



# **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES.**

UNIDAD 3

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES DE TIERRA.

- Es de importancia considerar el diseño de los estanques al momento de definir su ubicación y posterior construcción ya que se deberá tener en cuenta las características del terreno para la mejor organización de las futuras operaciones de cultivo, producción y cosecha. El tamaño dependerá del objetivo del cultivo. Sus dimensiones podrán oscilar desde pocos metros cuadrados (100 a 300) cuando aspecto a todo el ciclo de producción y servirán para las etapas iniciales (larvicultura y alevinaje), hasta estanques de 0,5 a 1 hectárea destinados a engorde final. Los mejores estanques son de forma rectangular, orientados con su eje mayor hacia los vientos predominantes de la zona, permitiendo un mayor intercambio de oxígeno en la interfase aire-agua.



Entrespa (Meta) Proyecto para 12 toneladas al año.



## **UN ESTANQUE PARA PISCICULTURA CONSISTE EN UN RECINTO CERRADO POR DIQUES QUE DEBE REUNIR ALGUNAS CONDICIONES BÁSICAS:**

Una entrada de agua regulable ubicada en el extremo longitudinal menos profundo y colocada a una altura de más de 50 cm sobre el nivel de agua del estanque, de modo que el agua al caer se mezcle con el aire y se oxigene. Para impedir la entrada de depredadores deberá colocarse una rejilla en el tubo.

Una salida de agua por rebosamiento situada en el extremo opuesto a la entrada que puede transformarse en salida desde el fondo, permitiendo así un vaciado total del estanque. El declive del fondo debe orientarse en sentido del tubo de drenaje. Para poder vaciarlo completamente, se recomienda el uso de un tubo de PVC cuyo diámetro estará en función del tamaño del estanque. Dicho tubo se ubicará en la parte más profunda con una pendiente del 5% atravesando el dique principal. Contará además con un codo con rosca unido a un tubo vertical que permitirá manejar el nivel de agua.

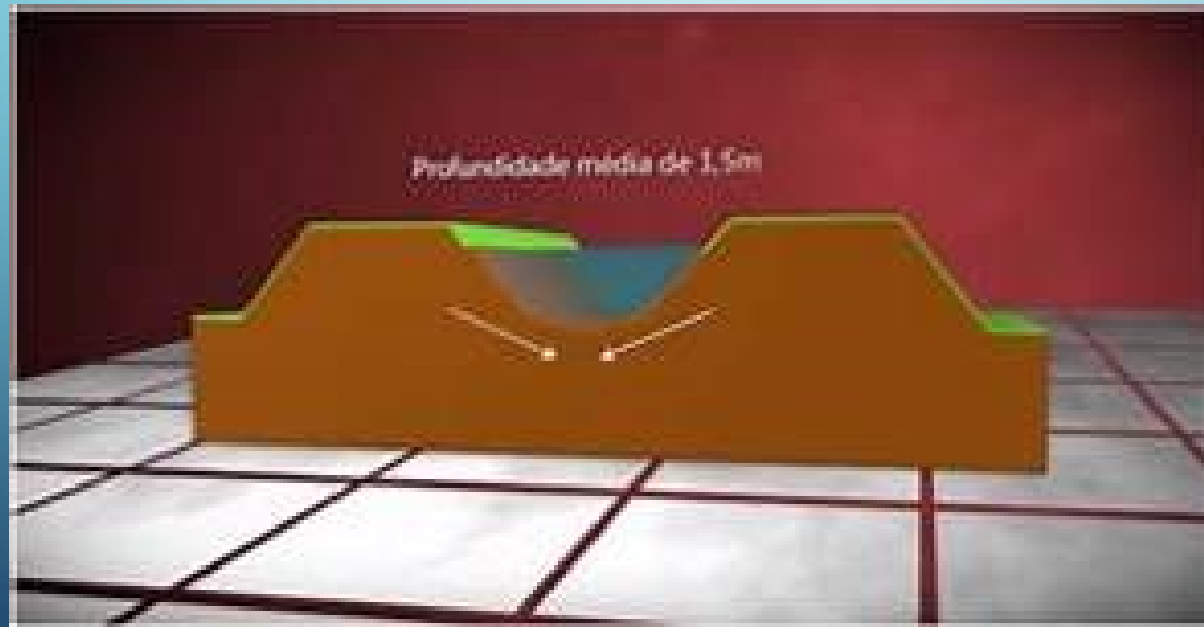
- Existen otras alternativas para vaciar un estanque, por medio de una compuerta de descarga, consiste en una abertura en el dique del estanque que se puede cerrar con tablonces de madera para regular el nivel del agua. Se protege la salida con una malla para evitar el escape de los peces.

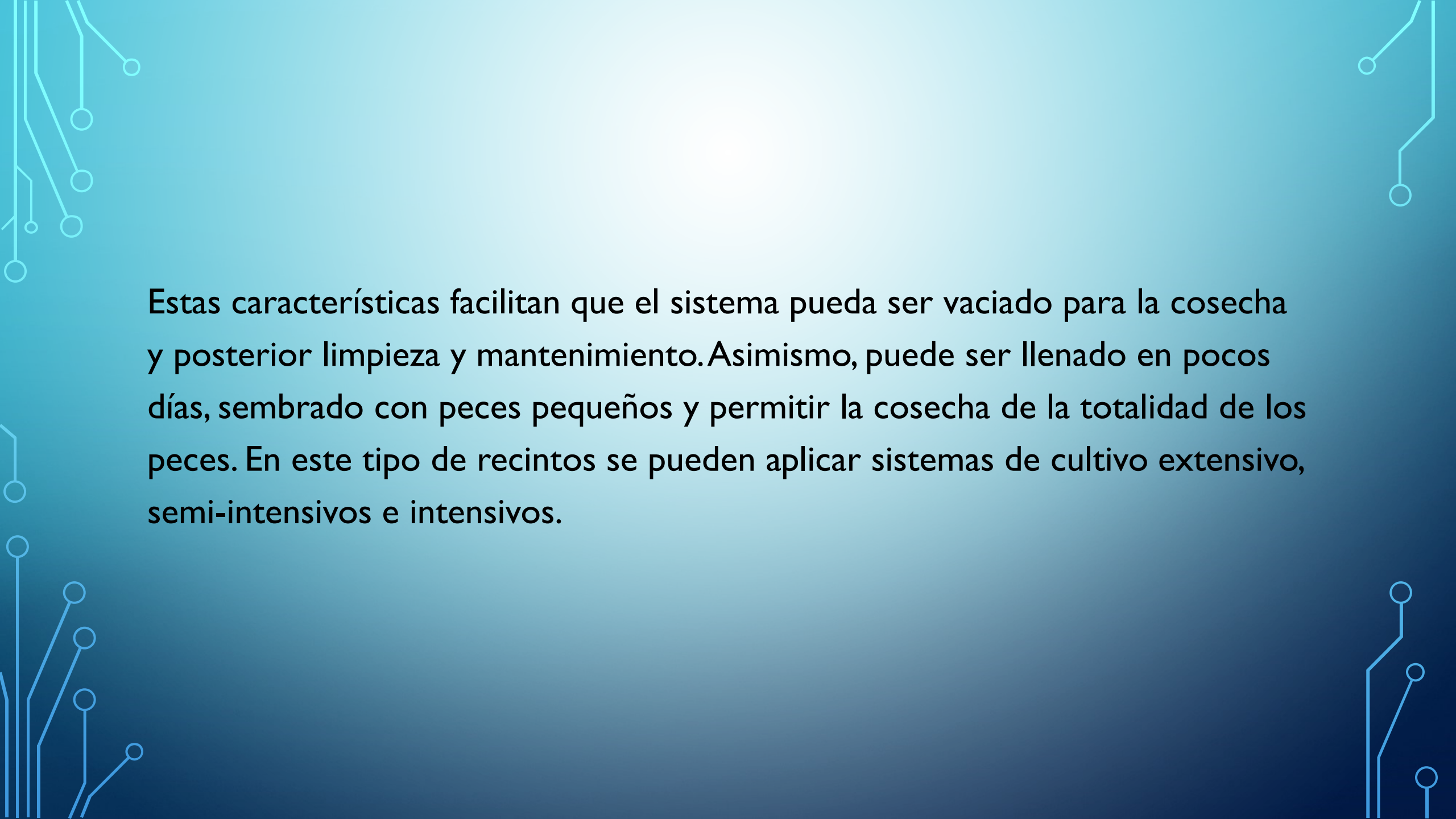
La profundidad mínima más adecuada debe oscilar entre 0.7 a 1 metro para evitar el desarrollo de plantas acuáticas y algas filamentosas que perjudican la cosecha y ocasionan problemas de calidad de agua.





