



Guía práctica para el cultivo de tilapia en estanques

El presente documento, denominado “Guía práctica para el cultivo de tilapia en estanques” surge de una iniciativa de la Sede Departamental del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), del departamento de Chiquimula, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), a través del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”.

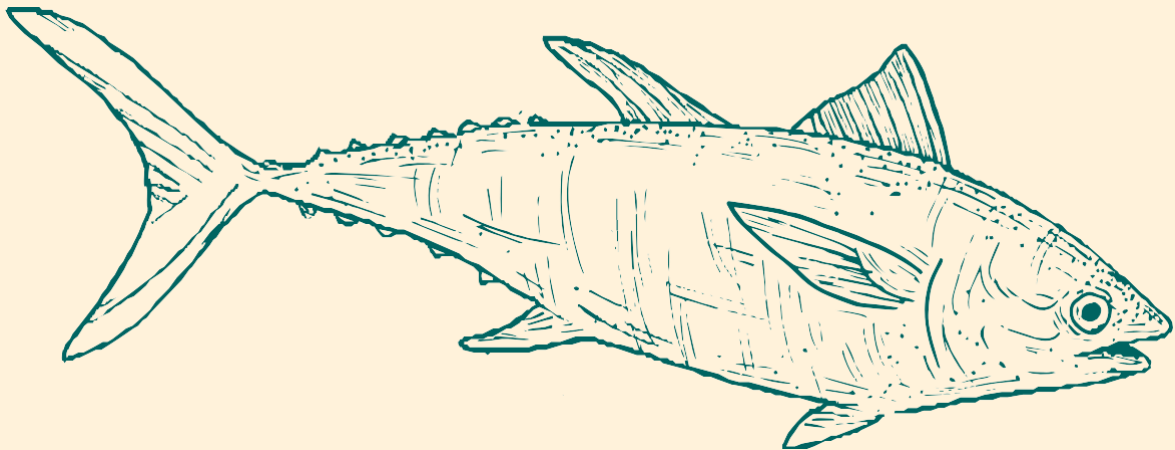
Su elaboración ha sido posible gracias al esfuerzo de todas las personas que han colaborado en la redacción y revisión. Se agradece especialmente a Baltazar Moscoso, Susana García, Paulo Villatoro y Carlos Pulgarín, de la FAO; Gustavo López, Milton Solís, Lourdes Olivet, del MAGA-Chiquimula; y a Juan Carlos Argueta.



Presentación

El presente documento es un instrumento práctico de referencia, tanto para personal extensionista del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) del departamento de Chiquimula, como para los promotores interesados en esta actividad, que son parte de los distintos Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural (CADER) de los 11 municipios del departamento.

Con este material de consulta y formación se busca poner a disposición de todos los interesados una breve guía de las principales actividades en el manejo y producción de tilapia en estanques a nivel familiar.



Índice

| | |
|--|----|
| 1. Contexto | 6 |
| 2. Justificación | 9 |
| 3. Tilapia (<i>Oreochromis</i> sp.) | 10 |
| 4. Elementos necesarios para el cultivo de tilapia | 11 |
| 5. Construcción del estanque | 13 |
| 5.1. Pasos para la construcción de estanques | 14 |
| 6. Calidad del agua | 17 |
| 6.1. Oxigenación del agua | 17 |
| 6.2. Turbidez del agua | 17 |
| 6.3. Temperatura del agua adecuada para el cultivo de tilapia | 18 |
| 7. Preparación del estanque previo a la siembra de alevines | 18 |
| 8. Compra y siembra de alevines | 19 |
| 9. Alimentación de la tilapia | 20 |
| 9.1. Tipos de concentrado | 20 |
| 9.2. Cuánto alimento comprar | 20 |
| 9.3. Alimentación alternativa | 21 |
| 10. Costo del cultivo | 22 |
| 11. Cosecha | 25 |
| 12. Preparación del estanque para nuevo cultivo | 25 |

| | |
|---|----|
| 13. Recetas para la preparación de tilapia | 26 |
| 13.1. Tortitas de pescado con salsa de tomate | 26 |
| 13.2. Fideos con carne molida de pescado y verduras | 27 |
| 13.3. Tacos de pescado con vegetales | 27 |
| 13.4. Carne molida de pescado con verduras | 28 |
| 13.5. Frijoles colorados con pescado | 29 |
| 14. Glosario | 31 |
| 15. Bibliografía | 33 |



1. Contexto

El cultivo de tilapia (*Oreochromis sp*) inició en Guatemala los años cincuenta, mediante un programa de piscicultura rural apoyado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Alcanzó su mayor auge a finales de los años 90, por la disponibilidad de alevines reversados, mejora genética y acceso al alimento balanceado.

