



El empleo
es de todos

Mintrabajo

GUIA ADECUACION DE ESTANQUES PARA PISCICULTURA PARTE II



Figura 1: Adecuación de estanques.

Fuente: Omen, 2017.



@SENAcomunica

www.sena.edu.co



PROGRAMA SENA EMPRENDE RURAL
LADY KAREN OMEN GARCIA
INSTRUCTORA
ZOOTECNISTA



@SENAcomunica

www.sena.edu.co

INTRODUCCION

El objetivo del desarrollo de esta guía, es reconocer los procedimientos de adecuación de estanques aplicando las Buenas Prácticas Acuícolas (BPPA). El cumplimiento de dichos procedimientos garantizará condiciones de bienestar animal desde el inicio de la producción, lo cual se verá reflejado en la productividad del lote sembrado.

Los resultados de aprendizaje de la presente guía, se encuentran incluidos en la competencia “Establecer la especie acuícola aplicando las buenas prácticas.” la cual deberá ser alcanzada durante el proceso formativo.

Para lograrlo se requiere:

- Trabajo colaborativo
- Comunicación permanente entre instructor y compañeros.

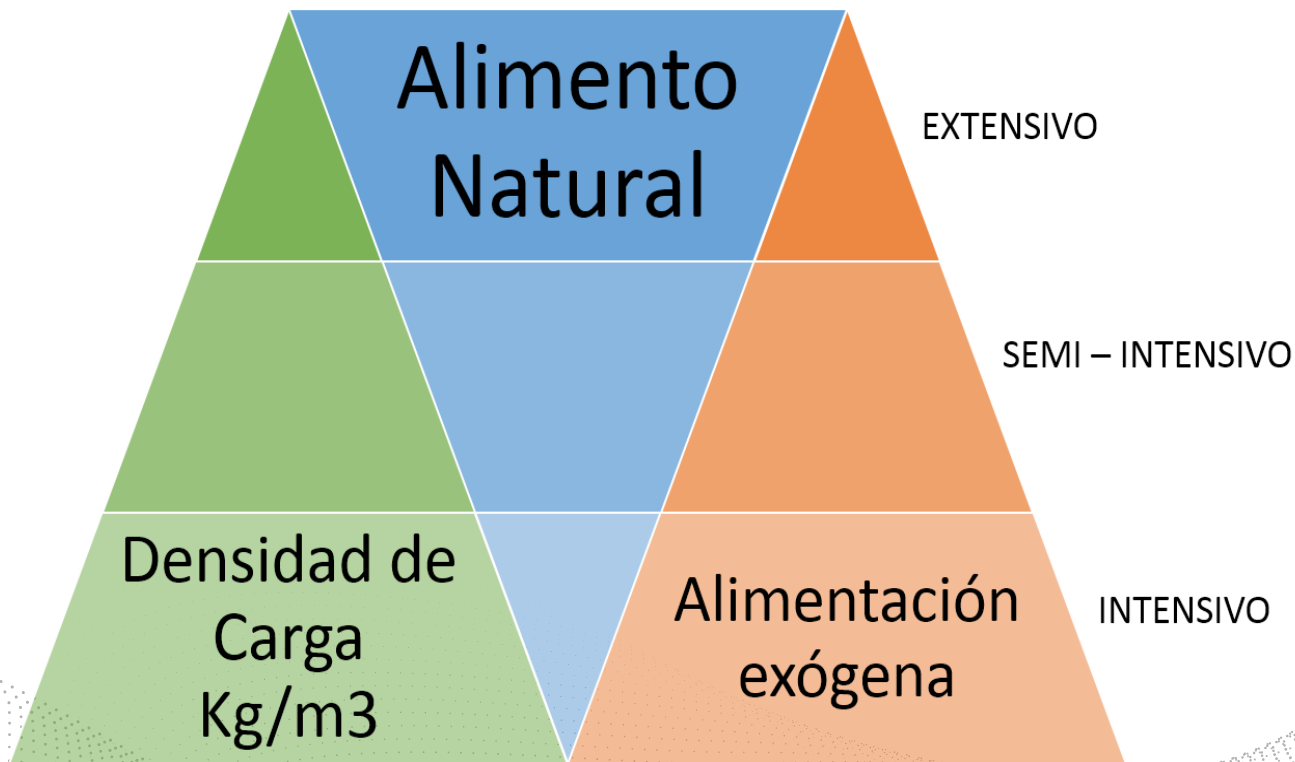


Figura 2: ¿Cuántos peces sembrar en mis estanques?

Fuente: Gonzales, 2020.

CAPACIDAD DE CARGA Y TIPOS DE SISTEMA

Como productores piscícolas, es necesario determinar cuál es la capacidad de carga que vamos a manejar en los estanques, pero esta decisión va de la mano con la calidad del agua y del caudal que el afluente nos suministra durante todo el año. También debemos considerar, cual es el sistema de cultivo que deseamos manejar en nuestra unidad productiva, que a su vez se relaciona con la capacidad financiera que disponemos al inicio del emprendimiento.

A continuación, vamos a conocer la capacidad de carga que podemos manejar según el sistema de producción que vamos a implementar.