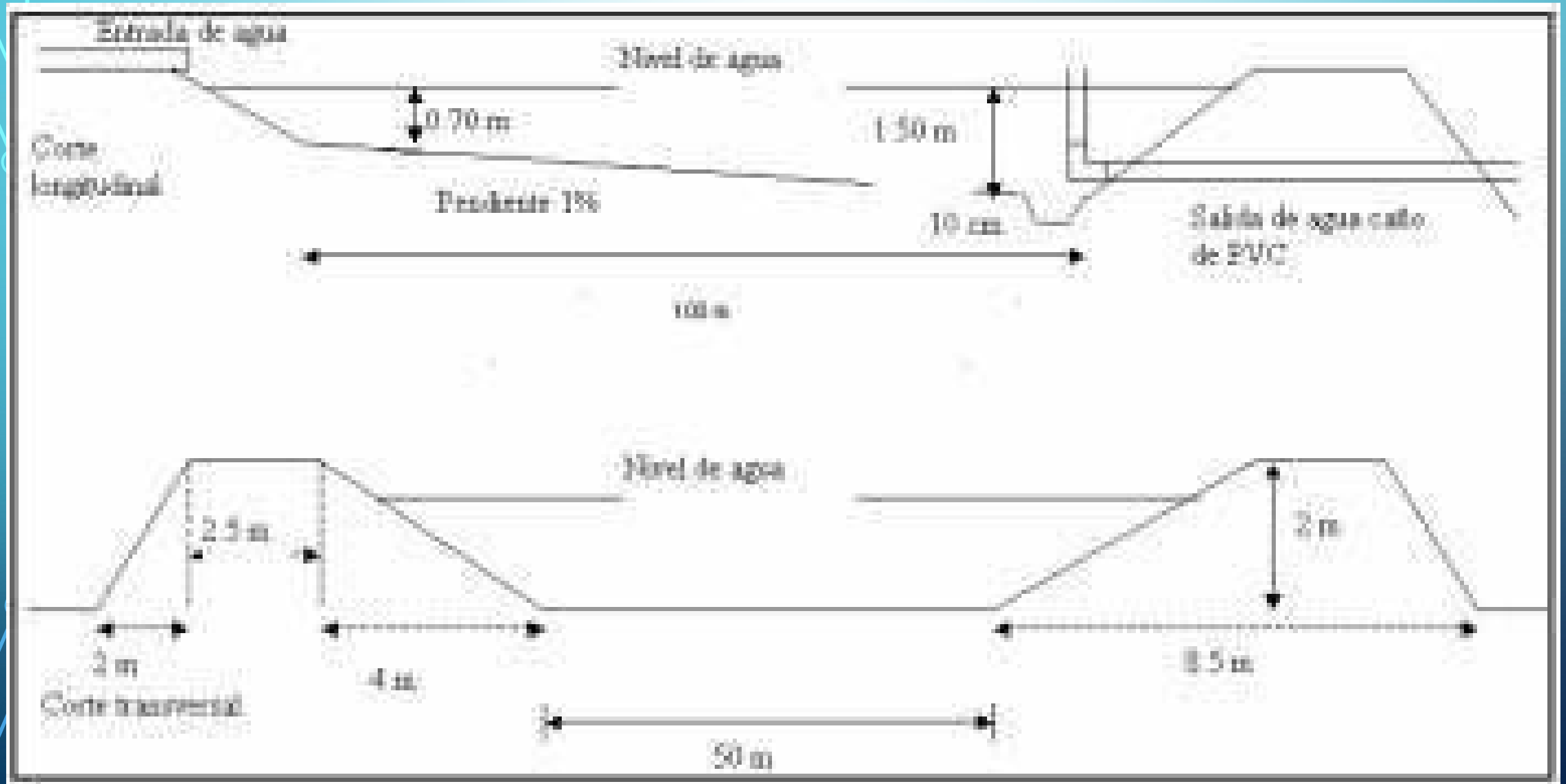
La profundidad máxima recomendada es de 2 metros, ya que profundidades mayores imponen el uso de tecnologías mayores para el manejo y cosecha, así como trabajar con mayores profundidades favorece la estratificación térmica promoviendo la formación de zonas anaerobias (sin oxígeno) en el fondo





Estas características facilitan que el sistema pueda ser vaciado para la cosecha y posterior limpieza y mantenimiento. Asimismo, puede ser llenado en pocos días, sembrado con peces pequeños y permitir la cosecha de la totalidad de los peces. En este tipo de recintos se pueden aplicar sistemas de cultivo extensivo, semi-intensivos e intensivos.





# ESTANQUES RÚSTICOS

- Un estanque rústico es un depósito cerrado de agua, sin corrientes, de un tamaño tal que puede ser utilizado para el cultivo controlado de peces. Los peces producidos en estanques son una fuente de proteína y pueden proveer ganancias para los productores. Este tipo de tecnología corresponde al sistema de producción semi-intensivo.



Los estanques rústicos están diseñados para la contención segura de agua suficiente (3500m<sup>3</sup>), para la construcción es importante considerar un estudio de suelo que garantice su impermeabilidad, recomendando suelos arcillosos. Es necesario garantizar el suministro de agua, con una fuente segura de abastecimiento ya sean: pozo profundo, manantial, río etc., y distribuirla por bombeo o por gravedad (fuentes de agua que estén sobre el nivel de los estanques). Garantizando un aforo suficiente para lograr un recambio diario de por lo menos el 10% del volumen total del estanque con el fin de eliminar excesos de amoníaco y materia orgánica evitando la demanda de oxígeno disuelto por reducción bacteriana.



# UBICACIÓN DEL ESTANQUE

El lugar seleccionado para la construcción del estanque tiene que estar libre de inundaciones y puede quedar lo suficientemente cerca de otras actividades de la granja, de tal forma que el agua del estanque pueda ser utilizada en bebederos de animales, en irrigación suplementaria de huertos o para diversas actividades.





ALGUNOS ASPECTOS PRIORITARIOS A TENER EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DEL ÁREA SON LOS SIGUIENTES:

- Suelo
  - a) suelos de base
  - b) suelos para la construcción



- Agua
  - a) Fuentes de agua: Aguas superficiales y Aguas subterráneas
  - b) Indicadores de la calidad del agua
  - c) Cantidad: Medición del caudal y Métodos de medición



# TOPOGRAFÍA

Si la tierra es plana, se pueden construir estanques con taludes simples y semi-excavados en el terreno, debido al menor costo de construcción. Si el terreno tiene elevaciones, se deben construir estanques tipo embalsado, con caño de descarte para el agua. Si se construye este tipo de estanque, deberá ponerse atención porque difícilmente puedan vaciarse para obtención de todo lo sembrado.

Los mejores estanques son los construidos en forma rectangular, colocados con su eje mayor hacia los vientos más potentes de la región (por su mejor aireación natural).





Con respecto a la inclinación de los taludes debemos tomar una relación de 3:1 en la cara interna y 2:1 en la cara externa. El ancho de la cresta debe ser lo suficiente como para que transiten las máquinas o vehículos. La altura del dique va a depender de los estudios hidrológicos y del volumen de agua necesario que requiera el proyecto en épocas de sequía



# FUENTES DE AGUA

La cantidad de agua necesaria varía de acuerdo al número de peces por metro cuadrado que se siembre en el estanque, a mayor densidad de siembra, mayor cantidad de agua o mayor porcentaje de recambio de agua, con el fin de que se suplan las pérdidas de oxígeno disuelto y se descontamine el sistema de productos de excreción como el amonio.



El agua, en lo posible, debe proceder de un lugar ubicado más alto que el estanque, de tal forma que pueda llegar a él por gravedad. El abastecimiento de agua debe estar ubicado lo más cercano posible, tener disponibilidad de agua todo el tiempo y que no esté contaminada. El agua debe ser conducida por manguera o tubería plástica desde la fuente de agua más próxima.



Las fuentes de agua más comunes para abastecer a los estanques son la lluvia, manantiales, arroyos quebrados, ríos, nacimientos y reservorios. Es necesario que durante todo el año el agua esté disponible en buena cantidad y calidad. El agua debe estar libre de pesticidas y otros químicos que pueden causar la muerte a los peces e intoxicar al hombre y al ganado. Las fuentes de agua recomendadas son pozos artesanos (aguas subterráneas), ríos, presas, sistemas de riego agrícolas (canales) y manantiales.





# ALGUNAS RECOMENDACIONES POR CADA TIPO DE AFLUENTE:

Pozos de agua. Hacer una pequeña prueba si los peces sobreviven en el agua de nuestro pozo, dado que algunas veces los mantos friáticos arrastran minerales (plomo, azufre, etc.) que en un momento dado pueden ser tóxicos para nuestro cultivo.



- Ríos. No utilizar este tipo de afluentes en caso de tener turbidez. Al momento de introducir agua al estanque hay que proteger la entrada de peces no deseados.



- **Sistemas de riego agrícolas.** Detectar si canal arriba desvían este afluyente para el cultivo de huertos, hortalizas y aplican químicos que pudieran ser tóxicos para nuestro cultivo de peces ya que estos pueden provocar la intoxicación y muerte de los mismos.





# LOS DESAGÜES:

- Desagües de fondo: normalmente hechos con tubos de cemento armado, cuyo diámetro va a ser calculado en función del pico máximo de la descarga de la cuenca.
- Desagües de emergencia: son canales generalmente en forma trapezoidal, revestidos con piedras y vegetación. Estos desagües son necesarios para evitar desbordes del reservorio y con la consiguiente destrucción del dique, en épocas de grandes lluvias.