La tilapia es cultivada en el país en zonas cálidas porque no tolera agua con bajas temperaturas. Inicialmente los estanques eran construidos en suelos arcillosos o revestidos con concreto para evitar la filtración de agua. Hoy en día existen alternativas de menor costo en comparación con el concreto, como el nylon de polietileno o salinero y la geomembrana.

El consumo de carne de pescado es bien aceptado por los pobladores del departamento de Chiquimula, por su aporte

de proteína de origen animal, vitaminas y minerales, necesarios para el combate de la desnutrición que ha afectado muchas comunidades en el área rural por existir poca disponibilidad de alimentos.

Para iniciarse en el engorde de tilapia en estanques, es necesario que los productores reúnan los siguientes requisitos:

- Disponer de terreno para la construcción del estanque.
- Disponer de área para la producción de forrajes para alimentar a la tilapia.
- Terreno con altitud de entre 200 a 1 300 msnm.
- Estanque cercano a unavivienda, o con buena vigilancia.
- Poseer agua de buena calidad para el abastecimiento del estanque.
- Agua por encima de los 20°C hasta los 35°C.





2. Justificación

El consumo de carne de tilapia es una excelente alternativa para el combate de la desnutrición, ya que aporta proteína de origen animal de alto valor nutricional, contiene ácidos grasos como el omega 3 y ácido fólico que ayudan al crecimiento del niño desde el vientre de su madre y protegen la salud cardiovascular; mejora el proceso de digestión de nutrientes; previene la anemia por su contenido en vitaminas del complejo B, calcio, fósforo, magnesio y zinc; y ayuda a reforzar el sistema inmunológico por su aporte de selenio.

Existen pequeñas unidades de producción a nivel rural. El personal técnico de las Agencias de Extensión del MAGA, con el apoyo de FAO, han realizado sondeos en las comunidades de los 11 municipios del departamento y los pobladores han manifestado la necesidad

de obtener un producto fresco y de buena calidad, pero no hay suficientes producciones para darle cumplimiento a las necesidades locales de carne de pescado, por lo tanto, la demanda continúa siendo insatisfecha.

Se identificó con el apoyo del personal extensionista que existen lugares en las comunidades que poseen los recursos y condiciones apropiados para la producción de tilapia, pero poseen poca información, desconociendo las características de un estanque, el manejo del agua, dónde comprar los alevines, cómo alimentarlos, entre otros; siendo necesario elaborar una guía práctica que oriente a los beneficiarios y productores particulares sobre el manejo adecuado del cultivo para que su producción sea sostenible.



3. Tilapia (*Oreochromis* sp)

La tilapia es un pez de buen sabor que se cultiva fácilmente en estanques. Es un omnívoro filtrador que consume algas que se encuentran de forma natural en el estanque, concentrado, y forrajes naturales que pueden brindarse frescos o secos para reducir los factores anti nutricionales.



Desde su domesticación, la tilapia ha sido seleccionada para mejorar el desempeño productivo, logrando hoy en día contar con líneas comerciales de rápido crecimiento, resistentes a enfermedades. Para poder ser competitiva en su producción, es necesario adquirir alevines seleccionados para estas características.

Recuerda:

Los alevines de tilapia utilizados en el proyecto fueron de la línea comercial Spring, porque se adaptan a los sistemas de producción familiar y al clima de la región.



4. Elementos necesarios para el cultivo de tilapia

- **Tipo de suelo.** El tipo de suelo ideal para la construcción de un estanque es el suelo arcilloso porque limita la filtración del agua en el fondo y las paredes del estanque. En suelos arenosos es necesario revestir el estanque con nylon de polietileno (nylon salinero) o geomembrana.

La geomembrana tiene una duración entre los 15 a 20 años, mientras que el nylon requiere mayor cuidado, durando de uno a dos años. La geomembrana presenta menos distribuidores en el mercado, pero dura más tiempo.

Cuadro 1. Duración del material de revestimiento para estanques

| Material | Duración |
|----------------------|--------------|
| Nylon de polietileno | 1 a 2 años |
| Geomembrana | 15 a 20 años |

Fuente: FAO, 2019.

- **Pendiente del terreno:** Para la construcción de estanques es preferible que el terreno sea plano o con poco desnivel. Si tiene mucha pendiente, se deben construir terrazas en la borda (parte más alta del estanque), y realizar una zanja de drenaje arriba del estanque para evitar que la corriente de agua de lluvia ingrese.



- **Disponibilidad de agua:** De preferencia el agua debe entrar y salir por el estanque todo el tiempo. Debe provenir de riachuelos, quebradas, nacimientos, agua de lluvia o pozos. Se deben colocar filtros en la boca toma de agua para evitar que entren animales ajenos al cultivo.

Cuando la fuente de agua es de pozo, debe recorrer 5 metros antes de ingresar al estanque o provocarle una caída al agua de 2 metros para que entre con fuerza y se oxigene.

