciones
<p>Micosis por <i>Fusarium solari</i>.</p>	<p>Esta enfermedad es causada por el hongo <i>Fusarium solani</i>.</p> <p>Infecta a juveniles, adultos y reproductores de peneidos. Son patógenos oportunistas pues afectan a organismos heridos o estresados.</p> <p>Las lesiones de <i>Fusarium solani</i> son áreas amplias de melanización y en casos severos de infección afectan la totalidad del tejido, se observan sobre todo en branquias: “enfermedad de las branquias negras” así como en la base de los apéndices y la cutícula.</p>  <p>Fig. 65 Lesiones melanizadas (negras) dentro de la cámara branquial de un camarón <i>Penaeus</i> sp. causadas por infestación con <i>Fusarium solani</i>.</p>	<p>El diagnóstico para la detección de este tipo de protozoarios es:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis en fresco. - Histopatología. <p>Se recomienda:</p> <p>Como medida de control en los laboratorios, la destrucción de los organismos que se encuentren infectados.</p> <p>Eliminación de detritus de los tanques.</p> <p>En los estanques, evitar exceso de materia orgánica. Densidades de siembra adecuadas.</p> <p>Cosechar de inmediato estanques afectados mediante limpieza y eliminación de detritus en los estanques de los reproductores.</p>

(Morales, 2010) (Morales, V. 2008)

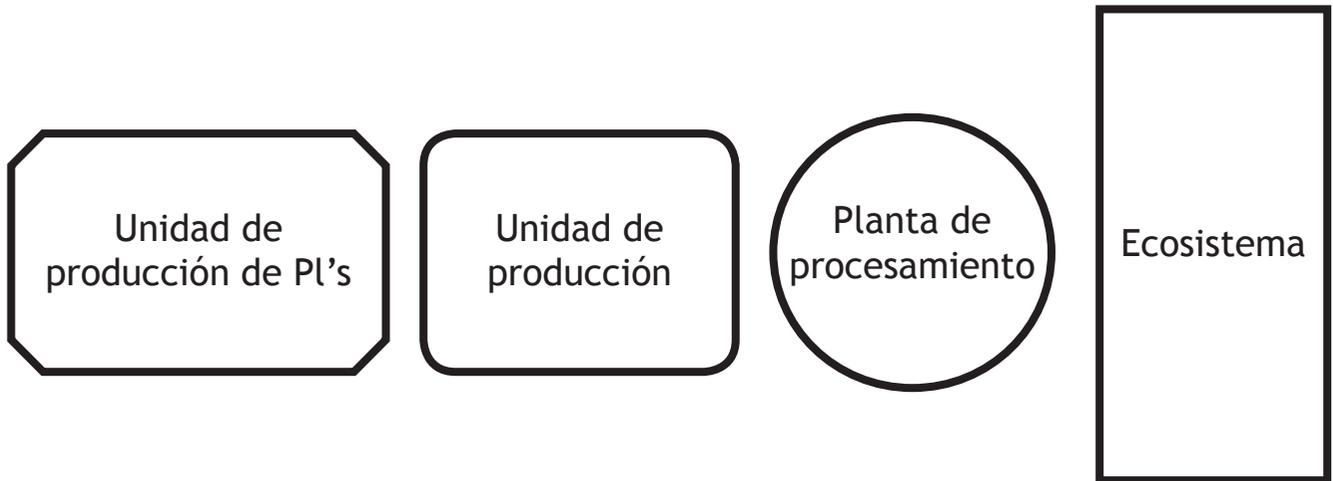
Ejercicio 1

Señala en la columna de la derecha si las siguientes oraciones son ciertas (C) o falsas (F) según sea el caso.

La problemática sanitaria de la camaronicultura está relacionada con el rompimiento del equilibrio entre el agente etiológico, el hospedero y el ambiente, por algún factor condicionante o desencadenante, lo que se conoce como la “Triada Epidemiológica”.	
Los principales factores de riesgo que se pueden relacionar con las unidades de engorda son los siguientes: agua, fauna silvestre, variación estacional, control de acceso, origen de larvas, prácticas preoperativas.	
Las enfermedades del camarón pueden ser causadas por los siguientes patógenos: bacterias, virus, protozoarios, hongos.	
Entre los signos que presentan los juveniles cuando han contraído el Virus de la Necrosis Hipodérmica y Hematopoyética Infecciosa. (IHHNV) se encuentran: enanismo, rostrums doblados o deformes, antenas arrugadas, caparazón áspero o rugoso y otras deformidades.	
El diagnóstico para la detección del virus de la mancha blanca es: - Hibridación in situ. - Histopatología. - PCR en hemolinfa o de tejidos en camarones sospechosos.	
Los organismos que sobreviven a un episodio agudo del Virus del Síndrome del Taura (TSV) presentan lesiones cuticulares que se ven como manchas rojas de forma irregular en todo el cuerpo.	
Cuando se presenta una Vibriosis sistémica en fase inicial, los camarones presentan opacidad muscular y tracto digestivo vacío. En fase, aguda se observa expansión de cromatóforos, hepatopáncreas inflamado, luminiscencia, coloración café en parte ventral y heces blancas.	
Normalmente los patógenos que afectan los cultivos de camarón son oportunistas y provocan enfermedades cuando los organismos no están estresados.	
Es posible encontrar patógenos en granjas de camarón sin que necesariamente se manifieste una enfermedad.	
El correcto manejo de la granja acuícola incrementa la probabilidad de éxito en los cultivos.	

Ejercicio 2

Establezca con flechas la interrelación existente entre las instalaciones acuícolas y de estas con el ecosistema, identificando factores de riesgo de contaminación por un agente patógeno.



Clase 2

MANEJO SANITARIO DEL CULTIVO DE CAMARÓN

Protocolo sanitario rutinario

Uno de los elementos fundamentales para lograr la producción exitosa en el cultivo de camarón, consiste en implementar los protocolos sanitarios rutinarios que reducen el riesgo sanitario y la aparición de enfermedades en los organismos.

En los protocolos se establecen una serie de acciones sanitarias que los acuicultores debemos adoptar en las unidades de producción y cuyo cumplimiento es verificado por el SENASICA a través de los Organismos Auxiliares de Sanidad Acuícola.

Algunas de las medidas sanitarias que deben aplicarse son las siguientes:

- Llenado de los estanques
- Certificados sanitarios
- Análisis de laboratorio
- Siembra
- Alimentación
- Uso de probióticos
- Diagnósticos sanitarios



Fig. 66 Estanques de producción de camarón.



Fig. 67 Alimento para camarón.



Fig. 68 Camarón *Litopenaeus vannamei*.

Llenado de estanques

El llenado de los estanques inicia cuando se ha cumplido con todas las actividades preoperativas en la unidad de producción, el periodo de vacío sanitario ha concluido y se han realizado los trámites necesarios ante el OASA correspondiente y las autoridades competentes federales y estatales.

Para el llenado de los estanques es necesario:

- Bombear el agua para llenar el canal reservorio y los estanques.
- Realizar la operación de cárcamo de bombeo en mareas altas.
- Instalar correctamente los filtros de agua para evitar la fuga de organismos al canal reservorio.
- Colocar doble malla en los filtros, una interna de 300 micras y una externa de 500 micras que servirá de soporte.
- Colocar filtros de malla de mosquitero en las compuertas de salida.
- Reposar el agua en los canales reservorios de 10 a 15 días.
- Llenar los estanques lentamente con agua superficial de los reservorios para evitar la remoción de sedimentos en el fondo del canal.
- Establecer un programa de limpieza de filtros, bastidores y bolsos.
- Realizar un análisis físico-químico del agua y definir un programa de fertilización.
- Realizar un análisis microbiológico del agua y definir en caso necesario, un programa de aplicación de fuente de carbono o probióticos.
- Es importante tener un proceso de capacitación para los operarios encargados de estas funciones y darles las herramientas necesarias.



Fig. 69 Filtros de agua para llenado de estanques.

Con la fertilización del agua de los estanques, se debe buscar un equilibrio iónico y bioquímico que favorezca el crecimiento de la productividad natural y del camarón.

La fertilización debe involucrar un conocimiento del comportamiento de los niveles de oxígeno, que en el atardecer no deben pasar de 8 a 10 mg/L y al amanecer no debe disminuir de 3mg/L esto es señal de una concentración adecuada de fitoplancton, niveles muy altos de oxígeno en el agua son indicativo de altas concentraciones de fitoplancton, sin embargo, esto puede ser un problema durante la noche debido a que el proceso de fotosíntesis se detiene y este fitoplancton se vuelve consumidor de oxígeno y al no haber suficiente se genera rápidamente una mortalidad masiva, esto disminuirá drásticamente los niveles de oxígeno debido a la descomposición de esta materia orgánica. Las lecturas de pH por la tarde son indicadores de los consumos de bióxido de carbono e indirectamente de la productividad existente, niveles de 8.2 a 9.0 de pH en la tarde indican una cantidad de fitoplancton adecuado y debe suspenderse la fertilización. Lecturas de turbidez del agua nos darán una idea de la abundancia del fitoplancton siendo entre 30 y 45 cm una lectura apropiada. El conteo de las poblaciones de microalgas, son otro indicativo, las poblaciones no deben disminuir de 70,000 células por mililitro y se debe suspender la fertilización cuando se tengan más de 300,000 células por mililitro (CIBNOR, 1999). La medición de nutrientes finalmente ayudará a calcular el fertilizante que debe añadirse al estanque, pero la decisión de fertilizar o no, depende del análisis conjunto de las lecturas de: disco de secchi, número de células por mililitro, pH y oxígeno. Para un crecimiento adecuado de microalgas, el nitrógeno en el estanque en niveles superiores de 1.3 ppm, y como recomendación se sugiere mantener una relación de N:P de 8:1, es decir 1.3:0.16 ppm de N:P; la relación de Ca:Mg:K que sea de 1:3:1; el Sílice se debe mantener en 1.0 ppm y la alcalinidad en >80.0 mg/L. expresado en carbonato de calcio(Cuellar, A. et al. 2010) No se recomienda el uso de fertilizantes orgánicos especialmente gallinaza y otros de origen animal ya que pueden contener residuos de antibióticos, pesticidas y metales pesados (Rojas, A. et al. 2005).

Antes de proceder con la siembra de las postlarvas, se debe realizar un análisis microbiológico del agua del estanque para determinar si existe la productividad natural adecuada para el desarrollo óptimo de los camarones juveniles. En la siguiente tabla se muestra la cantidad deseable de fitoplancton en el agua.

Componente del fitoplancton	Células/mL	
	Mínimo	Máximo
Diatomeas	20,000	
Algas verdes	50,000	
Algas azul-verdes	10,000	40,000
Dinoflagelados	-----	500
Total de células en el fitoplancton	80,000	300,000

Tabla 3 Densidades deseables de fitoplancton (células /mL) en estanques de cultivo semiintensivo de camarón. (Tomado de Poveda, C. et al. 2008)

La siguiente tabla expresa un promedio de varias recomendaciones de abundancia de zooplancton para obtener un beneficio real como alimento para el camarón cultivado.

Grupo	Abundancia recomendada (org/mL)
Copépodos	2 a 50
Rotíferos	2 a 50
Protozoarios	10 a 150
Larvas de poliquetos	2 a 20

Tabla 4 Recomendaciones de abundancia de zooplancton.

Actualmente se empieza a utilizar un sistema de cultivo heterotrófico basado en la promoción de flóculos bacterianos. Las bacterias aeróbicas heterotróficas colonizan las partículas de residuo orgánico y absorben del agua N, P y otros nutrientes. Este proceso mejora la calidad del agua y recicla residuos en los detritos enriquecidos por bacterias y es una fuente de alimento importante. Se recomienda mantener un rango de floc microbiano en suspensión de 87.2 a 200.8 mg/L. Algunas investigaciones demuestran que la relación ideal de C:N para la formación del flóculo bacteriano debe estar entre 14 y 30:1, diversas fuentes de carbono están disponibles en el mercado, como la melaza de caña de azúcar y algunas harinas vegetales.

La medición de las concentraciones de fitoplancton, zooplancton y comunidad bacteriana servirán para determinar si es necesario aplicar fertilizantes inorgánicos, orgánicos o melaza, en los sistemas de cultivo para promover o corregir el crecimiento de microorganismos relacionados con el desempeño de las postlarvas del camarón y de esta manera, promover un equilibrio microbiano en el estanque.

Acciones que se deberán realizar para el llenado de estanques:

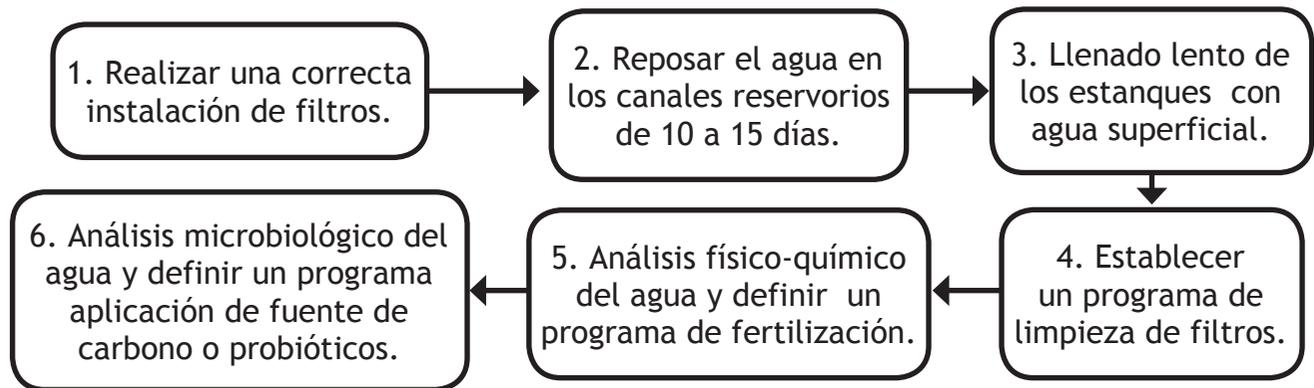


Fig. 70 Acciones que se deberán realizar para el llenado de estanques.

Certificados sanitarios

Como productor acuícola, en algún momento requerirás alguno de los certificados de sanidad acuícola que emite el SENASICA a través de la Dirección General de Salud Animal y que están claramente definidos en los artículos 105 y 106 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Las actividades que requieren de manera previa el Certificado de Sanidad Acuícola son las siguientes:

- a) Importación, exportación y tránsito internacional de especies acuáticas, productos y subproductos; productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies.
- b) Movilización de especies acuícolas vivas, en cualquiera de sus fases de desarrollo; que se cultiven en instalaciones ubicadas en el territorio nacional; que se haga de una unidad de producción acuícola a otra; sus productos y subproductos, productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies.
- c) Establecimientos en operación en los que se produzcan, procesen, comercialicen, transporten y almacenen productos y subproductos acuícolas. Así como productos químicos, biológicos, farmacéuticos y alimenticios para el uso o consumo de dichas especies.
- d) Uso y aplicación de antibióticos, medicamentos veterinarios, aditivos y demás sustancias químicas a los organismos de cultivo y la introducción de especies acuícolas vivas a un cuerpo de agua de jurisdicción federal.
- e) Instalaciones en las que se realicen actividades acuícolas.
- f) Especies acuáticas vivas que se capturen de poblaciones naturales y se destinen a la acuicultura.
- g) Unidades de cuarentena. (LGPAS, 2007)

Los certificados que deberán tramitarse son los siguientes:

- **Certificado de Sanidad Acuícola para la movilización de crustáceos acuáticos:** Permite la libre movilización de organismos vivos de la empresa que hace la solicitud y que cumple con los requisitos que se detallan en el Anexo 8.
- **Certificado de Sanidad para la importación, exportación y tránsito internacional de especies acuáticas, productos y subproductos; productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para uso o consumo de dichas especies.** Este permite que se internen en el país, salgan o transiten internacionalmente todos los organismos y productos enunciados anteriormente, brindando la certeza al comercio internacional de que las medidas adoptadas son simples y están homologadas a las de los otros países miembros del Organismo Mundial del Comercio, y a su vez dando la seguridad en este caso a la industria camaronícola de que se están adoptando las medidas sanitarias y de inocuidad necesarias para preservar esta industria. Los requisitos para su trámite se detallan en el Módulo de Consulta de Requisitos de Sanidad Acuícola para la Importación, del SENASICA. En el siguiente link: <http://www.senasica.gob.mx/?id=4821>.

El 25 de mayo del 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “ACUERDO por el que se establece el módulo de requisitos en materia de sanidad para la importación de especies acuáticas, sus productos y subproductos, así como de los productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para el uso o consumo de dichas especies”. Los requisitos solicitados al importador están en función de la combinación de los criterios de los organismos o productos que se van a importar.

- **Certificación de Sanidad Acuícola para instalaciones donde se realizan actividades acuícolas.** Es necesario cumplir con este requerimiento con el propósito de validar que las unidades de producción cumplen con las medidas preoperativas necesarias para su operación, que realizan buenas prácticas de manejo acuícola requeridas para minimizar riesgos sanitarios y cumplen con las medidas sanitarias que ha recomendado la autoridad competente. Esta certificación se hace a través de una visita de verificación por parte de personal oficial del SENASICA, los Profesionales de Campo del OASA se encargarán del buen funcionamiento durante las etapas previas al cultivo y podrá haber supervisiones aleatorias por parte del SENASICA antes del ciclo de cultivo o durante el mismo. En la medida que los laboratorios de producción de larva de camarón, las unidades de

producción que se dedican a la engorda y las instalaciones acuícolas que se dedican al procesamiento primario cumplan con esta certificación, en esa medida se estarán reduciendo los riesgos sanitarios para toda la industria. Los requisitos para su trámite se detallan en el Anexo 9.

Análisis de laboratorio

Es necesario que los laboratorios cuenten con este documento en el que se verifica la calidad sanitaria de los reproductores y postlarvas, y la libre presencia de enfermedades virales en crustáceos acuáticos para su introducción y movilización en el territorio nacional.

Una forma en la que en los últimos años se ha dado certeza a los productores de la calidad sanitaria de la larva que reciben por parte de los laboratorios que la producen, es a través de los resultados de laboratorio de reproductores y postlarvas.

Este proceso tiene su origen en la NOM 030 PESC 2000 que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales en crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y *Artemia* (*Artemia*, spp.), para su introducción en el territorio nacional (para consulta utilizar el siguiente link: <http://www.senasica.gob.mx/?id=4821>), y su movilización (ver anexo 8).

Actualmente el proceso de diagnóstico de enfermedades en reproductores y postlarvas pone mayor énfasis en el análisis de reproductores dando un seguimiento desde el mes de Diciembre - Enero a los organismos que entran a la sala de maduración de los laboratorios de producción con el propósito de iniciar un proceso de selección, se ha incrementado el número de análisis para el WSSV al disminuir la prevalencia de 2 a 1% lo que significa un muestreo a 300 reproductores.

En relación a los otros virus que se diagnostican se redujo a un muestreo de 60 organismos lo que representa el 5% de prevalencia. Así mismo por instrucciones de la Dirección General de Salud Animal del SENASICA, a partir del mes de mayo del 2012 se incorporaron los análisis para el virus de Mionecrosis infecciosa (IMNV), *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) y *Penaeus vannamei* nodavirus (PvNV).



Fig. 71 Análisis de organismos reproductores.

El protocolo de muestreo a reproductores que actualmente se sigue y que se ha acordado entre los Comités de Sanidad Acuícola en el Noroeste, la Asociación Nacional de Productores de Larva de Camarón y el SENASICA, establece lo siguiente:

- Realizar el protocolo de manera bimestral.
- Realizar un estrés térmico a los organismos previo a la extracción de hemolinfa.
- Mantener una estrecha comunicación entre el laboratorio productor de larvas y el OASA.
- Notificar a los laboratorios de diagnóstico que analizarán las muestras para que estén preparados con los materiales requeridos.
- Seleccionar 300 reproductores de todos los tanques y colocarlos en tanques independientes, bajar la temperatura 5°C por 2 horas y regresar a la temperatura normal de los tanques de origen 29 a 30°C. (En el laboratorio de producción de larvas de camarón debe estar presente el Profesional de Campo).



Fig. 72 Tanques de reproductores.

- Repetir el proceso anterior por tres días consecutivos; en el tercer día realizar la extracción de hemolinfa por triplicado y enviar al laboratorio de diagnóstico para su análisis.
- Con este proceso se saca de la temperatura de confort a los organismos y se promueve la replicación viral en caso de estar presente el virus de la mancha blanca.
- Acudir al laboratorio por la mañana y analizar 300 reproductores desovados en la noche anterior, considerando este como un proceso de estrés. Todas las muestras son tomadas por triplicado.

Un proceso recién adoptado y recomendado por el Dr. Ignacio de Blas Giral, Epidemiólogo de la Universidad de Zaragoza, España y colaborador del Programa AERI, es acudir al laboratorio por la mañana y analizar 300 reproductores desovados en la noche anterior, considerando éste como un proceso de estrés.

El protocolo de muestreo a reproductores requiere que se tomen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Realizar el protocolo de manera bimestral.
- Establecer una buena coordinación con el laboratorio de larvas de camarón para que el muestreo se realice al menos 10 días antes del vencimiento del Certificado de Sanidad Acuícola de Movilización anterior.
- Considerar el tiempo de respuesta del laboratorio de diagnóstico, el tiempo que el propio laboratorio interesado tarde en hacer la gestión y el tiempo de respuesta del SENASICA, para evitar interrumpir el proceso de entrega de organismos.
- Tomar en el laboratorio de producción una muestra de todos los tanques en el área de cultivos larvarios que tengan una talla de Pl 8 A Pl 12, el tamaño de la muestra es de 150 organismos y se toma por triplicado en presencia del Profesional de Campo del OASA.
- Fijar las muestras en alcohol etílico desnaturalizado al 95% y rotular de manera adecuada. Un tanto se envía al laboratorio de diagnóstico, otro se entrega al laboratorio de producción y el tercero permanece en el OASA.
- Una vez que el laboratorio de diagnóstico tiene los resultados tanto de reproductores como de la postlarva, estos son entregados al OASA correspondiente quien valida con un sello y firma para que el laboratorio de producción de postlarvas proceda a tramitar su certificado de movilización.

Los OASA deberán garantizar el proceso de verificación de reproductores y postlarvas estando presentes en las tomas de muestras por triplicado de los organismos, sellando y rotulando claramente cada muestra, señalando el laboratorio de procedencia, la fecha de muestreo, las tinas de donde proceden los organismos, y los análisis que se solicitan.



Fig. 73 Extracción de hemolinfa.



Fig. 74 Análisis de reproductores.

De estas muestras, un tanto lo entregará directamente el OASA al laboratorio de diagnóstico, otro tanto se dejará con la unidad de procedencia y el tercer tanto quedará en resguardo del OASA, las dos últimas muestras se utilizarán en caso de que surja un resultado positivo, en cuyo caso una de estas muestras será enviada a un laboratorio de diagnóstico oficial y la otra a un tercero.

Actualmente todas las unidades de producción de postlarva cumplen con este proceso de verificación, sin embargo es necesario hacer una adecuada planificación por parte de las unidades de producción y los laboratorios a fin de que se tengan listos los Certificados Sanitarios y que la movilización de las postlarvas se realice siempre con una copia de este documento a bordo del transporte.

Siembra

En esta etapa de la producción de camarón se recomiendan las siguientes medidas:

- Selección de la postlarva.
- Transporte de postlarva.
- Aclimatación y siembra de postlarva.

Selección de la postlarva: Para seleccionar las postlarvas la unidad debe evaluar microscópica y macroscópicamente a los organismos para determinar tamaño, presencia de deformidades, homogeneidad de tallas, actividad, contenido y movimiento intestinal, presencia de epibiontes, opacidad muscular, desarrollo branquial, cambios de color y melanización de apéndices. Se debe realizar además una prueba de estrés y se recomienda observar las postlarvas en la oscuridad, con el fin de detectar posible bioluminiscencia.

Se debe de tomar una muestra al azar de 20 Pl's y observar bajo el microscopio las siguientes características:

- **Actividad.** Al menos el 95% de las postlarvas deben estar activas. Los organismos saludables, nadan activamente en contra de la corriente generada por la aeración en el tanque de aclimatación o manualmente.
- **Presencia de deformidades.** No se deben aceptar postlarvas que presenten más de un 5% de deformidades tales como: el rostrum deforme o doblado, daños de apéndices causados por bacterias, problemas de muda y pérdida de apéndices, entre otros.
- **Tamaño homogéneo.** Las edades de siembra recomendadas para *L. vannamei* son por lo general alrededor de Pl-9 a Pl-15 (postlarvas de nueve a quince días). El coeficiente de variación en la talla Pl 12 no debe ser mayor de 15%, miden en promedio 8 mm, y la medida se toma colocando a los organismos muertos sobre una hoja milimétrica plastificada y midiendo del extremo de los ojos a la punta del telson.

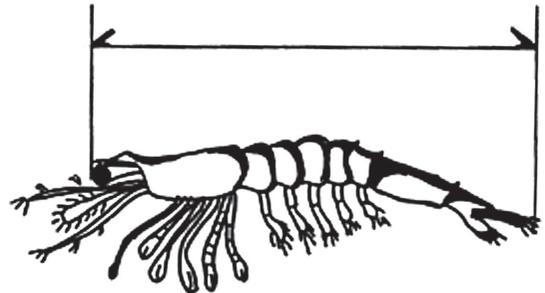


Fig. 75 Medida de muestra para obtener la longitud del organismo.

- **Contenido intestinal.** Las postlarvas con buena salud por lo general se alimentan de manera continua y presentar el intestino lleno. Las postlarvas bajo estrés usualmente dejan de comer.
- **Movimiento intestinal (peristalsis).** Los movimientos rítmicos del cordón intestinal indican un buen funcionamiento del sistema digestivo de los animales. Un color oscuro del hepatopáncreas indica que las postlarvas se han alimentado adecuadamente.
- **Presencia de epibiontes:** Las postlarvas que presentan una cantidad abundante de epibiontes son un indicio de la existencia de pobres condiciones de calidad de agua. Se aconseja no aceptar envíos de postlarvas que presenten más de un 5% de epibiontes.
- **Opacidad muscular.** La presencia de camarones con opacidad en su musculatura es indicio de estrés causado por condiciones ambientales pobres. Los envíos de postlarva con más del 10% de los animales presentando esta condición se consideran inaceptables.

- **Desarrollo branquial.** Un buen desarrollo branquial se observa cuando las postlarvas llegan a Pl 9 ó Pl 10 esto es entre los días 9 y 10 días de desarrollo. Un buen desarrollo branquial se observa cuando las postlarvas llegan a Pl 9 ó Pl 10 esto es entre los días 9 y 10 días de desarrollo.
- **Cambios en el color y la melanización.** El color rojizo de las postlarvas puede ser ocasionado por nutrición deficiente, manejo inapropiado, infecciones y estrés. La melanización (manchas de color oscuro) indica infecciones bacterianas. En animales no saludables las células pigmentarias (cromatóforos) se expanden generando bandas continuas de pigmento.
- **Prueba de estrés.** La calidad de las postlarvas se puede evaluar mediante una prueba de estrés, la cual mide la resistencia de los organismos a un parámetro conocido. Estas pruebas involucran un grupo experimental de unas 100-200 Pl's sometidas a un choque térmico, osmótico y/o químico por 1 a 4 horas, y determinando el número que sobrevive a la prueba.

Prueba de estrés.

1. Se prepara agua (500 ml) a salinidad de 5 partes por mil (g/L)
2. Se toman al azar 100 Pl's del tanque de cultivo y se depositan en el vaso.
3. Se espera de 30 a 60 minutos.
4. Se llevan las Pl's a la salinidad en que se encontraban inicialmente.
5. Se espera nuevamente de 30 a 60 minutos.
6. Se cuentan las Pl's vivas y las muertas. El resultado se expresa en porcentajes del total.

Una prueba ampliamente usada es la de reducir la temperatura de 10 a 12 °C por 1-2 horas, o la salinidad de 0-2 partes por mil por 30 minutos. El 100% y 90% de supervivencia, se considera excelente, 85% se considera aceptable, 80% se considera regular. Menos de 80% no es aceptable. (Chávez-Sánchez, 2006), (Rojas, A. 2005), (Cuéllar-Anjel, 2010), (Angulo, A. 2013).

Valores para calificar la calidad de larva en campo.

Prueba de estrés		>90%	90 - 80%	<80%
	VALOR	10	8	0
Talla		≥8mm	7.5 - 7.9mm	<7.5mm
	VALOR	5	4	2
Coef. Var.		≤15%	14.9 - 17%	>17%
	VALOR	5	3	2
Desarrollo branquial		COMPLETO	SEMICOMPLETO	INCOMPLETO
	VALOR	5	3	2
Movimiento		ACTIVA	SEMIACTIVA	LENTA
	VALOR	5	3	1
Deformidades		<5%	5 - 10%	>10%
	VALOR	4	3	1
Fórmula rostral		4-5/0-1	3/0	<3/0
	VALOR	4	3	1
Necrosis		<10%	10 - 20%	>20%
	VALOR	3	2	1
Muda		<20%	20 - 30%	>30%
	VALOR	3	2	1
Epibiontes		<5%	5-10%	>10%
	VALOR	3	2	1
Alimento en tracto intestinal		LLENO >75%	SEMILLENO 75 - 30%	VACIO <30%
	VALOR	3	2	1
CALIFICACIÓN		50	>30	<30
		EXCELENTE	BUENA	NO ACEPTABLE

Tabla 5 Valores para calificar la calidad de larva en campo.

Transporte de postlarva: Para el traslado de los organismos, se recomienda:

- Limpiar y desinfectar el material y equipo utilizado.
- Lavar con una solución de cloro a 200 ppm (2.86 mL en 10 L de agua si el cloro estuviese al 70%) el contenedor en donde se transportarán las larvas, tallando todas las paredes del mismo, enjuagar de forma abundante con agua dulce limpia y dejar secar al sol.
- Lavar todos los materiales como cubetas, mangueras, redes, otros recipientes, etc., con solución de cloro a 200 ppm, enjuagar con agua dulce limpia y colocar todo el material en algún lugar especial para evitar que se contamine y nadie lo vuelva a usar mientras se hacen los demás preparativos para salir.

- Utilizar contenedores de plástico y/ó de fibra de vidrio para el traslado por tierra de los organismos (diseño parecido al rotoplas de 500 L con tapa hermética).
- Cuantificar las postlarvas mediante el método volumétrico y/o el gravimétrico.

Método volumétrico	Método gravimétrico
<p>Requiere de recipientes con volúmenes conocidos. En un tanque larvario se distribuyen las larvas con movimientos circulares en la columna de agua y se toman al menos 5 muestras para contar el número de postlarvas y extrapolar al estanque. Un factor de riesgo en esta fase sería la densidad (Pl's/L) de organismos al momento del conteo y el tiempo para realizarlo debe de ser corto para evitar el estrés.</p>	<p>La cuantificación mediante el sistema gravimétrico se utiliza para postlarvas mayores a PL 12 y requiere una balanza analítica con una precisión de 0.01 g. Para PL 15 se recomiendan densidades de entre 1,000 a 2,000 Pl's/L.</p>

- De preferencia el tiempo de transporte no debe exceder de 6 horas, de otro modo, se debe vigilar la temperatura y oxígeno, y alimentar con Artemia para evitar canibalismo.
- El transporte debe realizarse en las horas más frescas del día o de la noche.
- Mantener el agua con niveles de oxígeno 7 a 10 ppm y temperatura de 20 a 25°C.
- Los responsables deberán decidir si se utilizan aditivos antiestrés (Efinol, vitaminas, etc.) durante el transporte y el número de revisiones que deberán de hacer durante el recorrido.
- Se deben llevar dos contenedores, uno para los desechos orgánicos y otro para desechos inorgánicos así como un tanque de oxígeno extra para las postlarvas en caso de demoras inesperadas.



Fig. 76 Revisión documental del transporte de postlarva.

- El transporte de postlarva debe efectuarse acompañado siempre de la documentación que acredite su calidad sanitaria satisfactoria, (Certificado Sanitario, resultados de la verificación sanitaria que realizan los Comités de Sanidad Acuícola de los estados de origen, por cada lote que se transporta), misma que será requerida por personal técnico del Comité de Sanidad Acuícola del estado de destino a su ingreso a la entidad o en las visitas de supervisión de siembra en la propia granja. (Chávez, M. et al. 2006), (Rojas, A. et al. 2005).

Aclimatación y siembra de postlarva: Una aclimatación exitosa contribuye al éxito económico del ciclo de cultivo. Las variables más importantes a monitorear durante el proceso de aclimatación de postlarvas de camarón son: salinidad, temperatura y oxígeno disuelto. Evitar el estrés y los rápidos cambios ambientales son fundamentales en este proceso (ver Anexo 10).

El proceso de aclimatación actualmente se realiza en los mismos tanques de transporte, bajando los niveles de agua y sustituyendo con el agua del estanque. Es recomendable que las propias unidades de producción tengan sus equipos para recibir la postlarva, con ello se evita el riesgo de una contaminación cruzada en los laboratorios de producción al estar llevando de regreso agua de la unidad de producción.



Fig. 77 Aclimatación de postlarva.

Las recomendaciones son las siguientes:

- Las instalaciones de aclimatación deben proveer sombra, aire, agua filtrada y permitir que se mantengan condiciones higiénicas.
- Densidades de 500 postlarvas por litro son adecuadas durante la aclimatación. Si se piensa mantener las postlarvas por más de 24 horas, esta densidad debe reducirse.
- Las postlarvas de edades PL-8 a PL-12 deben aclimatarse a densidades menores aun cuando no se vayan a mantener por un tiempo mayor a 24 horas.
- La instalación de aclimatación debe ser lavada y desinfectada con cloro a 200 ppm varios días antes del arribo de la postlarva.

- Los tanques, superficies y tuberías se deben lavar y desinfectar con cloro, enjuagar con abundante agua y dejar secar asegurándose de eliminar todo residuo de cloro.
- El tanque reservorio se debe llenar con el agua del estanque a ser sembrado. Utilizar un filtro de agua de 300 a 500 micrómetros (0.3 a 0.5mm), colocar cerca de 200 litros de agua del tanque reservorio en el tanque de aclimatación y usar hielo en bolsas plásticas para enfriarla a 26-27°C.
- El agua de los tanques de aclimatación debe ajustarse a la salinidad y temperatura promedio del agua usada para el transporte de las postlarvas.
- Al momento del arribo de las postlarvas, mida y anote la temperatura y concentración de oxígeno. Huela el agua de transporte y observe la actividad y porcentaje de mortalidad.
- Si observa mortalidad en los tanques, estime el porcentaje aproximado. Si el oxígeno está bajo el nivel de saturación (<15 mg/L), inyecte inmediatamente oxígeno al agua de transporte hasta que se sature o alcance una lectura mínima de 12 mg/L.
- Inmediatamente después que las postlarvas han sido transferidas a los tanques de aclimatación, bombee suavemente oxígeno a la columna de agua para reducir los niveles de amonio. Riegue aproximadamente 50 g de pelets de carbón activado en cada tanque con capacidad de 1,000 L de agua. Ajuste esta cantidad dependiendo del tamaño del tanque.
- Use un recipiente de vidrio de 500-1000 mL para evaluar a simple vista el estado de las postlarvas. Observe y anote en una hoja de registro el porcentaje de intestino ocupado con alimento (arriba del 75% se considera lleno), señales de muda, señales de canibalismo, presencia de camarones muertos y opacidad de la cola.
- El personal de laboratorio debe realizar conteos volumétricos para estimar la mortalidad ocurrida durante el transporte, lo que a su vez permitirá determinar el número de postlarvas vivas al inicio de la aclimatación. Este conteo debe realizarse antes que se agregue agua del estanque a los tanques de aclimatación.



Fig. 78 Conteos de postlarvas.

- Durante las primeras horas de aclimatación los niveles de amonio son altos, por lo que los niveles de oxígeno deben mantenerse arriba del nivel de saturación (12 mg\L - 15 mg\L).
- Durante la aclimatación se deben mantener niveles óptimos de 8-12 mg\L de oxígeno. (no deben ser menores de 6 mg\L.).
- El nivel de oxígeno debe elevarse a 10 mg\L en los tanques de aclimatación justo antes de la siembra para compensar la pérdida durante el transporte.
- Inmediatamente después de finalizado el traslado de las postlarvas, se debe agregar lentamente agua de los tanques reservorios a través de un sistema de flujo continuo de tal forma que el volumen del tanque no cambie.
- El cambio en la salinidad debe ser cuidadosamente monitoreado. El oxígeno y la salinidad deben medirse cada 30 minutos, el pH cada hora. Anote los resultados en la hoja de registro de la aclimatación. El cambio de pH en el agua no debe variar más rápido de 0.5 unidades de pH por hora. La tasa de cambio de salinidad no debe exceder la señalada en la siguiente tabla.

Salinidad (‰)	Tasa de incremento de la salinidad (‰/min)
34 - 25	1 ppt/ 30 minutos
25 - 20	1 ppt/ 30 minutos
20 - 15	1 ppt/ 30 minutos
15 - 10	1 ppt/ 40 minutos
10 - 5	1 ppt/ 45 minutos
5 - 0	1 ppt/ 60 minutos

Tabla 6 Tasas recomendadas de cambios de salinidad para aclimatación de Pl's. (Tomada de Rojas, A. et al. 2005)

- Para aclimatar a la temperatura deseada se recomienda una tasa de cambio de 1 °C/hora. Una buena estrategia es mantener la temperatura constante a 25°C por el primer 75% del tiempo de aclimatación (mientras se ajusta la salinidad) y luego ajustar lentamente la temperatura hacia el final del periodo de aclimatación. La velocidad de aclimatación debería disminuir si las postlarvas muestran síntomas de muda o estrés. La coloración opaca o blancuzca, comportamiento de nado errático, intestinos vacíos, o canibalismo creciente son todos indicadores de estrés.

- Proveer alimentación durante la aclimatación ayudará a las postlarvas a tener más energía para soportar el estrés ocasionado por la aclimatación. Para esto se recomienda el uso de nauplios vivos de Artemia, yema de huevo (cocida) tamizada finamente, hojuela comercial o artemia congelada.
- Los estanques de cultivo deben ser cuidadosamente inspeccionados antes de sembrarlos. Estos deben contar con un buen afloramiento de algas y estar libres de peces, jaibas, cangrejos u otros organismos que suelen buscar refugio y alimento dentro o a las orillas de los estanques.
- Se recomienda liberar las postlarvas en los estanques tan pronto como sea posible. Idealmente la siembra se debe realizar durante la parte más fresca del día (6-8am) o durante las horas de la noche.
- Las postlarvas deben ser liberadas a intervalos de 50 metros desde los tanques de transporte al estanque con la ayuda de una manguera parcialmente sumergida. También se debe tener el cuidado de liberar las postlarvas del lado del estanque que está a favor del viento pues así el viento y las olas ayudan a dispersarlas después de la siembra.
- Para monitorear la sobrevivencia post-siembra se pueden usar jaulas forradas con tela de filtro. Se usan dos por estanque y se les coloca cerca del borde a una profundidad mínima de 50 cm. Se siembran 100 postlarvas en cada jaula y 48 horas después se les retira y se calcula el porcentaje de sobrevivencia. Promedios de sobrevivencia de 85% son considerados aceptables. Si se obtienen promedios menores se debe realizar siembras adicionales hasta completar la densidad de siembra planeada.
- Las densidades de siembra dentro de una granja de camarón cultivado, deben estar planeadas para optimizar la productividad y rentabilidad de la unidad de producción. Se debe pensar en ganar dinero y no en altos volúmenes de siembra ya que incrementan los riesgos de afectación.
- Se deben utilizar densidades de siembra que no comprometan la capacidad que tenga el estanque para soportar una determinada biomasa (capacidad de carga), evitando estrés a los camarones y el deterioro de la calidad del



Fig. 79 Postlarvas.

agua, así como pérdidas económicas, efectos ambientales no mitigables y ser factor de riesgo para las Unidades de producción vecinas. (Chávez-Sánchez, 2006), (Rojas, A. et al. 2005), (Cuéllar, A. et al. 2010), (Clifford III, H. 1997).

Como medida de bioseguridad y de conservación ambiental no se debe sembrar larva silvestre en las unidades de producción.

Alimentación

Actualmente los cultivos semiintensivos del camarón se basan en el suministro de alimentos balanceados que significan el mayor costo dentro del cultivo, alrededor del 50%, y en menor medida a la aportación que la productividad natural del estanque ofrece a través de una variedad de organismos (algas, pequeños invertebrados bentónicos, etc.).

Los nutrientes en el alimento balanceado que no son aprovechados directamente por los camarones entran a la columna de agua a fertilizar el estanque convirtiendo el alimento en un fertilizante caro (Rojas, A. et al. 2005), y además constituye la principal fuente de deterioro de la calidad de agua, lo cual repercute en una pobre respuesta productiva de los organismos en cultivo y la rentabilidad económica del mismo (Molina, C. et al. 2008), por lo que se debe buscar una estrategia en la que se busque el mayor aprovechamiento de la productividad natural.