# CANTIDAD DE AGUA

Al evaluar el potencial de una fuente de agua, debemos medir el caudal, preferentemente en el pico de la estación seca, pues de esa manera podemos tener la estimación del tamaño de reservorio que debemos construir, con la capacidad suficiente para proveer de agua en los periodos más críticos de sequía.

Información como la evaporación potencial, infiltración, precipitaciones, son importantes y hay que recabarlas en cada localidad donde se establezca el proyecto.

En relación a la cantidad de agua, se debe observar la posibilidad de que ocurran inundaciones, principalmente en áreas muy próximas a los arroyos, donde estaría comprometida la construcción de estanques.



## PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

**Desmalezar y limpiar el área.** Es necesario limpiar completamente el área de trabajo. Remover los árboles con sus troncos y raíces y la capa superficial del suelo (20 cm). Está cubierta vegetal puede ser utilizada sobre la corona del dique una vez finalizada la construcción a efectos de asentar y afirmar la superficie.



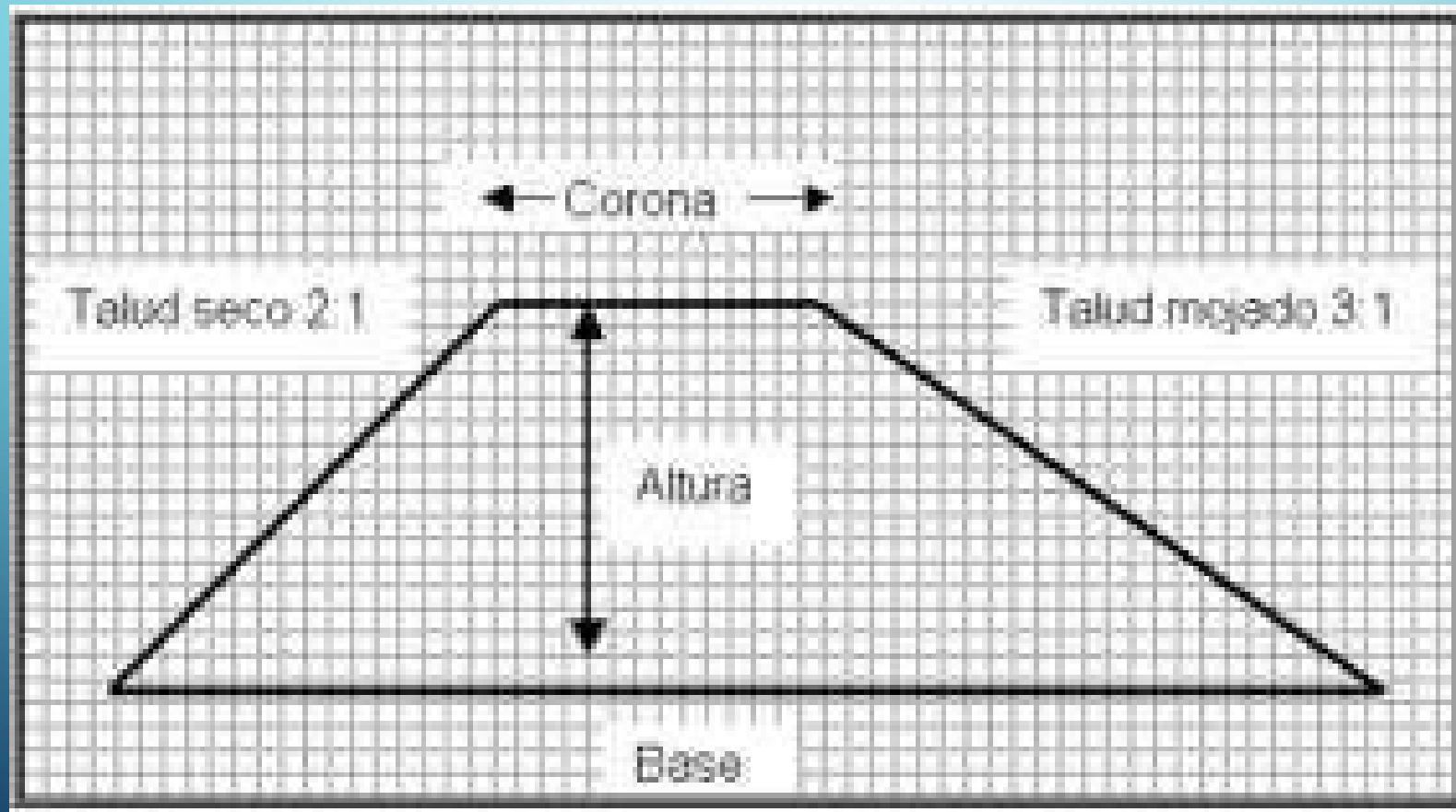
- **Estudio topográfico.** Una vez preparado el terreno se establecen los desniveles, calculando la altura de relleno que llevará cada dique.



- **Fijar área de construcción.** Mediante el uso de estacas se indica la altura de cada dique, el ancho de su corona y base

- **Instalación de la tubería de drenaje.** Antes de formar el dique, es necesario instalar la tubería del drenaje. Estos tubos atravesarán todo el ancho de la base del dique. Lo importante es usar un tubo resistente y fuerte, que sea de un diámetro proporcional al volumen de agua a mover.

- **Construcción de los diques.** Por medio de cálculos de geometría básica, se puede estimar el volumen total de tierra necesaria para formar los diques. Se debe agregar un 10% adicional al volumen calculado, por el efecto de la compactación.



- **Siembra de césped sobre la corona y talud seco.** Es conveniente sembrar césped sobre la corona y el lado seco del dique (talud exterior). La vegetación ayudará a evitar la erosión del suelo





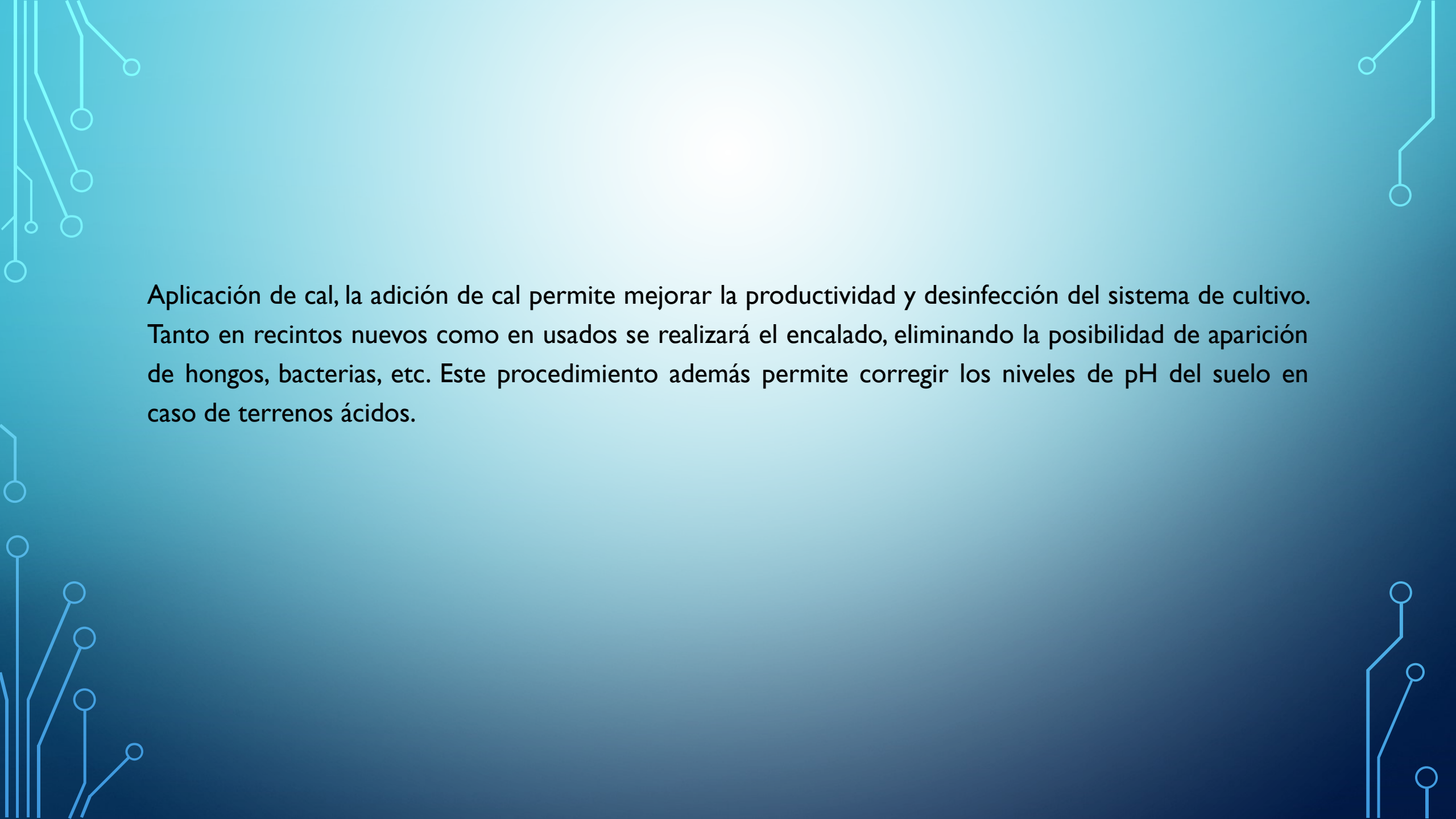
# RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE ESTANQUES

- Se recomiendan profundidades de entre 0.70 y 1.50 m en un estanque destinado para la piscicultura.
- Respecto al diseño y ubicación se sugiere, si el terreno lo permite, que todos presenten una alineación y dimensiones similares a efectos de lograr un mejor aprovechamiento de los canales y sistemas de ingreso y evacuación del agua.
- Mantener controlado el crecimiento de la vegetación alrededor de cada estanque facilitará los trabajos rutinarios en el manejo del cultivo.

## ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO ELEGIDO PARA SEMBRAR

Previo a la siembra se debe acondicionar el sitio de cultivo. Si se trata de estanques en uso, se procederá al vaciado completo para posibilitar la exposición del fondo a los rayos solares asegurando el secado total y la eliminación de posibles agentes patógenos.



The background is a light blue gradient. In the corners, there are decorative white lines that resemble a circuit board or a network diagram, with small circles at the end of the lines.

Aplicación de cal, la adición de cal permite mejorar la productividad y desinfección del sistema de cultivo. Tanto en recintos nuevos como en usados se realizará el encalado, eliminando la posibilidad de aparición de hongos, bacterias, etc. Este procedimiento además permite corregir los niveles de pH del suelo en caso de terrenos ácidos.



- **Pueden utilizarse tres variantes de cal:**
- ***Cal agrícola (caliza)***. Compuesta por carbonato de calcio y/o carbonato de magnesio. Produce un leve incremento del pH (tornando al medio alcalino).
- ***Cal apagada (hidróxido de calcio)***. Es la más utilizada y tiene un efecto rápido en el aumento del pH.
- ***Cal viva (óxido de calcio)***. Se restringe su uso para eliminar parásitos, peces predadores u otros organismos indeseables. Debe utilizarse con mucha precaución



### **Aplicación de cal viva:**

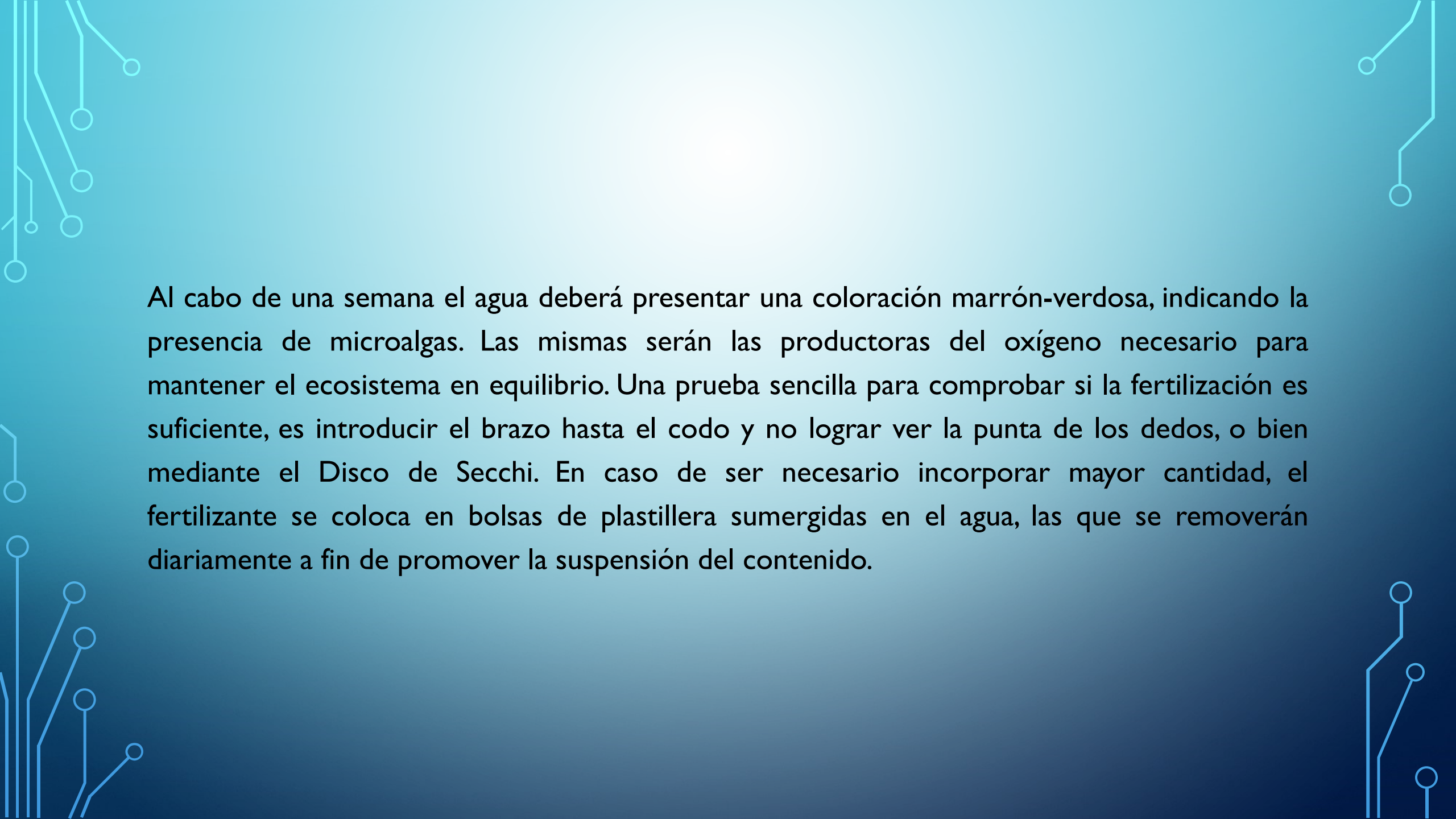
Esparcir sobre el fondo y las paredes la cal viva en polvo a razón de 500 kg/ha y esperar una semana.

Llenar el estanque con agua muy lentamente de manera que cubra la cal (10 cm) y mantenerla por un período de dos días.

Retirar el agua con la cal y enjuagar, esta agua es muy cáustica por lo que hay que tener cuidado en su manejo y desecho.

# LLENADO Y FERTILIZACIÓN

- En un ambiente carente de comunidades de peces, previo a la siembra se recomienda que el cuerpo de agua sea fertilizado. La cantidad y tipo de fertilizante a utilizar dependerá de la cantidad de nutrientes (productividad) de la fuente de agua que abastece al cultivo, y de la composición del suelo del estanque.
- La fertilización podrá realizarse de preferencia con abonos orgánicos (estiércol de ganado y/o aves) a razón de 2000 kg/ha, o bien inorgánicos (NP 15:15) en una proporción de 100 kg/ha. La aplicación inicial de fertilizante se hace directamente, distribuyéndolo en toda el área, se inundan unos 40 cm. Se deja durante 15 días, momento en que se completa el llenado

The image features a blue gradient background with white circuit-like lines and nodes in the corners. The text is centered in the middle of the page.

Al cabo de una semana el agua deberá presentar una coloración marrón-verdosa, indicando la presencia de microalgas. Las mismas serán las productoras del oxígeno necesario para mantener el ecosistema en equilibrio. Una prueba sencilla para comprobar si la fertilización es suficiente, es introducir el brazo hasta el codo y no lograr ver la punta de los dedos, o bien mediante el Disco de Secchi. En caso de ser necesario incorporar mayor cantidad, el fertilizante se coloca en bolsas de plastillera sumergidas en el agua, las que se removerán diariamente a fin de promover la suspensión del contenido.



- Dado que la fertilización permite el enriquecimiento del agua con nutrientes, será deseable mantener el medio de cultivo con la concentración adecuada de éstos.
- En caso de observar la presencia de insectos, una semana previa a la siembra podrá aplicarse el insecticida Dipterex 500 SL (nombre comercial). El compuesto activo es un organofosforado, Triclorfón, el que será administrado a razón de 1 g/m<sup>3</sup>

# ESTANQUES SUMERGIDOS, ESTANQUE DE PRESA Y ESTANQUES DE DERIVACIÓN.

- **Estanques sumergidos.**
- El fondo del estanque está generalmente por debajo del nivel de la tierra que lo circunda.
- El estanque se alimenta directamente de agua subterránea, precipitaciones y/o escorrentía superficial. A veces se instala también una bomba, pero no es lo normal.
- El estanque sumergido no es drenable, ya que o bien se ha excavado o se ha construido aprovechando una depresión, hondonada existente en el terreno, algunas veces con terraplenes adicionales para conseguir una mayor profundidad.



**Excavado en un  
terreno bajo**



**Utilización de una hondonada  
existente en el terreno**



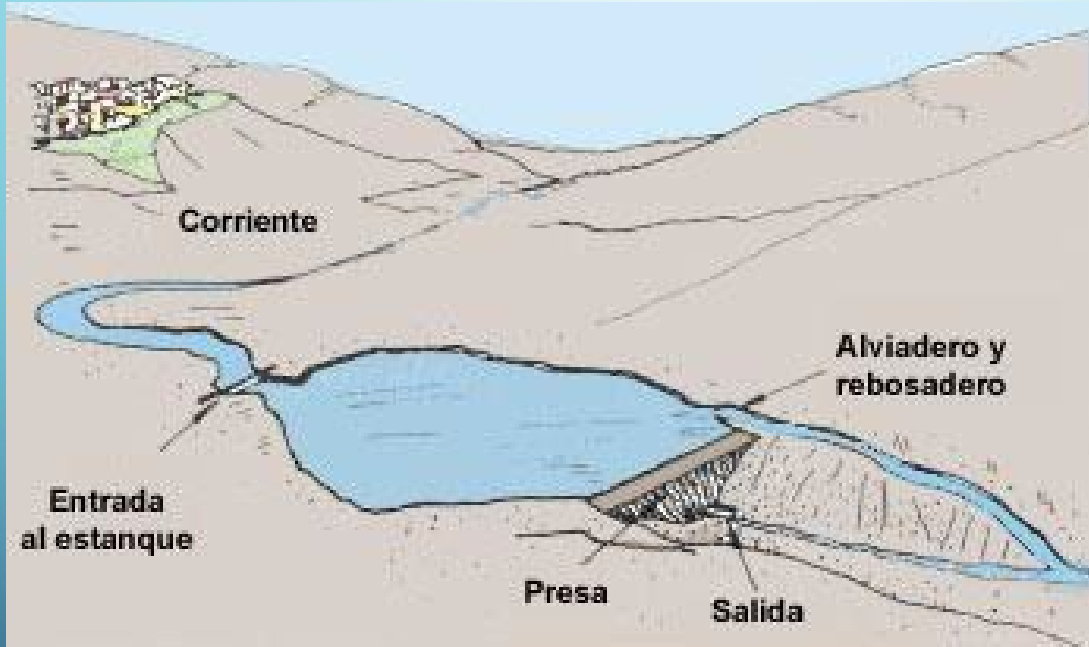
# ESTANQUES DE PRESA.

- Los estanques de presas se construyen en el fondo de un valle levantando una **presa** que cierra el extremo inferior del mismo. A veces se construyen en serie a lo largo del valle.
- Si se producen grandes inundaciones, el agua excedente se desvía por lo general por uno de los lados del estanque para mantener constante el nivel del mismo

- **canal de derivación**; en ese caso, el abastecimiento de agua del estanque se controla mediante una estructura denominada **toma de agua**.
- El agua, que procede directamente de un manantial, corriente o presa cercana, penetra en el estanque en un punto denominado **entrada** y lo abandona en otro denominado **salida**.
- Para proteger el dique de las inundaciones se debe construir un **aliviadero**.



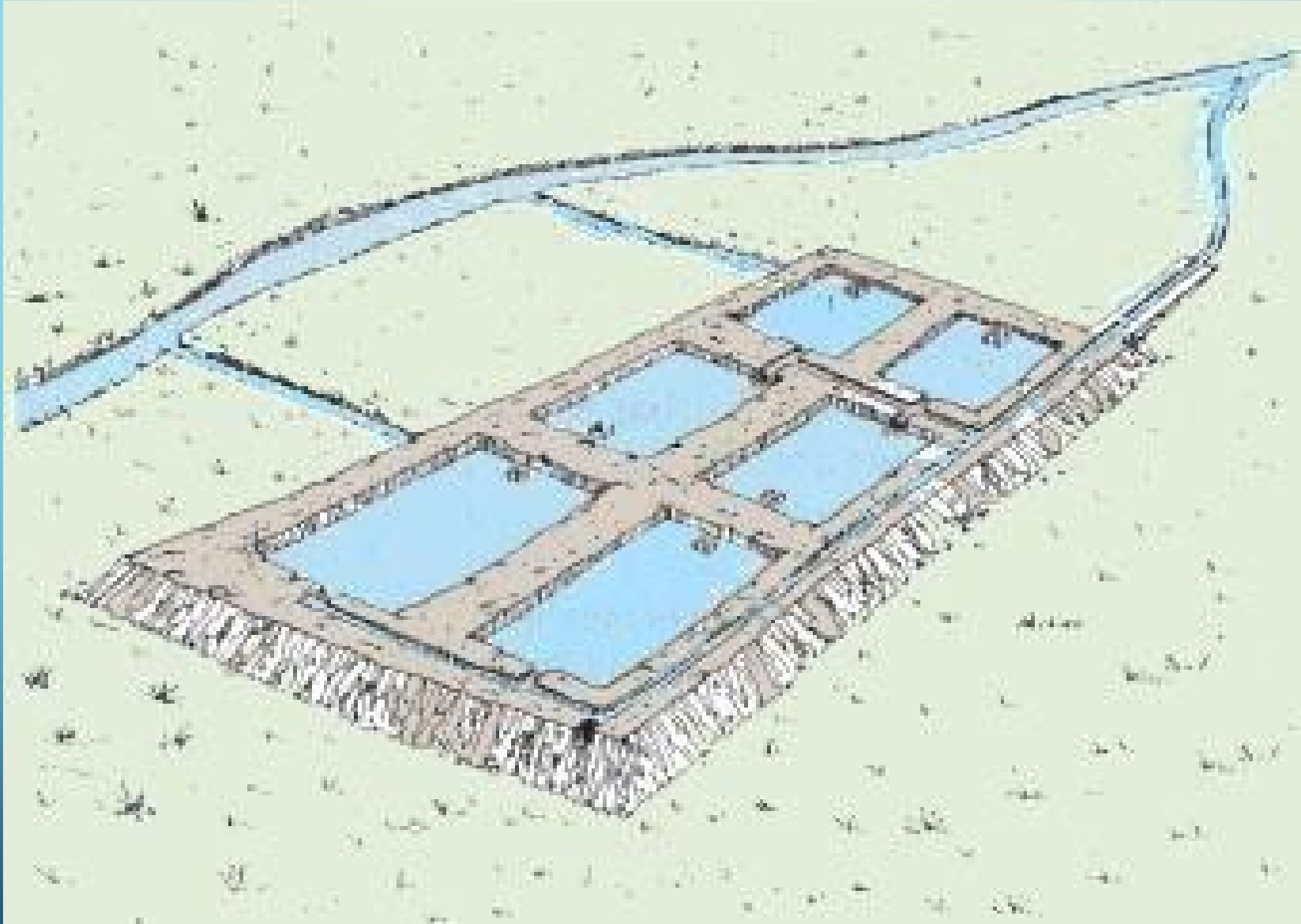




- **Estanques de derivación.**
- El estanque de derivación se alimenta indirectamente por la fuerza de la gravedad o mediante bombeo a través de un canal de derivación (que se convierte en **canal de alimentación principal**), procedente de un manantial, corriente, lago o embalse. El caudal se regula a través de la toma de agua. Cada estanque tiene una entrada y una salida.



- El estanque de derivación se puede construir de dos maneras:
- **en un terreno inclinado**, en cuyo caso se trataría de un estanque de desmonte y relleno;
- **en un terreno llano**, por ejemplo, un estanque de terraplén con cuatro diques, algunas veces conocido con el nombre de **estanque arrocero**



## **VENTAJAS DE CADA UNO DE LOS TIPOS DE ESTANQUES:**

- Una mejor regulación del abastecimiento de agua significa una mayor facilidad de aprovechamiento del estanque, por ejemplo, para fertilizar el agua y dar de comer a los peces.
- Un mejor sistema de vaciado significa también una mayor facilidad de aprovechamiento del estanque, por ejemplo, para la explotación completa de los peces cultivados y para preparar y secar el fondo del estanque.
- Si la forma y las dimensiones son las adecuadas es más fácil explotar el estanque y adaptarlo para fines particulares.
- La elección de un determinado tipo de estanque dependerá en gran parte del abastecimiento de agua disponible y de la topografía del emplazamiento seleccionado.



# ESTANQUES DE GEOMEMBRANA

Uno de los usos más socorridos de la geomembrana es la fabricación de estanques para piscicultura y acuicultura de especies tales como tilapia, camarón, trucha, bagre, etc.



- Los principales puntos a tomar en cuenta al decidir instalar o no una granja con **estanques de geomembrana** para la cría de Tilapia, por ejemplo, son las siguientes:
- **Clima:** la tilapia, o la especie en cuestión, se desarrolla mejor en condiciones cuya temperatura promedio ambiente sea entre 22° a 30°C, según sea.
- **Calidad y cantidad de agua disponible:** es importante que el agua no contenga contaminantes organofosforados, fertilizantes o agroquímicos, así como evitar agua contaminada con aguas negras. Se requiere un mínimo de 3.5 ppm (partes x millón) de oxígeno disuelto y la mayoría de las aguas disponibles lo tienen.
- **Capital para la instalación y capital de trabajo:** El mayor costo de producción es alimento, prevean sus consumos para que su proveedor tenga en tiempo el alimento, si compran por tonelada es más barato.
- **Mercado:** ¿a quién le vendo?, ¿quiénes son mis probables clientes?, por lo anterior, se requiere un elemental estudio de su mercado, donde tenga en cuenta el mercado local de pescado fresco, a mayoristas ya limpio (eviscerado), etc.

- **Programación de ciclos de siembra/cosecha:** planear adecuadamente estos ciclos permitirá mantener producción continua, que les ayude a mantener un mercado atendido, en vez de entrar solo esporádicamente en el mercado.



# CÓMO DISPONGO DE MIS AGUAS RESIDUALES?

Es importante contar con un área adecuada para sedimentar sólidos, y si así lo dispone el diseño, se recircula el agua previa oxidación, ahorrando de esta forma consumo de agua limpia, o definitivamente se incorpora al flujo de agua para riego agrícola. Si deseo trabajar mis **estanques de geomembrana** de forma intensiva, se producirá el doble o más que solo con recambios de agua, por lo que se requiere energía eléctrica, invertir en equipo, etc. mismos que se pagan con el aumento de producción- venta.

- El tamaño adecuado del estanque para engorda va desde 9 mts. x 1.20 mts. hasta 16 mts. de diámetro, aunque por manejo los estanques de 12 mts. de diámetro son ideales.



- **Sistema de drenaje:** contar con un buen sistema de drenaje, registros y tratamiento de aguas.
- **Contar con redes para alevines:** redes para peces más grandes o atarrayas, báscula para kilear, (sirve para medir dosis de alimentación, medicamentos etc.) Bascula para venta mínimo de 40 kg.
- **Oxímetro:** (monitoreo de oxígeno y de nitritos) y termómetro.
- **Sistema de llenado y limpieza:** bombas para llenado, y bomba para limpieza de pisos (es conveniente una de 1 hp que sirve para que si trabajamos una alta densidad retiremos una o dos veces por semana los desechos que no se van a la hora de recambiar.
- **Sistema de aireación:** si trabajan alta densidad se recomienda aireadores tipo paleta o también de inyección. Para una tina pequeña, un blower de ½ hp y su manguera difusora es suficiente.



# CARACTERÍSTICAS DE ESTANQUES DE GEOMEMBRANA CIRCULARES.

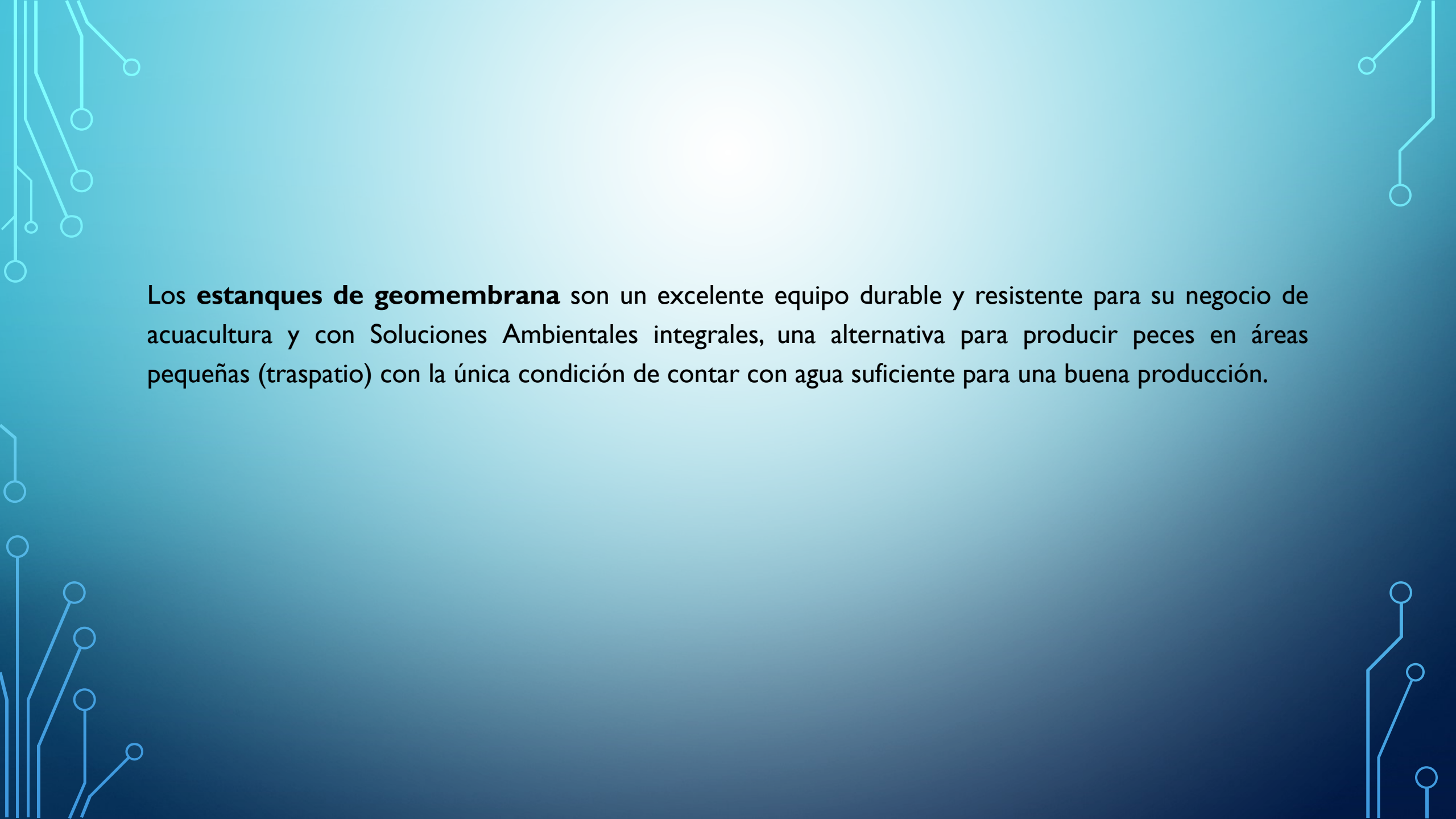
Geomembrana de Alta densidad con 1mm de espesor, color negro, garantía de vida útil expuesta a los rayos solares de un mínimo de 10 años,

Estructura metálica en electro malla de cal. 66 / 44 (con aplicación de primer y pintura alquidámica)

Poste de 1 1/2 cal 20 galvanizado

Cincho de cable acerado y galvanizado de 1/8 ó 1/4, construcción 7 x 7, dependiendo el diámetro del estanque.






Los **estanques de geomembrana** son un excelente equipo durable y resistente para su negocio de acuicultura y con Soluciones Ambientales integrales, una alternativa para producir peces en áreas pequeñas (traspatio) con la única condición de contar con agua suficiente para una buena producción.

# JAUULA FLLOTANTE

El cultivo de peces en jaulas es un método alternativo que permite aprovechar los ríos, lagos, embalses y en general cualquier cuerpo de agua natural.


Este sistema de cultivo es empleado con mucha frecuencia en otros países, donde se cuenta con numerosos cuerpos de agua como lagos, embalses y represas.



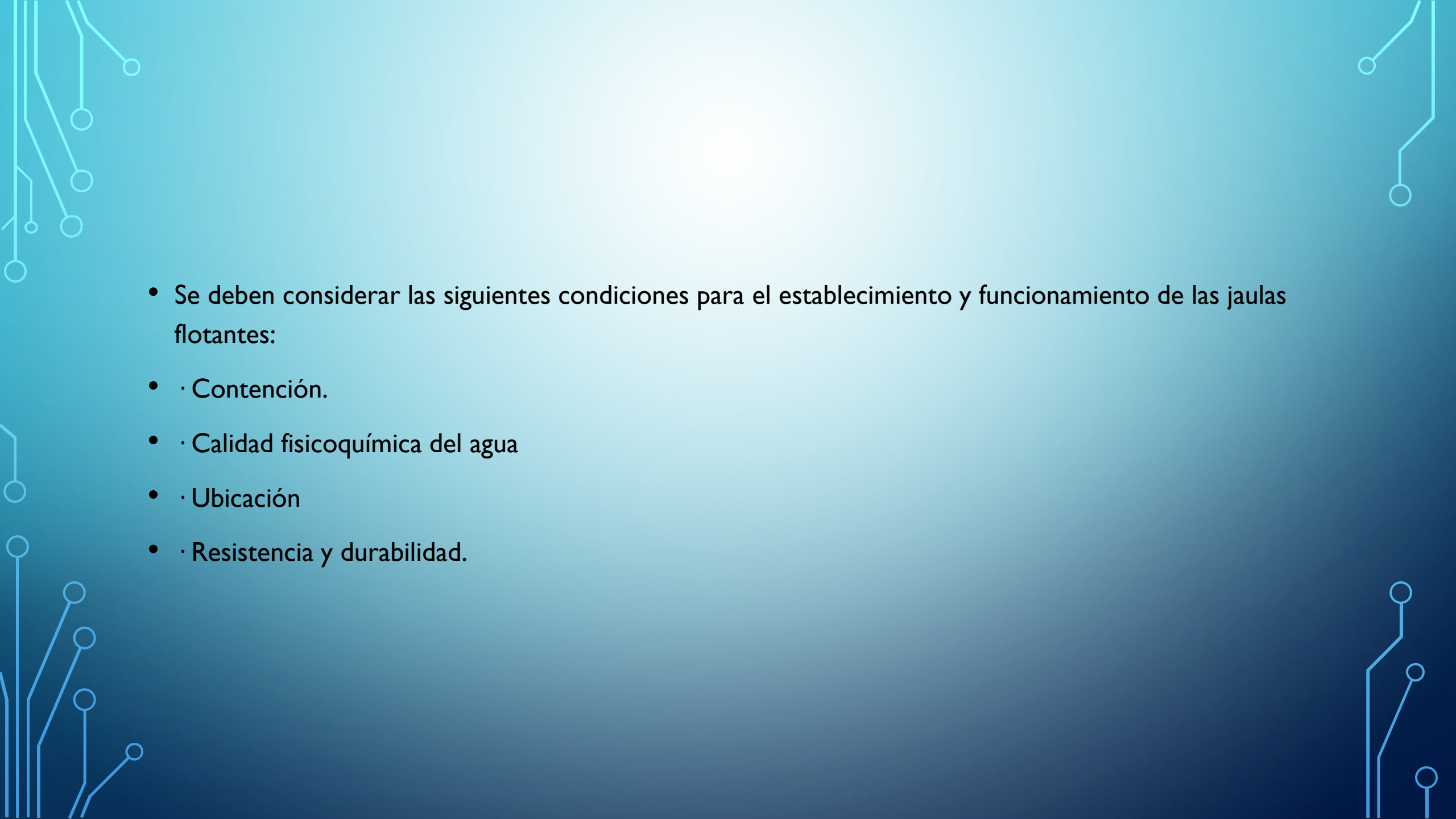


Las jaulas flotantes están diseñadas para un confinamiento seguro de los peces con agua suficiente (3m<sup>3</sup>) y con los parámetros fisicoquímicos requeridos en su calidad para el desarrollo de los peces.

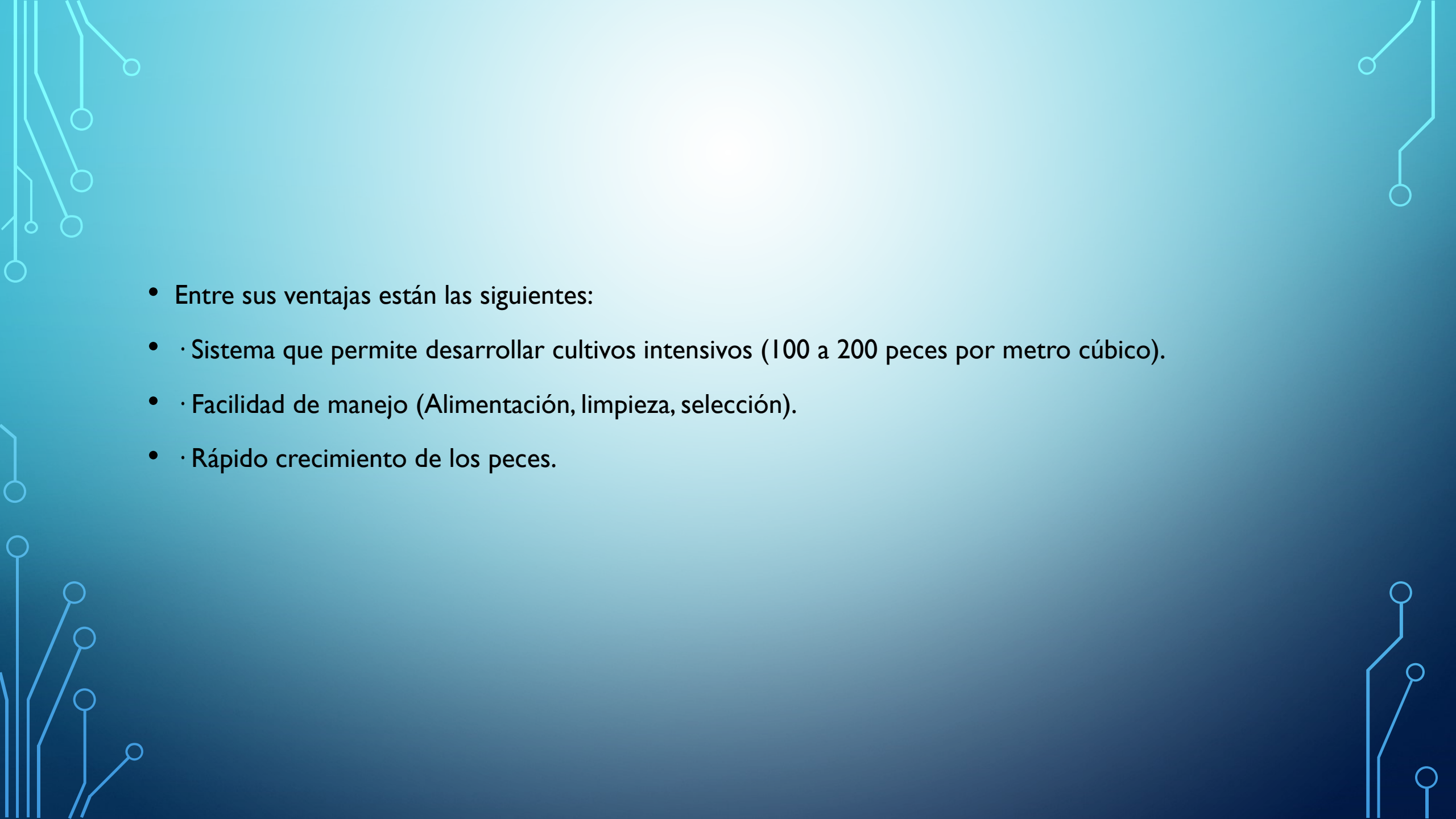
Es necesario garantizar que su ubicación cuente con las condiciones ambientales apropiadas pues su establecimiento se realiza en cuerpos de agua naturales como son ríos, lagunas y embalses donde el control es prácticamente imposible si se consideran las corrientes, las fluctuaciones del nivel de agua y su calidad en cuanto a sustancias y materiales en suspensión.





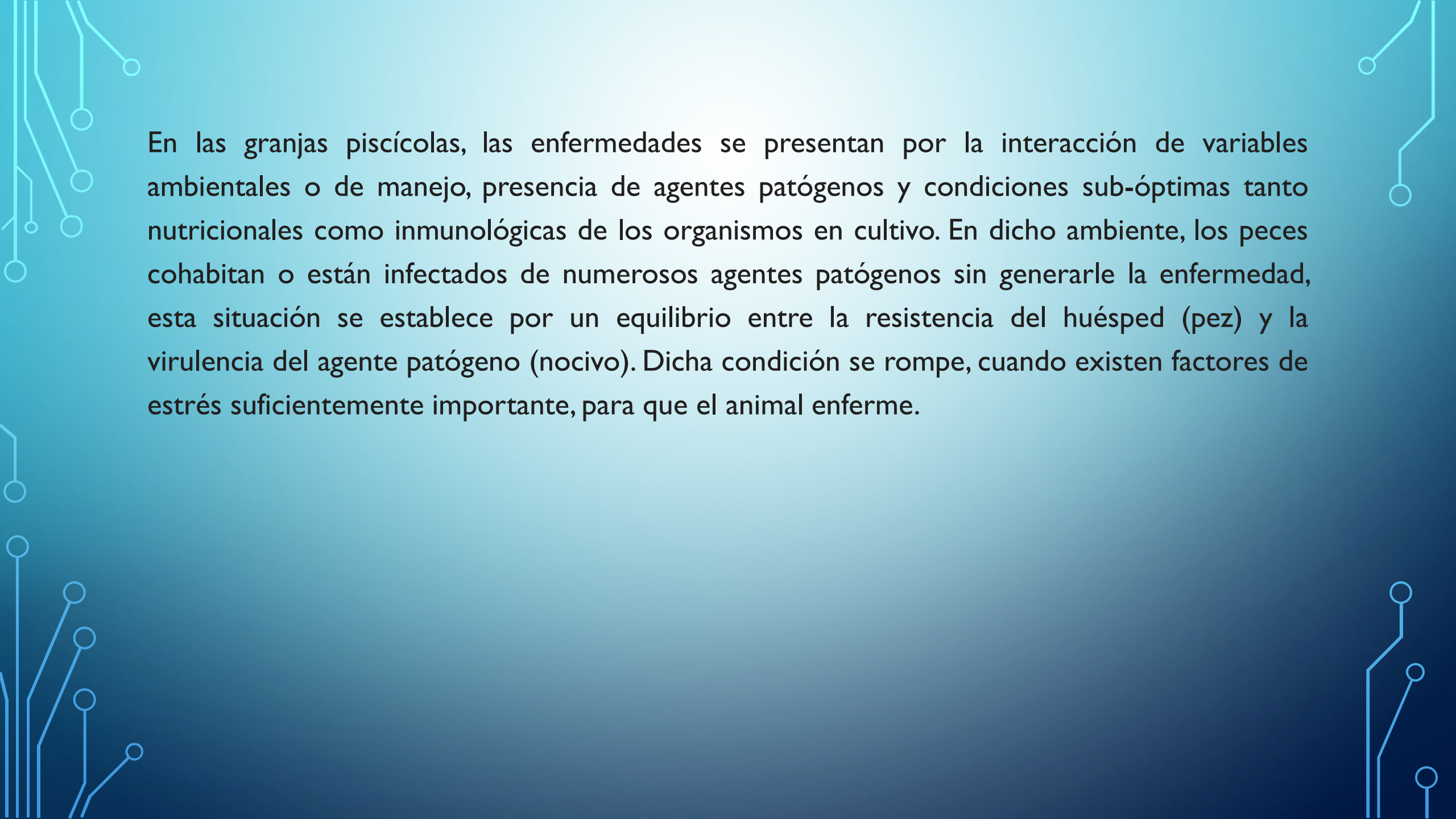
- 
- The background features a blue gradient with white circuit-like lines in the corners. These lines consist of straight paths that branch out and terminate in small circles, resembling a network or data flow diagram.
- Se deben considerar las siguientes condiciones para el establecimiento y funcionamiento de las jaulas flotantes:
  - · Contención.
  - · Calidad fisicoquímica del agua
  - · Ubicación
  - · Resistencia y durabilidad.



- 
- The background features a blue gradient with white circuit-like lines in the corners. These lines consist of straight segments connected by right-angle turns, ending in small circles, resembling a stylized PCB or network diagram.
- Entre sus ventajas están las siguientes:
  - · Sistema que permite desarrollar cultivos intensivos (100 a 200 peces por metro cúbico).
  - · Facilidad de manejo (Alimentación, limpieza, selección).
  - · Rápido crecimiento de los peces.

# PRINCIPALES ENFERMEDADES LOS PECES.

- Las enfermedades pueden ser generadas en la producción de peces, por las siguientes causas que son:
- **Biológicas:**
- Virus, bacterias, hongos y parásitos.
- **Físico-químicas:**
- Intervalos inadecuados de los parámetros ambientales como la Temperatura, el nivel de oxígeno disuelto; el pH, la concentración de sólidos suspendidos, la concentración de compuestos nitrogenados, etc.
- **Nutricionales:**
- Sub-alimentación por cantidad o calidad; toxicidad generada por manejo inadecuado de alimentos, etc.

The background features a light blue gradient with decorative white circuit-like lines in the corners. These lines consist of straight segments connected by small circles, resembling a network or data flow diagram.

En las granjas piscícolas, las enfermedades se presentan por la interacción de variables ambientales o de manejo, presencia de agentes patógenos y condiciones sub-óptimas tanto nutricionales como inmunológicas de los organismos en cultivo. En dicho ambiente, los peces cohabitan o están infectados de numerosos agentes patógenos sin generarle la enfermedad, esta situación se establece por un equilibrio entre la resistencia del huésped (pez) y la virulencia del agente patógeno (nocivo). Dicha condición se rompe, cuando existen factores de estrés suficientemente importante, para que el animal enferme.



## IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN PECES.

- El conocimiento de la conducta y la anatomía externa normal del pez, permiten identificar la presencia de enfermedades en los recintos acuáticos, cuando se presentan anomalías
- En la producción de peces la rápida identificación en los estanques de la presencia de enfermedades permitirá al piscicultor tomar medidas apropiadas para prevenir la propagación del agente patógeno en las instalaciones, como así también realizar ajustes en el manejo en caso de enfermedades de origen no infeccioso.



• **Aspecto a considerar**

**Pez sano**

**Pez enfermo**

• 1. Natación

Normal (característico de cada especie)

Irregular, errático, puede ser dando giros, con hundimiento de costado en la superficie.

• 2. Consumo de alimento

Voracidad característica de la especie.

Sea en superficie o en fondo, con actividad estimulada en los horarios de rutina de alimentación

No consume alimento o queda volumen

importante de alimento no consumidos.

• 3. Reacción de fuga

Responde a los ruidos y estímulos

No responde a los ruidos al acercarnos al estanques

#### 4. Coloración

Pigmentación definida de acuerdo con la especie

Colores claros en caso de anemias, falta de oxígeno y oscurecimiento en algunas enfermedades infecciosas.

Petequias.

#### 5. Piel

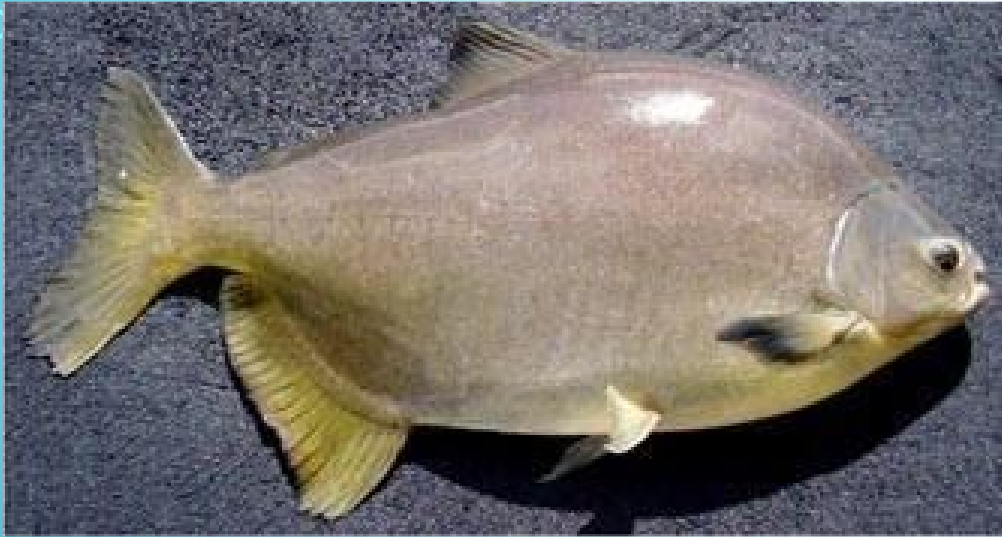
Suave, sin descamación ni hematomas, con secreción de mucus.

Descamaciones evidentes; úlceras o hematomas con hiper-secreción mucus.

#### 6. Ojos

Brillantes con cornea transparente

Opacos



# ¿QUÉ HACER EN CASO DE APARICIÓN DE ENFERMEDADES?

- EL piscicultor debe realizar, durante sus actividades rutinarias, observaciones del comportamiento de los peces, de tal forma que pueda identificar posibles problemas de salud y tomar las medidas oportunas para controlar o disminuir los efectos producidos.



# EN ESTE SENTIDO ES IMPORTANTE CONOCER LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- El ciclo de producción a que se dedica la finca (reproducción, pre engorde o engorde).
- El sistema de producción utilizado para la explotación (intensiva, semi-intensiva, extensiva).
- Densidad de siembra de los peces (por metro cuadrado de espejo de agua o por metro cúbico si se trata de jaulas flotantes).
- Lugar de adquisición de los alevines en caso de dedicarse al pre-engorde o engorde y si cuentan con un certificado sanitario.
- Existencia de pediluvio para el control de visitas en la finca u otro tipo de infraestructura preventiva y observaciones sobre su uso adecuado.
- Lugar de adquisición y tipos de alimento balanceado utilizados en la producción; así como lugar de almacenamiento y tiempo desde su compra

# OBTENCIÓN Y ENVIÓ DE MUESTRAS AL LABORATORIO.

- El éxito de un examen clínico, dependerá exclusivamente de la selección apropiada del material enviado, como así también del correcto procedimiento durante la toma de muestra y la adecuada conservación del espécimen hasta llegar al laboratorio

- **Aspectos a considerar en la toma de muestra.**

- ➤ Elegir peces que manifiestan la enfermedad y que aun estén vivos (moribundos).
- ➤ Enviar cuatro a seis peces representativos del problema evidenciado.
- ➤ En caso de no conseguir animales vivos que desarrollen la enfermedad, enviar muestras de peces, con muerte lo más recientemente posible.
- ➤ Remitir el material lo más rápidamente posible.
- ➤ La muestra debe ir acompañada de los datos del establecimiento y las informaciones recopiladas en el historial clínico y la evaluación *in situ*.
- ➤ Colocar las muestras frescas en bolsas plásticas limpias (no usadas para el mismo propósito anteriormente) y en un recipiente con hielo, evitando el contacto directo de unas bolsas con otras.
- ➤ En lo posible realizar disecciones para obtener muestra de órganos internos especialmente hígado, bazo, riñón, intestinos y músculos.



# ENVIÓ DE MUESTRAS.

Seleccionar animales vivos con síntomas de enfermedad.

- Enviar sólo animales frescos conservados en hielo (sacrificados para el envío).
- Muestras de partes del animal como branquias, corazón, hígado, páncreas, tracto gastrointestinal, riñón y bazo, deberán colocarse en bolsas separadas y etiquetadas con información básica (ejemplo: hígado, pez adulto, macho, estanque No.-; colectado por--; fecha de colecta).
- De acuerdo con la solicitud del laboratorio, pueden enviarse muestras específicas, como de piel, branquias u otros órganos internos, así como muestras de sangre. Deberán obtenerse indicaciones específicas por parte del laboratorio.



## **FIJADORES UTILIZADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA.**

Los conservantes más frecuentemente utilizados son: Hielo, formol, alcohol, etanol y alcohol glicerina. Dichos productos son utilizados para la fijación de la muestra según el tipo de examen esperado, cabe mencionar que para los exámenes histopatológicos se utiliza formol al 10 %, mientras que, para los exámenes parasitarios se emplea alcohol al 70 % o alcohol glicerina.