- **Drenaje del estanque:** El drenaje sirve para evitar que el agua del estanque rebalse, realizar recambios o vaciarlo completamente. Cuando el ingreso de agua es continuo y nos ayuda la pendiente, puede aprovecharse el agua que sale por el drenaje para llenar otro estanque.



Recuerda:

Utiliza siempre el agua que sale del estanque para riego. Contiene algas naturales y heces de los peces que una planta puede aprovechar como fertilizante.



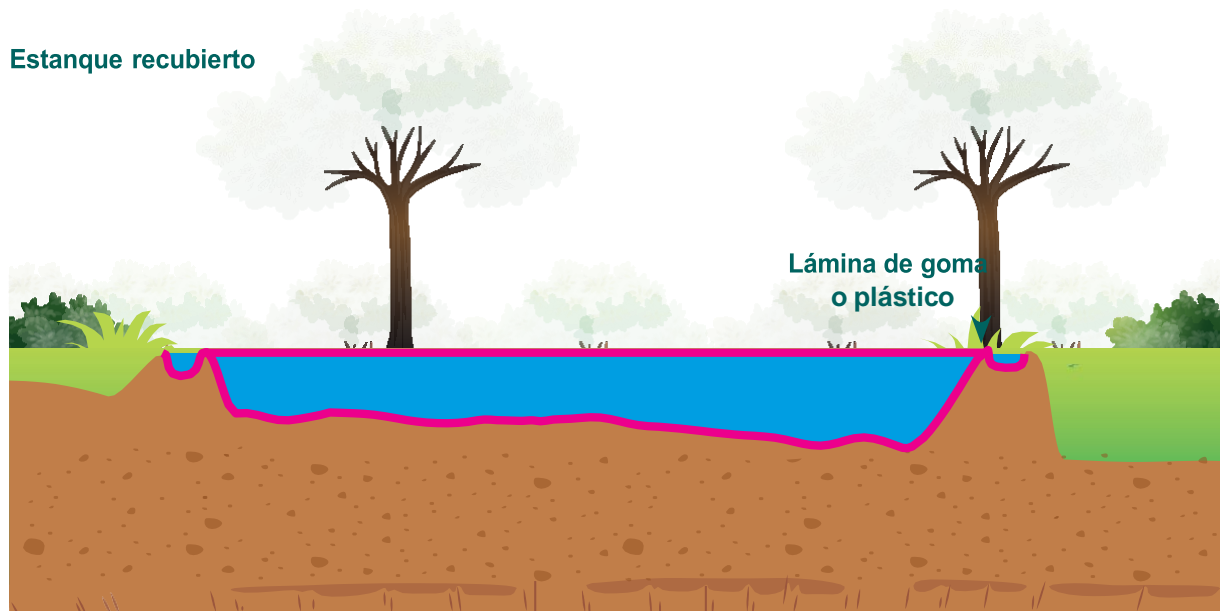
- **Vigilancia del cultivo:** Los estanques deben construirse en un lugar seguro, cerca de una vivienda para evitar el robo del producto y controlar los pájaros. Deben elaborarse espantapájaros que produzcan ruido, y colocar malla de gallinero o líneas de nylon sobre el estanque para evitar que los pájaros se coman las tilapias.



5. Construcción del estanque

Para construir el estanque se debe tomar en cuenta la disponibilidad de agua y las condiciones del terreno. Un estanque se compone de las siguientes partes:

Estanque recubierto



Recuerda:

Si no conoces la cantidad de agua que posee tu fuente de abastecimiento, abócate a la Agencia de Extensión Rural del MAGA de tu municipio para que el personal técnico te asesore.



5.1. Pasos para la construcción de estanques

- **Marcado y excavado del estanque:** El estanque tendrá 7.8 metros de largo, 4.52 metros de ancho y 60 centímetros de profundidad.

La profundidad del estanque puede ser variada. Es recomendable que posea una altura mínima de 60 centímetros y una máxima de 120 centímetros (1.20 metros).

- **Preparación del drenaje:** El drenaje debe construirse en la parte profunda del estanque y distante al lugar de entrada de agua para sacar el agua más sucia, y facilitar el vaciado y recambios de agua. Para ubicarlo, debemos verificar dónde queremos que salga el agua de nuestro estanque para aprovecharla.

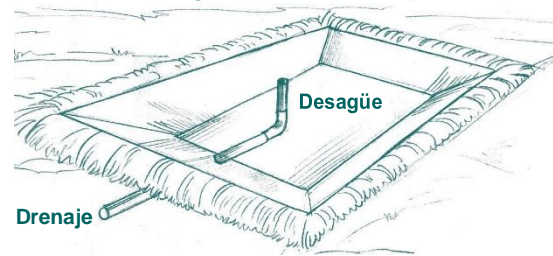
Cuando excavamos el estanque debemos enterrar en la base del talud un tubo de PVC de 3 pulgadas, para colocar fácilmente la tubería de drenaje.

El sistema de drenaje se instalará con los siguientes materiales:

- » 2 metros de tubo PVC de 2 o 3"
 - » 1 tubo de PVC de 1" x 6 metros de largo
 - » 1 codo de 1"
 - » 1 adaptador macho de 1"
 - » 1 adaptador hembra de 1"
 - » 2 empaques de hule de llanta de motocicleta
 - » Pegamento
 - » Teflón.
- **Revestimiento del estanque:** Se realiza colocando la geomembrana o nylon para cubrir totalmente el estanque con cuidado de no romperlo con piedras, troncos o cualquier objeto del fondo.

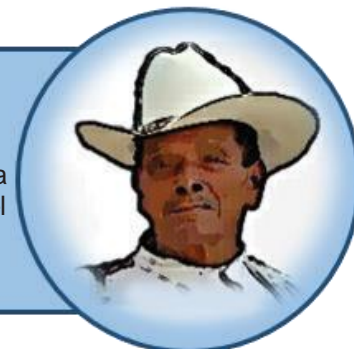


Vista general del estanque



Recuerda:

Llena con agua el estanque antes de enterrar el nylon o geomembrana en las bordas, para que el peso acomode el material en el fondo del estanque.

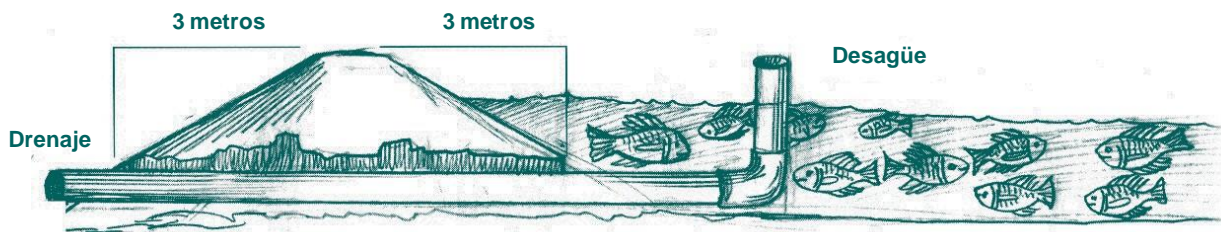


Después de llenar el estanque se debe enterrar el sobrante del nylon o geomembrana en las bordas, para evitar el ingreso de una corriente de agua de lluvia al estanque. También pueden colocarse sacos llenos de tierra en las bordas para cubrir el material de revestimiento.

- **Nivel de agua en el estanque:** Para definir el nivel máximo de agua en el

estanque, debemos llenarlo a la altura donde creamos conveniente sin que rebalse. En contorno al tubo de drenaje ubicamos otro tubo un poco más ancho y alto, y hacemos perforaciones en la parte que da contra el fondo. Esto permite que salga parte del exceso de materia orgánica y se mantenga mejor la calidad del agua.

Vista de perfil del estanque



6. Calidad del agua

Debemos asegurarnos de que nuestra fuente de agua para abastecimiento del estanque no sea muy zarca, no tenga contaminantes como insecticidas, herbicidas, aguas mieles de café o provenga del agua potable con cloro, porque pueden matar a los peces.

6.1. Oxigenación del agua

Para oxigenar el agua del estanque, ésta debe circular todo el tiempo. Cuando no se tiene el recurso en abundancia, es necesario utilizar aireadores eléctricos o bombas de agua para que circule el agua, encendiéndolas por las noches y en horas del día poco soleadas.



Es necesario verificar que el consumo de electricidad no sea costoso, pues esto reduce la ganancia económica del cultivo.

La falta de oxígeno en el agua se observa en las noches y madrugadas, cuando los peces suben a la superficie a tomar oxígeno del aire y se ven boqueando (con la boca de fuera del agua). En este momento es necesario aumentar el recambio de agua o prender los aireadores

6.2. Turbidez del agua

El exceso de algas que se producen naturalmente en el estanque provoca la turbidez en el agua. Esto contribuye a que los peces salgan a boquear a la superficie en la noche. Podemos manejarla fácilmente haciendo recambios de agua.

Para medir la turbidez, introducimos el brazo en el agua hasta la altura del codo. Si no podemos ver nuestra mano, significa que el agua está demasiado turbia y necesitamos realizar recambio de agua hasta que podamos ver nuestra mano.



6.3. Temperatura del agua adecuada para el cultivo de tilapia

La temperatura del agua apropiada para el cultivo de tilapia es de 22 a 33 °C. Los rangos críticos de temperatura inician a

partir de los 18 °C, porque la tilapia deja de comer. Si el agua alcanza los 10 °C, la tilapia muere. La altitud adecuada para la producción de tilapia es de 200 a 1,300 msnm.

7. Preparación del estanque previo a la siembra de alevines

El estanque se llena 10 a 15 días antes de la siembra de alevines, tiempo para verificar que no existan fugas e iniciar el crecimiento natural de algas. Un día antes de la siembra es necesario que el agua empiece a circular por el estanque o encender la bomba de agua 4 a 5 horas antes de llevar los alevines.

Recuerda:

Cuando hay mayor disponibilidad de agua se pueden engordar más peces por metro cuadrado. La densidad recomendada es 5 a 15 peces/m². En el proyecto utilizaremos una densidad de 7 peces/m².



8. Compra y siembra de alevines

Los alevines deben comprarse en una empresa que garantice la calidad genética de la tilapia. Son entregados en una bolsa amarrada para trasladarlos al estanque, garantizando un aproximado de 5 horas de oxígeno para el transporte.

Al momento de recibir los alevines y previo a la siembra, se debe verificar que no se encuentren deformes. El tamaño debe ser uniforme para evitar que animales grandes maten a los pequeños. El color debe ser brillante y la piel debe poseer un moco que los protege.

Es importante transportar los alevines en horas frescas. Al llegar al estanque se debe realizar un proceso de adaptación a la

temperatura y calidad del agua, realizando los siguientes pasos:

- Bajar los alevines y llevarlos con cuidado al estanque.
- Colocar durante 20 - 30 minutos la bolsa con los alevines en el agua del estanque para aclimatar la temperatura.
- Transcurrido el tiempo, se abre o suelta la bolsa y se deja en el agua.
- El agua ingresará poco a poco por la boca de la bolsa y los alevines empezaran a salir de ella.
- Finalmente se verifica que todos salieron y se retira la bolsa del estanque.



9. Alimentación de la tilapia

9.1. Tipos de concentrado

Existen varias marcas comerciales de concentrado para el engorde de tilapia. Es importante que este producto se guarde en

un lugar fresco, ventilado, sin humedad, sobre una tarima plástica o de madera para evitar que toque el piso o paredes para prevenir la aparición de moho.

Recuerda:

Dar el alimento a los peces 4 a 6 veces al día, lanzándolo al centro del estanque a favor del viento, para evitar que se acumule en las orillas y se desperdicie.



9.2. Cuánto alimento comprar

Para facilitar el cálculo de alimento concentrado, se tomó como base el consumo de 100 tilapias desde la etapa de alevín hasta el engorde de una libra. Las casas comerciales recomiendan qué deben comer las siguientes etapas y las cantidades:

Cuadro 2. Cantidad de alimento por etapa para engordar 100 alevines hasta una libra

| Concentrado | Peso Tilapia | Raciones/día | Cantidad/etapa | Días/etapa |
|--------------|--------------|--------------|-------------------|------------|
| 45% proteína | 3 – 42 g | 6 | 9 libras | 49 |
| 38% proteína | 42 – 145 g | 5 | 25 libras | 42 |
| 32% proteína | 145 – 450 g | 4 | 108 libras | 63 |
| Total | | | 142 libras | 154 |

Fuente: MAGA, 2019.

9.3. Alimentación alternativa

La tilapia puede ser alimentada alternativamente con varios insumos dentro de los cuales se encuentran forrajes locales que nos ayuden a disminuir el costo de concentrado comercial como: chatate (*Cnidoscopus sp*), moringa (*Moringa oleífera*),

camote (*Ipomea sp*), yuca (*Manihot sp*), entre otros. De preferencia, estos forrajes pueden proporcionarse a la tilapia secos para evitar factores anti nutricionales, formando con la mezcla de ellos concentrados artesanales que serán documentados en una próxima guía práctica.



10. Costo del cultivo

Cuadro 3. Costo de construcción de un estanque con revestimiento de geomembrana

| Construcción del estanque | | | | |
|---------------------------|------------------|----------|----------------|-------------------|
| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario | Costo /rubro |
| Geomembrana 10*6.72 m | Unidad | 1 | Q1.632,68 | Q 1.632,68 |
| Sistema de drenaje | Unidad | 1 | Q 50,00 | Q 50,00 |
| Sacos | Unidad | 40 | Q 1,00 | Q 40,00 |
| Costo del estanque | | | | Q 1.722,68 |

Fuente: MAGA, 2019.

Cuadro 4. Costos de producción de 250 peces hasta una libra de peso

| Costo de producción de 250 peces | | | | |
|--------------------------------------|------------------|----------|----------------|------------------|
| Rubro | Unidad de medida | Cantidad | Costo unitario | Costo /rubro |
| Egresos | | | | |
| Depreciación del estanque | Unidad | 1 | Q70,00 | Q 70,00 |
| Alevines | Unidad | 250 | Q 0,75 | Q 187,50 |
| Concentrado para tilapia 45% | Libra | 22 | Q 5,74 | Q 126,28 |
| Concentrado para tilapia 38% | Libra | 62 | Q 4,00 | Q 248,00 |
| Concentrado para tilapia 32% | Libra | 270 | Q 3,25 | Q 877,50 |
| Cal | Saco de 25kg. | 1 | Q35,00 | Q 35,00 |
| Total del costo de producción | | | | Q1.544,28 |
| Ingresos | | | | |
| Venta de los peces | Libra | 230 | Q 15,00 | Q3.450,00 |
| Total del costo de producción | | | | Q3.450,00 |
| Ingresos por la producción de peces | | | | Q1.905,72 |
| Relación beneficio/costo | | | | 2,23 |

Fuente: MAGA,2019.





11. Cosecha

El tiempo de cosecha de la tilapia dependerá de las exigencias del mercado. El tamaño con mayor aceptación en el área rural es de media libra (2.5 meses aproximado) y con menos frecuencia de una libra (5 meses), porque al comprar una libra de pescado se puede alimentar a dos miembros de la familia.

12. Preparación del estanque para nuevo cultivo

La preparación del estanque para un nuevo cultivo de tilapia es bastante sencilla y consiste en:

- Vaciar el agua completamente del estanque.
- Aplicar en el fondo cal comercial (4 onzas por metro cuadrado) y dejar expuesto al sol por una semana.
- Retirar completamente los lodos del fondo.

- Revisar y reparar el nylon o geomembrana.

La reparación de agujeros en el nylon o geomembrana se realiza con un parche del mismo material, limpiando bien el área donde se colocará el parche. Se cubre el parche con un pedazo de papel y se aplica calor con una plancha caliente. Esto funde los materiales y pega el parche.



13. Recetas para la preparación de tilapia

13.1. Tortitas de pescado con salsa de tomate (rinde 16 porciones)

Ingredientes

Una libra de tilapia
Una libra de papa
Una cebolla mediana
Un chile dulce verde
Media libra de tomate
Un manojo de hierbas mixtas (cilantro, cilantro de tripa y hierba buena)
Un diente de ajo
Media libra de Incaparina
Un cuarto de libra de harina de maíz nixtamalizada
Media libra de harina de trigo enriquecida
Una cucharita de azúcar
Un huevo mediano de gallina
Una taza de aceite vegetal

Preparación:

- Limpiar y desinfectar el tomate, cebolla, hierbas mixtas, ajo y chile dulce.
- Colocar en vaporera las papas y la tilapia por más o menos 25 minutos.
- Cortar en trozos grandes el chile dulce, tomate y cebolla.

- Cocida la papa y la tilapia gris, triturar en moladora de carne, intercalar la tilapia gris, la papa, tomate, cebolla, hierbas mixtas, ajo y chile dulce verde; repetir el procedimiento hasta terminar los ingredientes. Con un guante en mano revisar la mezcla, pues de ser necesario se vuelve a realizar el proceso de molido.
- Al finalizar realizar el emplatado de los ingredientes. En el centro colocar azúcar, Incaparina, harina de maíz nixtamalizada, harina de trigo enriquecida y huevo, mezclar hasta obtener una masa homogénea.
- Elaborar bolitas con la masa homogénea, haciendo uso de papel parafinado.
- Colocar en un sartén grande aceite, y poco a poco freír cada una de las tortitas elaboradas.
- Servir una tortita, ½ taza de arroz blanco y una tortilla de maíz delgada.



13.2. Fideos con carne molida de pescado y verduras (rinde 40 porciones)

Ingredientes

- 2 libras de carne molida de tilapia gris
- 4 libras de fideos
- 1.5 libras de zanahoria
- 4 libras de ejote
- 1 taza de aceite
- 6 dientes de ajo
- 0.75 libra de cebolla
- 6 libras de tomate
- Sal al gusto (máximo 4 cucharadas)

Preparación:

- Hervir ocho litros de agua segura con un poco de sal. Cuando empiece a hervir, agregue los fideos y cocine por ocho minutos. Retire del fuego y escurra.
- Ponga a cocinar los tomates, deje enfriar y muele o licúe.
- Lave y desinfecte las verduras.
- En una cacerola grande con poco aceite sofría el ajo, la cebolla y al tornarse transparente, añada la carne molida de tilapia gris, seguidamente el ejote cortado en julianas.
- Agregue la zanahoria rayada y la salsa de tomate natural.

- Sazonar con sal, tomillo y laurel, mezcle hasta estar bien cocido.
- Agregue los fideos y mezcle.
- Sirva una taza.



13.3. Tacos de pescado con vegetales (rinde 40 porciones)

Ingredientes

- 3 libras de carne molida de tilapia gris
- 2 manojos de cilantro
- 2 chiles dulce medianos
- ½ libra de cebolla
- 2 libras de tomate
- 1 taza de aceite
- 3 libras de maíz
- Sal al gusto (máximo 4 cucharadas)



Preparación:

1. Preparar la masa de maíz y elaborar 80 tortillas delgadas.
2. Limpiar y desinfectar el tomate, cebolla, cilantro y chile dulce.
3. Cortar el chile dulce en tiras largas y delgadas
4. Picar la cebolla y el tomate en trozos pequeños
5. Picar el cilantro finamente
6. En una cacerola grande agregar el aceite y dejar que caliente, lentamente añadir la cebolla y al ponerse transparente agregar el chile dulce y tomate, luego echar la carne molida de pescado y dejar que se cocine, remover constantemente.
7. Sirva dos tortillas de maíz delgadas con un cuarto de taza de carne molida de pescado con verduras.

13.4. Carne molida de pescado con verduras (rinde 16 porciones)

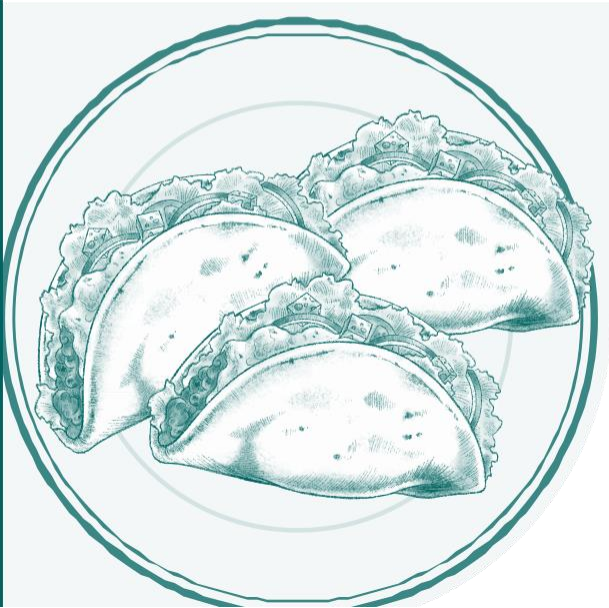
Ingredientes:

- 1 libra de tilapia
- 1 zanahoria grande
- 1 güisquil grande
- ½ libra de ejote
- 1 cebolla grande
- 1 chile pimiento mediano
- 3 dientes de ajo
- 3 hojas de laurel
- Tomillo
- Sal
- Aceite

Preparación:

1. Para obtener los filetes:

- Limpiar el pescado: Quítele escamas, vísceras y agallas, lavar con abundante agua.
- Filetear el pescado: Sacar los filetes tratando de obtener el mayor porcentaje de carne y tener cuidado de eliminar las espinas.
- Es aconsejable dar un repaso con los dedos para comprobar que no hay espinas.
- Partir los filetes en pedazos pequeños o



molerlos en un molino de carne.

- Reservar los residuos de la cabeza y esqueleto.
2. **Para el consomé concentrado:**
 - En una olla coloque los residuos del pescado en un 1 litro de agua y hervir por 20 minutos. (No usar sal).
 - Colar los residuos.
 - Reservar el caldo para la elaboración del arroz.
 3. **Para las verduras:**
 - Pelar y partir en cuadritos las verduras (zanahoria, güisquil, ejote, cebollas, chile pimiento y ajos).
 - Freír y mezclar las verduras, en este orden: zanahoria, güisquil y ejote. Cuando estén cocinadas agregar la carne, cebolla, ajo yespecias (laurel / tomillo) terminar de freír. Sazone con sal.
 - Mezclar todos los ingredientes. Rectificar con sal si es necesario.

13.5. Frijoles colorados con pescado (rinde 16 porciones)

Ingredientes:

1 lb de frijol colorado
½ lb de arroz

1 lb de tilapia
½ libra de tomate
1 cebolla grande
1 chile pimiento mediano
1 chile guaque mediano
1 chile pasa mediano
3 dientes de ajo
3 cucharaditas de sal
1 sobre de pimienta
1 sobre de sazón completa
1 litro de caldo concentrado de pescado
Aceite

Instrucciones:

1. **Para obtener los filetes:**
 - Limpiar el pescado: Quite escamas, vísceras y agallas, lavar con abundante agua.
 - Filetear el pescado: Sacar los filetes tratando de obtener el mayor porcentaje de carne y tener cuidado de eliminar las espinas.
 - Es aconsejable dar un repaso con los dedos para comprobar que no hay espinas.
 - Partir los filetes en pedazos pequeños o molerlos en un molino de carne.
 - Reservar los residuos de la cabeza y esqueleto.