SISTEMA DE PRODUCCION EXTENSIVO

Los sistemas de producción extensivo se basan en el suministro de alimento natural y mínima inversión de capital. En este tipo de sistema, el productor solo se limita a realizar la siembra y cosecha de los peces cuando observa que estos ya se encuentran en una talla comercial (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

Capacidad de carga	Tipos de estanques	Inversión
1 pez/5 – 10 m ²	Represas, lagunas de grandes extensiones	Baja

Tabla 1. Relación de capacidad de carga, tipo de estanque, inversión.

Fuente: Merino, Salazar y Gómez, 2006.



Figura 3. Sistema extensivo de producción de peces de ornato en el estado de Morelos.

Fuente: Ramírez, Mendoza y Aguilera, 2010.

SISTEMAS DE PRODUCCION SEMI-INTENSIVO

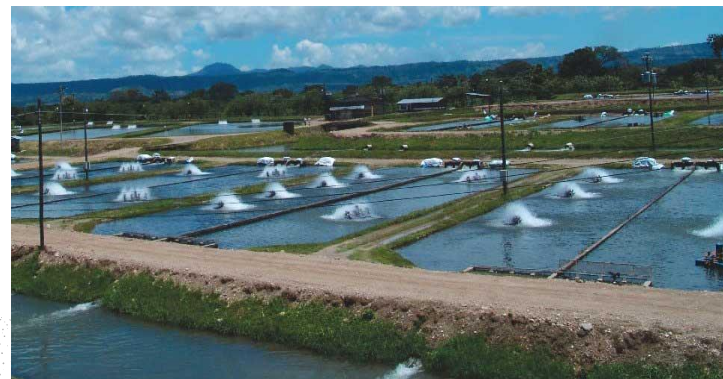


Los sistemas de producción semi-intensivo, son sistemas donde el productor ejerce un control medio de las condiciones del cultivo, realizando un abonamiento del estanque, recambios de agua (5-15% día), alimentación complementaria utilizando concentrado o alimentos no convencionales (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

Capacidad de carga	Tipos de estanques	Inversión
2 – 5 peces/ m2	Estanques excavados en tierra o excavados forrados con plástico o geomembrana.	Baja/moderada

Tabla 2. Relación de capacidad de carga, tipo de estanque, inversión.

Fuente: Merino, Salazar y Gómez, 2006.



Agrotendencia. tv

Abonamiento inicial de un estanque:

El abonamiento o fertilización inicial de los estanques está basado en la proporción de tres nutrientes Nitrógeno (N), Fosforo (P) y Potasio (K), estos nutrientes promueven la presencia de alimento natural (fitoplancton y zooplancton) en el estanque (FAO, s,f).

Los nutrientes NPK se adicionan al estanque por medio de fertilizantes inorgánicos ya sea de forma individual (Superfosfato triple, Nitrato de amonio, Cloruro de potasio) o en forma mixta (Triple 15). Sin embargo, cuando utilizamos fertilizantes individuales podemos ejercer un mayor control de cada nutriente y a su vez nos ayuda a controlar el crecimiento del fitoplancton y zooplancton en el estanque. (FAO,s,f).

Fosforo	Nitrógeno	Potasio
agua/suelos pobres. suelo ácido o suelo ligero y/o agua pobre en Ca. suelo/agua ricos en Ca y/o suelo pesado: preferir superfosfatos	agua/suelos pobres. estanques nuevos. estanques sin fondo fangoso. estanques de alevinaje. sistema de cultivo más intenso, con una mayor densidad de peces.	agua/suelos pobres. alcalinidad total del agua inferior a 25 mg/l CaCO_3 . suelos de turba fondo del estanque duro y poca vegetación acuática.

Tabla 3. Requerimientos de nutrientes.

Fuente: FAO, s.f.

Para que nuestro estanque presente una concentración adecuada de cada nutriente requiere:

Fosforo	Nitrógeno	Potasio
Fosfatos > 0.2 mg/	Nitratos > 2 mg/l	Potasio > 1 mg/l
I P total > 0.4 mg/l	N total > 1.5-3 mg/l	

Tabla 4. Concentraciones de nutrientes.

Fuente: FAO, s.f.

Además de estas concentraciones, debemos procurar que en nuestro estanque la relación Fosforo: Nitrógeno se encuentre entre los rangos 1:4 – 1:8. Una fertilización inicial promedio podría manejarse con un rango 1:7, sin embargo, es necesario considerar los requerimientos de nutrientes estipulados en la Tabla 3. (FAO, s.f.).

El proceso de fertilización se recomienda realizarlo de 3- 5 días, añadiendo fertilizantes a medida que el estanque está siendo llenado, realizando un seguimiento de la turbidez del agua por medio del disco Secchi buscando que se encuentre dentro de los parámetros óptimos (Boyd, 2018).





Menos de 25 cm	No fertilización: Observe atentamente los peces buscando señales de carencia de oxígeno disuelto. Aumente la entrada de agua, si es necesario.
25 cm – 40 cm	No fertilización: Observe regularmente el comportamiento de los peces.
40 cm – 60 cm	Fertilización regular
Mas de 60 cm	Necesaria fertilización regular, si es posible aumentando la dosis.

Tabla 5. Interpretaciones de las mediciones del disco Secchi.

Fuete: FAO, s,f

El procedimiento de aplicación consiste en diluir los fertilizantes en agua y esparcir en forma de lluvia por toda el área del estanque.

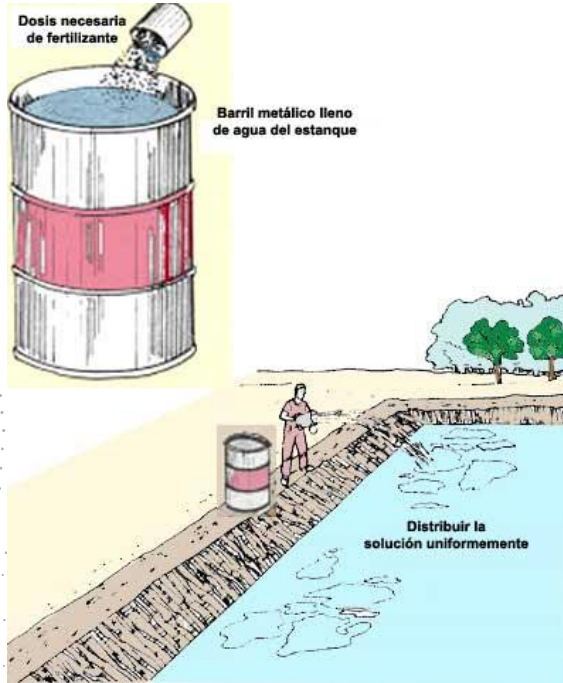


Figura 1: Adecuación de estanques.

