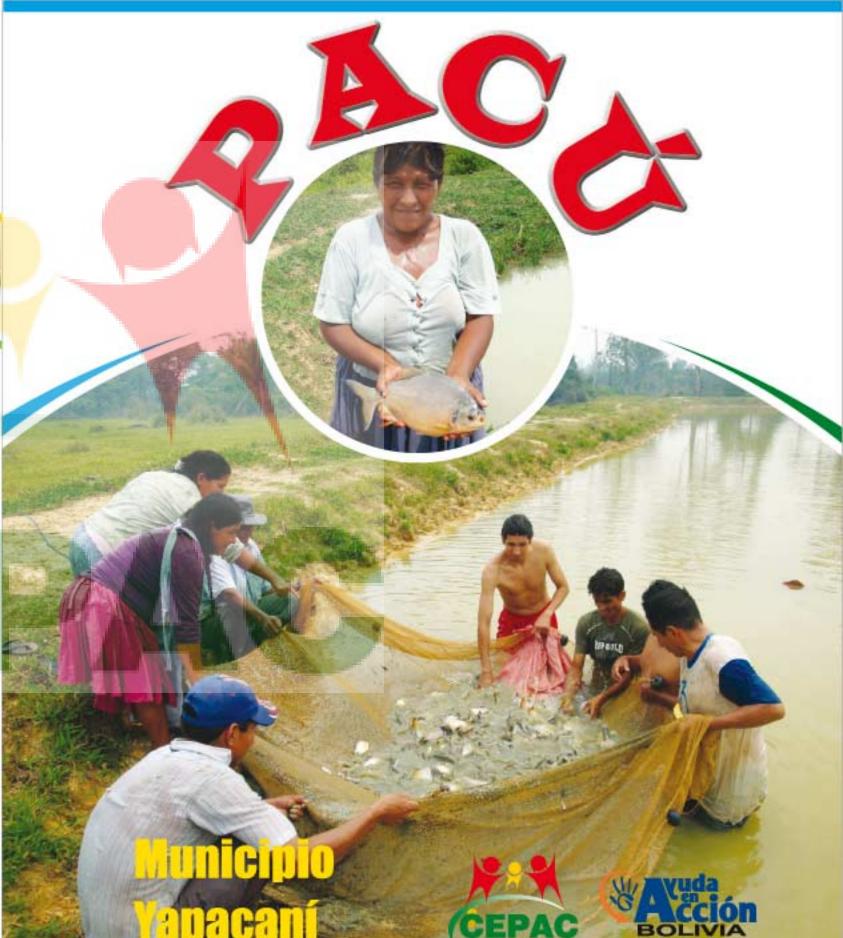
Manual para el cultivo del





GE

YAPACANÍ Barrio Patujú - Telf.: 933 6265 SANTA CRUZ Barrio La Morita, C/ Gumercindo Coronado N° 3130 e-mail: cepac@cotas.com.bo

www.cepac.org.bo

ÍNDICE

Presentación	3
Selección del Terreno para Construir el Estanque	4
Construcción del Estanque	6
Instalación de la Tubería	8
Instalación de Desagües	9
Recomendaciones para el Manejo de Estanques	
Reacondicionamiento del Estanque	10
Fertilización del Estanque	11
Medición del Efecto de la Fertilización	12
Como Corregir los Problemas de Baja Concentración de OD	13
Recomendaciones para el uso de Fertilizantes	14
Monitoreo de la Calidad de Agua	15
Siembra de Alevines	16
Periodo de Aclimatación	17
Alimentación	
Tipos de alimentación	18
Cálculo de Ración de Alimento Diario	20
Número de Raciones Diarias	21
Evaluación del Crecimiento	
Ficha de Evaluación	22
Ficha de Producción de Peces	22
Ficha de Control de Alimento	23
Cosecha	24
Faeneo y Comercialización	25
Prevención de Enfermedades	26
Enfermedades	
Uso de la Sal en Piscicultura	29
Costos de Producción y Comercialización	31

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE ESTANQUES

- Es mejor si los estanques tienen profundidades de 1.70 m en un extremo y 2 m en el otro extremo, donde además se coloca el desagüe.
- Es mejor diseñar todos los estanques con el mismo ancho, de ésta manera se utilizará una misma red para todos los estanques.
- Se deben revisar los diques para detectar cualquier filtración de agua, además es necesario regular la cantidad de agua que entra en cada estanque.
- El mejor momento para visitar los estanques es en la madrugada.
- Se debe tener un ingreso de agua y un desagüe para cuando se tenga que hacer un recambio de agua
- Mantener la grama cortada alrededor de cada estanque.

ACONDICIONAMIENTO DEL ESTANQUE

ENCALADO: Se encala el fondo y las paredes del estanque con cal agricola mediante boleo, con la finalidad de corregir el pH del suelo, desinfectar el suelo de parásitos, hongos y bacterias, incorporar calcio al agua y aclarar el agua.

Es recomendable utilizar aproximadamente 50 a 100g de cal por m2 de la superficie del estanque, es decir, para un estanque de 2000 m2, utilizar aproximadamente 10 a 20 bolsas de 10 kg de cal.





Es recomendable realizar esta operación cuando el terreno se encuentre seco para poder cubrir toda el área del estanque, y debe permanecer expuesto al sol al menos 24 horas antes de comenzar con el llenado de agua; sin embargo, también se puede calear el estanque cuando este tenga agua, siempre y cuando el estanque no tenga peces, ya que el efecto de la cal puede llegar a matar a los peces.

FERTILIZACIÓN DEL ESTANQUE (PREPARACIÓN DEL ALIMENTO NATURAL)

Las plantas microscópicas o algas llamadas "fitoplancton", son la base de la cadena alimenticia de los peces. La fertilización orgánica se la realiza con el objetivo de crear el alimento natural (fitoplancton y zooplancton), mediante la utilización de estiércol (gallinaza, cerdaza o vacaza), o abonos vegetales (como afrecho de arroz), que contiene nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) que se disuelven durante y después de su descomposición, fertilizando el agua.



Primero se debe poner unos 30 cm de agua en el estanque, y luego se esparce el abono hasta obtener la coloración ya mencionada. El estanque va adquiriendo un color café a verde, a esto se llama "florecimiento del fitoplancton".



Se recomienda esparcir 10 bosas de 25 kg de abono (animal o vegetal) para 2000 m²

El zooplancton y el fitoplancton se irán reproduciendo de forma natural después de fertilizar el estanque, para esto es necesario dejar el estanque con esa cantidad de agua por 2 semanas, para luego llenarlo y realizar la siembra de alevines.



MEDICIÓN DEL EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN

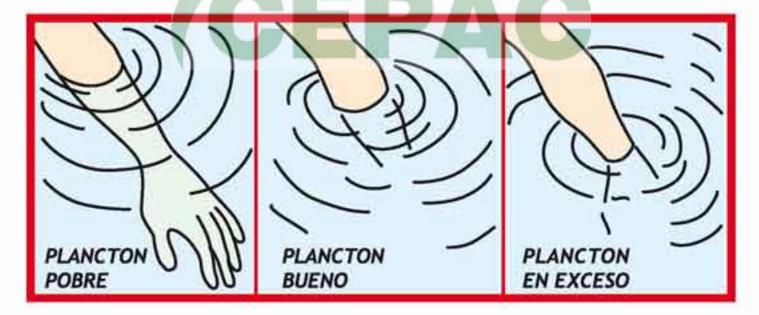
La respuesta a la fertilización se puede medir por la cantidad de fitoplancton en el agua. Cuando el fitoplancton es abundante, el agua se torna turbia, de color verde o café, ésta turbidez causada por el fitoplancton sirve como una medida de su abundancia.

La forma de medir ésta abundancia es a través del disco Secchi, que es un instrumento que mide la transparencia del agua. Esto se hace sumergiendo éste disco en el agua, de espaldas al sol, y se mira directamente hacia abajo; la profundidad a la que el disco desaparece a la vista, es decir ya no se distinguen los colores negro y blanco, es la lectura del disco Secchi.



El rango más adecuado de turbidez debe ser de 20 a 30 cm.

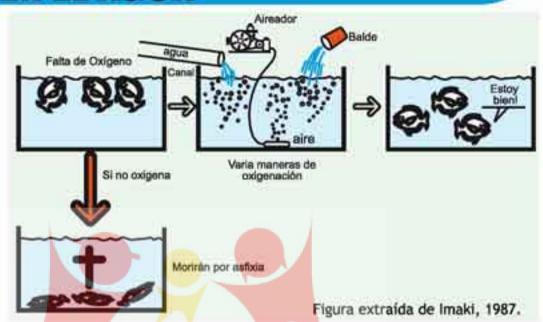
Otro modo de medir la turbidez, en caso de no contar con un disco de Secchi, es utilizando el brazo como una vara medidora y la palma de la mano se utiliza como el disco



La visibilidad de la palma, hasta una profundidad de 20 a 30 cm (profundidad del codo), indica abundante plancton. Si el plancton es pobre significa que se debe aumentar abono; cuando el plancton está en exceso, se tienen problemas de oxigenación.

COMO CORREGIR LOS PROBLEMAS DE BAJA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA

1. Suspender la aplicación fertilizantes v el alimento hasta que el problema de la baja concentración de oxígeno se haya solucionado y los peces dejen de boquear.





2. Añadir inmediatamente agua fresca al estanque, y que ésta agua tenga una caída de al menos un metro de altura.



Las consecuencias de la baja concentración de oxígeno, ocasionarán la pérdida de apetito, se detiene el crecimiento, y además les crece el labio inferior o pueden morir por asfixia.



RECOMENDACIONES PARA EL USO DE FERTILIZANTES

- La primera aplicación debe hacerse preferiblemente dos semanas antes de la siembra de los peces para aumentar la abundancia del alimento natural, en caso de ser más tiempo, el alimento natural crecería demasiado y ya no serviría para alimentar a los alevines.
- No sobrefertilizar el estanque, ya que ocasionaría serios daños a la oxigenación del agua.





- Mantener las lecturas del disco secchi entre 20 y 30 cm. y revisar el estanque en la madrugada para detectar problemas de Oxígeno Disuelto.
- En lo posible utilizar abono orgánico seco y deshacerlo lo más posible para esparcirlo en el estanque

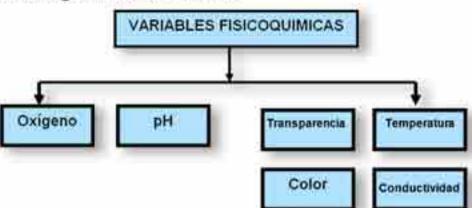


MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



Es de vital importancia obtener las siguientes mediciones:

Ya que estas variables nos indican el estado de nuestro estanque y dependiendo de cada variable, sabremos cómo tratar a éste.





- Es aconsejable que el Oxígeno Disuelto no baje de una concentración de 4mg/l.
- El pH debe estar entre 7 y 8.5 máxima producción; pH de 5 a 6 crecímiento lento, de 7 a 8 crecimiento bueno, de 9 a 10 crecimiento lento, por debajo de 4 y por encima de 10 puede ocasiona muerte
- La transparencia debe medir 30 cm; aguas muy transparentes provocan crecimiento de plantas enrraizadas en el fondo del estanque y perjudican el manejo del estanque, y aguas muy turbias ocasionan baja productividad, perdida de oxígeno, mala visibilidad del alimento y obstruyen las agallas de los peces.
- La coloración debe ser café o verde, que es un buen indicativo de alimentación natural
- Temperatura óptima del agua está entre 25° C a 32°C.
- Conductividad mensual menor a 1.000 µS/cm
- Alcalinidad debe comprender los 30 mg CaCO3/litro
- · El agua dura es importante para que los peces crezcan bien
- Disco de Secchi las lecturas deben ser de 25 a 30 cm
- La salinidad del agua debe estar alrededor de 3.0 a 14.0 ppm.

Nota: Cuando el agua está muy turbia se debe aplicar estuco de 6 a 10 bolsas de 20 kg para estanques de 2000 m², esto ayudara a aclarar el agua.

Se debe monitorear constantemente la calidad del agua y procurar mantener los parámetros fisicoquímicos dentro de los límites a fin de asegurarnos una producción de peces satisfactoria.

SIEMBRA DE ALEVINES

El objetivo principal de la siembra es colocar a los peces en un ambiente más favorable para continuar con su desarrollo.

A continuación, se detalla el número adecuado de peces por estanque

ALTA DENSIDAD DE PECES

- Escasez de alimentos
- Peces de pequeño tamaño
- Reducción en el crecimiento

990000





DENSIDAD ÓPTIMA DE PECES

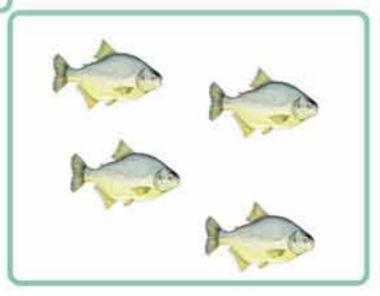
- Cantidad adecuada de alimentos
- Peces de gran tamaño
- Alta producción de pescado
- · Crecimiento acelerado
- Para el pacú o tambaqui se aconseja sembrar 1 pez por m² o 0.5 por m²

Sec.

BAJA DENSIDAD DE PECES

- · Subutilización del alimento natural
- Peces de gran tamaño
- Baja producción de pescado





PERIODO DE ACLIMATACIÓN

Nota: La siembra generalmente se hace en las primeras horas de la mañana. Se debe dejar las bolsas con los peces entre 10 a 15 minutos en el agua del estanque, con la finalidad de que la temperatura del agua de las bolsas se iguale a la temperatura del agua del estanque.

Después se debe meter agua del estanque a las bolsas de los alevines, con la ayuda de una jarra; de esta forma se evita que los peces se estresen por los cambios bruscos de temperatura.









Después de la siembra se debe volver a evaluar los factores fisicoquímicos en periodos mensuales, para así llevar un mejor control de la calidad del agua.

Después de 30 a 45 días, se debe realizar una evaluación del crecimiento, tomando medidas de longitud y peso, con la utilización de un ictiómetro y una balanza. Además, la evaluación del crecimiento nos permite conocer el estado de salud de los peces. Ésta evaluación se realiza a un 5 a 10% de la población total.

La cantidad de alimento que se debe dar a los alevines, equivale al 5% del peso total de la población.

La alimentación natural de los alevines tiene que ser complementada con el alimento balanceado para obtener mejor rendimiento en su crecimiento.





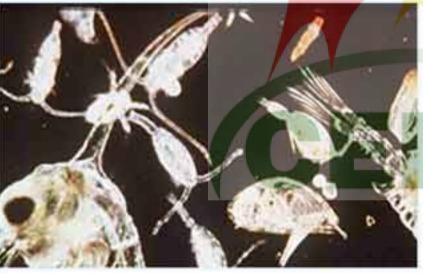
ALIMENTACIÓN

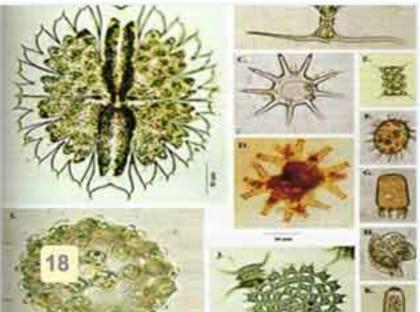
La Alimentación es uno de los puntos más importantes; los peces necesitan nutrientes que les proporcionen energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales para poder desarrollarse en las diferentes etapas del crecimiento.



Cuando los peces se encuentran en la fase de alevines necesitan mayor cantidad de proteínas en la dieta (40%), cuando los peces están en la etapa de crecimiento su dieta requiere menor proporción de proteínas (35%) y en la etapa de engorde esta proporción de proteínas baja aún más (25%).

Tipos de alimentos





Existen tres tipos de alimento:

1) Alimento natural:

Compuesto principalmente por el zooplancton o comúnmente llamado pulgas de agua; este puede producirse de forma natural fertilizando el estanque con abonos (de preferencia orgánicos).



2) Alimento balanceado:

puede ser en polvo, peletizado o extrusado. El polvo es una mezcla de harinas, utilizado para alevines. El peletizado es una mezcla de ingredientes con un poco de agua hasta formar una masa, la cual pasa por una moledora de carne, de donde salen pelets en forma de gusanitos que luego deben hacerse secar. Se debe evitar las sobras de raciones en los viveros, para esto es importante observar que los peces se coman todo lo que se les da.







El extrusado es la misma mezcla de ingredientes con un poco de agua hasta formar una masa, pero esta pasa por una extrusora, donde son cocidos a más de 250 °C, y tienen la particularidad de flotar en el agua. Los ingredientes del alimento balanceado varían de acuerdo a la región: torta de soya, harina de sangre, afrecho de arroz y mezcla vitamínica con minerales, conocido como premix.

Frutas y productos agrícolas:

El Pacú en la naturaleza se alimenta de frutas y semillas del monte, por tanto se lo puede alimentar con frutas como guayaba, carambolo, plátano, papaya, manga, tembe, chonta, y otros frutos de palmeras; pero también se les puede dar soya hervida, maiz hervido, yuca picada y otros productos agrícolas.



Fórmula para el alimento balanceado

Tasa de alimentación

Alimento	%
Torta de soya	36,96
Harina de maíz	17,39
Afrecho de arroz	15,22
Frejol tostado	19,57
Arrocillo	4,35
Yuca	2,17
Plátano de freir	2,17
Frutas	2,17
Total	100%

PESOS PROMEDIO (g)	TASA (%)
Hasta 5	15.0
6 - 10	10.0
10 - 50	7.0
50 - 100	5.0
100 - 200	4.0
200 - 300	3.0
300 - 400	2.5
400 - 500	2.0
500 - 600	1.5
600 - 700	1.2
700 - 800	1.0

Cálculo de ración de alimento diario

Biomasa = Peso promedio x número de peces

Alimento día = Biomasa x tasa

Ejemplo para 2000 peces:

Número de peces = 2000

Peso Promedio = 60 g

Biomasa = 60 x 2000 = 120000 g = 120 Kg

Alimento diario = 120 Kg x 5.0% = 6 Kg de alimento / día

Entonces se debe dar 6 Kg de alimento diario a los 2000 peces con un peso promedio de 60 g cada uno, sin embargo, como los peces seguirán creciendo es necesario calcular cada mes la cantidad de alimento que se dará.

NÚMERO DE RACIONES DIARIAS

Cuando los peces se encuentran en fase de alevines se los debe alimentar de 2, 3 y hasta 4 veces al día, y cuando están en fase de crecimiento y engorde se los debe alimentar de 2 veces al día.



Para el ejemplo de 2000 peces de 60 g promedio: Si la cantidad de alimento diario es 6 Kg, y se les dará 2 raciones diarias, entonces se debe dividir los 6 Kg entre dos raciones, o sea que se les debe dar 3 Kg en la mañana y 3 Kg en la tarde.

Nota: Es mejor si se les da de comer hasta que los peces sigan aceptando el alimento, porque cuanto más se alimenten, más rápido serán comercializados; sin embargo, cuando las dosis son elevadas y las raciones son de baja calidad y baja conversión alimenticia ira a causar un gran acumulo de ración en el fondo y aumentará la actividad bacteriana en los sedimentos, que igual ira a actuar como una fuente potencial de nutrientes, principalmente nitrógeno y fosforo, dando origen a la eutrofización evidenciado por el crecimiento excesivo de fitoplancton.

Esa situación es bastante perjudicial porque durante el día el fitoplancton existente en esos ambientes producirá una gran cantidad de oxígeno disuelto a través del proceso de fotosíntesis, pero durante la noche, ese proceso se invierte y ocurre un intenso consumo de oxígeno disuelto, dando origen a una grande producción de gas carbónico, provocando la disminución del pH y pudiendo llevar a una situación de no tener oxigeno en la interface agua sedimento, resultando en la producción de gas sulfhídrico y gas metano, que son tóxicos para los peces.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO

Fichas de Evaluación

Es importante llevar un control en el crecimiento de la población, ya que esto nos indica el comportamiento de la población de peces, como por ejemplo, si es que el alimento suministrado es óptimo para el crecimiento; además sirve para tener un control de la mortalidad.

Estas evaluaciones se deben tener registradas en fichas de evaluación; un ejemplo de ficha es la siguiente:

Ficha de producción de peces

FICHA DE PRODUCCIÓN DE PECES

Especie: CARPA Procedencia: Fecha de siembra: Población: Area de Estanque: N° de Estanque:

	Fechas de evaluación				
Características	Siembra				
Peso (gr.)					
Talla (cm)					
Ganancia peso (g)					
Ganancia talla (cm)					
Población (Unid.)					
Periodo Cultivo (días)					
Consumo alimento (kg)					

Ficha de control de alimento

Es importante tener una ficha de control del alimento para tener un registro diario y además servirá para determinar la cantidad total de alimento suministrado; Este control sirve para saber cuánto alimento se proporciona por mes y junto con la ficha de crecimiento sirve para evaluar si la ración suministrada es suficiente o escasa.

Otra función de éste tipo de fichas es la de permitirnos saber el gasto económico del alimento.

FICHA DE CONTROL DE ALIMENTO

Estanque

Día	1 Ración	2 Ración	3 Ración	Total	Observaciones
			7.		
				1	
Total					

Nota: La cantidad de alimento diario debe disminuirse o incluso suspenderse en caso de que hayan lluvias muy intensas o surazos; la mejor manera de verificar este aspecto es echar un poco de alimento al agua y esperar un poco para ver si los peces lo comen, si lo comen de forma normal se les debe dar todo el alimento, si comen unos cuantos peces solo hay que darles un poco o tal vez nada, hasta que mejoren las condiciones climáticas.

COSECHA

Los peces son cosechados con el uso de una red de arrastre de hilo perlón de 1 a 2 cm de rombo para evitar estresarlos o dañarlos.

Con ayuda de 3 a 5 personas se extiende la red a lo ancho del estanque y se realiza el arrastre a lo largo del estanque, las personas de las esquinas deben jalar la red al mismo tiempo y los del centro deben arrastrar la red pisándola en el fondo para que los peces no se escapen y se tenga que volver a redear.



Al llegar al otro extremo del estanque se reúnen los peces, sacando lentamente los extremos de la red, y luego se arrastra la parte de los plomos para hacer un embolsado, y de ahí se pueden escoger los peces de los pesos requeridos.







FAENEO Y COMERCIALIZACIÓN

El faeneo consiste en la extracción de las visceras mediante un corte vertical recto en el vientre del pez; es necesario dejar completamente limpia la cavidad abdominal y lavar bien las agallas para evitar que los restos ocasionen que se empiece a descomponer.





La comercialización puede simplemente consistir en mostrar los peces en estanques pequeños con agua clara con la finalidad de exhibirlos para que el comprador pueda observarlos. Sin embargo la forma más común es la de enviar los peces ya faeneados con bastante hielo o refrigerados a intermediarios o directamente al consumidor.





Nota: los pescados deben ser entregados según las exigencias del comprador estos pueden ser lavados o simplemente limpiados con trapos para evitar que se descompongan más rápidamente.

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

Una buena nutrición y una adecuada calidad del agua, esto acompañado de buen oxígeno disuelto, constituyen los factores más importantes para una buena salud de los peces.

Muchos de los potenciales agentes patógenos (organismos que pueden causar enfermedades) de los peces se encuentran normalmente presentes en el agua esperando para atacar, cuando las condiciones ambientales cambian bruscamente; en estas condiciones los peces comienzan a reducir su resistencia a las enfermedades.

Existen algunas reglas básicas que tienen que ser observadas para que se puedan prevenir y controlar los brotes de la enfermedad.

Los estanques tienen que ser separados del abastecimiento de agua, no es recomendable abastecer un estanque con agua proveniente de otro estanque, porque esa agua puede transportar enfermedades y los niveles de oxígeno pueden ser más bajos.

Los peces no pueden ser agitados (estresados); en lo posible, es mejor no perturbar a los peces.

Un estrés extremo puede ser causa directa de muerte de los peces. Daños en la piel (escamas y la capa protectora de moco viscoso que se desprenden), implican que los agentes patógenos pueden entrar más fácilmente en los peces.





ENFERMEDADES

Las enfermedades ocurren mayormente cuando existen condiciones estresantes, como: alimento deficiente, cambios de temperatura, disminución de Oxigeno disuelto, mayor densidad de peces, mala calidad del agua y daños superficiales en el cuerpo de los peces. En estas condiciones los patógenos son potenciales y esto se traduce en enfermedades.

El primer paso es examinar a los peces moribundos, observar si hay una reducción en el apetito, se debe correlacionar la falta del apetito con la calidad del agua, observar otras características del comportamiento como nadar lento, por la superficie del agua, frotarse en las paredes del estanque, u otros comportamientos raros.

Las enfermedades más comunes en los peces son oportunistas que aparecen con el estrés de los peces en invierno cuando las temperaturas bajan de 21 °C, y son producidas por protozoarios, hongos, bacterias y virus:

PROTOZOARIOS:

Ichthyophthirius multifiliis

Puntos blancos en la superficie del cuerpo y en las aletas

Los peces nadan en la superficie o están aglomerados en la entrada del agua Excesiva producción de moco.

Se raspan entre si o con las paredes del estangue

HONGOS

Saprolegnia

Presente comúnmente en el agua Manchas blancas circulares en la piel, con filamentos parecidos al algodón Prolifera cuando existe exceso de materia orgánica en el estanque, cambios bruscos de temperatura, manipulación de los peces en invierno.





ENFERMEDADES

BACTERIAS:

Flavobacterium columnare

Se presentan como ulceraciones en la piel, aletas carcomidas, necrosis de las branquias, esparcimiento de moco en cabeza, branquias, superficie del cuerpo, aletas y alrededor de las heridas, donde la piel se vuelve opaca y se puede desarrollar un crecimiento de hongos secundario.





Aeromonas sp

Pérdida de apetito y de reflejos, externamente aparecimiento de úlceras circulares superficiales de color gris rojizo, con necrosis de piel y musculatura

Las aletas generalmente presentan desfibradas con hemorragia en las bases

Algunos peces llegan a presentar exoftalmia (ojos saltones). En forma crónica la mayor parte de los peces afectados presenta ulceraciones, hemorragias y el vientre no se muestra alterado.

Streptococcus sp.

Cocos gram positivos.

Produce exoftalmia, opacidad de la córnea, hemorragias, deformaciones en el cuerpo y natación errática.

ENFERMEDADES

Para el control de enfermedades se debe:

- Evitar manoseo de animales en épocas frías del año.
- · Evitar alta densidad poblacional en el cultivo y en el transporte.
- Evitar exceso de material en descomposición en el agua de cultivo.
- Aislar a los peces enfermos y eliminar los que estuvieran en estado avanzado de desarrollo de la enfermedad

Productos	Tratamiento	Concentración	Causante de la enfermedad
Sal Común (NaCl)	Baños 5 min Baños 30-60 min	30 g/L 2-10g/L	Parásitos/Bacterias Externas
Permanganato de Potasio	Baños 20-30 min Indefinido Tópico	10g/m3 (ppm) 2g/m3 (ppm) Solución 1%	Parásitos/Bacterias Externas Parásitos/Bacterias Externas hongos
Azul de Metileno	Indefinido	2-3 g/m3 (ppm)	hongos/Parásitos Externos
Formol	Baños de 30-60 minutos Baños de 24 hr Indefinido	150-250mL/m3 25-30 mL/m3 15-25 mL/m3	hongos y Parásitos Externos
Ajo	En Ración, de 3 a 6 días	2Kg de ajo natural macerado, o 500 g de ajo deshidratado por cada 10 Kg de ración	Bacterias: Flavobacterium columnare y Aeromonas sp.

PRESENTACION

Desarrollo Económico Local es un proceso de construcción de estrategias en función a la vocación y potencialidades de un determinado territorio desde una perspectiva de mercado, en el cual se establecen alianzas entre actores públicos y privados para gestionar y financiar inversiones concurrentes que permitan generar condiciones para la atracción de mayor actividad económica, con el objetivo de generar un territorio más competitivo en el cual las iniciativas privadas puedan generar empleo e ingreso.

El enfoque DEL con el que trabaja el CEPAC define su accionar en dos dimensiones: territorial y empresarial, con enfoque de cadenas de valor. En la dimensión territorial su accionar está orientado a definir el perfil diferenciador del territorio con la especialidad en aquellas cadenas productivas en las que luce ventajas comparativas. Este enfoque tiene como transversal la perspectiva de género, considerando una mirada transversal que permita reconocer el rol de las mujeres y empoderarlas de los beneficios del desarrollo.

El Municipio Yapacaní y en especial el Área de Desarrollo Territorial en el que se trabaja en alianza con Ayuda en Acción, se caracteriza porque la mayoria de las familias son altamente vulnerables debido a que practican el monocultivo del arroz como principal medio de vida, en una región que sufre efectos de los cambios climáticos, afectada permanentemente por inundaciones.

Diversos estudios nos muestran que la piscicultura es un rubro con enormes posibilidades de consolidarse como una actividad económica alternativa y sostenible en el ADT Yapacaní, en este sentido el Proyecto de Desarrollo Socioeconómico Yapacaní, está impulsando el desarrollo y competitividad de la cadena de peces con el objetivo de que la población rural de este municipio fortalezca sus estrategias de vida y sean menos vulnerables a los cambios climáticos y al mercado.

Este segundo manual para la cría peces Pacú se destina ante todo a los y las productores/as y prestadores/as de servicios que están encarando o implementando piscigranjas y servicios de asistencia técnica, por eso se ha concedido especial atención a las ilustraciones. En él se describen los aspectos básicos para la selección del terreno, construcción del estaque, fertilización, siembra y otros aspectos que son básicos en el manejo del cultivo del Pacú. Hacemos énfasis en el análisis de costos como uno de los factores críticos internos que debe tomar en cuenta cualquier iniciativa.

Con este documento esperamos colaborar a las personas y familias que asuman esta actividad, especialmente a pequeños/as productores/as que desean contribuir a la seguridad alimentaria, incrementar sus ingresos y mejorar su calidad de vida con la producción y comercialización de carne de pescado.

> Ing. Widen Abastoflor Sauma Director General de CEPAC

USO DE LA SAL EN PISCICULTURA

La sangre de los peces de agua dulce contienen 9g de sal/litro o 0.9% de sal, equivalente a concentraciones de un suero fisiológico. El ión sodio (Na+) representa cerca de 75 a 80% de sales presentes en la sangre de los peces

A pesar de los grandes beneficios de la sal en la piscicultura, gran parte de los productores/as desconocen todas las posibilidades del uso de este producto, así como muchos usan el producto sin conocer las dosis adecuadas.

La sal puede ser aplicada en forma de baños rápidos con alta concentración (2 a 3%) para tratamientos infecciosos por parásitos, hongos y bacterias. Para fines de alivio o estrés en el manejo de transporte se utiliza concentraciones de sal entre 0.5 a 0.8%, valores próximos a concentraciones de sal en la sangre de los peces.

USO DE SAL	DOSIS (%) / (KG/1000L)	TIEMPO DE EXPOSICIÓN
Para el transporte	0.3 a 0.6% / 3 a 6	Tiempo indefinido
Control de parásitos (protozoarios y monogenoides)	5% / 50 2 a 3% / 20 a 30 1 a 1.2% /10 a 12	Baños de 20 segundos a 2 minutos Baños de 2 a 20 minutos Baños de 4 a 12 horas
Control de hongos	2% /20	Baños de 10 a 15 minutos
Control de columnariosis	Misma dosis usadas para parásitos	Mismo procedimiento adoptado para el control de parásitos
Después de pescar y manejo	1% /10	Baños por 1 a 4 horas
En sistemas de recirculación	0.3% / 3	Continuo durante todo el periodo de producción
Prevención de enfermedades ambientales en las branquias	1% / 10	Baños de 2 a 4 horas en intervalos semanales

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

El análisis de costos unitarios de producción y comercialización de 1 kg de pescado pacú, nos muestra que llegar al punto de venta en Santa cruz significa un costo de 15.97 Bs. esta conclusión se hace en base a la siguiente estructura de costos: Costos de producción y Costos de comercialización (Cuadro 1)

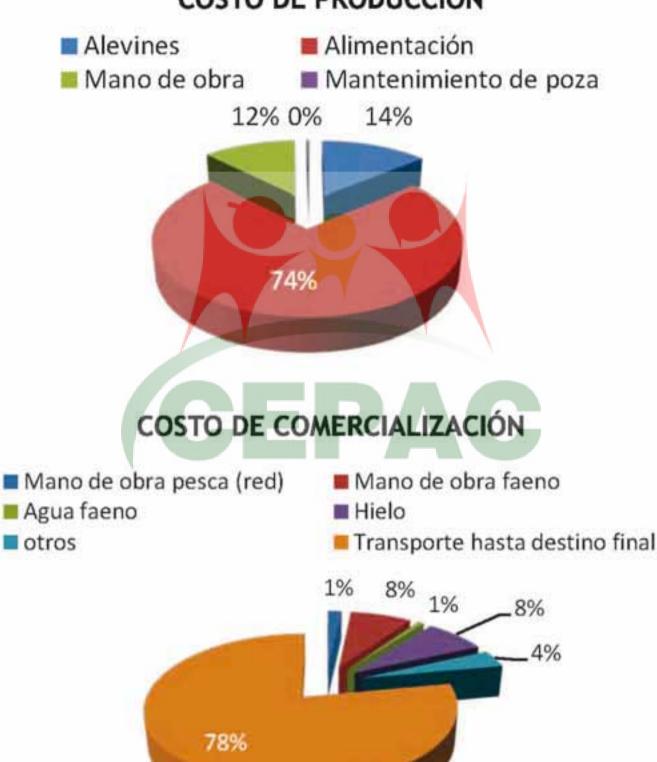
Como se observa en el cuadro 1 los costos de producción muestran que la inversión más significativa es la alimentación que supera el 70% y en los costos de comercialización la inversión más significativa es el transporte.

	Costos de producción	
Detalle	Costo (Bs./Kg.)	Proporción del gasto (%)
Alevines	1,5	13,84%
Alimentación	8	73,80%
Mano de obra	1,3	11,99%
Mantenimiento de poza	0,04	0,30%
Total	10,84	100%
Cos	tos de comercializacio	ón
Detalle	Costo (Bs./Kg.)	Proporción del gasto (%)
Mano de obra pesca (red)	0,09	2%
Mano de obra faeno	0,4	8%
Agua faeno	0,04	1%
Hielo	0,4	8%
otros	0,2	4%
Transporte hasta destino final	4	78%
Total	5,13	100%
	Costo total de Venta	
Total	15,97	///////////////////////////////////////

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

En piscicultura uno de los costos más fuertes es la alimentación, prácticamente todo el negocio depende de cómo se alimenta a los peces.

COSTO DE PRODUCCIÓN



SELECCIÓN DEL TERRENO PARA CONSTRUIR EL ESTANQUE



Condiciones del terreno:

- El suelo debe contener arcilla (mínimamente en un 60% para poder retener el agua);
 para verificar que el suelo sea apto para construir estanques, se pueden realizar las siguientes pruebas:
- 1. Prueba de la bola: Agarrar un poco de tierra, humedecerla y apretarla hasta formar una bola, luego lanzarla hacia arriba 2 a 3 veces; si la bola no se rompe, entonces el terreno es bueno para retener el agua. Realizar esta prueba en varios sitios del terreno.



CE

000000



2. Prueba de filtración: Hacer un hueco de 1 metro de diámetro por 1 metro de profundidad, llenarlo de agua y cubrirlo con hojas durante la noche para limitar la evaporación, a la mañana siguiente verificar si el agua fue retenida por el suelo; si el suelo retiene el agua, al menos en un 70 a 80%, entonces éste será apto para construír el estanque. Realizar ésta prueba en al menos 2 sitios del terreno.





 Preferentemente, el terreno debe tener poca pendiente o tener una suave inclinación





 Debe existir una fuente de agua cercana con buena cantidad y calidad







CONSTRUCCIÓN DEL ESTANQUE





- Se deben construir los estanques cerca a la vivienda, para espantar a los depredadores y evitar pérdidas de pescado por robo.
- Evitar los lugares pedregosos y arenosos
- La orientación de los estanques se la debe hacer en dirección al viento (generalmente es de norte a sur) para que el oleaje ayude a la oxigenación del agua.
- Delimitar el área interna de construcción con una cinta métrica y colocar estacas con cintas de color o bolsas plásticas para que sean visibles durante la construcción del estanque; Si es necesario, cortar ramas o arbustos que obstruyan la visibilidad de las estacas.

 Remover la capa superficial del suelo; esta debe ser amontonada fuera del sitio para evitar ramas, piedras o raíces dentro del estanque.

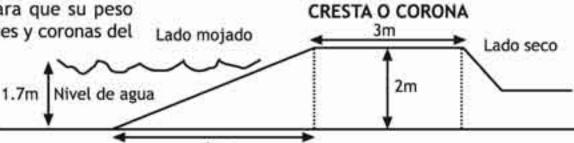
.....





 La excavación de los estanques debe realizarse con maquinaria pesada, preferentemente con una Oruga D6 o D7 para que su peso compacte los diques y coronas del estanque.

PERFIL DE LA PARED DE UN ESTANQUE



- La corona debe tener una anchura de por lo menos 3 metros para resistir el peso y la presión del agua, y las paredes deben construirse con taludes de poca pendiente, con una relación de 1:3.
- Es recomendable la construcción de estanques de 2000 m², con dimensiones de 20 x 100 m, o 25 x 80 m.







además que la grama ayuda a que no se erosionen las paredes del estanque

por acción de la lluvia

- Al finalizar el trabajo de la maguinaria se deben afinar los bordes a mano y eliminar cualquier rastro de ramas, raíces o piedras.
- Es mejor construir los estangues durante la época seca del año y aplicar agua durante la formación y compactación de los diques.

 Además se debe sembrar grama alrededor del estangue, para evitar que el suelo se vuelva a caer dentro del estanque y enturbie el agua,

000000



INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA





- Se debe colocar una tubería desde la fuente de agua hasta el estanque, el extremo de la tubería debe sobresalir, para evitar que el agua caiga sobre el dique y que este se vaya erosionando.
- Es necesario cavar un canal para enterrar la tubería y así evitar que ésta se dañe.

 Si se utilizará más de una pieza de tubería, asegurarse de que las conexiones estén bien realizadas para evitar fugas de agua.





INSTALACIÓN DE DESAGÜES



- Los desagües en los estanques tienen la finalidad de permitir vaciar el agua sin la utilización de una motobomba, en caso de que se requiera hacer un recambio de agua después de la finalización de las cosechas de pescado o para renovar el agua con una de mejor calidad.
- El desagüe del estanque se lo instala en la parte más profunda (generalmente en uno de los extremos del estanque); existen varios tipos de desagües, pero el más común y económico es el desagüe en "L" con tubos de PVC de 4 a 6 pulgadas de diámetro.