2. **Para el consomé concentrado:**

- En una olla coloque los residuos del pescado con 1 litro de agua a hervir por 20 minutos. (No usar sal).
- Colar los residuos.
- Utilizar este caldo para la cocción de los frijoles.

3. **Para los frijoles:**

- Un día antes limpie el frijol, lávelo y déjelo en remojo toda la noche.
- Ponga a cocinar el frijol con un 1 litro de concentrado de pescado, cocínelo hasta que esté suave, hasta este momento se le agregan 1 cucharada de sal, cocine unos minutos más. Dejar enfriar.

4. **Para la carne:**

- Fría la carne, con 1/2 cebolla, 2 dientes de ajos, sal y sazón completa al gusto, termine de freír y rectificar con sal si es necesario.

5. **Para el arroz:**

- Limpie y lave el arroz.
- Ponga a cocinar el arroz, por cada taza de arroz use 2 tazas de agua, sazone con sal y pimienta; cocine a fuego medio por 15 minutos. Dejar enfriar.

6. **Para el recado:**

- Desvene y quite semillas al chile pimienta, guaque y pasa.
- Pique los tomates, los chiles, el resto de

cebolla y ajos, sofría esta mezcla en dos cucharadas de aceite vegetal, sazone con sal y pimienta.

- Mezclar el recado con los frijoles cocidos, la carne sazonada y el arroz, cocine por 10 minutos más.



14. Glosario

- **Abastecimiento de agua:** Cubre las necesidades de agua del estanque.
- **Ácidos grasos:** Grasas naturales que se encuentran en los alimentos.
- **Aclimatar:** Adaptar la temperatura y agua del estanque y la bolsa con alevines.
- **Aguas mieles:** Agua desechada que sirvió para lavar el café maduro.
- **Agua zarca:** Agua que posee mucha cantidad de minerales como cal.
- **Aireadores eléctricos:** Motores con paletas para mover el agua.
- **Alevines:** Peces menores a 42 gramos.
- **Algas:** Conjunto de plantas microscópicas que viven en el agua.
- **Altitud:** Altura a la que se encuentra un terreno y se mide en metros sobre el nivel del mar (msnm).
- **Boquear:** Acción de los peces cuando les falta oxígeno y salen a respirar a la superficie.
- **Bordas:** Parte más alta de un estanque.
- **Estanque:** Infraestructura para almacenar agua.
- **Forrajes:** Plantas que sirven para alimentar a los animales.
- **Fundir:** acción de calentar un material plástico para que se pegue con otro.
- **Geomembrana:** Láminas plásticas que se utilizan para cubrir estanques para que no se filtre el agua en la tierra.
- **Moho:** Hongos que salen en el concentrado que provocan una lana blanca, verde o gris y provocan mal olor en el concentrado.
- **Revestimiento:** Material que sirve para proteger un estanque de la filtración de agua en el fondo.

- **Sistema inmunológico:** Defensas naturales del cuerpo contra las enfermedades.
- **Sostenible:** Negocios, cultivos o producciones que se mantienen productivos en el transcurso del tiempo.
- **Talud del estanque:** Corte de tierra que posee un estanque entre el fondo y la parte más alta.
- **Turbidez del agua:** Oscurecimiento del agua por exceso de algas de color verde.

15. Bibliografía

- Guía técnica del extensionista rural. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación –FAO-/Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-. Guatemala. 2017. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/FAO-countries/Guatemala/Publicaciones/Guia_del_Extensionista_Rural_versio%CC%81n_web_050717.pdf. 246 páginas.
- Manual básico de piscicultura para Paraguay. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación –FAO-/Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA-, Paraguay. 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as829s.pdf>. 52 páginas.
- Manual para el extensionista en acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación –FAO-/Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-, Paraguay. 2011. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as829s.pdf>. 52 páginas.
- Programa de agricultura familiar y políticas públicas que lo sustentan. Proyecto Mesoamérica sin Hambre (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación –FAO-/ Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo -AMEXCID- / Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA-). Guatemala. 2017. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/FAO-countries/Guatemala/Publicaciones/Prontuario_alta_sin_excesos_FINAL.pdf. 13 páginas.
- Recetario de pescado Jocotán, Chiquimula. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y alimentación –FAO-, Mancomunidad de Municipios para el Desarrollo Integral de la Cuenca Copanch´orti´ -Mancomunidad Copanch´orti´-. Guatemala. 2017. 55 páginas.





GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

La elaboración e impresión de esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), a través del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO.”

Mesoamérica
sin
Hambre
Cooperación y políticas
para la seguridad alimentaria



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

AMEXCID

AGENCIA MEXICANA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO