



PERÚ

Ministerio
de la Producción



PRINCIPIOS PARA OPTIMIZAR EL CULTIVO DE TRUCHA ARCO IRIS EN LA CATEGORÍA AREL

Ministerio de la Producción

Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura

Dirección General de Acuicultura

Dirección de Gestión Acuícola

Editado por:

Ministerio de la Producción

Calle Uno Oeste N° 060 - Urb. Córpac, San Isidro - Lima

Agosto 2019





CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
I Objetivo	13
II Metodología	13
III Marco normativo	13
IV Cultivo de trucha Arco Iris en el Perú	17
V Infraestructura de cultivo	19
VI Etapas de Cultivo	23
VII Determinación de la calidad y cantidad de agua	24
VIII Recambio de agua	29
IX Criterios para compra y transporte de alevines	30
X Densidad de siembra en función a la cantidad y calidad de agua	33
XI Suministro de los alimentos en función a la biomasa en cultivo	35
XII Principales aspectos a tener en cuenta en el cultivo de truchas	39
Anexo	41

ÍNDICE DE TABLAS

1.	Producción de Trucha Arco Iris (TM), por departamentos (2011- 2018)	18
2	Parámetros físico-químicos básicos del agua para la truchicultura	24
3.	Toma de datos para medida de canal de abastecimiento	26
4.	Toma de datos para medida del tirante de agua del canal de abastecimiento	26
5.	Toma de datos para la medición de la velocidad del agua en el canal	27
6.	Caudal mínimo para 5 000 truchas a diferentes temperaturas	34
7.	Programa de producción para la categoría productiva AREL a 3.4 TM/año	34
8.	Programa de producción para la categoría productiva AREL a 1.1 TM/año	35
9.	Tabla de alimentación referencial	37
10.	Frecuencia de alimentación según fase de cultivo	38
11.	Determinación de la ración alimenticia	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FOTOS

1	Evolución de la Producción de la Trucha Arco Iris en el Perú (2011-2018)	18
2	Estanques de concreto - fotos 1 y 2	19
3.	Estanques de mampostería de piedra – fotos 3 y 4	20
4.	Esquema para cálculo de caudal en tubería	28
5.	Esquema de estanque de 100 metros cúbicos	29

INTRODUCCIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura cita en el “Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura 2018”: La producción mundial de peces comestibles cultivados se apoya cada vez más en la acuicultura continental, que suele practicarse en un entorno de agua dulce en la mayoría de países. En China y Egipto, la acuicultura se practica en aguas salino alcalinas, se lleva a cabo con especies adecuadas en zonas que resultan inhóspitas para los cultivos convencionales de cereales alimentarios o pastizales debido a las condiciones del suelo y las propiedades químicas del agua disponible. Los estanques excavados siguen siendo el tipo de instalación más utilizada para la producción de la acuicultura continental, aunque los canales de crianza, los tanques sobre el suelo, los corrales y las jaulas también se utilizan de manera generalizada allí donde las condiciones del lugar lo permiten.

El Perú, se caracteriza por contar con una estratificación climática y geográfica bien diferenciada, en donde se puede impulsar el desarrollo de la actividad acuícola con las especies nativas como son: gamitana (*Colossoma macropomum*), paco (*Piaractus brachypomus*), boquichicho (*Prochilodus nigricans*), langostino (*Litopenaeus vannamei*), la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), entre otros y especies introducidas tales como: trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), tilapia (*Oreochromis niloticus*), carpa (*Cyprinus carpio*), y el camarón gigante (*Macrobrachium rosenbergii*), entre otros.

La riqueza de la diversidad biológica y de hábitat que posee el Perú, lo coloca en una posición muy expectante para el desarrollo sostenible de la acuicultura, por ello el cultivo de la Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), en la última década ha tenido un crecimiento vertiginoso; desarrollándose con relativo éxito en las zonas altoandinas; teniendo a Puno como el principal productor de trucha con 45 348,55

toneladas, seguido por Huancavelica y Junín con 3 343,64 y 2 845,06, respectivamente, durante el año 2018.

Según el Informe anual 2018 “Desenvolvimiento del Comercio Exterior Pesquero y Acuícola” elaborado por PROMPERÚ, la producción acuícola en el 2018 superó las 100 mil toneladas en su totalidad, obteniendo un crecimiento del 3,38% respecto al año 2017. Asimismo, la producción de trucha a nivel nacional en el año 2018 fue de 55 030,2 TM. Por otro lado, las exportaciones de trucha alcanzaron los US\$ 35,4 millones, producto de las 4,5 mil toneladas enviadas en el año 2018.

Para garantizar que la producción de truchas sea exitosa, es necesario contar con diversos recursos y condiciones, dentro de los cuales se destaca el abastecimiento de ovas de calidad de manera sostenida. Sin embargo, a pesar de la importancia que tienen las ovas dentro del ciclo productivo no existe una oferta nacional, en cantidad, calidad y en la oportunidad necesaria, por lo cual las empresas y personas naturales se ven obligadas a importar ovas embrionadas para la reincubación y posterior siembra de alevinos, siendo los principales países de donde provienen Estados Unidos, España, Dinamarca y Noruega.

I. OBJETIVO

El presente documento tiene por objetivo brindar información técnica a los productores de “trucha arco iris” *Oncorhynchus mykiss* enmarcados dentro de la categoría productiva AREL (Acuicultura de Recursos Limitados), a través del cual se les permita conocer los principios básicos y elementales necesarios a tener en cuenta antes de iniciar un proyecto en acuicultura.

II. METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente documento se utilizó la información que brinda la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura- FAO a través de su documento “El Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura-2018”, así como su publicación del documento basado en el cultivo de la trucha arco Iris: “Manual Práctico para el Cultivo de la Trucha Arco Iris” el cual hace referencia a los aspectos técnicos que se debe tener en cuenta para el cultivo. Asimismo, se consideró la información del Informe Anual 2018 “Desenvolvimiento del Comercio Exterior Pesquero y Acuícola” elaborado por PROMPERÚ. Por otro lado, se captó información de la Red Nacional de Información Acuícola-RNIA, además, se considera la información reportada por las experiencias en campo del programa de extensionismo acuícola de la Dirección General de Acuicultura del Ministerio de la Producción.

También se ha efectuado la revisión de las principales normas que reglamentan entre otros, el cultivo de esta especie.

III. MARCO NORMATIVO

En el Perú, la actividad acuícola se desarrolla en el marco de las siguientes normas legales:

- **Decreto Legislativo N° 1195 - Ley General de Acuicultura**, promulgado el 30 de agosto del 2015 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 003-2016-PRODUCE del 25 de marzo del 2016, la precitada Ley norma el acceso a la actividad de acuicultura a través de concesiones que se otorgan para desarrollar la actividad en aguas y terrenos de dominio público, o a través de autorizaciones cuando se requiere desarrollar la actividad en terrenos de propiedad privada.

Para el caso de concesiones se debe suscribir un convenio de conservación, inversión y producción acuícola, entre el productor y la Dirección General de Acuicultura o la Dirección Regional de la Producción (DIREPRO) o la que haga sus veces del Gobierno Regional que corresponda. El convenio contempla aspectos técnicos y financieros, cronogramas de instalación y operación metas de producción y de ejecución de las inversiones correspondientes.

- **Ley N° 30063 - Ley de creación del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES** y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 012-2013-PRODUCE, que crea el organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de la Producción, encargado de normar, supervisar y fiscalizar los servicios de sanidad e inocuidad pesquera, acuícola y de piensos de origen hidrobiológico, en el ámbito nacional, así como aquellos servicios complementarios de su competencia.
- **Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA)** y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, que crea un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.
- **Ley N°30728, que declara de interés nacional la promoción y el fomento del desarrollo de la acuicultura sostenible**, como actividad

económica que coadyuva a la diversificación productiva y la competitividad, en armonía con la preservación del ambiente, la conservación de la biodiversidad la sanidad e inocuidad de los recursos y productos hidrobiológicos, destacándose su importancia en la obtención de los productos de calidad para la alimentación y la industria, la generación de empleo de ingresos y de cadenas productivas, entre otros beneficios.

- **Ley Nº 29644 - Ley que establece medidas de promoción a favor de la actividad de la acuicultura**, que según lo dispuesto en el Decreto Legislativo Nº 1195, se mantienen vigentes los artículos 2 y 4, que establecen como beneficios aplicables a favor de la actividad de la acuicultura, hasta el 31 de diciembre de 2021, la depreciación del Impuesto a la Renta a razón de veinte por ciento (20%) anual del monto de las inversiones en estanques de cultivo en tierra y canales de abastecimiento de agua que realizan las personas naturales o jurídicas, las cuales comprenden el cultivo de especies hidrobiológicas en forma organizada y tecnificada, en medios o ambientes seleccionados, controlados, naturales, acondicionados o artificiales, ya sea que realicen el ciclo biológico parcial o completo, en aguas marinas, continentales o salobres.
- **Decreto Legislativo N° 1431, Decreto Legislativo que modifica la Ley General de Acuicultura**, incorporando la sexta disposición complementaria final en el Decreto Legislativo Nº 1195, la misma que establece que son de aplicación a las actividades de la acuicultura, lo dispuesto en el artículo 4 de la ley Nº 27360, Ley que aprueba las Normas de Promoción del Sector Agrario.
- **Resolución Ministerial Nº 226-99-PE, que establece el procedimiento para el manejo sanitario de las ovas de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)**, tanto de las importadas como las producidas en el país, a fin de minimizar los riesgos de introducción y dispersión de algún agente causal de enfermedades.

- **Decreto Supremo N° 001-2010-PRODUCE, aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Acuícola – PNDA (2010-2021)**, señalando que el mismo es considerado como política del Ministerio de la Producción para el desarrollo sostenible de la acuicultura en el Perú; el cual comprende, entre otros aspectos, metas a cumplir en el corto y mediano plazo, señalando variables y políticas sectoriales; siendo formulado en base al diagnóstico situacional de la actividad y al Plan Estratégico Sectorial.

Asimismo, existen Normas Técnicas Peruanas, específicas para el cultivo de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, las mismas que se detallan a continuación:

- **Código: NTP320.004:2014 Título: ACUICULTURA. Buenas prácticas acuícolas en la producción de “trucha arco iris”**, establece las buenas prácticas que deben seguirse en un sistema de manejo estándar para la producción acuícola de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), con la finalidad de asegurar un producto final inocuo y sano, fomentando la competitividad para el mercado.
- **Código: NTP 209.255:2009 Título: ACUICULTURA. Trucha. Alimento balanceado. Requisitos y definiciones**, establece las condiciones y requisitos que deberán cumplir los alimentos balanceados para el cultivo intensivo de la trucha arco iris, *Oncorhynchus mykiss* cuyo consumo brinde una adecuada nutrición, preserve el equilibrio del medio ambiente y garantice la inocuidad de la especie para el consumidor final.
- **Código: NTP 204.058:2014 Título: TRUCHA FRESCA REFRIGERADA. Requisitos y definiciones**, establece las especificaciones de calidad que debe cumplir la trucha fresca refrigerada en sus diferentes presentaciones para garantizar que el producto sea apto para el consumo humano y que no constituya un riesgo para la salud.

- **Código: NTP NA 0075:2010 Título: TRUCHAS. Método para medir el factor de conversión alimenticia,** establece el método para determinar la conversión alimenticia en la crianza de la trucha de la especie *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris), que se cultiva en distintos medios y diferentes métodos.

IV. CULTIVO DE TRUCHA ARCO IRIS EN EL PERÚ

La trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie introducida en el Perú en el año 1928 con fines deportivos, posteriormente fue sembrada en diferentes cuerpos de agua ubicados sobre los 2 000 msnm, adaptándose a las condiciones climáticas de aguas frías de la sierra peruana. El cultivo de esta especie se realiza en sistemas de estanques de tierra o concreto tipo “raceways” y en jaulas flotantes ya sean metálicas o artesanales en diversos lagos y lagunas altoandinas, incluyendo el Lago Titicaca. El cultivo de la trucha en el Perú se realiza en las tres categorías productivas establecidas en la Ley General de Acuicultura y su Reglamento: AREL, AMYPE y AMYGE. El abastecimiento de semilla se sustenta principalmente en la importación de ovas embrionadas provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica, España, Dinamarca y Noruega.

Según la Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos - Oficina de Estudios Económicos (OGEIEE-OEE) del Ministerio de la Producción, indica que la producción de trucha a nivel nacional en el año 2018 fue de 55 030 TM. Gráfico N°1.

El artículo 10 del Reglamento de la Ley General de Acuicultura, establece que las categorías productivas son las siguientes:

- a) Acuicultura de Recursos Limitados - AREL, con producción hasta 3,5 Tm/año.
- b) Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa - AMYPE, con producción hasta 150 Tm/año.
- c) Acuicultura de Mediana y Gran Empresa - AMYGE, con producción mayor a 150 Tm/año.

Grafico N°1. Evolución de la Producción de la Trucha Arco Iris en el Perú (2011-2018)

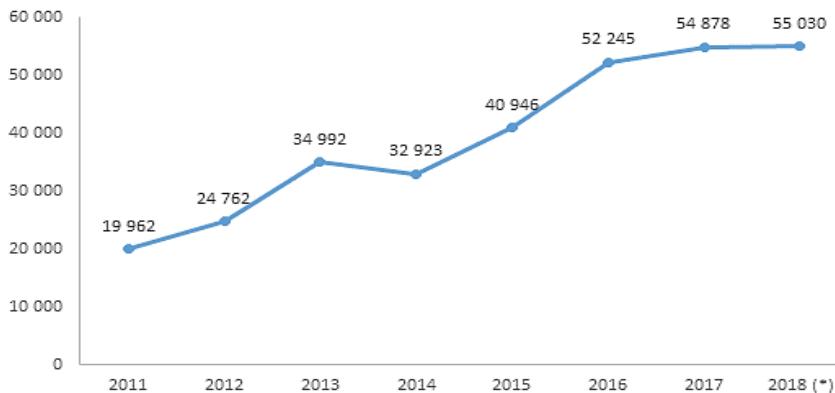


Tabla N° 1. Producción de Trucha Arco Iris (Tm) por departamentos (2011-2018)

DEPARTAMENTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (*)
Puno	15 550	18 471	29 091	28 236	34 114	43 290	45 233	45 349
Huancavelica	1 122	1 144	1 222	1 444	3 387	3 704	3 454	3 344
Junín	1 967	3 413	2 127	1 615	1 178	2 263	2 688	2 845
Cusco	252	438	641	170	637	798	810	812
Ayacucho	209	240	265	304	483	544	781	792
Lima	83	128	197	220	253	372	476	478
Pasco	122	90	88	89	128	234	332	344
Huánuco	110	148	198	269	259	247	286	278
Amazonas	25	61	41	36	81	291	269	260
Cajamarca	294	329	328	175	75	139	162	177
Apurímac	27	38	50	60	75	98	125	127
La Libertad	7	9	10	49	122	120	125	105
Ancash	128	136	659	82	79	86	79	82
Tacna	21	48	21	68	30	33	37	17
Arequipa	44	62	43	91	29	19	13	12
San Martín	-	-	-	-	-	-	-	8
Moquegua	1	6	11	8	8	-	-	-
Total	19 962	24 761	34 991	32 916	40 937	52 237	54 870	55 030

Fuente: Ministerio de la Producción

(*) Cifras 2018 sujetas a reajuste

V. INFRAESTRUCTURA DE CULTIVO

5.1 De acuerdo a la topografía del terreno

5.1.1 Estanques de Concreto

Pueden ser rectangulares o circulares usándose generalmente los de forma rectangular. Este tipo de infraestructura es construida con material de concreto armado (cemento, ladrillo, fierro y hormigón). Los estanques de concreto dentro de la unidad productiva, se encuentran dispuestos en forma ordenada, formando baterías de diversas dimensiones, los estanques de menor dimensión se utilizan para la fase de alevinaje, medianos para los juveniles y de mayores dimensiones para adultos o reproductores.



Fotos N° 1 y 2: Estanques de concreto

5.1.2 Estanques de mampostería de piedra

Son estanques construidos aprovechando el material de la zona, el mismo que generalmente es canto rodado que se encuentra en las orillas de los ríos y otros que se encuentra en la zona donde se ubica la unidad productiva (piedra). La piedra a utilizarse deberá ser de buena calidad, de estructura homogénea y durable libre de sustancias adheridas o incrustadas sin grietas. Este tipo

de material, origina una reducción en la utilización de arena y cemento produciendo una disminución en los costos en la construcción de los estanques, estimándose que puede llegar a un 60% del costo de un estanque de concreto. Se recomienda en su diseño, considerar una pendiente promedio de 2%, en el fondo y la limpieza frecuente en este tipo de estanques



Fotos N° 3 y 4: Estanques de mampostería de piedra

5.2 De acuerdo a la etapa de cultivo

5.2.1 Estanques para alevinos

Pueden ser construidos de concreto armado o de mampostería de piedra. La forma de estos estanques es variable pudiendo ser rectangular y circular, siendo el rectangular el más usado. El tamaño de los estanques dependerá de las necesidades del productor. Sin embargo, la altura del agua en cualquiera de los dos tipos de estanques, debe estar entre 60 y 80 centímetros aproximadamente, teniendo en el fondo una pendiente de 2 a 3%. Es recomendable que cuenten con alguna protección contra rayos solares, usando un techo de plástico, o lámina de zinc (calamina). En cuanto a la entrada de agua, esta debe estar localizada al lado opuesto de la salida de agua del estanque.

Estanque para alevinaje:

Ancho: 1 m

Largo: 8 m

Altura: 1 m

Tirante de agua: 0,8 m

Volumen de agua útil: $6,4 \text{ m}^3 = 6\,400 \text{ litros}$ ($1\text{m}^3 = 1\,000 \text{ litros}$)

Caudal / estanque: 5 l/s

R/A/H: 3

R/A/H: Recambios de agua por hora

T° media del agua: 11° C

5.2.2 Estanques para juveniles

Son generalmente de forma rectangular, usándose también estanques circulares; cuentan con dimensiones aproximadamente de 2 m x 15 m x 1,2 m y con un tirante de agua (altura de agua en el estanque) de 1 m, pueden ser de concreto armado o de mampostería de piedra. La entrada de agua debe ser ubicada al lado opuesto de la salida. Se recomienda utilizar en la salida de agua del estanque rejillas con malla y tablillas de madera para facilitar la limpieza, la salida de agua y cosecha. Cuando el abastecimiento de agua que entra al estanque es a través de tubería, se le debe dar altura al tubo que alimenta al estanque para favorecer una caída y aumentar la oxigenación. En estos recintos los ejemplares permanecen un tiempo aproximado de 3 meses.

Batería de estanques para Juveniles: (3 estanques)

Ancho: 2 m

Largo: 15 m

Altura: 1,2 m

Tirante de agua: 1 m

Volumen de agua útil: $30 \text{ m}^3 = 30\,000 \text{ litros}$ ($1\text{m}^3 = 1\,000 \text{ litros}$)

Caudal / estanque: 13 l/s

Caudal total por batería: 39 l/s

R/A/H: 2

R/A/H: Recambios de agua por hora

T° media del agua: 11° C

5.2.3 Estanques para Engorde

Los estanques para engorde de truchas son de forma rectangular y circular generalmente se usa los de forma rectangular con la entrada de agua al lado opuesto de la salida, al igual que los estanques para juveniles diferenciándose en las medidas, generalmente oscilan en 20 m x 3 m x 1,3 m y con tirante de agua de 1,1 m, estos estanques pueden ser también de concreto armado o mampostería de piedra. Se recomienda utilizar en la salida de agua rejillas con malla y tablillas de madera para facilitar la salida de agua, las operaciones de limpieza y cosecha. En esta etapa se puede suministrar alimento balanceado acabado con pigmento, con la finalidad de dar la coloración salmonada a la carne, según el requerimiento del mercado.

Batería de estanques para Engorde: (3 estanques)

Ancho: 3 m

Largo: 20 m

Altura: 1,3 m

Tirante de agua: 1,1 m

Volumen de agua útil: $66 \text{ m}^3 = 6\,600 \text{ litros}$ ($1\text{m}^3 = 1\,000 \text{ litros}$)

Caudal / estanque: 25 l/s

Caudal batería: 75 l/s

R/A/H: 1

R/A/H: Recambios de agua por hora

T° media del agua: 11° C

VI. ETAPAS DE CULTIVO

6.1 Etapa de Alevinaje

Esta etapa de cultivo comprende desde su talla promedio de siembra de 4 cm hasta alcanzar los 10 cm con pesos promedios aproximadamente de 1,8 g a 12 g respectivamente. Esta fase tiene una duración aproximada de 4 meses dependiendo de la temperatura del agua. En esta fase los alevinos son alimentados con alimento balanceado tipo inicio I y II que contienen alrededor de 45% de proteína suministrándole cantidades aproximadas dentro del rango de 3 al 8% de su biomasa, dependiendo de la temperatura del agua, talla (cm) o peso (g), con raciones de 6 veces diarias como mínimo.

6.2 Etapa Juvenil

Esta etapa comprende el cultivo de trucha arco iris desde una talla promedio de 10 cm hasta alcanzar los 17 cm con peso promedio aproximadamente de 12 g a 68 g respectivamente. Esta fase tiene una duración aproximada de 3 meses dependiendo de la temperatura del agua. En esta fase, son alimentados con alimento balanceado tipo crecimiento I y II que contienen alrededor de 42 % de proteína; suministrándole cantidades aproximadas dentro del rango de 1,25 a 3,6 % de su biomasa, dependiendo de la temperatura del agua, talla (cm) o peso (g) con raciones distribuidas entre 3 veces diarias como mínimo.

6.3 Etapa Engorde

Esta etapa comprende el cultivo desde la talla promedio de 18 cm hasta alcanzar los 26 cm con peso promedio aproximadamente de 73 g y 250 g (tamaño comercial) respectivamente. Esta fase tiene una duración aproximada de dos meses y medio a 3 meses. En esta fase los animales son alimentados con alimento balanceado tipo engorde que contiene alrededor de 35 a 40 % de proteína, suministrándole cantidades dentro del rango de 1,18 al 2 % de su

biomasa, dependiendo de la temperatura del agua, talla (cm) o peso (g), con 2 raciones diarias como mínimo. En esta etapa se puede suministrar alimento acabado con pigmento especial, con la finalidad de dar la coloración salmonada de la carne, según las necesidades del mercado

VII. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA

7.1 Calidad del agua:

Un aspecto importante para un proyecto de truchas es el agua, que debe mantener ciertas condiciones de calidad. Es muy importante buscar una fuente de agua limpia, sin contaminación y con poco material en suspensión. Para elegir la fuente de agua para el cultivo de trucha es necesario el reconocimiento minucioso del recurso hídrico del cual se va abastecer la piscigranja, para lo cual es necesario realizar una evaluación (análisis) de los parámetros físico químicos del agua, esta evaluación tendrá que ser ejecutada por un laboratorio especializado o un especialista en el tema que avale los resultados encontrados.

Tabla N°2: Parámetros físico-químicos básicos del agua para la truchicultura

PARÁMETRO	RANGOS PERMISIBLES	RANGOS APROPIADOS
Temperatura (°C)	6 – 18	10 – 15
Oxígeno (ppm)	6 – 10	6 – 8,5
pH	6,6 – 8	7 – 7,5
Alcalinidad total (ppm)	150 – 180	150 – 180
Dureza Total (ppm)	50 – 250	50 – 250
Anhídrido carbónico (ppm)	0 – 4	0 – 2

La trucha tiene exigencias muy altas de oxígeno, si no hay una buena cantidad de oxígeno disuelto en el agua, las truchas pueden enfermarse o inclusive morir.

7.2 Cantidad de agua (caudal l/s)

Para el desarrollo de un cultivo de truchas, es necesario tener en cuenta el caudal de agua requerido proyectado a futuros planes de expansión. En este sentido se debe asegurar el máximo caudal de agua en época de estiaje, que debe ingresar por el canal principal para el campo de cultivo (piscigranja); de manera que nos permita determinar la máxima producción anual de truchas comerciales. Por lo tanto, el caudal de la fuente de agua debe medirse en la época de estiaje, debido a que este factor juega un papel importante en la cantidad de truchas a cultivar en el proyecto.

7.3 Cálculo práctico para determinar el caudal de agua

El caudal que llega a los estanques es de mucha importancia debido a que está relacionado directamente con el nivel de oxígeno disponible para las truchas y con la densidad de carga. Los materiales y equipos a utilizar son los siguientes:

- 5 corchos o flotador pequeño (botella de plástico vacía)
- 1 wincha
- 1 cronómetro
- 1 calculadora
- 1 libreta de apuntes y lápiz

A) Procedimiento a seguir para determinar el caudal de agua en canales:

- 1.- Tomar datos de longitud a lo largo del canal a evaluar, el cual puede tener como mínimo 5 metros, dependiendo del terreno del canal propiamente dicho, marcando el inicio y el final del tramo medido. Tomaremos como ejemplo para el cálculo 5m.
- 2.- Tomando como referencia el tramo de longitud del largo medido del canal, se procederá a tomar medidas del ancho del canal al inicio del tramo, la segunda medición en la parte central del tramo y la tercera en la parte final del tramo.

Tabla N° 3: Toma de datos para medida de canal de abastecimiento

Nº de toma de datos	Referencia de medida	Unidad de medida (m)
1	Inicio del tramo	0,58
2	Centro del tramo	0,56
3	Final del tramo	0,57
Promedio de ancho del canal		0,57

3.- Registrar las medidas de la altura del agua (tirante de agua) que fluye por el canal de abastecimiento (canal principal), el procedimiento es similar al segundo paso realizándose tres mediciones para obtener un promedio del tirante de agua.

Tabla N° 4: Toma de datos para medida del tirante de agua del canal de abastecimiento

Nº de toma de datos	Referencia de medida	Unidad de medida (m)
1	Inicio del tramo	0,3
2	Centro del tramo	0,19
3	Final del tramo	0,23
Promedio del tirante de agua (altura del agua)		0,24

4.- Cálculo del caudal de agua

Datos obtenidos:

Largo (L): 5 m

Ancho promedio (A): 0,57 m

Altura promedio - tirante de agua (AL.): 0,24 m.

Capacidad (m³) **volumen = L x A x AL = 5 x 0,57 x 0,24 = 0,68 m³**

5.- Realizar la medición de la velocidad del agua (en segundos) utilizando los flotadores, desde el inicio del tramo del canal al final del tramo.

El procedimiento para la medición del tiempo es el siguiente: El procedimiento se realiza con dos operarios, uno se coloca al inicio del tramo y el otro se coloca al final del tramo del canal, para registrar los datos del tiempo. El operario que se encuentra al inicio del tramo deja caer el corcho o flotador (botella de plástico vacía) a la corriente del agua en el punto de inicio del tramo, luego con la ayuda del cronómetro el operario que se encuentra al final del tramo toma el tiempo (en segundos) que demora este en llegar al final del tramo del canal principal. Lo recomendable es realizar cinco mediciones de la velocidad del agua del canal para obtener un promedio, como se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla N° 5: Toma de datos para la medición de la velocidad del agua en el canal

Nº de toma de datos	Referencia de medida	Unidad de medida (s)
1	Inicio a Final de tramo	2,765
2	Inicio a Final de tramo	2,562
3	Inicio a Final de tramo	2,824
4	Inicio a Final de tramo	2,625
5	Inicio a Final de tramo	2,976
Promedio de tiempo de recorrido		2,75

6.- Posteriormente se realiza el cálculo del caudal en litros por segundo del canal principal de la unidad productiva, realizándose una simple división del cubicaje.

Caudal = volumen ÷ promedio de tiempo recorrido

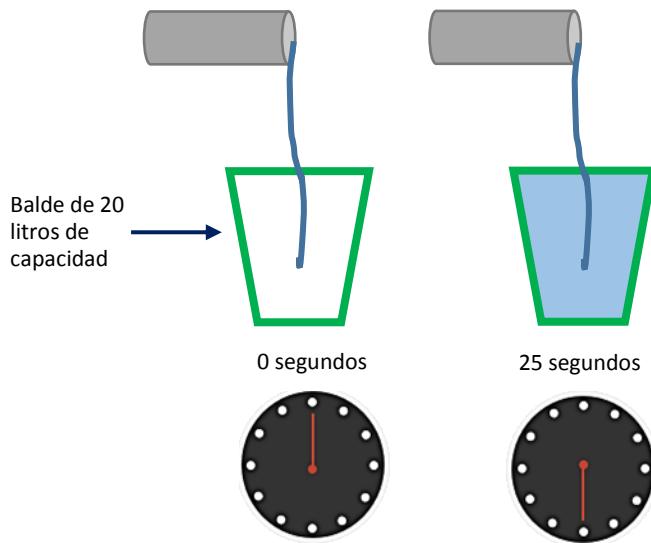
Caudal = $0,68 \text{ m}^3 \div 2,75 \text{ s}$

Caudal = $0,24 \text{ m}^3 / \text{s}$, convirtiendo a litros por segundo $0,24 \times 1000 = 240 \text{ l/s}$ (Equivalencia: $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$)

B) Procedimiento a seguir para determinar el caudal de agua en tuberías:

- 1.- Con ayuda de una cubeta de 20 l y un cronometro, se toma el tiempo en que la cubeta tarda en llenarse completamente. Se realizan por lo menos 4 repeticiones y se obtiene un promedio para que el valor sea lo más aceptable posible. Luego se procede a dividir el volumen (20 l) entre el promedio de tiempo obtenido y se obtiene el caudal en litros por segundo.
2. Ejemplo: En la entrada de agua con tubería, se coloca la cubeta (balde) para que se llene de agua y toma 25 segundos en llenarse completamente. Se realiza este procedimiento el mayor número de veces.

Figura N° 1: Esquema para cálculo de caudal en tubería



Número de operaciones	Tiempo (s)
1	25
2	24
3	25
4	26
Promedio	25

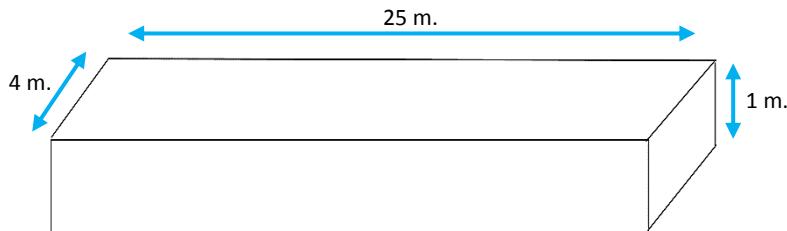
Luego se divide 20 l entre 25 s obteniéndose el caudal para esta entrada de agua de 0,8 l/s

VIII. RECAMBIO DE AGUA

El recambio de agua es la renovación total del agua contenida en un estanque, realizada en un tiempo determinado. Se puede conocer el recambio de agua del estanque por observación; por ejemplo, para un estanque de 25 m de largo por 4 m de ancho y 1 m de profundidad, el volumen total es de 100 metros cúbicos (Volumen = largo x ancho x profundidad). Fig 2

Con el estanque vacío, inicie su llenado, si el estanque se llena en una hora, significa que tiene 24 recambios al día (24 horas del día dividido entre 1 hora). En caso que el tiempo de llenado sea de 6 horas, entonces tendría 4 recambios al día (24 horas del día dividido entre 6 horas); si se llena en 12 horas, se tendría 2 recambios por día (24 horas del día dividido entre 12 horas).

Figura N° 2: Esquema de estanque de 100 metros cúbicos



Para determinar el número de recambios de agua en base al caudal, se mide el caudal de agua que llega al estanque, por ejemplo, si este es de 28 litros por segundo; se multiplica por 60 segundos para saber el caudal por minuto, obteniendo como resultado 1 680 l/m, luego se multiplica por 60 minutos para saber el caudal por hora, obteniendo como resultado 100 800 l/h y finalmente se multiplica por 24 que corresponde a las horas del día, para obtener un total de 2 419 200 litros por día. Este valor se divide entre 1 000 para convertirlo a metros cúbicos, obteniéndose un total de 2 419 m³ de agua que pasan por el estanque al día.

Para calcular el número de recambios del estanque al día, se divide los metros cúbicos que pasan por el estanque al día entre el volumen del estanque (100 metros³):

Recambio: 2 419 m³ /día ÷ 100 m³ = 24 recambios de agua al día

El recambio del estanque es de 24 veces al día, lo que quiere decir que cada hora el agua del estanque se renueva completamente. