



GOBIERNO REGIONAL
SAN MARTÍN

GUIA N°003-2025-GRSM/DIREPRO

***“Guía y protocolo de producción de alevinos de Tilapia
(Oreochromis Niloticus), mediante el sistema de incubación
artificial”***

-2025-

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN
DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN

BIG. ACU. EMERSON ANTONIO VELA REATEGU
COORDINADOR DEL PI TILAPIA CUI N°2326330



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN
DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN

Bigo. Pesa. JUAN D. OLASCUAGA CRUZADO
DIRECTOR DE PROMOCIÓN Y
DESARROLLO PESQUERO



GOBIERNO REGIONAL DE SALUD SAN MARTÍN
DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN

ECON. MARIA ISABEL CUNIA SANTA CRUZ
JEFE DE LA OFICINA DE PLANEAMIENTO
SECTORIAL



GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN
DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN

Ing. Zool. ABERTANO CÁRDENAS RENGIFO
DIRECTOR REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN



GOBIERNO REGIONAL
SAN MARTÍN



GUIA N°003-2025-GRSM/DIREPRO

***"Guía y protocolo de producción de alevinos de Tilapia
(Oreochromis Niloticus), mediante el sistema de incubación
artificial"***



***Dirección Regional de la Producción
Dirección de Promoción y Desarrollo Pesquero***



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 3 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial		Versión: 1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025



**GOBIERNO REGIONAL
SAN MARTÍN** | **DIRECCIÓN REGIONAL
DE LA PRODUCCIÓN**



“Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*), mediante el sistema de incubación artificial”.

Ing. Abertano Cardenas Rengifo

Dirección Regional de la Producción

Blgo. Juan Orlando Olascuaga Cruzado

Dirección de Promoción y Desarrollo Pesquero

Blg. Gilmer Raúl Montejo Sánchez

Jefe de la Estación Pesquera Ahuashiyacu

Ing. Robert Hoyos Ríos

Jefe de la Estación Pesquera Marona

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 4 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

Equipo Técnico de la Dirección Regional de la Producción Integrado por:

- Blg. Gilmer Raúl Montejo Sánchez
- Ing. Robert Hoyos Ríos
- Blgo. Pesq. Juan Miguel León Moya
- Ing. Pesq. Yacqueline Reátegui Serveleón
- Blgo. Acui. Emerson Antonio Vela Reátegui
- Ing. Pesq. Segundo Christian Suarez Ramírez
- Ing. Pesq. Ethy Laurita Peña Yovera
- Blg. Pesq. Norvyl Carlos Enrique Vilcamango Medina
- Blg. Pesq. Kenyi Kaneshima Gonzalez
- Ing. Juan William Ramírez Culquicondor
- Bach. Juan Eider Otiniano Salvatierra
- Bach. Víctor Castillo Bautista
- Bach. Jenifer Kateisty Ramos Apagüeño

Elaborado por el Proyecto Tilapia

de la Dirección Regional de la Producción – DIREPRO

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 5 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

Contenido

I. INTRODUCCION.....	7
II. OBJETIVOS.....	8
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivo específico.....	8
III. ASPECTOS GENERALES.....	8
3.1. Biología de tilapia nilótica	8
3.2. Reversion sexual.....	9
3.3. Calidad de agua.....	9
IV. MATERIALES Y EQUIPOS	11
4.1. Infraestructura	11
4.2. Materiales.....	11
4.3. Equipos	11
4.4. Reactivos	11
4.5. Insumos	12
V. PROCESO PRODUCTIVO	12
5.1. Precauciones de seguridad/operación	12
5.2. Acondicionamiento de laboratorio de incubación	12
5.3. Flujograma Producción de alevinos de tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el Sistema de Incubación Artificial	13
5.4. Selección de reproductores	14
5.5. Apareamiento	16
5.6. Recolección de huevos.....	18
5.7. Aclimatación de huevos en laboratorio	20
5.8. Incubación de huevos en laboratorio	21
5.9. Reversión sexual de alevines de tilapia.....	23
5.10. Preparación de alimento hormonado para el proceso de reversión sexual 25	
a. Condiciones previas	25
c. Preparación de alimento hormonado.....	25
5.11. Plan de alimentación.....	28
5.12. Manejo sanitario	28
VI. DATOS/CALCULOS Y RESULTADOS.....	28



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 6 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

VII. GLOSARIO	29
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	30
IX. ANEXOS	31



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 7 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

I. INTRODUCCION

La tilapia es una de las especies de peces más cultivadas a nivel mundial en las últimas décadas, gracias a su capacidad de adaptarse a diversos ambientes acuáticos, su rápida tasa de crecimiento, resistencia a enfermedades, adaptabilidad a diferentes sistemas de cultivo y aceptación en el mercado han impulsado su producción, especialmente en regiones tropicales y subtropicales

En el 2023 se cosecharon 2,791 toneladas métricas de tilapia, equivalentes al 2.7% de la producción acuícola nacional. Esta actividad generó 2,600 empleos directos, con una importante participación de micro y pequeños productores acuícolas.

El Ministerio de la Producción (Produce) amplió el alcance del Plan de Manejo para el Cultivo de Tilapia a los departamentos de Apurímac, Ayacucho, Cusco y Huancavelica, lo que permitirá a estas regiones diversificar su producción acuícola y fortalecer sus economías locales. La medida busca promover el desarrollo de la tilapicultura como una alternativa económica que reduce la presión sobre los recursos pesqueros silvestres, genera empleo local y garantiza la seguridad alimentaria a través de productos sanos e inocuos. Asimismo, se impulsará la colaboración entre actores públicos, privados y académicos para fomentar la investigación científica, la innovación tecnológica y la capacitación técnica en las regiones beneficiadas.

El abastecimiento de alevinos de tilapia juega un papel fundamental dentro de la cadena de valor, ya que permite garantizar la producción y sostenibilidad del cultivo, así como la calidad de los alevinos, por ello es necesario mejorar la calidad genética que permita un rápido crecimiento, que sea resistente a enfermedades.

La reversión de sexo es una de las técnicas utilizadas para obtener poblaciones de alevinos con un alto porcentaje (>97%) de machos. Para ello se les ofrece alimento conteniendo un andrógeno. Los alevinos aptos para ese tratamiento deben tener una longitud menor a 12 mm ya que a este tamaño su tejido gonadal todavía está totalmente indiferenciado (Popma y Green, 1990).

El presente protocolo denominado "Producción de alevinos de tilapia (*Oreochromis niloticus*), mediante el Sistema de Incubación Artificial", tiene por objetivo establecer los procedimientos y técnicas de manejo adecuado para la Producción de alevinos de Tilapia, el cual aborda el proceso productivo, cuya finalidad es difundir tecnología y técnicas de manejo, que permita mejorar la eficiencia en la producción de alevinos de tilapia, puesto que no solo aumentará

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 8 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

la disponibilidad de alevines, sino que también mejorará la calidad genética y sanitaria de los mismos, sentando las bases para una industria más competitiva y rentable, contribuir así al desarrollo sostenible de la acuicultura en la región.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Establecer los procedimientos y técnicas de manejo adecuado para la Producción de alevinos de Tilapia "*Oreochromis niloticus*", mediante el sistema de Incubación Artificial.

2.2. Objetivo específico

- Describir el manejo técnico del proceso productivo en la producción de alevinos de Tilapia *Oreochromis niloticus*, mediante el sistema de Incubación Artificial.
- Producir alevinos de tilapia *Oreochromis niloticus*, de calidad que garantice la eficiencia en el eslabón de producción de la cadena productiva acuícola.
- Desarrollar un plan de alimentación que garantice el crecimiento y supervivencia en la producción de Tilapia *Oreochromis niloticus*.

III. ASPECTOS GENERALES

3.1. Biología de tilapia nilótica

Descripción taxonomía de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus*.

- Reino : Animalia
- Phylum : Chordata
- Clase : Actinopterygii
- Orden : Perciformes
- Familia : Cichlidae
- Género : *Oreochromis*
- Especie : *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758
- Variedad : Chitralada
- Nombre Común : "Tilapia Nilótica" o "Tilapia del Nilo"

Rasgos biológicos

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:9 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

Cuerpo comprimido; la profundidad del pedúnculo caudal es igual a su longitud. Escamas cicloideas. Protuberancia ausente en la superficie dorsal del hocico. La longitud de la quijada superior no muestra dimorfismo sexual. El primer arco branquial tiene entre 27 y 33 filamentos branquiales. La línea lateral se interrumpe, espinas rígidas y blandas continuas en aleta dorsal. Aleta dorsal con 16 o 17 espinas y entre 11 y 15 rayos. La aleta anal tiene 3 espinas y 10 u 11 rayos, aleta caudal trunca. Las aletas pectoral, dorsal y caudal adquieren una coloración rojiza en temporada de desove; aleta dorsal con numerosas líneas negras (FAO, 2010).

Caracteres sexuales

La diferenciación externa de los sexos se basa en que el macho presenta dos orificios bajo el vientre: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario. El ano está siempre bien visible; es un agujero redondo. El orificio urogenital del macho es un pequeño punto. El orificio urinario de la hembra es microscópico, apenas visible a simple vista, mientras que el poro genital se encuentra en una hendidura perpendicular al eje del cuerpo, (Martínez,2006).

3.2. Reversion sexual

La reversión sexual puede lograrse tanto para la producción de monosexo de machos o hembras; por razones lógicas es de mayor beneficio la producción de solo machos. La reversión de machos puede lograrse en un 100%, mediante el suministro de hormonas masculinizantes (17 α metiltestosterona, etiniltestosterona o 17 β - hidroxí - 1 α metil - 5 α androstan - 3 ona), hormonas liposolubles siendo mejor la 17 α metiltestosterona, en dosis de 30 a 60 ppm, vehiculizada en alcohol e incorporada en el alimento finamente molido (Franco, 2001 y Vega, 1991), citados por (García, 2021).

3.3. Calidad de agua

La calidad del agua está determinada por sus propiedades fisicoquímicas, entre las más importantes destacan: temperatura, oxígeno, pH, dureza, alcalinidad, y turbidez.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 10 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

• Oxígeno disuelto

Los peces son animales poiquiloterms (dependientes de la temperatura del ambiente) y altamente termófilos (sensibles cambios de temperatura). El rango óptimo de temperatura puede fluctuar entre 28°C y 32°C, (Hanna instruments).

• Temperatura

Es el parámetro más importante para el cultivo de especies acuáticas. La solubilidad del oxígeno es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura. El oxígeno > 4.5 ppm es el rango deseable para el crecimiento del pez, (Hanna instruments).

• pH

El pH interviene determinando si un agua es dura o blanda, la tilapia crece mejor en aguas de pH neutro o levemente alcalino. Su crecimiento se reduce en aguas ácidas y toleran hasta un pH de 5; un alto valor de pH (de 10 durante las tardes) no las afecta y el límite, aparentemente, es de 11. Con valores de 6.5 a 9 se tienen condiciones para el cultivo, (Martínez, 2006).

• Dureza y alcalinidad

La dureza está directamente relacionada con la alcalinidad del agua, para el cultivo debe tener una alcalinidad entre 100 ppm a 200 ppm, (Hanna instruments).

• Turbidez

Está dada por el material en suspensión en el agua, bien sea mineral u orgánico. Las partículas suspendidas absorben calor de la luz del sol, haciendo que las aguas turbias se vuelvan más calientes, y así reduciendo la concentración de oxígeno en el agua. El rango recomendado, se deben mantener 30 centímetros de visibilidad (lectura del Disco Secchi), (Hanna instruments).

• Amonio

Es un producto de la excreción, orina de los peces y descomposición de la materia (degradación de la materia vegetal y de las proteínas del alimento no consumido). El amonio no ionizado (forma gaseosa) y primer producto de excreción de los peces, es un elemento tóxico. Los valores de amonio deben fluctuar entre 0.01 ppm a 0.1 ppm (valores cercanos a 2 ppm son críticos), (NICOVITA)

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 11 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial		Versión: 1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

• Nitritos

Importante por gran toxicidad. La toxicidad de los nitritos depende de la cantidad de cloruros, temperatura y concentración de oxígeno en el agua. Es necesario mantener la concentración por debajo de 0.1 ppm, haciendo recambios fuertes, limitando la alimentación y evitando concentraciones altas de amonio en el agua, (Hanna instruments).

• Alcalinidad

Es una medida de la capacidad de amortiguar el pH o capacidad de neutralizar el ácido del agua. Importante para bacterias nitrificadores durante la maduración y completarse el ciclo de nitrificación, (Hanna instruments).

IV. MATERIALES Y EQUIPOS

4.1. Infraestructura

- Estanque de reproductores 300 m²
- Estanque de apareamiento 500 m²
- Estanques de reversión 20 m²

4.2. Materiales

- Coladeras
- Jarras de plástico 1L
- Baldes de plástico 20L
- Tinajas de plástico 20L
- Manguera siliconada 6mm x 4mm
- Tamizador
- Cepillo

4.3. Equipos

- Multiparámetro
- Balanza digital

4.4. Reactivos

- Kit para análisis de amonio
- Kit para análisis de nitritos
- Kit para análisis de Alcalinidad
- Kit para análisis de cloro

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 12 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

4.5. Insumos

- Alimento balanceado: Polvo 45% proteína bruta.
- Hormona 17 alfa metiltestosterona.
- Alcohol rectificado al 96%

V. PROCESO PRODUCTIVO

5.1. Precauciones de seguridad/operación

- Colocarse la indumentaria adecuada para ingresar a las instalaciones de centro de cultivo como: botas, traje impermeable, guantes.
- Realizar la desinfección del personal manos y calzado.

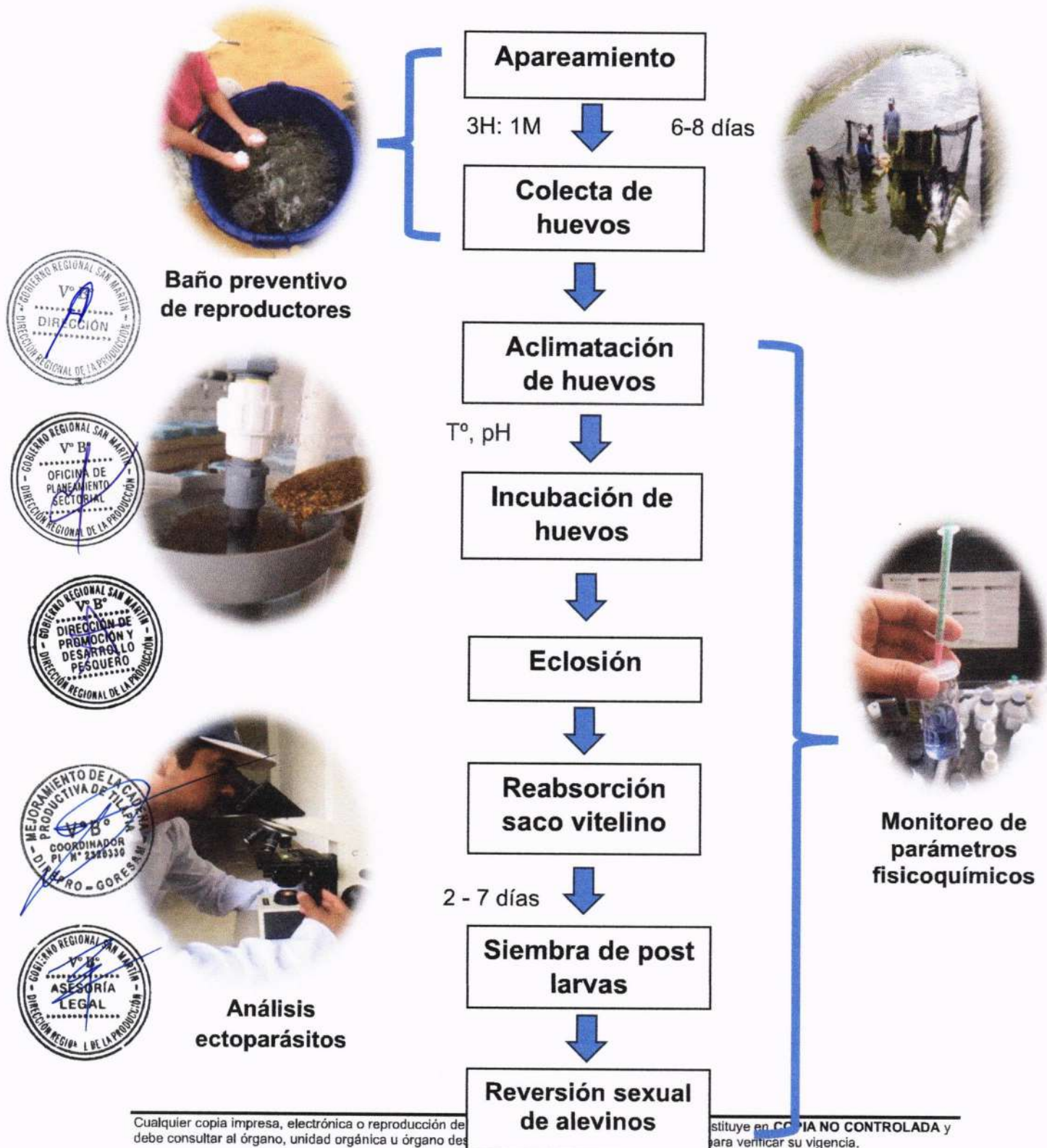
5.2. Acondicionamiento de laboratorio de incubación

- El sistema de incubación tiene que estar limpio y desinfectado.
- El agua del sistema de incubación debe estar en un rango de pH entre 6.5 a 7.5 y oxígeno de 3 a 5 ppm, los cuales son los parámetros adecuados para realizar la incubación de huevos de tilapia.
- Para elevar el oxígeno es necesario utilizar 1 litro de peróxido de hidrógeno para 20 m³ de agua.
- Es necesario realizar la preparación del agua 1 a 2 día antes a la recolección.
- La temperatura se regulará gracias a la radiación solar, suficiente para llegar a 28 grados, de esta manera se evita comprar termostatos.
- Para caso de cortes de energía eléctrica es necesario contar con un generador eléctrico.
- Las tuberías deben estar sin aire para evitar problemas en las jarras incubadoras. De lo contrario las burbujas que entran a las incubadoras pueden elevar los huevos y salir de las jarras.
- Se tiene que contar con todo el material limpio y desinfectado. Entre los materiales son necesarios baldes de 20 litros, coladores, jarras graduadas, cepillo.



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:13 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

5.3. Flujograma Producción de alevinos de tilapia (*Oreochromis niloticus*), mediante el Sistema de Incubación Artificial



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 14 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

30 días



**Venta de
alevinos**

5.4. Selección de reproductores

La selección de buenos reproductores es fundamental para el éxito en la producción de alevinos de tilapia. A continuación, presentamos las cualidades que se debe considerar para seleccionar buenos reproductores:

a. Edad y tamaño:

- Se recomienda utilizar reproductores que superen 200 gramos de peso en hembras y 400 gramos los machos.
- La edad óptima para iniciar la reproducción es entre 6 -7 meses.

b. Características físicas:

- Deben tener una conformación corporal adecuada, sin deformidades.
- Aletas completas y sin daños.
- Ojos claros y brillantes.

c. Estado de salud:

- Ausencia de parásitos externos visibles.
- Comportamiento activo y alerta.
- Buena condición corporal, ni muy delgados ni obesos.

d. Origen genético:

- Preferiblemente de líneas mejoradas o seleccionadas para características deseables.
- Evitar la reproducción entre individuos emparentados para prevenir la consanguinidad.

e. Desempeño reproductivo:

- Cuando el lote de reproductores alcance los 70 gramos se procede a sexar y separar en diferentes estanques, hembras y machos.
- Las hembras con peso superior a 200 gramos y los machos mayores a 400 gramos, se realiza el apareamiento en un estanque, e ir seleccionando las hembras que presentan

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 15 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

huevos en la boca con eso aseguramos en tener un lote de hembras que si se reproducen.

f. Proporción sexual:

- Se recomiendan proporciones de 3:1 (hembras: machos) dependiendo del sistema de producción.

g. Manejo previo:

- Alimentar con dietas de alta calidad (32% proteína) para garantizar una buena condición.

h. Rotación:

- El tiempo productivo de los reproductores es de aproximadamente 2 años.
- Es necesario aproximadamente 4 meses antes de descartar los reproductores ir formando un plantel nuevo.

i. Registro y seguimiento:

- Llevar registros detallados del desempeño individual de los reproductores.
- Descartar aquellos con baja producción o problemas recurrentes.

j. Adaptación:

- Seleccionar reproductores adaptados a las condiciones climatológicas locales para el cultivo.
- La selección cuidadosa de reproductores, combinada con un manejo adecuado, es crucial para mantener una producción constante y de calidad de alevines de tilapia.



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:16 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig.01 y 02: Selección de reproductores

5.5. Apareamiento

Una vez obtenido los reproductores se realiza el apareamiento; los sistemas varían desde colocar a los reproductores en estanques de tierra, cemento, geomembrana o hapas.

Para realizar el apareamiento de los peces se debe de tener las siguientes consideraciones:

- Realizar la limpieza y desinfección del estanque (lejía o amonio cuaternario).
- Llenar el estanque colocando una malla (celosilla) en la entrada como filtro, para evitar el ingreso de peces que pueden existir en canal de abastecimiento.
- Registrar la temperatura, pH, oxígeno del agua y realizar la corrección de los parámetros en caso sea necesario.
- Mantener la temperatura del agua entre 28 y 30 °C.
- El pH para la reproducción puede variar entre 6.5 a 8.5.
- El oxígeno recomendado es superior a 5 mg/l.
- Cuando se trasladan los reproductores es necesario realizar un baño profiláctico en un recipiente que contenga una solución de 10 gramos de sal por litro de agua por 5 min para evitar que los peces enfermen por la manipulación.
- Observar el comportamiento de los peces, dado que conforme pasen los días la cantidad de alimento consumido por los peces disminuirá debido a que las hembras ya presentan huevos en la boca.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:17 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

- Extraer los peces enfermos o muertos y colocarlos en una fosa de mortalidad con cal para evitar que los demás peces puedan enfermarse.
- Alimentar a los reproductores con una tasa de alimentación entre 1 a 1.5 % de la biomasa.
- La temperatura del agua del estanque debe oscilar en los rangos de 26 a 30°C para poder determinar el día en que se debe realizar la recolección de huevos, dado que mientras más alta la temperatura del agua, el proceso de desove y desarrollo de los huevos se acelera.



Fig. 03 y 04: Traslado de reproductores a estanques de apareamiento.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:18 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig. 05: Reproductores en estanque de apareamiento.

5.6. Recolección de huevos

- La recolección de huevos se realiza de acuerdo a la temperatura, si la temperatura promedio del agua se encuentra en 28 grados se puede realizar la recolección a los 7 días, si la temperatura es de 24 a 26 grados se puede realizar la recolección a 9 días.
- Se tiene que disminuir la altura del agua del estanque unas horas antes, de preferencia en la madrugada.
- Empezar el trabajo lo más temprano posible para evitar problemas con la radiación solar.
- Para capturar los reproductores se emplea una malla de ojo de 1 pulgada, realizando un arrastre por todo el estanque.
- Una vez capturados los reproductores se procede a colocar una hapa de ojo fino debajo, para evitar la pérdida de huevos y larvas
- Los reproductores capturados se colocan en hapas y estas colocadas sobre soportes (alambre galvanizado).
- Utilizar guantes de lana para capturar los reproductores, colocando a los machos y hembras en hapas separadas.
- Por las características fenotípicas de los machos, estos son más rápidamente identificables, a las hembras se les debe tener mayor cuidado por lo que al llevar huevos en la boca se necesita extraerlos sin causarles daño.
- Para capturar una hembra se procede a coger con la mano hábil a la altura del vientre y con la otra mano se sujeta la cabeza del pez,

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:19 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

luego se saca la hembra para observar la presencia de huevos en la boca.

- Si presentara huevos en la boca, se procede a abrir la boca con el índice izquierdo y con el índice derecho se abre el opérculo, seguidamente se sumerge el pez en un balde con agua para que todos los huevos o larvas queden en el recipiente sin sufrir daño.
- Es necesario separar los huevos y larvas según su estadio de desarrollo: huevos color blanco, huevos color rojo y larvas
- Finalizado el proceso de recolección de huevos y larvas se procede a colocar a los reproductores en estanques, separando hembras de machos para que entren en un periodo de descanso, realizando un baño profiláctico con 10 gramos de sal por litro de agua durante 5 a 10 minutos antes de colocarlos en los estanques de descanso.
- Es necesario realizar la recolección de datos como: número de hembras con huevos/larvas, Registrar el volumen y número estimado de huevos/larvas por hembra, con estos datos se podrá ir monitoreando la productividad de los lotes de reproductores, y tomar medidas cuando baje la productividad.



Fig. 06: Captura de reproductores.



Fig. 07: Separación de reproductores machos y hembras en hapas.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 20 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig. 08 y 09: Extracción de huevos de la cavidad bucal de la hembra.

5.7. Aclimatación de huevos en laboratorio

- Una vez recolectado los huevos se procede a realizar la aclimatación, incorporando agua del sistema poco a poco en el balde donde se depositan los huevos, este proceso de recambio de agua se realiza dos veces.
- El tiempo de aclimatación es 15 min, se igual los parámetros físicos del agua del sistema con los del recipiente que contiene los huevos.
- Sobre una tina se procede a tamizar los huevos y larvas, permitiendo el paso de ellos y quedando en el tamizador, ramas, palos, escamas y materia orgánica.
- Con una coladera se realiza una última limpieza de la tina, sacando cualquier impureza que haya quedado después del tamizado, seguidamente se agrega 2 Lt de solución de agua con sal (10 gramos de sal por litro de agua), como medida profiláctica.
- Se realiza el conteo volumétrico de los huevos en una jarra de plástico de 1L.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 21 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig. 10: Aclimatación de huevos



Fig. 11: Tamizado de huevos



Fig. 12: Limpieza de huevos



Fig. 13: Conteo volumétrico de huevos

5.8. Incubación de huevos en laboratorio

- Los huevos son sembrados en las jarras macdonals a un volumen de 500 ml de huevos por jarra y las larvas se colocan directamente en bandejas rectangular de fibra de vidrio para que terminen de reabsorber el saco vitelino.
- Es conveniente la incubación de huevos el mismo estadio para evitar posibles problemas con hongos.
- Es necesario hacer un seguimiento diario de los parámetros fisicoquímicos del agua, como son: temperatura, oxígeno, pH, amonio, nitrito y alcalinidad.
- Así mismo es necesario realizar observaciones diarias al microscopio de los huevos y larvas, para monitorear la presencia

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 22 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

de ectoparásitos que pueden perjudicar significativamente la supervivencia de los huevos y larvas.

- El flujo del agua depende de la cantidad de huevos que se encuentren en la incubadora, variando de 3 litros por minuto hasta 5 litros por minuto. Es importante observar el flujo del agua dado que puede ser que se obstruyan las llaves, y evitar el movimiento constante de los huevos en incubación.
- Con la ayuda de una manguera siliconada de 5 mm de diámetro es necesario sifonear los huevos que se encuentren hongueados. De esta manera evitaremos el contagio de los huevos sanos.
- Realizar la limpieza de las mallas de las bandejas de fibra de vidrio con ayuda de un cepillo.
- Finalizado el proceso de absorción de saco vitelino se procede a sembrar las post larvas en los estanques de reversión, el peso de las post larvas esta entre 0.012 g y 0.020 g. Es necesario realizar un muestreo para tener un dato exacto, y poder despachar por peso de post larvas, asumiendo un 5 % más por humedad.
- La siembra de post larvas en los estanques de reversión se realiza aclimatando, para lo cual es necesario agregar agua poco a poco del estanque de reversión al balde en el que transportamos las post larvas, luego de pasar 15 min aproximadamente se podrá sembrar las post larvas.



Fig. 14: Incubación de huevos en jarras MacDonald.



Fig. 15: Incubación de huevos.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 23 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

5.9. Reversión sexual de alevines de tilapia

- El inicio del proceso de reversión se da cuando las larvas hayan absorbido el saco vitelino (2 a 3 días).
- El proceso de reversión se realiza durante 30 días.
- Los estanques de reversión deben de ser preparados con anterioridad, siendo lavados con detergente clorado y desinfectado con amonio cuaternario para bajar la carga bacteriana y evitar mortalidades.
- La densidad de siembra en la reversión es de 1 post larva por litro.
- La temperatura ideal del agua debería de ser de entre 27 a 30 °C, el nivel de oxígeno disuelto debe de ser >5 mg/L, y el pH puede oscilar entre 6.5-8.0.
- Así mismo es necesario realizar recambios diarios del 30-50% del volumen del tanque de reversión.
- Diariamente es necesario realizar la observación de los peces al microscopio para observar si hay presencia de ectoparásitos y poder realizar los tratamientos necesarios.
- Es necesario realizar observar el comportamiento de los alevines y su respuesta a la alimentación.
- Para realizar la alimentación de las post larvas se deben considerar lo siguiente:
 - a. Suministrar alimento hormonado 6 a 8 veces al día.
 - b. La Tasa de alimentación debe de iniciar en 30 % de la biomasa al inicio, reduciendo gradualmente al 15%.
 - c. Distribuir el alimento uniformemente en todo el tanque o estanque.
- Es necesario mantener registros detallados del proceso, incluyendo fechas, cantidades de alimento, mortalidad y crecimiento.
- Es importante destacar que la reversión sexual debe realizarse bajo supervisión técnica y cumpliendo con las regulaciones nacionales.



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 24 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig. 16: Limpieza y desinfección de estanques de reversión sexual.



Fig. 17: Estanques de reversión sexual.



Fig. 18: Alimentación de alevinos en reversión sexual.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 25 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025



Fig. 19: Extracción de alevinos de tilapia.



Fig. 20: Despacho de alevinos de tilapia

5.10. Preparación de alimento hormonado para el proceso de reversión sexual

a. Condiciones previas

- Usar equipo de protección personal (guantes, mascarilla y toca) durante la preparación.
- Realizar la mezcla en un área bien ventilada.
- Evitar el contacto directo con la hormona o el alimento tratado.

b. Preparación de solución madre

- La hormona utilizada es la 17 alfa metiltestosterona, que es la hormona más común y efectiva para la reversión sexual de alevinos de tilapia.
- La dosis recomendada es de 60 mg de 17 alfa metiltestosterona por kilogramo de alimento.
- Para la solución madre, disolver 6 gramos de hormona en 1 litro de alcohol etílico al 96°, luego esta solución se rotula y almacena en botella o frasco de vidrio (ámbar) y se mantiene en refrigeración.

c. Preparación de alimento hormonado

- Extraer 200 ml de la solución madre y diluir en 10 litros de alcohol de 96°.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 26 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

- Colocar 20 kg. de alimento en polvo de 45 % de proteína en una superficie limpia y seca.
- Rociar uniformemente la solución hormonada sobre el alimento, mezclar cuidadosamente para asegurar una distribución homogénea.
- Para secar el alimento hormonado se debe extender en una capa delgada sobre una superficie limpia, y colocar en un ambiente oscuro para prevenir la degradación de la hormona.
- Almacenar el alimento en recipientes herméticos y oscuros.
- Mantener en un lugar fresco y seco.
- Rotular el envase claramente como "Alimento Hormonado" y la fecha de preparación.



Fig. 21: Solución madre.



Fig. 22: Preparación de alimento hormonado.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 27 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

Flujograma de Preparación de alimento para larvas en proceso de reversión sexual

PREPARACION DE SOLUCION MADRE

6 g. de hormona (17 α metil testosterona)
1 litro de alcohol 96° GL

EMBOTELLAR Y REFRIGERAR EN
BOTELLA COLOR AMBAR

EXTRAER ALICUOTA DE 200 ml Y
DILUIR EN 10 L DE ALCOHOL 96° GL.

TAMIZAR Y PESAR 20 kg. DE
ALIMENTO EN POLVO 45 % DE
PROTEINA

AGREGAR SOLUCIÓN AL ALIMENTO
HOMOGENIZANDO
COMPLETAMENTE

INICIO DE SUMINISTRO DE
ALIMENTO CON TASA DE
ALIMENTACIÓN AL 30 %



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 28 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

5.11. Plan de alimentación

En cuanto al plan de alimentación se debe seguir una tabla la cual es referencial y está supeditada al criterio profesional o técnico del que la emplea, modificándola según los parámetros del agua y las evaluaciones semanales.

Esta tabla se basa en una producción de 20 millares de alevinos de tilapia de 0.5 gramos peso promedio al finalizar el proceso de hominización, se considera los 30 días de hominización y se basa en 6 veces diarias la alimentación de post larvas.

Así mismo se considera una supervivencia del 80 % y también se muestran los pesos estimables que deberían de llegar en los días de reversión sexual.

De igual manera se tienen datos relevantes para la producción como cantidad de hormona, cantidad de alcohol y alimento que se deben de utilizar para llevar a cabo el proceso de reversión sexual de manera efectiva.

5.12. Manejo sanitario

En cuanto al manejo sanitario de alevinos se puede realizar lo siguiente:

- Baños con sal 10 gramos por litro durante 10 minutos para disminuir la carga de trichodinas y scyphidia
- Baños con peróxido de hidrogeno al 50 %, 200 ml diluido para 20 m³ para disminuir la carga de trichodinas y scyphidia.

VI. DATOS/CALCULOS Y RESULTADOS

- Cálculo para determinar el número de larvas a sembrar

$$N^{\circ} \text{ larvas} = \text{área} \times \text{Densidad de siembra}$$
- Caculo de biomasa por estanque

$$\text{Biomasa (kg)} = N^{\circ} \text{ Peces sembrados} \times \text{Peso promedio (Kg)}$$
- Cálculo de cantidad de alimento a suministrar en el día

$$\text{Cantidad de alimento} = \text{Biomasa} \times \text{Tasa de alimentación.}$$

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 29 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

- Cálculo de Factor de conversión Alimenticia

$$F.C.A = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado}}{\text{Biomasa final} - \text{Biomasa inicial}}$$

VII. GLOSARIO

- **Acuicultura:** Conjunto de actividades tecnológicas, orientadas al cultivo o crianza de especies acuáticas, que abarca su ciclo biológico completo o parcial y se realiza en un medio seleccionado y controlado, en ambientes hídricos naturales o artificiales, tanto en aguas marinas, dulces o salobres.
- **Aclimatación:** Ajuste de un organismo a nuevas condiciones ambientales.
- **Alevín:** Etapa de la vida de los peces posterior a la absorción del saco vitelino hasta el estadio de juvenil, en el cual el pez presenta características de adulto.
- **Eclosión:** Es el momento en que sale la nueva cría del huevo. Es sinónimo de avivamiento o rompimiento de la membrana del huevo.
- **Huevo:** Cuerpo redondo u ovalado, con una membrana o cáscara exterior, que ponen las hembras de algunos animales.
- **Larva:** Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y la organización propia de los adultos de su especie.
- **Incubación artificial:** Proceso de implementación por el hombre para eclosionar huevos en condiciones de cautiverio o laboratorio.
- **Incubación:** Es el tiempo que transcurre entre la fecundación del óvulo hasta el avivamiento (nacimiento). La incubación puede llevarse a cabo artificialmente en incubadoras especiales o en estanque apropiados, donde el proceso se desarrolla de manera natural.
- **Incubadora:** Estructura artificial utilizada para el mantenimiento controlado de los huevos de organismos hasta su eclosión.
- **Sobrevivencia:** Conservación de la vida, especialmente cuando es a pesar de una situación difícil o tras de un hecho o un momento de peligro.
- **Vitelo:** Conjunto de sustancias nutritivas que se encuentran almacenadas dentro de un huevo y que sirven para alimentar al embrión.



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:30 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Bermeo diego. Parámetros fisicoquímicos en la producción de tilapia. Hanna Instruments Colombia. Disponible en URL: <https://es.scribd.com/document/458509035/Parametros-fisico-quimicos-en-la-produccion-de-tilapia>
- NICOVITA TILAPIA. Manual de crianza d tilapia. Disponible en URL: <https://www.digepesca.sag.gob.hn/2022/09/09/manual-de-crianza-de-tilapia-nicovita/>
- PRODUCE (2024). PRODUCE expande el plan de manejo para el cultivo de tilapia a nuevas regiones. Disponible en URL: <https://www.gob.pe/institucion/produce/noticias/1068787-produce-expande-el-plan-de-manejo-para-el-cultivo-de-tilapia-a-nuevas-regiones>
- Saavedra, M. A. (2006). Manejo del cultivo de tilapia. Departamento de Tecnología y Arquitectura. Facultad de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua.



 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 31 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

IX. ANEXOS

ANEXO 01. TABLA DE ALIMENTACIÓN DE ALEVINOS EN REVERSIÓN SEXUAL

Tabla 01: Tabla de alimentación de alevinos masculinizados

Días	Peso (g)	Tasa de alimentación	Frecuencia de alimentación
0	0.012	30%	6 a 8
1	0.02	30%	6 a 8
2	0.04	30%	6 a 8
3	0.05	30%	6 a 8
4	0.08	30%	6 a 8
5	0.09	30%	6 a 8
6	0.1	30%	6 a 8
7	0.12	30%	6 a 8
8	0.13	25%	6 a 8
9	0.14	25%	6 a 8
10	0.15	25%	6 a 8
11	0.17	25%	6 a 8
12	0.18	25%	6 a 8
13	0.18	25%	6 a 8
14	0.19	25%	6 a 8
15	0.19	20%	6 a 8
16	0.2	20%	6 a 8
17	0.2	20%	6 a 8
18	0.21	20%	6 a 8
19	0.23	20%	6 a 8
20	0.245	20%	6 a 8
21	0.28	20%	6 a 8
22	0.32	15%	6 a 8
23	0.35	15%	6 a 8
24	0.4	15%	6 a 8
25	0.43	15%	6 a 8
26	0.48	15%	6 a 8
27	0.49	15%	6 a 8
28	0.5	15%	6 a 8
29	0.51	15%	6 a 8
30	0.55	15%	6 a 8

Fuente: Elaboración propia

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:32 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

ANEXO 02. FORMATO CONTROL DE ALIMENTO DE REPRODUCTORES

[illegible]**Mes:**

Tenor Proteico:

Nº Estanque	ESTADO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Descanso	Apareamiento																															



Quelquier copie impresa, electrónica o reproducción de este documento en autorización, se constituye en **COPIA NO CONTROLADA** y debe consultarse al órgano, unidad orgánica u órgano desconcentrado territorial correspondiente para verificar su vigencia.

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:33 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

ANEXO 03. FORMATO DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA

RBPA-02/11: PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS DEL AGUA										
Mes:				Unidad de cultivo:						
Especie:				Registrador:						
Fecha	Temperatura (°C)			Oxígeno (mg/l)			pH			Amonio (mg/l)
	06:00	12:00	18:00	06:00	12:00	18:00	06:00	12:00	18:00	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página:35 de 37	
	Tipo de documento	<i>Guía</i>		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
<i>Dirección Regional de la Producción</i>	Número de documento	<i>Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO</i>	Fecha:	03/01/2025

ANEXO 05. FORMATO CONTROL DE ALIMENTO EN ALEVINOS

RBPA-09: CONTROL DE ALIMENTO EN ALEVINOS								
Responsable:							Mes:	
Frecuencia: Ración total por día								
Días	N° Estanque de reversión							Total (kg)
	1	2	3	4	5	6	7	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 36 de 37	
	Tipo de documento	Guía	Versión:	1.0
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial		
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

ANEXO 06. PLAN DE PRODUCCIÓN DE ALEVINOS MASCULINIZADOS CON SISTEMA DE INCUBACIÓN ARTIFICIAL

Plan de producción de 160 millares de alevinos de tilapia masculinizados

Cuadro N° 01: Requerimiento para reversión de 160 millares de alevinos

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Reproductores (3H:1M)	Unid	500
Larvas sembradas	Unid	200000
Sobrevivencia	%	80
Peso inicial	g	0.012
Cantidad de alimento	Kg	241.50
Hormona 17 alfa metiltestosterona	g	14.5
Alcohol etílico	Lt	118.34
Periodo de masculinización	Días	30
Frecuencia de alimentación	Dosis	6 a 8
Alevinos masculinizados	Unid	160000

Tabla 02: Tabla de alimentación, Producción de alevinos masculinizados con Sistema de Incubación Artificial

DIAS	S0BEVIVENCIA (%)	PESO (g)	T.A (%)	UNIDADES	CANTIDAD ALIMENTO
0	100%	0.012	30%	200000	720
1	99%	0.02	30%	198000	1188
2	99%	0.04	30%	198000	2376
3	98%	0.05	30%	196000	2940
4	98%	0.08	30%	196000	4704
5	97%	0.09	30%	194000	5238
6	97%	0.1	30%	194000	5820
7	97%	0.12	30%	194000	6984
8	97%	0.13	25%	194000	6305
9	97%	0.14	25%	194000	6790
10	97%	0.15	25%	194000	7275
11	97%	0.17	25%	194000	8245
12	96%	0.18	25%	192000	8640
13	96%	0.18	25%	192000	8640
14	95%	0.19	25%	190000	9025
15	94%	0.19	20%	188000	7144
16	93%	0.2	20%	186000	7440
17	92%	0.2	20%	184000	7360

 GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN	Gobierno Regional San Martín		Página: 37 de 37	
	Tipo de documento	Guía		
	Nombre de documento	Guía y Protocolo de Producción de Alevinos de Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>), mediante el sistema de incubación artificial	Versión:	1.0
Dirección Regional de la Producción	Número de documento	Guía N°003-2025-GRSM/DIREPRO	Fecha:	03/01/2025

18	91%	0.21	20%	182000	7644
19	90%	0.23	20%	180000	8280
20	89%	0.245	20%	178000	8722
21	88%	0.28	20%	176000	9856
22	87%	0.32	15%	174000	8352
23	86%	0.35	15%	172000	9030
24	85%	0.4	15%	170000	10200
25	84%	0.43	15%	168000	10836
26	83%	0.48	15%	166000	11952
27	82%	0.49	15%	164000	12054
28	81%	0.5	15%	162000	12150
29	81%	0.51	15%	162000	12393
30	80%	0.55	15%	160000	13200
Cantidad de alimento (g)					241503
TOTAL ALIMENTO (Kg)					241.50