El alimento balanceado no debe de ser una fuente de estrés. Es conveniente que el alimento cumpla con lo siguiente:

- a. Cubrir los requerimientos nutricionales de la especie.
- b. Bajo potencial de contaminación del agua.
- c. Alta estabilidad.
- d. Libre de sustancias tóxicas.
- e. Tamaño del pellet acorde al desarrollo del animal.
- f. Que contengan atractantes y alimentos naturales que mejoren la palatabilidad y el rápido consumo.
- g. Esté adicionado con enzimas e ingredientes de alta digestibilidad, y
- h. Minimice el material excretado. (Chávez, M. 2006).



Fig. 80 Almacenamiento de alimento.

Para el almacenamiento, manipulación y manejo general del alimento debes considerar entre otros, los siguientes aspectos:

- El alimento para el camarón debe almacenarse en un sitio fresco, seco y lejos del alcance de roedores y otras plagas. Los objetivos del diseño de la bodega de alimento para camarón son evitar la humedad y facilitar la remoción del calor. El piso del almacén debe estar revestido de concreto y permitir un fácil lavado y limpieza.
- El personal de la granja debe estar preparado para la llegada del contenedor de alimento para evitar la exposición de los sacos de alimento al sol o la lluvia.
- Tener cuidado en la manipulación de los sacos para evitar la desintegración de los pellets.
- Llevar un inventario ordenado del alimento que asegure que los primeros sacos que ingresan sean los primeros en ser utilizados.
- Los sacos de alimento deben colocarse sobre tarimas y separados del suelo, las estibas deben ser de máximo 10 sacos y separadas unas de otras a una distancia de al menos 15 a 20 cm para permitir una adecuada ventilación.
- El alimento debe estar debidamente etiquetado de fábrica.



Fig. 81 Almacén limpio para recepción de alimento.

Debe usarse sólo alimento peletizado de alta calidad y con un mínimo de partículas finas.

- Los pellets de alimento deben mantener su forma y consistencia por al menos un par de horas a partir del momento en que entran en contacto con el agua del estanque.
- El alimento debe ser periódicamente evaluado por técnicos para asegurar su calidad. Se deben tomar muestras al azar de todos los embarques de alimento enviados a la granja y realizar inspecciones para determinar la ausencia de humedad u hongos.
- Las muestras de alimento para camarón deben ser enviadas periódicamente a laboratorios independientes para determinar su composición química aproximada y así compararlas con los valores dados por el fabricante.
- Todo alimento contaminado con hongos debe ser retornado de inmediato a la fábrica de donde proviene. No es recomendable alimentar a los camarones con alimento que tenga más de tres meses de haber sido elaborado.

Bajar el contenido de proteína en el alimento para camarón podría ser de mucho beneficio.

- Los alimentos con alto contenido de proteínas representan un costo más alto para la producción de camarón. En cultivos semiintensivos de *L. vannamei* se ha observado que el contenido de proteína puede reducirse al 20% durante la última etapa de engorda sin dañar el rendimiento productivo (Rojas, A. 2005).

Los requerimientos de alimento deben ser calculados en base a estimaciones regulares de población, biomasa y con la ayuda de tablas de alimentación.

- Se deben hacer ajustes semanales en cada estanque de acuerdo a la tasa de crecimiento observada.
- La determinación de la ración diaria debe ser determinada por personal experimentado y debe ser basada en datos confiables de sobrevivencia y peso total de todos los camarones presentes en el estanque (biomasa).
- Es necesario averiguar si el incremento semanal de peso promedio es el esperado. La siguiente tabla presenta una evaluación de los rangos semanales de crecimiento.

Crecimiento semanal	Evaluación	Comentario
< 0.7 g	Subalimentado	Mayor población de la estimada
0.85 a 1.2 g	Optimo	
1.3 a 2.0 g	Sobrealimentado	Menor población de la estimada

Tabla 7 Rangos de crecimiento semanal esperados para camarón en cultivo (Rojas, A. et al. 2005).

- Se debe conocer el ciclo de muda de los camarones en los estanques ya que no todos los organismos se encuentran en las mismas condiciones fisiológicas a la vez. Toma en cuenta que cuando un camarón muda su exoesqueleto deja de comer dos días antes y al menos un día después.
- Estimar el porcentaje de camarones que se encuentran en los estadios de premuda, muda y postmuda, ayuda a reducir costos por alimentación ya que en éstos el camarón no consume alimento, solo lo hace en la etapa de intermuda. El proceso de muda o ecdisis está relacionado con el ciclo lunar, encontrándose en la fase de luna nueva los mayores picos de muda.
- Al igual que la fase lunar, el ascenso o descenso de la temperatura, así como el aumento o disminución del oxígeno en el agua alteran el momento en que el camarón se desprende de su exoesqueleto.

Numerosas observaciones permiten establecer que uno de los principales factores que afecta su crecimiento es precisamente la temperatura, el incremento en la frecuencia de muda durante un periodo de temperatura elevada refleja una aceleración del metabolismo, lo cual induce el crecimiento. Por el contrario temperaturas debajo de 25°C reducen el metabolismo, el consumo de alimento y el crecimiento.

Dispersa el alimento de forma uniforme por toda la superficie del estanque evitando aplicaciones grandes y repetidas sobre áreas pequeñas. Esto evitará la acumulación de alimento sin consumir en ciertas áreas. Alimentar en áreas pequeñas del fondo del estanque en donde la biomasa del camarón es alta puede generar estrés en los camarones como resultado de la competencia por el alimento.

- Utiliza un método de alimentación que evite el riesgo de dispersar una enfermedad en la granja. Alimentar con una lancha que se mueva de un estanque a otro en toda la granja no es lo más adecuado. La alimentación

mecánica utilizando un vehículo y un soplador evita este problema, además de que el alimento es distribuido de manera más uniforme a lo largo del estanque.

- Los alimentos distribuidos al boleo a través de canoas o botes no desinfectados pueden actuar como vectores de enfermedades.
- Administre la ración de alimento diaria en más de una aplicación cuando las condiciones de la granja lo permitan.
- Ajuste la ración, la frecuencia y el horario de alimentación a la actividad circadiana de los camarones. Estudios realizados en Sonora para *L. vannamei* estiman la mayor actividad proteolítica digestiva a las 10:00, 20:00 y a las 2:00 horas. Los horarios de alimentación se ajustan dos horas antes.
- Una mayor frecuencia de alimentación permitirá una utilización más eficiente del alimento, alimentar tan frecuentemente como sea posible (3 a 4 veces/día). Alimentar en los periodos en que los camarones presentan una mayor actividad resultará en una mejor utilización del alimento con una consecuente mejora en la conversión alimenticia.
- A pesar de que los camarones son más activos en la búsqueda de alimento durante la noche, la alimentación puede ser riesgosa por las bajas de oxígeno. Se debe contar con iluminación y supervisión confiable al momento de administrar el alimento.



Fig. 82 Alimentación mecánica utilizada en unidades de producción.



Fig. 83 Alimentación al boleo en estanques de producción de camarón.

No alimente cuando las concentraciones de oxígeno sean menores a 2.5 mg/L.

- Los camarones no comen cuando las concentraciones de oxígeno en el estanque se encuentran por debajo de 2.5 mg/L. Es un desperdicio aplicar alimento bajo estas condiciones.
- Espere a que las concentraciones de oxígeno disuelto suban a por lo menos 3 o 4 mg/L.
- Si las concentraciones de oxígeno son crónicamente bajas, las tasas de alimentación en uso son probablemente excesivas para la capacidad asimilativa del estanque.

- El personal que alimenta debe ser supervisado de cerca mientras administra el alimento para asegurar que el alimento sea debidamente administrado.

Considere el uso de charolas de alimentación para monitorear el comportamiento alimenticio de los camarones.

Cantidad promedio (%) de alimento remanente en la charola	Ajuste de la tabla de alimentación
0	Incrementar 10%
< 10%	Mantener la misma ración
10 - 25%	Reducir 10%
10 - 40%	Reducir 20%
>40%	Suspender la ración

Tabla 8 Ajustes recomendados a la tasa de alimentación basados en el promedio de alimento sobrante en la charola. (Tomado de Molina, C. et al. 2008)

Las charolas de alimentación son una manera simple de determinar cuánto están comiendo los camarones y así evitar la sobrealimentación, ya que los camarones no comen cuando están bajo estrés, enfermos o en condiciones ambientales pobres en el estanque.

- Las charolas se deben colocar en un lugar representativo del área donde se distribuyó el alimento. Una mala selección de zonas aumentará el margen de error al determinar el consumo de alimento.
- Deben ser llenadas con el 1.5 a 2% del total del alimento administrado por ración al estanque y esta no debe de exceder los 500g. Es necesario revisarlas dos horas después de administrado el alimento.
- Se deben bajar al fondo y subir a la superficie de manera vertical y a una velocidad de 10 cm/seg. para que no se caiga el alimento.



Fig. 84 Charolas de alimentación.

El uso de alimento medicado debe estar dirigido al control de una enfermedad específica diagnosticada por personal calificado; se deben respetar los protocolos de uso y el tiempo de retiro.

- Los antibióticos no deben de utilizarse como medida preventiva (profilaxis), ya que las bacterias crean resistencia.
- Se debe contar con un diagnóstico apropiado de la enfermedad, el estado de la misma, la prevalencia y saber si los camarones aún están consumiendo alimento.
- Es necesario realizar un antibiograma para determinar la sensibilidad de la bacteria a los antibióticos y seleccionar el adecuado.
- Sólo se deben utilizar productos certificados, registrados y permitidos por la SAGARPA (link: <http://www.senasica.gob.mx/default.asp?id=5749>).
- Hay que separar los alimentos medicados de los no medicados en el almacén.

Tomado de: (Chávez, M. et al. 2006), (Rojas, A. et al. 2005), (Molina, C. et al. 2008), (Cuéllar, A. et al. 2010), (Chávez, M. et al. 2003).

Uso de probióticos

Un probiótico es un suplemento alimenticio a base de microorganismos vivos que mejora el equilibrio microbiano en el tracto digestivo del camarón. Un prebiótico es un ingrediente alimentario no digerible por el camarón que estimula selectivamente la actividad de bacterias en el intestino, y que así mejora la salud del huésped. (Merrifield, D. 2012). En términos generales los prebióticos estimulan el desarrollo de las bacterias que son de interés para el desarrollo del tracto digestivo del camarón y para estimular así su crecimiento.

El uso de probióticos en la acuicultura, como en otras áreas ha venido a intentar solucionar la problemática que se presenta al incrementar el estrés sobre los animales en sistemas productivos.

En el sentido estricto actúan estableciéndose y multiplicándose en el tracto digestivo de los organismos mejorando la digestibilidad y eliminando o controlando microorganismos potencialmente no deseados.

En general los probióticos más usados han sido los lactobacilos, levaduras y bacterias del genero *Bacillus sp.* Otros usos o propiedades que se le han adjudicado, es como biorremediadores al mejorar algunas características físico-químicas del agua de cultivo (principalmente amonía, nitritos y pH) y el controlar por competencia poblaciones potencialmente patógenas (Angulo, A. et al. 2013).

Papel de los probióticos en el cultivo de camarón. El uso de probióticos, que controlan microorganismos patógenos a través de una variedad de mecanismos, es vista cada vez más como una alternativa al tratamiento con antibióticos.

Recientemente su demanda ha crecido considerablemente en la industria camaronícola, tanto en unidades de producción de larva de camarón en donde su uso requiere especial atención debido a su vulnerabilidad inmunológica en los primeros estadios como en las unidades de producción que se dedican a la engorda, sin embargo un mal manejo de las bacterias o grupo de bacterias que se esté usando puede resultar contraproducente en el cultivo si pierde el equilibrio entre las especies de microorganismos del producto original, esto suele suceder si no existe la experiencia y la infraestructura adecuada para la preparación de un probiótico comercial, y más aún cuando se intenta trabajar con cepas de bacterias nativas. Todos los productos utilizados en el cultivo deben estar registrados en la SAGARPA.



Fig. 85 Cultivo intensivo de camarón con uso de probióticos.

Entre los efectos de los probióticos sobre el cultivo de crustáceos destacan:

- Mejoras en el crecimiento.
- Efecto antagónico contra *Vibrio* spp.
- Fuente nutricional para estadios larvarios.
- Mayor rendimiento en estanques de camarón con cepas de *Bacillus* como probiótico.



Fig. 86 Camarones *Litopenaeus vannamei*, cultivados con probióticos.

- Incremento en el peso y sobrevivencia en larva y postlarva de *P. monodon* y disminución de la mortalidad al exponerse a *Vibrio harveyi*.
- Inhibición de *V. anguillarum* y mejoramiento en el crecimiento de rotíferos.
- Mejor crecimiento y altas sobrevivencias de larva *M. rosenbergii* alimentada con nauplios de artemia enriquecida con *B. subtilis*.

- Mejor desarrollo, metamorfosis, inmuno - estimulación y respuesta a estrés en *L. vannamei*, después de la adición de *B. subtilis* E20 como probiótico a una concentración de 10⁹ ufc/L. Al mismo tiempo que controló la proliferación de *Vibrio spp.*
- Incremento en la actividad fagocítica por *B. subtilis* E20.
- Efecto positivo sobre los procesos digestivos, así como en la asimilación de los componentes del alimento. El incremento en la digestibilidad de los nutrientes puede ser debido a la mejor disponibilidad de exoenzimas producidas por los probióticos o por mejoras en las condiciones de salud.
- Modulación del sistema inmune.

Tipos de probióticos

- Los productos comercialmente disponibles incluyen a cepas puras, mezclas definidas de cepas específicas, pero también un consorcio de varias cepas y mezclas indefinidas.
- Se pueden conseguir probióticos en forma líquida, congelados o en polvo.
- Algunos de ellos requieren preparación (así como fermentación por 1 a 3 días previo a la aplicación). Mientras que otros son proveídos en altas concentraciones y no requieren de ningún paso previo.
- Los productos en polvo que son proveídos para su uso inmediato tienen beneficios adicionales, como conocer las bacterias que se están utilizando, vienen las dosificaciones estandarizadas para el uso inmediato lo cual nos permite predecir el resultado esperado.
- Los productos comerciales reducen el riesgo de contaminación ya que no tienen que ser manipulados por el técnico, como se da en el caso de la fermentación.
- Los también llamados, bacterias caseras, artesanales o endémicas, que son microorganismos capturados en los cuerpos de agua que alimentan a las unidades de producción, son aisladas y depuradas, y son usadas como probióticos, se considera que por ser endémicas no generan problemas ya que están adaptadas a las condiciones locales.



Fig. 87 Productividad generada en estanques intensivos.

- En cualesquiera de los tipos que se prefiera usar, se recomienda que el conteo en cámara Neubauer sea al menos de 100 millones de células por mililitro como mínimo en el cultivo del probiótico y que incluya de manera uniforme los tres grupos de organismos que son: Bacilos, Cocos y Levaduras. (Angulo-Corrales, 2013).

Diagnósticos sanitarios.

Forman parte de la supervisión rutinaria que realizan los Profesionales de Campo en las unidades de producción acuícola.

Entre las diversas actividades de supervisión rutinarias que realizan los Profesionales de Campo en las unidades de producción acuícolas, se encuentran los muestreos de vigilancia que se realizan cuando no existe presencia de enfermedades y solamente se pretende conocer el estado de salud de los camarones y determinar en sus primeros estados el brote de cualquier enfermedad o detectar en sus inicios a cualquier patógeno.

Los Profesionales de Campo deben hacer una planificación de muestreos que consiste en seleccionar estanques al azar y tomar organismos al azar para la observación física de los organismos y su análisis.

Esto implica que el Profesional de Campo se haga acompañar de un operario de la unidad de producción y se puedan obtener muestras



Fig. 88 Profesional de Campo lanzando atarraya para muestreo de camarones.

de camarones de diferentes estanques elegidos al azar, las muestras se obtendrán con una atarraya lanzando en diferentes puntos del estanque, los organismos se concentran en una o más jvas en donde serán observados por el técnico del OASA, tanto la atarraya como las jvas deberán estar previamente lavadas y desinfectadas.



Fig. 89 Profesional de Campo y acuicultor revisando la apariencia física del camarón.

El Profesional de Campo debe saber identificar una enfermedad en sus estados iniciales, esto implica no solamente detectar a un patógeno sino también determinar cambios tempranos en la apariencia física del camarón y cambios de su comportamiento ya que éstos pueden ser indicadores de estrés y de cambios en la salud.

Con relación a los cambios externos, en la patología del camarón existen algunas señales clínicas que pueden ser indicadores de ciertas enfermedades, sin embargo la mayoría de los cambios externos son comunes a muchas enfermedades y éstas solamente nos dirán que hay cambios negativos en la salud, como en los siguientes casos:

- a. Coloración azul oscura. En camarones sanos indica que acaba de mudar. Esta coloración también indica condiciones nutricionales inadecuadas o bien que el camarón ha sido atacado por microsporidios.
- b. Coloración rojiza. Indica una dispersión de cromatóforos, especialmente en urópodos, antenas y apéndices. Esta coloración rojiza es respuesta a varias enfermedades, especialmente de tipo viral, como por ejemplo, el Síndrome de Taura, y mancha blanca, por lo que se deben de realizar los análisis adecuados.
- c. Manchas negras o blancas. Indican también enfermedades infecciosas. Las manchas negras indican la presencia de melanina causada por infecciones bacterianas o bien que el área ha sido lastimada. Las manchas blancas en algunas especies pueden indicar la presencia del virus de la mancha blanca.

Otros signos que pueden reflejar afectación, además de la coloración son:

- d. Enanismo.
- e. Deformidades en antenas, apéndices y otras partes del cuerpo.
- f. Presencia excesiva de epibiontes (epicomensales).
- g. Exoesqueleto suave (cuando no es período de muda).
- h. Cambios en las branquias (cambio de color, acumulación de desechos y de epibiontes, deformidades).
- i. Carencia de alimento en el intestino o cambio de coloración en el hepatopáncreas (debe ser del color del material que come), cambio en el tamaño del hepatopáncreas (atrofia, es decir que se hace más pequeño) y hay que identificar si el problema es nutricional o infeccioso.
- j. Cambios en el músculo (por ej. cuando el músculo no llena el exoesqueleto y el organismo no ha mudado), cambios en coloración (por ej. por microsporidios), el síndrome de músculo acalambrado por deficiencia de vitamina C o infecciones bacterianas (coloración oscura).

Los encargados de la granja deben determinar cambios en el comportamiento de alimentación. Este es un indicador preciso de que algo está pasando. Por eso es vital el buen manejo de las canastas de alimentación y estar en contacto con el encargado de la alimentación. Una vez detectado un problema de baja alimentación, en primer lugar hay que revisar que los factores ambientales no estén ocasionando estrés a los organismos.

- a. Bajas de oxígeno, temperatura, salinidad.
- b. Cambios en pH.
- c. Un cambio drástico en la población de plancton.
- d. Exceso de lluvia.
- e. Introducción reciente de otros organismos.
- f. Problemas tóxicos en el agua, fondo u alimento etc.

De nada sirve encontrar al(los) agente(s) patógeno(s) que ha(n) invadido a los camarones si no se descubre(n) la(s) causa(s) que ocasionó (ocasionaron) que éstos se enfermaran. Es imperante que se determine la causa y se corrija o en su caso que se vuelva a evitar.

Camarones estresados por mala calidad de agua, mal manejo, mala nutrición y alimentación, nunca podrán escaparse de los patógenos siempre presentes en el ambiente (Chávez, M. et al. 2006).

Una vez que el Profesional de Campo ha observado los organismos, si no hay signos aparentes de enfermedad deberá tomar una muestra de aproximadamente 6 a 10 organismos por estanque y los procederá a fijar dependiendo del tipo de análisis que se va a solicitar.

Todos los análisis que realice el OASA deberá solicitarlos a laboratorios de diagnóstico aprobados por la SAGARPA, o en su caso que estén en este proceso. <http://www.senasica.gob.mx/?id=4328>.

Todos los laboratorios de diagnóstico deberán estar participando en las pruebas anuales de intercalibración de las pruebas de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR).



Fig. 90 Profesional de Campo y acuicultor seleccionando organismos para muestreos.



Fig. 91 Laboratorio para análisis de PCR.

El análisis se debe hacer en un laboratorio de diagnóstico con personal técnico calificado. Los resultados son considerados como presuntivos.

- Análisis por PCR.

El análisis por Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR) es una prueba rápida que ha tenido algunas variantes que la han vuelto muy exacta, es específica para cada agente patógeno.

En este caso, se envían alrededor de 6 a 10 camarones no mayores de 2 a 3 gramos completos, en el caso de organismos mayores se envían muestras de tejidos (lamelas branquiales o pleópodos) o hemolinfa, correspondientes a 6 camarones de un mismo estanques, fijados alcohol etílico 90-95% sin desnaturalizar, totalmente cubiertos por el alcohol y empacados en recipientes sellados para su transporte. En el caso de hemolinfa es recomendable que sea personal del laboratorio de diagnóstico quien realice la extracción y fijación, en este caso se utiliza EDTA como anticoagulante.



Fig. 92 Profesional de Campo fijando una muestra de camarón.

El laboratorio de diagnóstico deberá entregar los resultados en un tiempo de 24 a 48 horas. Se considera una prueba de resultados confirmatorios.

En todos los casos anteriores las muestras enviadas a los laboratorios de diagnóstico deben señalar claramente el tipo de análisis solicitado y estar bien identificadas con los siguientes datos.

- a. Fecha de muestreo.
- b. Especie.
- c. Nombre de la unidad de producción.

- d. Número de estanque.
- e. Responsable del muestreo.

Los laboratorios de diagnóstico deberán entregar los resultados de los análisis de camarones o de agua al productor, y a su vez a la Dirección General de Salud Animal, a través de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera y de la Dirección de Vigilancia Epidemiológica del SENASICA y al OASA.

Tanto el laboratorio de diagnóstico como el OASA deberán notificar a ambas direcciones del SENASICA de manera inmediata los resultados positivos a las enfermedades exóticas listadas por la OIE, así como de las enfermedades endémicas listadas por la misma organización.

El OASA deberá integrar en sus informes técnicos mensuales las enfermedades de baja importancia económica y de bajo impacto en la producción.

Los cultivos de camarón son importantes para ti y para México, por esa razón, el personal oficial de la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera del SENASICA, hace visitas de supervisión en granjas acuícolas para detectar las áreas de oportunidad que el Organismo Auxiliar de Sanidad Acuícola debe trabajar en tu beneficio.

Ejercicio 1

Relaciona el número de categoría con las distintas descripciones.

No.	1	2	3	4
Categoría	Llenado de estanques	Certificación de reproductores	Alimento	Diagnósticos sanitarios

No.	Descripción
	Una vez que el Profesional de Campo ha observado que los organismos no presentan signos aparentes de enfermedad deberán tomar una muestra de aproximadamente 6 a 10 organismos por estanque y los procederá a fijar dependiendo del tipo de análisis que se va a solicitar.
	La operación de cárcamo de bombeo deberá realizarse en mareas altas y se deberá tener mucho cuidado en el manejo de los filtros de agua para evitar la fuga de organismos al canal reservorio.
	Debe tener entre otras las siguientes características: bajo potencial de contaminación del agua; alta estabilidad; libre de sustancias tóxicas.
	Este proceso debe ser lento para evitar la remoción de sedimentos en el fondo del canal, de preferencia con agua superficial del reservorio que es la más limpia y con una supervisión estricta, para garantizar un buen filtrado, realizando la limpieza de bastidores y bolsos.
	El Profesional de Campo debe saber identificar una enfermedad en sus estados iniciales, esto implica no solamente detectar a un patógeno sino también determinar cambios tempranos en la apariencia física del camarón y cambios de su comportamiento ya que éstos pueden ser indicadores de estrés y de cambios en la salud.
	Este proceso tiene su origen en la NOM 030 PESC 2000 que establece los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales en crustáceos acuáticos vivos, muertos, sus productos o subproductos en cualquier presentación y <i>Artemia (Artemia, spp.)</i> , para su introducción en el territorio nacional y su movilización en el mismo.
	La medición de nutrientes ayudará a calcular el fertilizante que debe añadir al estanque, pero la decisión de fertilizar o no, depende del análisis conjunto de las lecturas de: disco de secchi, número de células por mililitro, pH y oxígeno.
	Cuando se detecta un problema de baja alimentación, hay que revisar que los factores ambientales no estén ocasionando estrés a los organismos. Se deben verificar oxígeno, temperatura, salinidad, cambios en pH, cambio drástico en la población de plancton, exceso de lluvia, introducción reciente de otros organismos y problemas tóxicos en el agua, fondo u alimento etc.
	Debe almacenarse en un sitio fresco, seco y conservado lejos del alcance de roedores y otras plagas.
	Se puede ahorrar si conocemos el estadio de muda en que se encuentra la mayoría de los camarones en los estanques de cultivo.

Clase 3

SANIDAD APLICADA

En este capítulo se mencionan las medidas y acciones que se deben aplicar cuando se ha identificado de manera presuntiva una enfermedad de la lista de la OIE o una enfermedad emergente según los criterios de la OIE.

Una enfermedad emergente se define como una infección nueva consecutiva a la evolución o la modificación de un agente patógeno existente, una infección conocida que se extiende a una zona geográfica o a una población en la que antes estaba ausente, un agente patógeno no identificado anteriormente o una enfermedad diagnosticada por primera vez y que tiene repercusiones importantes en la salud de los animales acuáticos o de las personas (OIE, 2011).

Las enfermedades que mayor impacto han ocasionado a la industria camaronícola son causadas por virus y están enlistadas en la OIE, muchas de estas han sido trasladadas de un sitio a otro a través del comercio internacional, ya sea como organismos vivos, como productos congelados, como organismos de ornato y hasta en calidad de cebo para la pesca deportiva.



Fig. 93 Muestra de juveniles de *L. vannamei* cultivado infectadas con IHNV, con una distribución de tallas pequeñas mucho mayor de lo normal (Morales, M.S. 2010).



Fig. 94 Juveniles de *L. vannamei* con deformación del abdomen (Morales, M.S. 2010).

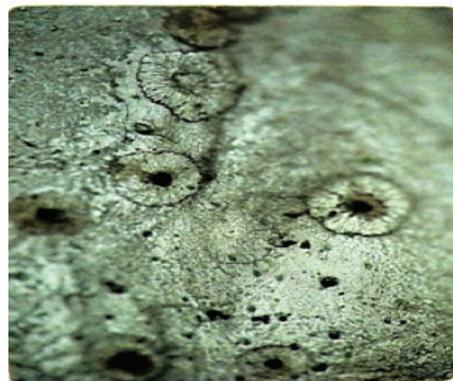


Fig. 95 Muestra de la cutícula del cefalotórax de un juvenil de *L. vannamei* en fase crónica de WSSV, con algunas manchas blancas (Morales, M.S. 2010).

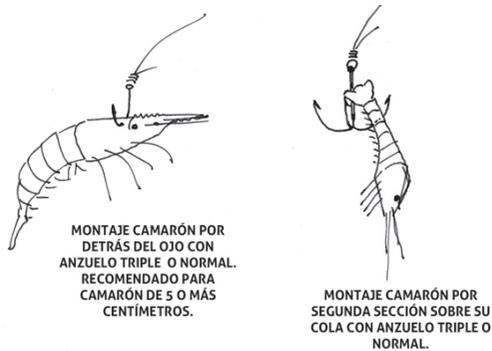


Fig. 96 Camarón usado como cebo para pesca deportiva.

Actualmente el sector camaronícola demanda mejores características genotípicas en los organismos, principalmente que tengan más rápido crecimiento o que sean más resistentes a enfermedades y esto ha obligado a su movilización de un hemisferio a otro, de igual manera algunos insumos biológicos son movilizadas entre continentes, por ejemplo, artemia, poliquetos, probióticos, etc. Esta creciente actividad representa un riesgo muy importante en la movilización de agentes patógenos.

Cuando se ha detectado una enfermedad listada por la OIE o emergente es necesario actuar en consecuencia para impedir su dispersión, es importante que las partes involucradas, los productores, laboratorios de diagnóstico, instituciones de investigación, los OASA y las autoridades federales y estatales mantengan una comunicación rápida y clara para hacer un uso eficaz de la información que se obtenga.

Protocolo sanitario en contingencia.

Cuando se tiene la notificación de la presencia de signos de una enfermedad o de la enfermedad misma, a través de las actividades de supervisión que realiza el personal técnico de los OASA en las unidades de producción, mediante un reporte recibido de la unidad de producción, del reporte de un tercero o del informe de resultados de un laboratorio de diagnóstico, se deberá establecer un protocolo sanitario de contingencia que consistirá en lo siguiente:

- I. Establecer o verificar el diagnóstico. Esto se puede hacer enviando la muestra de resguardo en el OASA a un laboratorio de diagnóstico oficial (CENAPA, CENASA o CPA) para confirmar los resultados.
- II. Informar al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica del SENASICA a través del formato de notificación de casos en sanidad de especies acuáticas (SIVE01) (ver Anexo 11). Anexar una copia del formato a la muestra enviada. Se abrirá un expediente del caso.
- III. Se deberá dar seguimiento del caso e informar al SENASICA de su evolución mediante el formato de investigación epidemiológica (SIVE02) (ver Anexo 12).

- IV. Implementar medidas contraepidémicas apropiadas de prevención, control y erradicación.
- V. Notificación a SENASICA del cierre de caso, mediante el formato (SIVE03) (ver Anexo 13).



Fig. 97 Muestras de resguardo de postlarvas.



Fig. 98 Muestras de sedimento, alimento, agua y probióticos.

Medidas sanitarias emergentes.

Ante una contingencia, las medidas sanitarias de aplicación urgente y coordinada para el diagnóstico, prevención, control y erradicación de la presencia de una enfermedad de alto impacto, o emergente en las unidades de producción de camarón serán las siguientes:

- I. El diagnóstico e identificación del agente o agentes causales.
- II. El control de la movilización de camarones en cualquiera de sus fases de desarrollo, sus productos y subproductos, así como productos biológicos, químicos, farmacéuticos, aditivos y alimenticios, para uso en el cultivo de camarón.
- III. La cuarentena precautoria, condicionada o total dependiendo del diagnóstico oficial.
- IV. El establecimiento de cordones zoonosanitarios.
- V. Las prácticas de saneamiento, limpieza y desinfección, de instalaciones, utensilios y vehículos para evitar la dispersión del agente o los agentes patógenos.
- VI. El despoblamiento de las instalaciones acuícolas, en los términos que indique el SENASICA y disposición final de los animales muertos.
- VII. La implementación de un periodo de vacío sanitario en los términos que indique el SENASICA.

- VIII. La centinelización en estanquería.
- IX. La vigilancia e investigación epidemiológica.
- X. La educación en materia de sanidad acuícola para camaronicultores, personas físicas y morales relacionadas con la actividad.
- XI. Las demás que se regulan en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y en la Ley Federal de Sanidad Animal y demás normatividad aplicable, así como las que conforme a la tecnología y los adelantos científicos sean eficientes para el diagnóstico, prevención, control y erradicación del o los agentes patógenos.



Fig. 99 Medidas sanitarias emergentes.

Cuando el laboratorio de diagnóstico oficial confirme la presencia de una enfermedad exótica, por ejemplo YHV, IMNV, PvNV, las medidas sanitarias deberán ser contundentes y rápidas, debiéndose aplicar las siguientes medidas sanitarias.

- I. La cuarentena total o definitiva y aislamiento.
- II. El despoblamiento de las instalaciones acuícolas, en los términos que indique el SENASICA.
- III. Las prácticas de saneamiento, limpieza, desinfección de instalaciones, utensilios y vehículos para evitar la dispersión del agente o los agentes patógenos; y disposición final de animales muertos.
- IV. Implementar un periodo de vacío sanitario en los términos que indique el SENASICA.
- V. La centinelización en estanquería.
- VI. La vigilancia e investigación epidemiológica; y la fracción XI del párrafo anterior.



Fig. 100 Camarones muertos cubiertos con cal.

Notificación y alerta rápida.

- a. Cuando se ha identificado de manera presuntiva la presencia de signos de una enfermedad o la propia enfermedad, el OASA deberá establecer una comunicación con la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera y la Dirección de Vigilancia Epidemiológica y Análisis de Riesgo, del SENASICA y con la autoridad competente en el Estado, a fin de dar el seguimiento necesario y establecer contacto con los laboratorios de diagnóstico oficiales y/o aprobados para la recepción de muestras para análisis confirmatorio.



Fig. 101 Análisis de muestras en laboratorio.

El proceso de la notificación corresponde a identificar la posibilidad o confirmación de un problema de enfermedad, que al ser oportuna logrará la aplicación de medidas rápidas y favorables para la solución de un problema sanitario. La notificación se realiza mediante el formato de notificación SIVE01 y deberá ser llenado por la persona que haya realizado el hallazgo o por el Profesional de Campo del OASA que atienda el caso, en este documento se informa de:

- I. Los datos generales para la identificación del representante legal o encargado de la unidad de producción o instalación acuícola, así como de la persona que hace la notificación.
 - II. Los datos de la ubicación de la instalación acuícola, de los organismos en cultivo, así como características de cómo se presentó la enfermedad, respecto al envío de muestras y los diagnósticos presuntivos que se tienen.
 - III. Finalmente se llenan los datos de la persona que recibe la notificación.
- b. Cuando se tiene la confirmación de un laboratorio de diagnóstico oficial y/o aprobado de la SAGARPA se establecerá una coordinación entre el OASA y la Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera (DSAP) a fin de dar a conocer a los productores una alerta rápida que el SENASICA deberá emitir y en la cual se dará a conocer las medidas sanitarias emergentes correspondientes.
- c. El OASA con el apoyo de los Coordinadores Regionales de la Comisión México-Estados Unidos para la prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) o la Dirección

de Epidemiología y Análisis de Riesgos (DEAR), ambas del SENASICA, darán seguimiento epidemiológico al caso y a los nuevos casos que pudieran presentarse para lo cual deberán llenar el formato SIVE02 e irlo actualizando conforme transcurra el ciclo hasta que se haya cerrado el caso, en este documento se informa de:

- I. Los datos generales para la identificación del representante legal o encargado de la unidad de producción o instalación acuícola, así como de la persona que hace la notificación.
- II. Los datos relacionados con la información de la unidad de producción, mismos que se anotaron en el formato SIVE01.
- III. Los antecedentes de la unidad de producción informando de las medidas preventivas y tratamientos aplicados, sus dosis y frecuencias de aplicación, entre otros.
- IV. Las muestras enviadas al laboratorio de diagnóstico, identificando a este y señalando fecha de muestreo y de envío y las características de la muestra y análisis solicitado, así como el resultado obtenido.
- V. Los factores de riesgo asociados a la enfermedad, posibles mecanismos de transmisión en la unidad de producción, si se han presentado casos en instalaciones vecinas o en la región.
- VI. La movilización de organismos en la unidad de producción, entradas y salidas.
- VII. Las medidas de control aplicadas, tratamientos, cuarentena precautoria, condicionada o total.
- VIII. Los métodos de bioseguridad aplicados, mecanismos de control de afluentes y efluentes de agua, los procesos de limpieza y desinfección en las instalaciones, vehículos y equipos; si se realizó sacrificio de organismos y la manera en que se dispuso de ellos; y
- IX. Finalmente se informa del cierre del caso señalando la población que quedo viva, y el número de organismos enfermos.



Fig. 102 Análisis de muestras en laboratorio.

- d. Si en el proceso de seguimiento de la enfermedad se detectara que se trata de una enfermedad emergente, exótica o de una epidemia de una enfermedad endémica, el SENASICA en apego al artículo 116 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS) instrumentará el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Acuícola (DINESA), que se publicará en el Diario Oficial de la Federación (DOF) y estará a cargo de la Dirección General de Salud Animal (DGSA) del SENASICA.
- e. Para la operación en las entidades federales del DINESA, el SENASICA encabezará a través de su personal oficial los Grupos Estatales de Emergencia en Salud Animal (GEESA), estos grupos estarán constituidos por personal técnico oficial y privado previamente capacitado para dar respuesta a una emergencia sanitaria.
- f. Finalmente para cerrar el caso, el OASA llenará el formato SIVE03 en el cual se solicita información respecto a los siguientes documentos, mismos que serán validados por personal del SENASICA.
- I. Formato SIVE 01.
 - II. Resultados de diagnóstico de laboratorio.
 - III. Oficio de Cuarentena definitiva.
 - IV. Acta de Despoblación o sacrificio.
 - V. Acta u oficio que indique el muestreo en la zona focal y perifocal.
 - VI. Resultados negativos de los muestreos en la zona focal y perifocal.
 - VII. Formato SIVE 02.
 - VIII. Oficio de levantamiento de cuarentena; y
 - IX. Otros documentos de soporte.



Fig. 103 Organismos muertos en charola de alimentación.

Control de la movilización.

La activación del DINESA implica como una medida sanitaria el control de la movilización de camarones en cualquiera de sus fases de desarrollo, sus productos y subproductos, así como de productos biológicos y alimenticios, en aquellas unidades de producción, zonas o regiones que se encuentren afectadas.

El control de la movilización lo realizará el SENASICA a través de la Dirección de General de Inspección Fitozoosanitaria en coordinación con el OASA. Para lo cual se establecerán cordones zoosanitarios en los cuales se revisará que no transiten fuera de las zonas previamente establecidas los organismos y productos bajo control. Con esta medida se evita la dispersión del agente patógeno a zonas o regiones que se encuentran libres de la enfermedad en cuestión.



Fig. 104 y 105 Cordones zoosanitarios.

Cuarentenas.

Una cuarentena es la medida sanitaria que consiste en mantener a un grupo de animales acuáticos aislados, sin ningún contacto directo o indirecto con otros animales acuáticos, para someterlos a observación durante un período de tiempo determinado y, si es necesario, a pruebas de diagnóstico o a tratamiento, con inclusión del tratamiento de las aguas de descarga (OIE, 2011) cuando esto sea posible, o sin liberación de agua.

Las cuarentenas pueden ser precautorias, condicionadas y totales o definitivas, dependiendo de los resultados de las pruebas de laboratorios de diagnóstico oficiales que descarten o confirmen el diagnóstico inicial.

- a. Si los resultados de estas pruebas son negativos, entonces la cuarentena precautoria se podrá levantar siguiendo los protocolos de la autoridad competente.

- b. Si los resultados de las pruebas confirman la presencia del agente patógeno y tratándose de una enfermedad exótica, se procederá a establecer una cuarentena definitiva o total y a fijar términos para el sacrificio humanitario de los organismos.
- c. Si los resultados de las pruebas confirman la presencia del agente patógeno y tratándose de una enfermedad emergente o de una epidemia de una enfermedad endémica de alto impacto, se procederá conjuntamente con la autoridad competente, el OASA y los productores de la zona a realizar una evaluación del riesgo de mantener el cultivo, y en todo caso se establecerá una cuarentena condicionada estableciéndose las condiciones en las que deberá operar hasta que se tenga una talla mínima de cosecha para realizar la despoblación.



Fig. 106 Proceso de desinfección de vehículos.

Durante la cuarentena estará restringida la entrada y salida de personas y vehículos ajenos a la unidad de producción. Los que ingresen estarán sometidos a un proceso de desinfección llevándose un registro. Durante un proceso de cuarentena no se deberá verter agua de los estanques al medio.

La implementación y el levantamiento de una cuarentena es un acto de autoridad que le corresponde solamente a la autoridad competente. Corresponderá al OASA verificar el cumplimiento de las condiciones en que se lleve a cabo la cuarentena por parte de la unidad de producción.

Sacrificio Humanitario.

En la tercera conferencia mundial de la OIE sobre bienestar animal; Aplicación de las normas de la OIE teniendo en cuenta las expectativas regionales, celebrada en Kuala-Lumpur (Malasia), del 6 al 8 de noviembre de 2012, se continuaron los trabajos sobre el tema de prácticas de sacrificio humanitario que datan desde el 2001 y que cada vez va permeando más entre los países miembros.

Se requiere que en cada país se implementen disposiciones para tomar acciones coordinadas y planificadas para cumplir con los principios del bienestar de los animales terrestres y acuáticos, de cultivo y silvestres, especialmente cuando estos animales están destinados al consumo humano.



Fig. 107 Sacrificio humanitario de camarones.

Entre estas prácticas de manejo se debe considerar un trato digno a los animales durante el proceso de matanza, durante las operaciones que preceden al aturdimiento y a la matanza, incluidos su transporte y su estabulación inmediatamente anterior al aturdimiento.

Actualmente en México la NORMA Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, regula el Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres, sin embargo hace referencia solamente a los animales terrestres, señalando entre otras cosas, que se requiere una uniformidad en los métodos de insensibilización humanitaria que garanticen una muerte rápida, sin sufrimiento y dolor para los animales. Así mismo señala que las personas que intervengan en el manejo, insensibilización y sacrificio de los animales, deberán contar con la capacitación específica, lo que se pretende es evitar el sufrimiento o prolongación de la agonía de los animales.

En el área acuícola, la OIE ha pronunciado recomendaciones que atienden a la necesidad de garantizar el bienestar de los peces de cultivo destinados al consumo humano. Como principio general, se recomienda aturdir a los peces de cultivo antes de darles muerte, y el método de aturdimiento deberá garantizar la pérdida de conciencia inmediata e irreversible.

Para el sacrificio humanitario de camarones no existe nada escrito, y no hay estudios que demuestren que los camarones sufren o sienten dolor durante el proceso de cosecha, sin embargo, apegándose al principio de que los organismos deberán ser sacrificados de una manera que no genere riesgos de dispersión de la enfermedad, que no estrese a los camarones, que la medida sea económicamente viable y no genere impacto al ambiente. Una práctica recomendable para el sacrificio de camarones es el shock térmico, a una temperatura menor a 5°C, utilizando agua con hielo.

La activación del DINESA considera como una medida sanitaria el despoblamiento de la (s) instalación(es) acuícola(s) afectadas, esta acción deberá efectuarse considerando el sacrificio humanitario de los camarones infectados lo cual se realizará siempre en presencia de personal oficial o de personal técnico de los OASA. Se levantarán las actas correspondientes que den fe de los actos de despoblamiento llevados a cabo así como de la disposición de los organismos.

Tratándose de un producto que no va destinado a consumo humano, se procederá de la siguiente manera:

- a. Notificar con tiempo a los productores de la zona, la fecha y hora en la que se realizará este operativo para que tomen las medidas necesarias.
- b. Tener todos los productos, equipos y materiales necesarios para la cosecha.
- c. Bajar el nivel de los estanques y aplicar algún producto autorizado por la SAGARPA en dosis letal para sacrificar a los organismos.
- d. Neutralizar el producto aplicado en el agua o esperar el tiempo recomendado en las fichas técnicas para que el producto se haya inactivado.
- e. Proceder a la cosecha filtrando el agua a través de mallas que aseguren la retención de los camarones muertos.
- f. Una vez extraído del estanque, el producto se vacía en recipientes limpios para estimar su peso y con ello la cantidad de organismos que se están sacrificando.
- g. Se deberá recoger los organismos muertos que permanezcan en el estanque.
- h. Los organismos muertos se trasladarán en costales o contenedores hasta el lugar en donde serán enterrados con adición de cal.



Fig. 108 Sacrificio humanitario de camarones por shock térmico.



Fig. 109 Transporte de camarón muerto en sacos.

Tratándose de un producto que por su talla puede ser aprovechado para su consumo humano, se procederá de la siguiente manera:

- a. Notificar con tiempo a los productores de la zona, la fecha y hora en la que se realizará este operativo para que tomen las medidas necesarias.
- b. La cosecha se realizará con un arte de pesca que evite tirar agua al medio.

- c. Tener todos los productos, equipos y materiales necesarios para la cosecha incluyendo hielo.
- d. El camarón cosechado se limpiara con agua del estanque y se colocará en un contenedor con agua y hielo a menos de 5°C para que muera por shock térmico.
- e. El camarón se trasladará a un lugar adecuado para la inactivación del agente patógeno por cocción.
- f. El camarón que ya no pueda ser cosechado de esta manera se eliminará como se señala en el procedimiento anterior.

Disposición final de residuos.

La disposición final de los camarones muertos masivamente se deberá realizar siempre en presencia de personal oficial o de personal técnico de los OASA. Y se deberán levantar las actas correspondientes que den fe de los actos. Cuando por el curso de la enfermedad las mortalidades se van dando en forma gradual a lo largo de varios días, se deberá llevar un registro de esto, que deberá presentarse al OASA o a la autoridad competente. Los métodos recomendados para eliminar los camarones muertos infectados son los siguientes:

- a. Relleno sanitario.
 - I. El lugar para enterrar los productos deberá autorizarlo la autoridad competente según las evaluaciones del riesgo para la sanidad de los animales acuáticos, la salud pública y el posible impacto ambiental.
 - II. Siempre que sea posible, los camarones muertos deberán someterse a un tratamiento que garantice la inactivación de los agentes patógenos antes de ser enterrados.
 - III. Para seleccionar un lugar aceptable, deberán tomarse en consideración los siguientes elementos:
 - Situación. Distancia de las unidades de producción acuícolas, masas de agua, profundidad de la capa freática, topografía, uso del terreno adyacente y dirección del viento predominante.
 - Acceso. Un acceso fácil para los equipos y la entrega de los camarones muertos. Tal vez sea necesario prever el uso de cercas y restringir la entrada al sitio.
 - Construcción de fosos. Deberán evitarse las zonas pedregosas. Deberán seleccionarse suelos con buena estabilidad, capaces

de resistir el peso del material utilizado para excavar y rellenar los fosos. Si es necesario, pueden construirse terraplenes de desvío para evitar escorrentías que puedan abrir el foso. Las dimensiones del foso dependen del volumen de los camarones muertos que se van a enterrar y de la facilidad de relleno.



Fig. 110 Foso para enterrar camarones muertos.

- Cierre del foso. El contenido deberá ser cubierto con capas alternadas de cal viva (CaO) a una tasa de 85 kg por 1000 kg de camarones muertos para acelerar la descomposición.

b. Quema de los camarones.

Para seleccionar un lugar apropiado para la quema, es importante tomar en consideración los siguientes factores:

- I. Ubicación: El sitio estará alejado de los estanques para evitar posible contaminación con diesel. Lejos de lugares poblados para evitar posibles efectos del calor, el humo y el olor de la hoguera en el entorno. El lugar deberá estar aislado y rodeado por un cortafuegos apropiado.
- II. Acceso: Para transportar el material para preparar la hoguera y mantener el fuego, para la entrega de combustible y de los restos de los camarones muertos.

Para la quema adecuada de los organismos se requerirán cantidades considerables de combustible que deberán estar en el lugar antes de encender el fuego.



Fig. 111 Traslado de camarones muertos para su quema.

c. Cocción.

Cuando los organismos tengan una talla adecuada, se tenga la seguridad de que no genera ningún riesgo para el consumo humano y se pueda tener algún beneficio económico de su venta, se puede proceder con esta alternativa de la siguiente manera.

- I. Este proceso se podrá realizar en una planta con instalaciones apropiadas y certificadas en donde se deberá tener cuidado de que los desechos líquidos y sólidos no sean vertidos en corrientes de agua.
- II. El proceso se puede llevar a cabo en campo, en la propia instalación acuícola en un lugar aislado, alejado de los estanques, de las unidades de producción acuícolas vecinas, de las masas de agua, y tomando en consideración la dirección del viento predominante, por los malos olores que se desprenden.
- III. El requisito térmico mínimo para la inactivación del agente patógeno por cocción es mantener a los camarones a una temperatura de 70°C durante al menos 5 minutos.



Fig. 112 Redes desinfectadas.

Todos los vehículos, utensilios y contenedores en los que se hayan transportado o con los que se hayan manipulado los organismos muertos deberán desinfectarse al momento de dejar el lugar de destino final.

En casos de mortalidad masiva de camarones como resultado de eventos naturales o del sacrificio con fines de control sanitario, y que por su volumen impliquen la necesidad de una mayor coordinación institucional y

apoyo financiero, se deberán considerar los siguientes factores.

- I. En la preparación deberán participar otros organismos gubernamentales pertinentes y las partes interesadas tales como las organizaciones industriales, las organizaciones que trabajan por el bienestar animal, las organizaciones de respuesta de emergencia y los medios de comunicación.
- II. Se deberán prever mecanismos para acceder a fondos de emergencia para la eliminación de residuos.
- III. La planificación de la preparación de recursos incluirá el personal, transporte, instalaciones de almacenamiento, material, combustible, ropa de protección y apoyo logístico. (OIE, 2011)

Vigilancia epidemiológica.

Como consecuencia de la identificación de signos de una enfermedad emergente, exótica o de alto impacto, el OASA deberá implementar un programa de vigilancia epidemiológica activa en coordinación con el SENASICA. Este tiene como objetivo iniciar una investigación epidemiológica en campo para lo cual se llenara el formato del SIVE01 y se dará seguimiento a través del formato SIVE02.

- a. Se establecerá un área focal la cual abarcará la unidad de producción afectada y un área perifocal, a criterio del SENASICA, formada por aquellas unidades de producción que se encuentren conectadas a través de su infraestructura hidráulica o sean vecinas.
- b. Se establecerá un plan de muestreo en el área focal y perifocal, definiéndose en coordinación con la Dirección de Epidemiología y Análisis de Riesgo (DEAR) del SENASICA los tamaños de muestra adecuados, la periodicidad de muestreo, el tipo de muestras a obtener y los análisis que se van a realizar.
- c. Dependiendo de los resultados de la investigación epidemiológica Se establecerá un plan de muestreo de organismos silvestres que pudieran ser vectores o portadores del agente patógeno, y cuando amerite de algunos materiales e insumos del cultivo tales como: probióticos, alimento, sedimento, agua de estanque y plancton, entre otros.
- d. Se coordinará el envío de muestras de una manera oficial a un laboratorio de diagnóstico oficial y/o aprobado.
- e. Se deberá realizar una reseña de todos los eventos ocurridos en la unidad de producción a partir de 10 días previos a la identificación del foco, que pudieran ayudar a identificar el origen del brote.
- f. Se llevará un registro de la mortalidad.
- g. Se llevará un registro de la aplicación de tratamientos y sus resultados.
- h. Se deberá generar la información necesaria que permita elaborar el diagnóstico de la situación.



Fig. 113 Profesional de Campo realizando muestreo de sedimento.

- i. Se mantendrá informado al SENASICA mediante el envío de información diaria de la evolución del caso, hasta el día de su cierre.

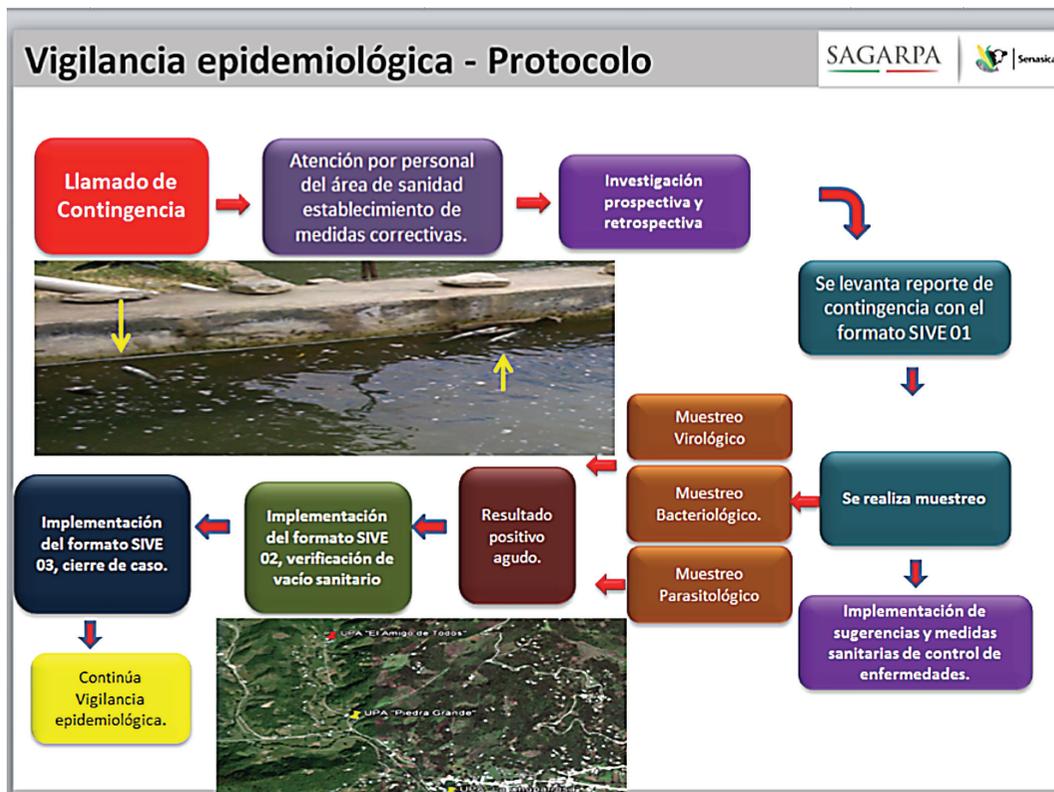


Fig., 114 Esquema del protocolo de vigilancia epidemiológica.

Ejercicio 1

Ordena numéricamente los pasos que se deben seguir en un protocolo de contingencia epidemiológica de acuerdo a los siguientes enunciados.

	Se levanta reporte de contingencia con el formato SIVE 01.
	Se implementan sugerencias y medidas sanitarias de control de enfermedades.
	Se mantiene una continua vigilancia epidemiológica.
	Se implementa el formato SIVE 02 y vacío sanitario.
	Se hace un llamado de posible contingencia.
	Se realizan muestreos y análisis de laboratorio.
	Se implementa el formato SIVE 03.
	El personal del área de sanidad atiende el llamado de la posible contingencia y establece medidas correctivas.
	Se realiza una investigación prospectiva y retrospectiva.
	Se da un resultado positivo agudo en las muestras analizadas en laboratorio.

Glosario

Agente patógeno. Es un agente causante de enfermedad o daño en la biología de un hospedero (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto.

Alcalinidad. La capacidad de una solución mineral para neutralizar iones hidrógeno; generalmente expresada como equivalentes de carbonato de calcio. La alcalinidad generalmente se debe a la presencia de carbonato, bicarbonato e hidróxidos en aguas naturales.

Área focal. Es aquella dentro de la cual se encuentran animales enfermos o portadores, o sus productos, subproductos o sus desechos orgánicos, que pueden ser vehículo del agente etiológico de una enfermedad notificada y están sujetos a observación y vigilancia.

Área perifocal. Es aquella que circunda al área focal, en la que se establecen medidas preventivas y de vigilancia a fin de evitar y en su caso detectar el agente etiológico localizado en el área focal.

Autoridad competente. En referencia a sanidad acuícola en México es la SAGARPA a través del SENASICA.

Brote. Aparición de dos o más casos de una misma enfermedad, en los que se observa una relación con un agente patógeno común, estableciéndose esta relación en términos de tiempo, lugar y tipo de organismos afectados.

Cárcamo de bombeo. Se constituye de dos partes, la estructura que intercepta y contiene el agua donde se homogeniza la carga de bombeo y la otra parte se constituye por el equipo que proporciona la energía necesaria para elevar el agua acumulada y que constituye el equipo de bombeo.

Caso. Es un organismo vivo infectado o enfermo dentro de una población susceptible.

Cuarentena. Es la medida que consiste en mantener a un grupo de animales acuáticos aislados, sin ningún contacto directo o indirecto con otros animales acuáticos, para someterlos a observación durante un período de tiempo determinado y, si es necesario, a pruebas de diagnóstico o a tratamiento.

Cuarentena precautoria. Es la cuarentena que aplica la autoridad competente por un tiempo determinado.

Cuarentena condicionada. Es la cuarentena que aplica la autoridad competente bajo ciertas restricciones o condiciones.

Dársena. Se conoce como dársena a la cámara de succión ubicada en la parte terminal del canal de llamada que es más profunda y cubierta de concreto sobre la cual se colocan los tubos de succión del equipo de bombeo.

Despoblación. Eliminación de organismos de un estanque por cosecha o por sacrificio.

Diagnóstico presuntivo. Es la causa probable de una enfermedad, cuyo conocimiento debe aún profundizarse más mediante pruebas adicionales para llegar a un diagnóstico definitivo o confirmatorio.

Diagnóstico definitivo o confirmatorio. Conocimiento final sobre la o las causas de una enfermedad, obtenido después de realizar y analizar información histórica y de campo, pruebas de campo y pruebas de laboratorio.

Dureza. Se define como la concentración total de iones metálicos principalmente de calcio y magnesio, expresados en partes por millón (ppm) de equivalentes de carbonato de calcio. Se refiere a la concentración de iones calcio y magnesio en el agua en una escala desde muy blanda (0 - 20 ppm como CaCO_3), blanda (20 - 50 ppm), dura (50 - 500 ppm) y muy dura (500 + ppm).

Enfermedad. Es la alteración del estado de salud de un organismo como consecuencia de la ruptura del equilibrio en la interacción entre un animal, un agente biológico y el medio ambiente.

Enfermedad aguda. Aquellas enfermedades que tienen un inicio y un fin claramente definidos. Aparecen de pronto con síntomas severos, generalmente son de corta duración.

Enfermedad crónica. Las enfermedades crónicas son de larga duración y por lo general de progresión lenta.

Enfermedad emergente. Designa una infección nueva consecutiva a la evolución o la modificación de un agente patógeno existente, una infección conocida que se extiende a una zona geográfica o a una población

de la que antes estaba ausente, un agente patógeno no identificado anteriormente o una enfermedad diagnosticada por primera vez y que tiene repercusiones importantes en la salud de los animales acuáticos o de las personas.

Enfermedad endémica. Es una enfermedad infecciosa que se desarrolla de forma permanente o en determinados períodos de tiempo en una región o país.

Enfermedad de la lista de la OIE. Se refiere a las enfermedades cuya lista figura en el Capítulo 1.3. del Código Acuático.

Epibionte. Organismo no parásito que vive por lo menos una fase de su ciclo vital encima de otro de mayor tamaño, al cual generalmente no le causa ningún problema.

Epitelio. Es el tejido formado por una o varias capas de células yuxtapuestas que recubren todas las superficies libres del organismo, y constituyen el recubrimiento interno de las cavidades y órganos. Los epitelios también forman el parénquima de muchos órganos.

Escollera. Es una estructura construida con roca de dimensiones considerables, o con elementos prefabricados de hormigón (cubos, paralelepípedos, dolos y tetrápodos o cuadrípodos), o bolsas de geomembrana rellenas de arena, que se colocan en el agua en línea perpendicular a la costa marítima, con la intención de aumentar el flujo de agua en los canales de llamada, reducir el oleaje y evitar el azolvamiento de arena.

Espigón. Se refiere a cada una de las barreras formadas de roca, hormigón o geomembrana que dan forma a la escollera.

Estudio batimétrico. Es el estudio que se realiza para determinar el perfil de profundidades en el mar, cuerpo de agua, canales o drenes.

Estrés. Es toda demanda física o fisiológica que se le provoque al organismo. Puede ser causada por enfermedades o ser de origen séptico, nutricional o ambiental.

Foco. Designa la aparición de uno o más casos en una unidad de producción determinada.

Hemolinfa. Tejido sanguíneo de los camarones que irriga los órganos y tejidos llevando oxígeno y nutrientes.

Histología. Es la ciencia que estudia todo lo referente a los tejidos orgánicos su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones. La Histología se identifica a veces con lo que se ha llamado anatomía microscópica.

Morbilidad. Es el número de organismos enfermos o infectados en una determinada población, atribuibles a una causa específica.

Necrosis. Es la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido del organismo, provocada por un agente nocivo que ha provocado una lesión tan grave que no se puede reparar. Una vez que se ha producido y desarrollado la necrosis, es irreversible.

OASA. Organismo Auxiliar de Sanidad Acuícola.

Oxígeno disuelto (OD). La cantidad de oxígeno, mg/l O₂, en solución en el agua bajo la presión atmosférica, temperatura y salinidad existente. A veces representada como partes por millón (ppm) y a veces como porcentaje de nivel de saturación (%).

Patogenicidad. Capacidad de un agente patógeno, de causar daño en órganos y tejidos.

Partes por mil (ppt ó ‰). Es la unidad de medida con la que se evalúa generalmente la salinidad. Se refiere a la cantidad de unidades de una sustancia (sales) que hay por cada mil unidades del conjunto (agua). 1 ‰ = 1g/K.

Partes por millón (ppm). Es la unidad de medida con la que se evalúa la concentración. Se refiere a la cantidad de unidades de una sustancia (agente, etc.) que hay por cada millón de unidades del conjunto. 1 ppm = 1mg/K = 1g/Ton.

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 de la granja, para que los visitantes desinfecten su calzado antes de ingresar.

pH. Término usado para describir la actividad del ión de hidrógeno en una solución. El pH del agua pura es 7 y se refiere como neutro. Una solución con pH bajo 7 se dice que es ácida, mientras que una solución con pH sobre 7 se dice que es alcalina.

Prebiótico. Sustancia no digerible capaz de estimular el desarrollo y el crecimiento de las bacterias beneficiosas de la flora intestinal.

Prevalencia. Es la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento, o periodo de tiempo determinado.

Probiótico. Microorganismos vivos presentes en un alimento que permanecen activos en el intestino y ejercen importantes efectos fisiológicos. Ingeridos en cantidades suficientes tienen efecto muy beneficioso, como contribuir al equilibrio de la flora bacteriana intestinal del hospedero y potenciar el sistema inmunológico.

Productividad. Tasa de producción de biomasa; expresada como producción durante un intervalo de tiempo específico.

Productividad primaria. Cantidad total de materia orgánica que es formada en cierto tiempo por actividad fotosintética de las plantas.

Profesional de Campo. Son los técnicos especializados de los OASA.

Prueba de estrés. Evaluación física que permite obtener una medida de la calidad de las postlarvas de un lote (tanque, embarque) y consiste en someterlas a cambios drásticos de temperatura y/o salinidad, para medir luego su supervivencia y condiciones físicas (nado, actividad, reflejos).

Salinidad. Expresión de la concentración de minerales solubles (a menudo restringidos a sales de metales alcalinos o de magnesio)] y cloruros en agua, normalmente expresada como partes por mil (°/oo) ó (ppt) por sus siglas en ingles.

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

Transmisión horizontal. Forma de transmisión de una enfermedad mediante el canibalismo entre organismos o ingesta de alimento infectado.

Transmisión vertical. Transmisión de una enfermedad de padres a sus progenitores.

Bibliografía

1. Acuerdo por el que se establece el módulo de requisitos en materia de sanidad para la importación de especies acuáticas, sus productos y subproductos, así como de los productos biológicos, químicos, farmacéuticos o alimenticios para el uso o consumo de dichas especies. SAGARPA. Publicado en el DOF el 25 de mayo del 2012. 4 pp.
2. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. México: CONAPESCA. 2011.
3. Aquatic Animal Diseases Significant to Asia-Pacific: Identification Field Guide. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Canberra. AGDAFF-NACA (2007).
4. Camarón Mexicano: Cultivo en granjas. México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 1999. 224 pp.
5. Chávez, M., Higuera, I. 2003. Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Camarón para la Inocuidad Alimentaria. CIAD, A.C. Mazatlán, Sinaloa. 95 pp.
6. Chávez, M., Montoya, L. 2006. Buenas Prácticas y Medidas de Bioseguridad en Granjas Camaronícolas. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. SAGARPA-CONACyT. Mazatlán, Sinaloa. 95 pp.
7. Clifford III, Henry. Manual de Operación para el manejo de Super Shrimp en estanques. 1997. Super Shrimp, S.A. de C.V. División de Servicios Técnicos. 105 pp.
8. Código sanitario para los animales acuáticos. 2011. Organización Mundial de Salud Animal. Paris, Francia. 312 pp.
9. Cuéllar, A., Lara, C., Morales, V., De Gracia, A. y García, O. 2010. Manual de buenas prácticas de manejo para el cultivo del camarón blanco *Penaeus vannamei*. OIRSA-OSPESCA, C.A. 132 pp.
10. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Roma: FAO. 2012. 231 pp.
11. Gómez, G.B., Roque, A. y Guerra, A. 2001. Enfermedades Infecciosas más Comunes en la Camaronicultura en México y el Impacto del Uso de Antimicrobianos. Sinaloa, México. 30 pp.

12. Gómez, J., Peiro, J., Ortiz, A., Angulo, A., Peraza, J., Montoya, L., Portillo, G., Chávez, B., Benítez, J. 2013. “Manual de procedimientos para la operación de una maternidad de larva de camarón en el estado de Sonora”. COSAES, ANPLAC, CIAD. Cd. Obregón, Son. 87 pp.
13. González, J. Magaña, C. 2003. Análisis Patológico en Camarones; Programa de capacitación del CESASIN. Sinaloa, México. 114 pp.
14. H.P. Van Egmond, M.E. Van Apeldoorn y G.J.A. Speijers. 2005, Biotoxinas Marinas. FAO. Roma. 278 pp.
15. Informe Final del Proyecto. Programa Integral de Sanidad Acuícola en Camarón Fase II (clave: aeris-2007-87684). Institución responsable CIBNOR. Alianza Estratégica y Red de Innovación de la Industria Acuícola (AERI). 2010.
16. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable. SAGARPA. DOF. Martes 24 de julio de 2007 (Primera Sección).
17. Merrifield, D. 2012. Probióticos, Prebióticos en Animales Acuáticos. Global Aquaculture Advocate, en español. Vol. 15. No. 1. Enero/Febrero 2012.
18. Molina, C. y Humberto V. 2008. Estrategias de Alimentación en la etapa de engorda del camarón. CIBNOR, CYTED y PRONACA. La Paz, BCS. 110 pp.
19. Morales, M.S., 2010. Enfermedades del camarón: detección mediante análisis en fresco e histopatología. 2ª. Ed. México. Trillas, CIAD. 180 pp.
20. Morales, V. y J. Cuéllar, A. Eds. 2008. Guía Técnica - Patología e Inmunología de Camarones Penaeidos. Programa CYTED Red II-D Vannamei, Panamá, Rep. de Panamá. 270 pp.
21. Norma Oficial Mexicana NOM-030-PESC-2000, SAGARPA. Publicada en el DOF el 23 de Enero del 2002. 19 pp.
22. Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, regula el Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. SAGARPA. Publicada en el DOF el 16 de julio de 1996.
23. Organización Mundial de Sanidad Animal OIE. 2012. Manual de pruebas de diagnóstico para los animales acuáticos. 2012. <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/manual-acuatico/acceso-en-linea/>. Consultado el 6/11/2013.

24. Rojas, A., Haws, M. y Cabanillas, J. 2005. Buenas Prácticas de Manejo para el Cultivo de Camarón. The David and Lucile Packard Foundation. United States Agency for International Development (Cooperative Agreement No. PCE-A-00-95-0300-05). Sinaloa, México. 50 pp.
25. Technical Workshop on Early Mortality Syndrome (EMS) or Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS) of Cultured Shrimp (under TCP/VIE/3304). Hanoi, Viet Nam, 25-27: FAO/MARD June 2013. 54 pp.
26. Tercera conferencia mundial de la OIE sobre bienestar animal; Aplicación de las normas de la OIE teniendo en cuenta las expectativas regionales. Kuala-Lumpur (Malasia), 6-8 de noviembre de 2012.

Anexo 3

UNIDAD DE PRODUCCIÓN
 BITÁCORA DE REGISTRO DE PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS SEMANALES POR ESTANQUE
 SEMANA DEL AL DE DEL 2014

DÍA: _____

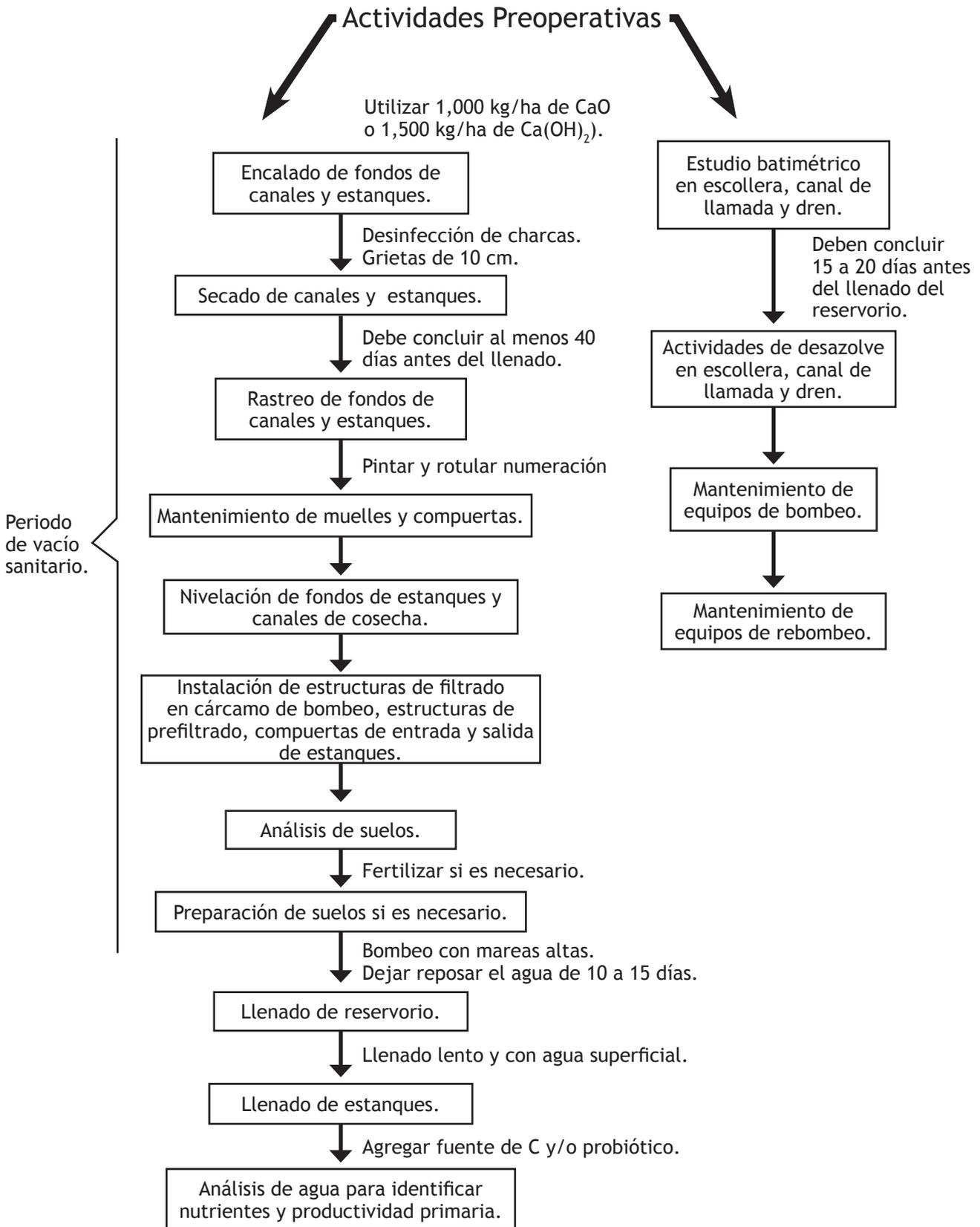
ESTANQUE	TEMPERATURA		OXÍGENO (ppm)		NIVEL (cm)		% REC.	SALINIDAD (°/oo)	pH	SECCHI (cm)	AMONIO NH ₃ (ppm)	OBSERVACIONES
	AM	PM	AM	PM	AM	PM						
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Promedio												

REGISTRÓ _____

Nombre

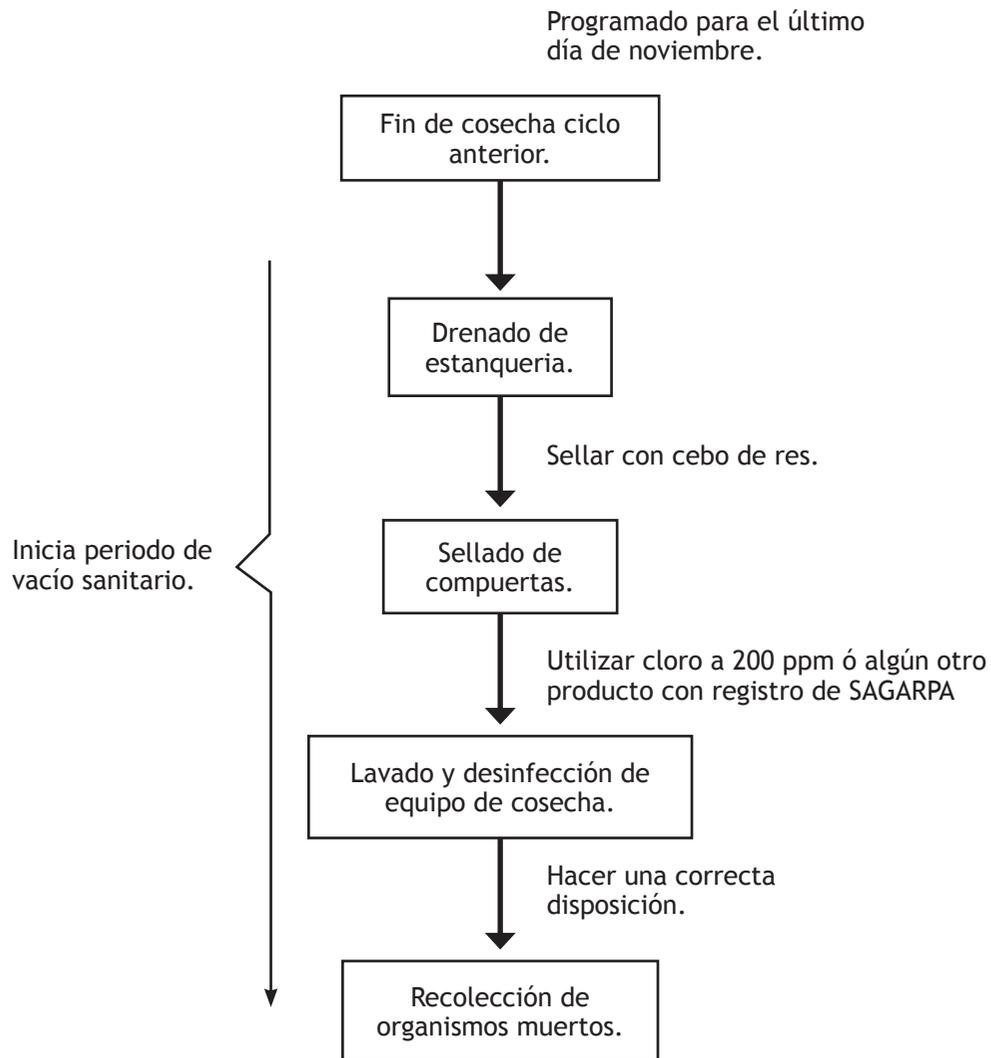
Firma

Anexo 4



Anexo 5

Actividades de Postcosecha.



Anexo 6

Características de desinfectantes seleccionados*

*. Información tomada de The Center for Food Security & Public Health. Iowa State University®
www.cfsph.iastate.edu ©2011.

DESINFECTANTE CATEGORÍA	Alcoholes	Aldehídos	Biguanidas	Halógenos: Hipocloritos	Halógenos: Compuestos de Yodo	Agentes Oxidantes	Fenoles	Compuestos de Amonio Cuaternario (QAC)
Ejemplos De Nombres Comerciales	Alcohol Etílico Alcohol Iso- propílico	Alcohol Iso- propílico	Clorhexidina Nolvasan® Virosan®	Hipoclorito de Sodio	Betadina® Providona®	Peróxido De Hidrógeno Ácido Pera- cético Virkon S®	One-Stroke Environ® Pheno-Tek II® Tek-Trol®	Roccal® DiQuat® D-256®
Mecanismo de Acción	<ul style="list-style-type: none"> •Precipi- tación de proteínas •Desnatura- lización de lípidos 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas •Alquilación de ácidos nucleicos 	<ul style="list-style-type: none"> •Alteración de la per- meabilidad de las mem- branas 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas y lípidos 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas •Alteración de la per- meabilidad de las pa- redes celu- lares 	<ul style="list-style-type: none"> •Desnatura- lización de proteínas •Aglutina- ción de fos- folípidos de la membrana celular
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> •Rápida acción •No deja residuos 	<ul style="list-style-type: none"> •Amplio espectro 	<ul style="list-style-type: none"> •Amplio espectro 	<ul style="list-style-type: none"> • Amplio espectro • Corto tiempo de contacto • Económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Estable para almacena- miento • Relativa- mente seguro 	<ul style="list-style-type: none"> •Amplio espectro 	<ul style="list-style-type: none"> •Buena eficacia con materia orgánica •No corro- sivo •Estable para alma- cenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> •Estable para almace- namiento •No irrita la piel •Eficaz en temperatura elevada y pH alto (9-10)
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> •Rápida evaporación •Inflamable 	<ul style="list-style-type: none"> •Cancerígeno •Irritación de tejidos y membranas mucosas •Usar úni- camente en áreas muy ventiladas 	<ul style="list-style-type: none"> • Actúa úni- camente en un rango de pH limitado (5-7) • Tóxico para peces (puede dañar el medioam- biente) 	<ul style="list-style-type: none"> •Se inactiva con la luz solar • Requiere de aplica- ciones fre- cuentes • Corroe los metales •Irrita los tejidos y membranas mucosas 	<ul style="list-style-type: none"> •Se inactiva con los QAC • Requiere de aplicaciones frecuentes • Corrosivo •Mancha la ropa y las superficies tratadas 	<ul style="list-style-type: none"> •Daña algu- nos metales 	<ul style="list-style-type: none"> •Puede causar irritación de la piel y los ojos 	<p>?</p>

DESINFECTANTE CATEGORÍA	Alcoholes	Aldehídos	Biguanidas	Halógenos: Hipocloritos	Halógenos: Compuestos de Yodo	Agentes Oxidantes	Fenoles	Compuestos de Amonio Cuaternario (QAC)
Precaucio- nes	Inflamable	Cancerígeno	?	Jamás combinarlo con ácidos; se liberan vapores tóxicos del cloro	?	?	Puede ser tóxico para los anima- les, espe- cialmente gatos y cerdos	?
Bacterias Vegetativas	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Sí - gram positivo Limitado - gram nega- tivo
Micobacte- rias	Eficaz	Eficaz	Variable	Eficaz	Limitado	Eficaz	Variable	Variable
Virus En- vuelto	Eficaz	Eficaz	Limitado	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Eficaz	Variable
Virus no Envuelto	Variable	Eficaz	Limitado	Eficaz	Limitado	Eficaz	Variable	Ineficaz
Esporas	Ineficaz	Eficaz	Ineficaz	Variable	Limitado	Variable	Ineficaz	Ineficaz
Hongos	Eficaz	Eficaz	Limitado	Eficaz	Eficaz	Variable	Variable	Variable
Eficacia con Materia Orgánica	Reducida	Reducida	?	Reducida rápidamen- te	Reducida rápidamente	Variable	Eficaz	Se inactiva
Eficacia con Aguas Duras	?	Reducida	?	Eficaz	?	?	Eficaz	Se inactiva
Eficacia con Jabón/De- tergentes	?	Reducida	Se inactiva	Se inactiva	Eficaz	?	Eficaz	Se inactiva

? INFORMACIÓN NO ENCONTRADA

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD: El uso de nombres comerciales no implica en modo alguno la aprobación de un producto en particular.

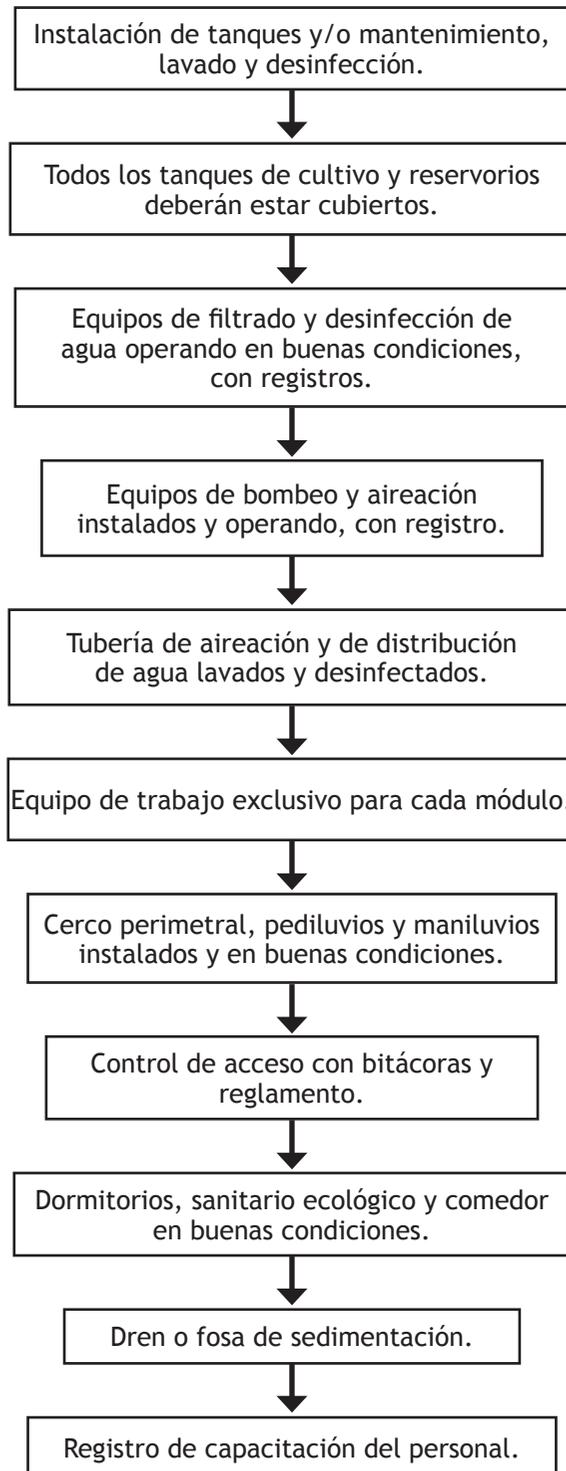
Para obtener nombres adicionales de productos, consulte el vademécum de productos veterinarios más reciente.

REFERENCIAS: Linton AH, Hugo WB, Russel AD. Disinfection in Veterinary and Farm Practice. 1987. Blackwell Scientific Publications; Oxford, England; Quinn PJ, Markey BK. Disinfection and Disease Prevention in Veterinary Medicine, in: Block SS, ed., Disinfection, Sterilization and Preservation. 5th edition. 2001. Lippincott, Williams and Wilkins: Philadelphia.

<http://www.cfsph.iastate.edu/Control-de-Infecciones/archivos/Caracteristicas-de-Desinfectantes-Seleccionados>

Anexo 7

Actividades Preoperativas en Maternidades



Anexo 8

Requisitos para tramitar el **Certificado de Sanidad Acuícola para la movilización de crustáceos acuáticos.**

Presentar:

- Resultados negativos de un laboratorio de diagnóstico oficial o aprobado por la SAGARPA.
- La solicitud de parte correspondiente.
- Pago de derechos de acuerdo a la hoja de ayuda del sistema e5cinco.

En este Certificado se establece el nombre común y la especie de los organismos, la cantidad que se va a movilizar, la unidad de medida y su fase de desarrollo.

Por otro lado se requieren los siguientes datos generales:

- a. El nombre de la empresa a quien se expide el Certificado.
- b. El Registro Federal de Causantes.
- c. Domicilio, teléfono, fax y correo electrónico.
- d. Nombre y ubicación de la instalación acuícola de procedencia.
- e. Nombre y ubicación de la instalación acuícola de destino.
- f. Medio de transporte.
- g. La vigencia. La cual será de dos meses a partir de la expedición del documento.
- h. Los resultados de diagnóstico. Identificando al laboratorio que elaboro los diagnósticos, los análisis que se realizaron, los resultados obtenidos y la fecha en que se realizaron. Los análisis se deberán realizar para los siguientes patógenos; WSSV, YHV, IMNV, TSV, MrNV y PvNV.

El Certificado deberá presentar para que tenga validez, un número de folio, un sello de la autoridad y la firma del Director y tendrá una vigencia por 60 días.

Todas las instalaciones que realizan venta y movilización de nauplios, postlarvas, juveniles o reproductores de camarón están obligados a realizar este trámite y a entregar una copia a la unidad de producción que adquiere los organismos. A su vez las unidades de producción deberán tener a la mano estos Certificados, ya que de esta manera se demuestra el cumplimiento de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y se puede dar trazabilidad a un problema sanitario o de inocuidad en caso de que se requiera.

Anexo 9

Los requisitos que se deben cumplir para obtener la **Certificación de Sanidad Acuícola para instalaciones donde se realizan actividades acuícolas**, son los siguientes:

- 1.- Acreditar 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.- Presentar 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 produce(n) o cultiva(n);
 - 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 y/o engorda de especies acuícolas);
 - IX. Descripción de las instalaciones y características;

- X. Capacidad instalada;
 - XI. Medidas de bioseguridad implementadas (entre las que incluyen: cercos perimetrales; tapetes sanitarios, etc.);
 - XII. Carta de anuencia de visita técnica a la instalación acuícola por parte de personal oficial de la Secretaría, y
 - XIII. Nombre y firma del solicitante (persona física), o del Representante Legal (persona moral) o en su caso, huella digital.
- 3.- Plano(s) o croquis en los que se incluya la siguiente información: macrolocalización, microlocalización, orientación, coordenadas geográficas (UTM o grados, minutos y segundos), colindancia, escala, cuadro de construcción y distribución de las áreas, instalaciones hidráulicas, instalaciones eléctricas, sistema de aireación en su caso, nombre y firma del responsable y fecha de su elaboración.
 - 4.- Soporte documental sobre la condición sanitaria de las instalaciones en las que se realizan actividades acuícolas, a través de constancia emitida por el Organismo Auxiliar correspondiente, en la que se establezca que durante los últimos dos años no se han presentado eventos asociados con enfermedades certificables, así como copia de los resultados emitidos por los Laboratorios de Prueba correspondientes.
 - 5.- Anexo fotográfico de la instalación acuícola;
 - 6.- Presentar comprobante de Pago de Derechos, mediante la hoja de ayuda del sistema e5cinco.

Anexo 10

Bitácora de registro del proceso de aclimatación.

Unidad de Producción: _____ Fecha _____

Laboratorio Proveedor: _____

No. de Estanques: _____

PARÁMETROS EN LA ENTREGA DE LA POSTLARVA

Hora de cosecha de PL´s. _____

Conteo por parte del representante del laboratorio: _____

Temperatura del agua en el contenedor (°C): _____

Salinidad del agua en el contenedor (°/oo): _____

Cantidad de postlarvas: _____

Resultados de prueba de estrés: _____

PARÁMETROS DE LLEGADA EN LOS CONTENEDORES DE LA POSTLARVA

Parámetro	Contenedor 1	Contenedor 2	Contenedor 3	Contenedor 4
Hora de llegada				
Oxígeno del agua (ppm)				
pH del agua				
Temperatura del agua				
Salinidad del agua				
Se alimentaron en el transporte				

Observaciones: _____

Nombre: _____ Firma: _____



**DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE NOTIFICACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE NOTIFICACION
S I V E 01**

0- Deberá registrarse en el primer espacio (tabla rectangular en la parte superior derecha del formato) lo siguiente:

- Abreviatura de la especie de cultivo afectada: MOL, moluscos, CRU, crustáceos, PEZ, peces y ANF, anfibios.
- Número de distrito de desarrollo rural.
- Abreviatura del estado.

Abajo del rectángulo anotar la fecha (día, mes y año) de la notificación.

I. IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE.

DE LA INSTALACION ACUICOLA.

1- NOMBRE COMPLETO- Anotar el nombre completo del profesional o persona responsable de la Instalación Acuicola, iniciando por el apellido pat posteriormente el apellido materno y el(los) nombre(s).

2- TIPO DE RELACION- PROPIETARIO, ENCARGADO, OTRO- Indicar cual es su relación con la Instalación Acuicola. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar, (comisario ejidal, delegado municipal, etc.).

3- DOMICILIO- Anotar en el renglón la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o entidad federativa, el número telefónico incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").

DE LA NOTIFICACION.

4- NOMBRE COMPLETO- Anotar el nombre completo de la persona que notifica, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el nombre(s).

5- PROFESION- BIOLOGO, ING. EN ACUACULTURA, OCEANOLOGO, MEDICO VETERINARIO, OTRO. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro", especificar (comisario ejidal, delegado municipal, etc.).

6- TIPO DE PERSONAL- OFICIAL (servidores públicos federales o estatales), PARTICULAR, AUTORIZADO O APROBADO (solo por dependencia: ORGANISMO AUXILIAR (Comité), OTRO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar (propietario, productor pecuarios, organizaciones de productores, etc.).

7- DOMICILIO- Anotar en el renglón la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o entidad federativa, el número telefónico, incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").

II. IDENTIFICACION DE LA INSTALACION ACUICOLA.

8- NOMBRE COMPLETO- Indicar el nombre completo OFICIAL O FISCAL de la Instalación Acuicola. Ejemplo: Los Colorines S.A. de C.V.

9- NIVEL DE APROVECHAMIENTO- EXTENSIVO, SEMINTENSIVO, INTENSIVO, HIPERINTENSIVO. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro", especificar. Puede marcar una o más opciones.

Extensivo: Manejo de siembra y cosecha, sin tecnología, escaso control zootécnico y sanitario del cultivo, baja densidad de organismos, producción y costos.

Semintensivo: Estanques rústicos, media densidad de organismos, alimentación mixta, realiza algún control zootécnico y sanitario, flujo de agua necesario, medianamiento.

Intensivo: Estanques de cemento o canales de flujo rápido, alta densidad de organismos, alimento balanceado, control del agua, varios ciclos al año.

Hiperintensivo: Estanques bajo sistema de invernadero, parámetros estrictos del control del agua, alta densidad de organismos, alimento balanceado de excelente calidad, cosechas al año.

10- FUNCION U OBJETIVO PRODUCTIVO- MADURACION, MATERNIDAD, PRODUCCION DE LARVAS, ENGORDA, OTRO. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar. Puede marcar una o más opciones.

11- ESTADIO- HUEVO, NAUPLIO, LARVA, POSTLARVA, CRIA, ALEVIN, OSTRILLA, REPRODUCTORES, OTRO. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar. Puede marcar una o más opciones.

12- DOMICILIO- Anotar en el renglón la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o entidad federativa, el número telefónico incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").

13- DATOS DE GEORREFERENCIACION- Anotar las coordenadas geográficas (GPS) de ubicación de la Instalación Acuicola (latitud y longitud en decimales). Adjuntar mapa de la ubicación de la Instalación, cómo llegar y puntos de referencia.

14- FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA- Selecciona la fuente de agua utilizada en la Instalación Acuicola. En caso, de que no se encuentre deseada, marque otro y especifique la fuente. Puede marcar varias opciones.

15- DESCRIPCION DE LA OBRA DE TOMA DEL AGUA- Anotar en esta los materiales de la obra (cemento, tierra, etc.) y su distribución. Anexar el plano de obra de toma de la Instalación Acuicola, con su ubicación georreferenciada señalando la entrada y salida con relación a las instalaciones acuícolas.

16- INVENTARIO DE ESPECIES SUSCEPTIBLES AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION- Indicar el nombre científico o común, lote, fase de desarrollo, número total de animales existentes, animales enfermos (contando también los muertos) y muertos (en esta casilla solo anotar el número de animales muertos en el momento de la notificación. En el caso de muertos o enfermos puede llenarlo utilizando una cantidad numérica o porcentual. Tenga presente que el porcentaje estimado de animales que murieron debe ser exactamente igual o menor al número de enfermos).

17- SIGNOS Y/O LESIONES MACROSCOPICAS- Anotar la signología observada.

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE NOTIFICACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
SIVE 01**



IDENTIFICACION	Especie	D.D.R.	Estado
FECHA			
	Día	Mes	Año

Para llenado de este formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

18. FORMA DE PRESENTACION: SOBREGUDA AGUDA SUBAGUDA CRONICA

19. FECHA INICIO DE ENFERMEDAD:
Día Mes Año

20. DURACION DEL EVENTO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION (HORAS O DIAS): _____

21. DIAGNOSTICO(S) PRESUNTIVO(S): _____

22. SOSPECHA DE CASOS EN HUMANOS: SI NO

23. PRINCIPALES SINTOMAS: _____

TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS

24. ENVIO DE MUESTRAS A LABORATORIO: SI NO

25. FECHA DE TOMA Y ENVIO:
Día Mes Año

26. TIPO Y CANTIDAD DE MUESTRA:

TIPO	CANTIDAD

27. CONFIRMACION DE RECEPCION: SI NO

28. FECHA DE RECEPCION:
Día Mes Año

DATOS DEL LABORATORIO DE DIAGNOSTICO

29. NOMBRE: _____

30. DOMICILIO: _____
Calle o equivalente Número Localidad/Colonia C.P. Deleg./Mpio. Estado

TEL: _____ CORREO ELECTRONICO: _____
Lada Número

III. RECEPCION DE LA NOTIFICACION OFICIAL

31. NOMBRE COMPLETO: _____
Apellido paterno Apellido materno Nombre (s)

32. DEPENDENCIA: _____

33. CARGO: _____

34. MEDIO UTILIZADO TELEFONO CORREO ELECTRONICO OTRO: _____

35. FECHA DE RECEPCION: _____

36. NOMBRE Y CARGO DEL RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION

37. FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE NOTIFICACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE NOTIFICACION
S I V E 01**



18- FORMA DE PRESENTACION- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. Sobreaguda (minutos a horas), aguda (horas a días), subaguda (varios días) y crónica (semanas, meses)

Sobreaguda: Son procesos súbitos, igual a la aguda, pero de mayor gravedad y velocidad; la enfermedad se presenta en minutos a horas después de la infección.

Aguda: Son procesos de súbita aparición, rápida evolución y desarrollo, la enfermedad se presenta en horas a días después de la infección.

Subaguda: Son procesos causados por cepas moderadamente virulentas, es similar a la aguda pero de menor gravedad, la enfermedad que se presenta en pocos a varios días después de la infección.

Crónica: Son procesos de larga duración, inicio lento y menos severidad, cuyo fin o curación no puede preverse claramente o no ocurrirá nunca.

19- INICIO DE LA ENFERMEDAD- Anotar la fecha (día, mes y año) en que se observaron los primeros signos clínicos.

20- DURACION DEL EVENTO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION (HORAS O DIAS)- Anotar el número de horas y/o días, desde el inicio de los signos clínicos, hasta el momento en que se realiza la presente investigación.

21- DIAGNOSTICO PRESUNTIVO- Anotar el(los) posible(s) diagnóstico(s) presuntivo(s).

22- CASOS SOSPECHOSOS EN HUMANOS- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda (SI o NO).

23- PRINCIPALES SINTOMAS- Anotar los signos y síntomas observados.

TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS

24- ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda, (SI o NO).

En caso de que la respuesta sea afirmativa, por favor responda los numerales 25 al 30.

25- FECHA DE TOMA Y ENVIO- Anotar la fecha (día, mes y año) en que se enviaron las muestras al laboratorio.

26-TIPO Y CANTIDAD DE MUESTRAS- Anotar el tipo y la cantidad de muestras enviadas al laboratorio (datos por cada tipo de muestras).

27- CONFIRMACION DE RECEPCION DE MUESTRAS DEL LABORATORIO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda, (SI o NO).

28- FECHA DE RECEPCION- Anotar la fecha (día, mes y año) en que el laboratorio recibió las muestras.

DATOS DEL LABORATORIO DE DIAGNOSTICO

29- NOMBRE DEL LABORATORIO DE DIAGNOSTICO- Anotar el nombre del laboratorio donde se enviaron las muestras. En caso que se haya enviado una muestra a más de un laboratorio, anexar hoja al final de este formato con los datos de este(estos) laboratorio(s).

30- DOMICILIO DEL LABORATORIO- Anotar su domicilio o equivalente, incluyendo la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o municipio, entidad federativa, el número telefónico incluyendo la clave lada y el correo electrónico.

III- RECEPCION DE LA NOTIFICACION.

Esta información será anotada exclusivamente por el personal de la dependencia que reciba la notificación.

31- NOMBRE COMPLETO- Es el nombre completo de la persona que recibe la notificación, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el (los) nombre (s).

32- DEPENDENCIA- Anotar la dependencia gubernamental a la que se encuentra adscrito.

33- CARGO- Anotar el cargo que desempeña.

34- MEDIO UTILIZADO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar (fax, correo postal, personal).

35- FECHA DE RECEPCION- Anotar la fecha de recepción de la notificación del evento.

36- NOMBRE Y CARGO DEL RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION- Anotar el nombre del responsable de la notificación epidemiológica, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el(los) nombre(s). Anotar su cargo.

37- FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION- Firma del formato por parte del responsable de la notificación epidemiológica. **El formato debe estar firmado para tener validez.**



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE INVESTIGACION
S I V E 02**



0- Deberá registrarse en el primer espacio (tabla rectangular en la parte superior derecha del formato) lo siguiente:

- Abreviatura de la especie de cultivo afectada: MOL, moluscos, CRU, crustáceos, PEZ, peces y ANF, anfibios.
- Número de distrito de desarrollo rural.
- Abreviatura del estado.

Abajo del rectángulo anotar la fecha (día, mes y año) de la notificación.

I. IDENTIFICACION DEL RESPONSABLE.

DE LA INSTALACION ACUICOLA.

- 1- NOMBRE COMPLETO- Anotar el nombre completo del profesional o persona responsable de la Instalación Acuícola, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el(los) nombre(s).
- 2- TIPO DE RELACION- PROPIETARIO, ENCARGADO, OTRO- Indicar cual es su relación con la Instalación Acuícola. Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar, (comisario ejidal, delegado municipal, etc.).
- 3- DOMICILIO- Anotar la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o municipio, entidad federativa, el número telefónico, incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").

DE LA NOTIFICACION.

- 4- NOMBRE COMPLETO- Anotar el nombre completo de la persona que notifica, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el(los) nombre(s).
- 5- PROFESION- BIOLOGO, ING. EN ACUACULTURA, OCEANOLOGO, MEDICO VETERINARIO, OTRO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar, (comisario ejidal, delegado municipal, etc.).
- 6- TIPO DE PERSONAL- OFICIAL (servidores públicos federales o estatales), PARTICULAR, AUTORIZADO O APROBADO (solo por dependencias oficiales), ORGANISMO AUXILIAR (Comité), OTRO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. En caso de "Otro" especificar, (propietario, productores pecuarios, organizaciones de productores, etc.).
- 7- DOMICILIO- Anotar la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o municipio, entidad federativa, el número telefónico, incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").

II. IDENTIFICACION DE LA INSTALACION ACUICOLA.

- 8- NOMBRE COMPLETO- Indicar el nombre completo OFICIAL O FISCAL de la Instalación Acuícola. Ejemplo: Los Colorines S.A. de C.V.
- 9- NIVEL DE APROVECHAMIENTO- EXTENSIVO, SEMINTENSIVO, INTENSIVO, HIPERINTENSIVO- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda, puede marcar varias si así lo considera.
Extensivo: Manejo de siembra y cosecha, sin tecnología, escaso control zootécnico y sanitario del cultivo, baja densidad de organismos, producción y costos.
Semintensivo: Estanques rústicos, media densidad de organismos, alimentación mixta, realiza algún control zootécnico y sanitario, flujo de agua necesario, medianamente tecnificados.
Intensivo: Estanques de cemento o canales de flujo rápido, alta densidad de organismos, alimento balanceado, control del agua, varios ciclos al año.
Hiperintensivo: Estanques bajo sistema de invernadero, parámetros estrictos del control del agua, alta densidad de organismos, alimento balanceado de excelente calidad y 3 a 4 cosechas al año.
- 10- FUNCION U OBJETIVO PRODUCTIVO- MADURACION, MATERNIDAD, PRODUCCION DE LARVAS, ENGORDA, OTRO- Señalar con una cruz en el cuadro que corresponda. En caso de "Otro" especificar. Puede marcar una o más opciones.
- 11- ESTADIO- HUEVO, NAUPLIO, LARVA, POSTLARVA, CRIA, ALEVIN, OSTRILLA, REPRODUCTORES, OTRO- Señalar con una cruz en el cuadro que corresponda. En caso de "Otro" especificar. Puede marcar una o más opciones.
- 12- DOMICILIO- Anotar la calle o equivalente (carretera y kilómetro), el número oficial, localidad o colonia, código postal, delegación o municipio, entidad federativa, el número telefónico incluyendo la clave lada y el correo electrónico. (NO utilizar el término "DOMICILIO CONOCIDO").
- 13- DATOS DE GEORREFERENCIACION- Anotar las coordenadas geográficas (GPS) de ubicación de la Instalación Acuícola (longitud y latitud en grados decimales). Adjuntar mapa de la ubicación de la Instalación, cómo llegar y puntos de referencia.
- 14- FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA- Selecciona la fuente de agua utilizada en la Instalación Acuícola. En caso, de que no se encuentre la alternativa deseada, marque otro y especifique la fuente. Puede marcar varias opciones.
- 15- DESCRIPCION DE LA OBRA DE TOMA DEL AGUA- Anotar en esta los materiales de la obra (cemento, tierra, etc.) y su distribución. Anexar el croquis de la obra de toma de la Instalación Acuícola, con su ubicación georreferenciada señalando la entrada y salida con relación a las instalaciones acuícolas adyacentes.
- 16- INVENTARIO DE ESPECIES AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION- Indicar el nombre científico o común, lote, fase de desarrollo, el número total de animales existentes, animales enfermos (contando también los muertos) y muertos (en esta casilla solo anotar el número de animales muertos) en el momento de la notificación. En el caso de muertos o enfermos puede llenarlo utilizando una cantidad numérica o porcentual. Tenga presente que el número o porcentaje estimado de animales que murieron debe ser exactamente igual o menor al número de enfermos.
- 17- SIGNOS Y/O LESIONES MACROSCOPICAS- Anotar la signología observada.

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
SIVE 02**



IDENTIFICACION	Especie	D.D.R.	Estado
FECHA			
	Día	Mes	Año

Para llenado de este formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

18. FORMA DE PRESENTACION: SOBREGUDA AGUDA SUBAGUDA CRONICA

19. FECHA INICIO DE ENFERMEDAD:
Día Mes Año

20. DURACION DEL EVENTO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION (HORAS O DIAS): _____

21. DIAGNOSTICO(S) PRESUNTIVO(S): _____

22. SOSPECHA DE CASOS EN HUMANOS: SI NO

23. PRINCIPALES SINTOMAS: _____

III. ANTECEDENTES DE LA INSTALACION ACUICOLA

24. MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS: SI NO

25. DESCRIBALOS: _____

26. TRATAMIENTOS APLICADOS: SI NO

27. DESCRIBALOS:

PRODUCTO	DOSIS O CONCENTRACION	FRECUENCIA	DURACION	FECHA

28. TIPO DE ALIMENTO: _____

29. APLICACION DE AGENTES INMUNIZANTES:

NOMBRE COMPLETO DEL LABORATORIO	TIPO DE BIOLOGICOS	NUMERO DE ORGANISMOS	FECHA

IV. TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS

30. FECHA DE COLECTA <small>Día Mes Año</small>	31. FECHA DE ENVIO <small>Día Mes Año</small>	32. FECHA DE RECEPCION <small>Día Mes Año</small>	33. FECHA DE RESULTADO <small>Día Mes Año</small>	34. LABORATORIO RECEPTOR <small>(Nombre completo)</small>

35. ESPECIE	36. NUMERO DE ORGANISMOS	37. TIPO DE MUESTRA	38. MEDIO CONSERVACION	39. TECNICA DIAGNOSTICA	40. RESULTADO



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE INVESTIGACION
S I V E 02**



18- FORMA DE PRESENTACION- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda. Sobreaguda (minutos a horas), aguda (horas a días), subaguda (varios días) y crónica (semanas, meses)

Sobreaguda: Son procesos súbitos, igual a la aguda, pero de mayor gravedad y velocidad; la enfermedad se presenta en minutos a horas después de la infección.

Aguda: Son procesos de súbita aparición, rápida evolución y desarrollo, la enfermedad se presenta en horas a días después de la infección.

Subaguda: Son procesos causados por cepas moderadamente virulentas, es similar a la aguda pero de menor gravedad, la enfermedad que se presenta en pocos a varios días después de la infección.

Crónica: Son procesos de larga duración, inicio lento y menor severidad, cuyo fin o curación no puede preverse claramente o no ocurrirá nunca.

19- FECHA INICIO DE LA ENFERMEDAD- Anotar la fecha (día, mes y año) en que se observaron los primeros signos clínicos.

20- DURACION DEL EVENTO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION (HORAS O DIAS)- Anotar el número de horas y/o días, desde el inicio de los signos clínicos, hasta el momento en que se realiza la presente investigación.

21- DIAGNOSTICO PRESUNTIVO- Anotar el(los) posible(s) diagnóstico(s) presuntivo(s).

22- CASOS SOSPECHOSOS EN HUMANOS- Señalar con una cruz en el cuadro que le corresponda (SI o NO).

23- PRINCIPALES SINTOMAS- Anotar los signos y síntomas observados.

III. ANTECEDENTES DE LA INSTALACION ACUÍCOLA

24- MEDIDAS PREVENTIVAS APLICADAS- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

25- DESCRIBALOS- Anotar medidas sanitarias aplicadas para evitar la introducción de la enfermedad (cuarentena de organismo recién ingresados, accesos controlados, vados sanitarios, vacunación, etc.).

26- TRATAMIENTOS APLICADOS- Señalar con una cruz en el cuadro que corresponda (SI o NO).

27- DESCRIBALOS- Anotar los tratamientos aplicados hasta el momento de la investigación, especificando nombre del producto (nombre comercial y principio activo), dosis o concentración, frecuencia, duración del tratamiento y fecha de aplicación (día, mes y año).

28- TIPO DE ALIMENTACION- Anotar el tipo de alimentación dada en el momento de la visita, así como en los días y semanas precedentes al problema (detallar tipo y cantidad de alimento, así como la procedencia del mismo).

29- APLICACION DE AGENTES INMUNIZANTES- Anotar los esquemas de vacunación aplicados y fecha de aplicación (día, mes y año), número de organismos inmunizados, tipo de biológico utilizado y nombre del laboratorio que la produjo. Detallar si se trata de una vacuna o bacteriana.

IV. TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS

30- FECHA DE COLECTA- Anotar la fecha correspondiente (día, mes y año) en que se realiza la toma de muestras.

31- FECHA DE ENVIO- Anotar la fecha correspondiente (día, mes y año) de envío de muestras al laboratorio.

32- FECHA DE RECEPCION- Anotar la fecha correspondiente (día, mes y año) de la recepción de las muestras al laboratorio.

33- FECHA DE EMISION- Anotar la fecha en que es emitido el resultado por el laboratorio.

34- LABORATORIO RECEPTOR (Nombre completo)- Anotar el nombre del laboratorio donde se enviaron las muestras.

35- ESPECIE- Escribir la(s) especie(s) de la cual se obtuvo la(s) muestra(s).

36- NUMERO DE ORGANISMOS- Anotar el número de organismos muestreados por especie, si se trata de un grupo de muestras (pool), indicar el número de organismos por cada uno.

37- TIPO DE MUESTRA- Asentar el tipo de muestra(s) recolectada(s) de cada organismo. Ejemplo: Pleópodo, Hemolinfa, etc.

38- MEDIO CONSERVADOR- Anotar el tipo del conservador utilizado para el envío de muestras al laboratorio.

39- TECNICA DIAGNOSTICA- Escribir la técnica diagnóstica solicitada.

40- RESULTADO- Anotar el resultado obtenido por el laboratorio, (positivo, negativo, sospechoso o pendiente). Si existen positivos, clasificar el resultado como tal y detallar la cantidad contra el total de muestras, (1/20, 2/100, etc.).

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
S I V E 02**



IDENTIFICACION	Especie	D.D.R.	Estado
FECHA			
	Día	Mes	Año

Para llenado de este formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

V. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON LA ENFERMEDAD

41. PROBABLES FUENTES DE INFECCION: _____

42. PROBABLES MECANISMOS DE TRANSMISION: _____

OTROS POSIBLES CASOS RELACIONADOS

43. CASOS ANTERIORES: SI NO

44. FECHA DEL ULTIMO CASO:
Día Mes Año

Anexar el croquis con ubicación, fecha de estanques y cultivos afectados.

OTROS POSIBLES CASOS RELACIONADOS

45. CASOS EN INSTALACIONES ACUICOLAS ADYACENTES: SI NO

46. NOMBRE COMPLETO DE LA INSTALACION	47. UBICACION	48. FECHA

49. CASOS EN INSTALACIONES ACUICOLAS EN LA REGION: SI NO

Anexar el croquis con nombres, ubicación y fecha.

50. NOMBRE COMPLETO DE LA INSTALACION	51. UBICACION	52. FECHA

VI. MOVILIZACION DE ORGANISMOS EN EL CICLO PRODUCTIVO

ENTRADAS						
53. ESPECIE	54. NUMERO DE ORGANISMOS	55. ESTADIO O TALLA	56. FECHA	57. PAIS O ESTADO DE ORIGEN	58. INSTALACION ACUICOLA DE PROCEDENCIA	59. IDENTIFICACION DE LOTE
SALIDAS						
60. ESPECIE, PRODUCTO O SUBPRODUCTO	61. NUMERO DE ORGANISMOS O PESO	62. ESTADIO O TALLA	63. FECHA	64. PAIS O ESTADO DE DESTINO	65. INSTALACION DE DESTINO	66. IDENTIFICACION DE LOTE

VII. MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DISPERSION

CUARENTENA

67. APLICACION DE CUARENTENA: SI NO PRECAUTORIA O PREVENTIVA DEFINITIVA O TOTAL

68. COBERTURA: ESTANQUES INSTALACION ACUICOLA

69. FECHA DE IMPLEMENTACION:
Día Mes Año

70. FECHA DE CONCLUSION:
Día Mes Año

71. COSECHA O ELIMINACION DE ORGANISMOS ACUATICOS: SI NO

72. DISPOSICION DE ORGANISMOS MUERTOS: SI NO



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE INVESTIGACION
S I V E 02**



V. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON LA ENFERMEDAD

41- PROBABLE FUENTE DE INFECCION- Anotar la posible fuente de infección, en base en la investigación epidemiológica realizada.

42- PROBABLES MECANISMOS DE TRANSMISION- Anotar el posible mecanismo de diseminación, en base en la investigación epidemiológica.

OTROS POSIBLES CASOS RELACIONADOS

43- CASOS ANTERIORES EN LA INSTALACION ACUICOLA- Señalar si han ocurrido casos similares en la Instalación Acuícola, marcando el cuadro correspondiente, sin importar si es en el mismo ciclo productivo o en uno anterior.

44- FECHA- Señalar la fecha del último evento (día, mes, año).

45- CASOS EN INSTALACIONES ACUICOLAS ADYACENTES- Señalar si han ocurrido casos similares en unidades acuícolas vecinas y que comparten la misma fuente de agua, marcando con una cruz el cuadro correspondiente. En caso de ser afirmativo y ocurrido en el mismo ciclo productivo completar el cuadro de los números 46 al 48.

46- NOMBRE COMPLETO DE LA INSTALACION- Anotar el nombre completo de la Instalación Acuícola.

47- UBICACION- Anotar la calle o equivalente, número oficial, delegación o municipio, localidad o colonia, entidad federativa, código postal, el número telefónico con clave lada y el correo electrónico. Evitar utilizar el termino "domicilio conocido".

48- FECHA- Señalar la fecha del último evento (día, mes, año).

49- CASOS EN INSTALACIONES ACUICOLAS EN LA REGION- Señalar si han ocurrido casos similares en instalaciones acuícolas en el estado, marcando el cuadro correspondiente. En caso de ser afirmativo y ocurrido en el mismo ciclo productivo completar el cuadro de los números 50 al 52. **Si conoce de casos en otros estados, mencionarlo también.**

50- NOMBRE COMPLETO DE LA INSTALACION- Anotar el nombre completo de la Instalación Acuícola.

51- UBICACION- Anotar la calle o equivalente, número oficial, localidad o colonia, delegación o municipio, entidad federativa, código postal, el número telefónico incluyendo la lada y el correo electrónico. "NO" utilizar el termino "domicilio conocido".

52- FECHA- Señalar la fecha en la que se identificó el evento (día, mes y año).

VI. MOVILIZACION DE ORGANISMOS EN EL CICLO PRODUCTIVO

ENTRADAS

53 al 59- ENTRADAS- Anotar las entradas de organismos en los últimos 30 días, incluyendo especie, número de organismos, estadio o talla, fecha (día, mes y año) de arribo a la instalación, estado o país de origen, Instalación Acuícola de procedencia (nombre completo) e identificación del lote. En caso de requerir mas espacio, incluya la información en una hoja anexa.

SALIDAS

60 al 66- SALIDAS- Anotar las salidas de organismos en los últimos 30 días, incluyendo especie, número de organismos, estadio o talla, fecha (día, mes y año) de salida de la instalación, estado o país de destino, Instalación Acuícola de arribo (nombre completo de la instalación) e identificación del lote. En caso de requerir mas espacio, incluya la información en una hoja anexa.

VII. MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DISPERSION

67- APLICACION DE CUARENTENA- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO) (PRECAUTORIA O PREVENTIVA o DEFINITIVA O TOTAL).

68- COBERTURA- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (ESTANQUES o INSTALACION ACUICOLA).

69- FECHA DE IMPLEMENTACION- Especificar fecha de implementación (día, mes y año).

70- FECHA DE CONCLUSION- Especificar fecha de conclusión (día, mes y año).

71- COSECHA O ELIMINACION DE ORGANISMOS ACUATICOS- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

72- DISPOSICION DE ORGANISMOS MUERTOS- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO). Aplica solo para organismos muertos por enfermedad.

Sanidad Acuícola para Cultivo de Camarón



DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
SIVE 02



IDENTIFICACION	Especie	D.D.R.	Estado
FECHA			
	Día	Mes	Año

Para llenado de este formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

73. DESCRIPCION DE ELIMINACION Y DISPOSICION DE ORGANISMOS ACUATICOS:					
METODO DE ELIMINACION	METODO DE DISPOSICION	ESPECIE	% o NUMERO DE ORGANISMOS	LUGAR DE DISPOSICION	FECHA

VIII. METODOS DE BIOSEGURIDAD

Anexar el croquis de la Obra de Toma de la Instalación Acuícola

74. DISPOSICION Y MANEJO DE AFLUENTES Y EFLUENTES DE AGUA: SI NO

75. DESCRIBALOS:

76. CONTROL Y MANEJO DE FAUNA NOCIVA: SI NO

77. DESCRIBALOS:

78. CONTROL DE PERSONAL INTERNO Y EXTERNO: SI NO

79. DESCRIBALOS:

80. CONTROL Y MANEJO DE INSUMOS Y MATERIALES: SI NO

MEDIO FISICO	81. LIMPIEZA, DESINFECCION Y ELIMINACION DE INSUMOS Y MATERIALES				
	INICIO DE PROCESO	PRODUCTO	CONCENTRACION	METODO APLICADO	FIN DE PROCESO
INSTALACIONES					
VEHICULOS					
MATERIAL					
EQUIPO					
DESECHOS ORGANICOS					
OTRO:					

IX. CIERRE DE CASO

82. NOMBRE CIENTIFICO O COMUN	83. LOTE	84. FASE DE DESARROLLO	85. POBLACION FINAL	86. % O NUMERO ENFERMOS	87. % O NUMERO MUERTOS	88. % O NUMERO COSECHADOS	89. % O NUMERO ELIMINADOS

90. NOMBRE Y CARGO DEL RESPONSABLE DE LA INVESTIGACION

91. FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA INVESTIGACION



**DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE EPIDEMIOLOGIA Y ANALISIS DE RIESGO
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA
FORMATO DE INVESTIGACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES ACUATICAS
INSTRUCTIVO DE LLENADO DEL FORMATO DE INVESTIGACION
S I V E 02**



73- DESCRIPCION DE LA ELIMINACION Y DISPOSICION DE ORGANISMOS ACUATICOS- En caso afirmativo, especificar el método utilizado para la eliminación y disposición de los organismos, mencionar la especie, porcentaje o número de organismos, lugar de disposición y la fecha (día, mes y año) en que se realizó.

VIII. METODOS DE BIOSEGURIDAD

74- DISPOSICION Y MANEJO DE AFLUENTES Y EFLUENTES DE AGUA- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

75- DESCRIBALOS- Anotar el método utilizado para disponer de los afluentes y efluentes de la Instalación Acuícola.

76- CONTROL Y MANEJO DE FAUNA NOCIVA- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

77- DESCRIBALOS- Anotar el método utilizado y frecuencia para el control de estas especies dentro de la Instalación Acuícola.

78- CONTROL DE PERSONAL INTERNO Y EXTERNO- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

79- DESCRIBALOS- Anotar las medidas que se toman para el control de personal interno y externo en la Instalación Acuícola.

80- CONTROL Y MANEJO DE INSUMOS Y MATERIALES- Señalar con una cruz el cuadro que corresponda (SI o NO).

81- LIMPIEZA, DESINFECCION Y ELIMINACION DE INSUMOS Y MATERIALES- Señalar por categoría la fecha de inicio del proceso (día, mes y año), indicando el producto y concentración utilizados, método aplicado de eliminación y fecha de término del proceso (día, mes y año).

IX. CIERRE DE CASO

82- NOMBRE CIENTIFICO O COMUN- Especificar por especie, nombre científico o común,

83- LOTE- Especificar el número de lote.

84- FASE DE DESARROLLO- Especificar la fase de desarrollo (postlarva, semilla, alevín, adulto, juvenil etc.)

85- POBLACION FINAL- Especificar la cantidad de organismos que existen en la Instalación Acuícola al cierre de caso.

86- PORCENTAJE O NUMERO DE ORGANISMOS ENFERMOS- Especificar por especie, la cantidad total de organismos durante el evento (incluir los organismos muertos).

87- PORCENTAJE O NUMERO DE ORGANISMOS MUERTOS- Especificar por especie, la cantidad total de organismos muertos durante el evento.

88- PORCENTAJE O NUMERO DE ORGANISMOS COSECHADOS- Especificar por especie, la cantidad total de organismos cosechados.

89- PORCENTAJE O NUMERO DE ORGANISMOS ELIMINADOS- Especificar por especie, la cantidad de organismos eliminados.

90- NOMBRE Y CARGO DEL RESPONSABLE DE LA INVESTIGACION- Anotar el nombre del responsable de la investigación epidemiológica, iniciando por el apellido paterno, posteriormente el apellido materno y el(los) nombre(s). Anotar su cargo.

91- FIRMA DEL RESPONSABLE DE LA INVESTIGACION- Firma del formato por parte del responsable de la investigación epidemiológica. **El formato debe estar firmado para tener validez.**

Anexo 13



DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

FORMATO DE CIERRE DE FOCOS
SIVE 03



Lista de verificación de documentos para el cierre de focos de _____
en el estado de _____

Propietario: _____

Predio: _____

Domicilio: _____

C.P.: _____ Estado: _____ Tel: _____

Coordenadas geográficas _____

Concepto	Fecha	No.	Resultado	Observaciones
1. Formato SIVE 01				
2. Resultados de diagnostico de laboratorio				
3. Oficio de Cuarentena definitiva				
4. Acta de despoblación o sacrificio				
5. Acta u oficio que indique el muestreo en la zona focal y perifocal				
6. Resultados (-) de los muestreos en la zona focal y perifocal				
7. Formato SIVE 02				
8. Oficio de levantamiento de cuarentena				

OTROS DOCUMENTOS:

1. Deberán incluirse los siguientes:
 - a. Oficio de acciones preoperativas, que deberá contener los siguientes puntos:
 - i. Mantenimiento.
 - ii. Lavado.
 - iii. Desinfección.
 - iv. Vacío sanitario.
 - b. Permiso de siembra.
 - c. Acta circunstanciada y/o Acta de verificación, en la que se exponga la relatoria de hechos.
 - d. Constancia de aplicación de buenas prácticas.

Reviso: _____

Fecha: _____



DIRECCION GENERAL DE SALUD ANIMAL
DIRECCION DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA



FORMATO DE CIERRE DE FOCOS
SIVE 03

Lista de verificación de documentos para el cierre de focos de _____ en el estado de _____

Propietario: _____

Predio: _____

Domicilio: _____

C.P.: _____ Estado: _____ Tel: _____

Coordenadas geográficas _____

Concepto	Fecha	No.	Resultado	Observaciones
1. Formato SIVE 01	Anotar la fecha del inicio de la investigación	Anotar siglas de la especie y el consecutivo anual	/	Señalar si se trata de un caso derivado de la vigilancia epidemiológica o de la notificación de signología. Señalar si se trata de un caso derivado de la vigilancia epidemiológica o de la notificación de signología. Este formato deberá contener el nombre y firma del encargado de la investigación.
2. Resultados de diagnóstico de laboratorio	Anotar la fecha de emisión de resultados	Anotar el número de registro asignado al caso por el laboratorio	Señalar el número de muestras positivas y negativas, técnica diagnóstica y muestras no trabajadas	Anotar el nombre del laboratorio, así como el motivo de las muestras no trabajadas, en su caso.
3. Oficio de Cuarentena definitiva	Anotar la fecha de emisión del oficio	Anotar el número del oficio asignado por la Delegación correspondiente	Anotar, en su caso, la fecha y número del oficio de cuarentena precautoria o condicionada.	Se debe incluir la copia del oficio de cuarentena con el acuse del propietario o representante, con fecha de entrega. Nombre y firma de éste.
4. Acta de despoblación o sacrificio	Anotar la fecha de emisión del acta	Anotar el número del acta por la Delegación correspondiente (o bien CPA o Comité de Sanidad Acuicola (OASA))	Anotar el número total de organismos sacrificados ó cosechados.	Señalar si los organismos fueron enviados a venta o si fueron cremados o enterrados.
5. Acta u oficio que indique el muestreo en la zona focal y perifocal	Anotar la fecha de emisión del acta u oficio	Anotar el número del acta u oficio por la Delegación correspondiente (o bien CPA o CFYPP correspondiente)	Incluir el listado de las juntas locales ubicadas en el área focal y perifocal.	/
6. Resultados (-) de los muestreos en la zona focal y perifocal	Anotar la fecha de emisión de resultados	Anotar el número de registro asignado al caso por el laboratorio	Señalar el número de muestras positivas y negativas y por qué técnica y no trabajados	Anotar el nombre del laboratorio, así como el motivo de las muestras no trabajadas, en su caso.
7. Formato SIVE 02	Anotar la fecha del cierre del caso	Anotar siglas de la especie y el consecutivo mensual	/	Señalar si se trata de un caso derivado de la vigilancia epidemiológica o de la notificación de signología. Este formato deberá contener el nombre y firma del encargado de la investigación.
8. Oficio de levantamiento de cuarentena	Anotar la fecha de emisión del oficio	Anotar el número del oficio asignado por la Delegación correspondiente	/	/

OTROS DOCUMENTOS:

1. Deberán incluirse los siguientes:
 - a. Oficio de acciones preoperativas, que deberá contener los siguientes puntos:
 - i. Mantenimiento.
 - ii. Lavado.
 - iii. Desinfección.
 - iv. Vacío sanitario.
 - b. Permiso de siembra.
 - c. Acta circunstanciada y/o Acta de verificación, en la que se exponga la relatoría de hechos.
 - d. Constancia de aplicación de buenas prácticas.

Reviso: _____

Fecha: _____

“Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la ley aplicable y ante la autoridad competente”.