Fuente: Omen, 2017.

EJERCICIO DE EJEMPLO: FERTILIZACION DE FORMA INDIVIDUAL

Vamos a realizar la fertilización de un estanque, cuyas dimensiones son 10 m de ancho x 20 m de largo con una profundidad de 1.2 m. La relación inicial que vamos a manejar de Fosforo: Nitrógeno es de 1:5.

Considerar: La fuente de agua contiene una alcalinidad de 20 mg/l.

Para la fertilización de este estanque utilizaremos las siguientes materias primas:



Fertilizante	P2O5 (%)	Nitrógeno (%)	K2O (%)
Superfosfato triple	46		
Nitrato de amonio		33	
Cloruro de potasio			60



Paso 1: Calcular el volumen en litros del estanque multiplicando sus dimensiones:

$$10 \text{ m} \times 20 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 240 \text{ m}^3$$

Pasamos a litros:

$$240 \text{ m}^3 * 1000 = 240000 \text{ litros.}$$

Paso 2: Determinar la cantidad de fosforo y potasio presentes en los fertilizantes, para ello debemos multiplicar el % de P_2O_5 en el superfosfato triple por 0,437 y el % de K_2O en el cloruro de potasio por 0,830 de la siguiente manera:

$$\text{Superfosfato triple} = 46\% \text{ P}_2\text{O}_5 \times 0,437 = 20,1 \text{ \% fosforo.}$$

$$\text{Cloruro de potasio} = 60\% \text{ K}_2\text{O} \times 0,830 = 49,8 \text{ \% Potasio.}$$

Esto quiere decir que 100g de superfosfato triple contiene 20,1% de fosforo y que el cloruro de potasio contiene 49,8% de potasio.



Paso 2: Calcular la cantidad de superfosfato triple que requiere el estanque.

Para dicha fertilización vamos a comenzar con una concentración de fosforo equivalente a 0,44 mg/l.

Multiplicamos la concentración de fosforo x los litros que tiene nuestro estanque:

$0,44 \text{ mg/litros} \times 240000 \text{ litros} = 105600 \text{ mg de fosforo.}$

De mg pasamos a gramos:

$105600 \text{ mg} / 1000 = 105,6 \text{ g de fosforo.}$

Si 100g de superfosfato triple contiene 20,1 gramos de fosforo calculamos la cantidad de superfosfato triple para fertilizar 105,6g de fosforo en el estanque de la siguiente manera:

20,1g de fosforo $\longrightarrow$ 100g de superfosfato triple.

105,6g de fosforo $\longrightarrow$ X ¿Cuánto superfosfato triple necesitaría?

Multiplicamos:

$(105,6g \times 100g) \div 20,1 = 525,3$ gramos de superfosfato triple.

Si tenemos en cuenta la relación Fosforo: Nitrógeno 1:5. Calculamos la cantidad de nitrógeno que necesita el estanque:

Paso 3: Determinación de la cantidad de nitrógeno y nitrato de amonio para fertilizar el estanque

105,6g de fosforo x 5 = 528 g de nitrógeno.

Determinación de la cantidad de nitrato de amonio necesaria para el aporte de 528g de nitrógeno.

Si 100g de nitrato de amonio contiene 33 gramos de nitrógeno calculamos la cantidad de nitrato de amonio para fertilizar 2400g de nitrógeno en el estanque de la siguiente manera:

33g de nitrógeno  100g de nitrato de amonio

528g de nitrógeno  X ¿Cuánto nitrato de amonio necesitaría?

Multiplicamos:

$$(528g \times 100g) \div 33 = 1600 \text{ gramos de nitrato de amonio.}$$

Paso 4: Determinación de la cantidad de cloruro de potasio que necesitamos para fertilizar el agua.

Para fertilizar vamos a iniciar con una concentración 2 mg/l de potasio.

$$2 \text{ mg/litros} \times 240000 \text{ litros} = 480000 \text{ mg}$$

Pasamos a gramos:

$$480000 \text{ mg} / 1000 = 480 \text{ g de potasio}$$

Si 100g de cloruro de potasio contiene 49,8 gramos de potasio calculamos la cantidad de cloruro de potasio para fertilizar 480g de nitrógeno en el estanque de la siguiente manera:

49,8g de potasio $\longrightarrow$ 100g de cloruro de potasio

480g de potasio $\longrightarrow$ X ¿Cuánto cloruro de potasio necesitaría?

$$(480g \times 100g) \div 49,8 = 963,8 \text{ gramos de cloruro de potasio.}$$

En conclusión, las cantidades necesarias para realizar la fertilización del estanque (240m³) son:

Fertilizante	Cantidad en gramos
Superfosfato triple	525,3
nitrato de amonio	1600
cloruro de potasio	963,8



EJERCICIO DE EJEMPLO: FERTILIZACION DE FORMA MIXTA

Con los datos suministrados anteriormente y suministrando el fertilizante Triple 15. Los cálculos se harían de la siguiente manera:

Composición del fertilizante Triple 15.

Nitrógeno	15%
Fosforo	15%
Potasio	15%

La concentración requerida para la utilización del fertilizante Triple 15 varía entre 15-30g por m² (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

Si tenemos un área de 200m² calcularíamos la cantidad de fertilizante Triple 15 que requiere el estanque de la siguiente manera:

Teniendo en cuenta los rangos utilizados por Merino, Salazar y Gómez, 2006, para una fertilización inicial escogeremos un rango medio equivalente a 20g/m² de triple 15

$200 \times 20\text{g de Triple 15} = 4000\text{g de Triple 15.}$

SISTEMAS DE PRODUCCION INTENSIVO



Los sistemas de producción intensivo pretenden producir peces bajo una mayor capacidad de carga, teniendo todos los parámetros del cultivo bajo control, con la ayuda de una infraestructura ampliamente sofisticada y el respaldo de personal altamente capacitado para atender las diferentes emergencias que se puedan presentar en el sistema de producción (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

En este sistema el animal depende 100% del alimento suministrado por el productor y su objetivo es ser lo más productivo posible en un área reducida (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

Además, se utiliza una mayor cantidad de agua de recambio (30% diario aprox). Y a su vez, se hace necesario la utilización de aireadores para que el estanque presenten una cantidad de oxígeno disuelto equivalente a 5 mg/l durante las 24 horas del día (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

También debemos considerar realizar un muestreo constante de la calidad de agua del estanque debido a la alta capacidad de carga los parámetros fisicoquímicos pueden presentar variaciones perjudiciales para los peces y poner en peligro la producción. En cuanto a la sanidad debemos realizar muestreos periódicos del comportamiento y mortalidad de los peces, ya que cuando tenemos más peces por m² estos pueden desarrollar afectaciones por hongos, bacterias, virus y parásitos (Merino, Salazar y Gómez, 2006).

Capacidad de carga	Tipos de estanques	Inversión
5-20 peces/ m ²	Estanques excavados en tierra o excavados forrados con plástico o geomembrana o estanques de plástico a nivel.	Alta

Tabla 3. Relación de capacidad de carga, tipo de estanque, inversión.

Fuente: Merino, Salazar y Gómez, 2006.

Actividad de aprendizaje

Teniendo en cuenta las practicas vistas durante la guía adecuación de estanques para piscicultura parte I y II. Realice una de estas prácticas y registre el paso a paso por medio de fotografías, dibujos o esquemas.



G R A C I A S

Línea de atención al ciudadano: 018000 910270
Línea de atención al empresario: 018000 910682



@SENAcomunica

www.sena.edu.co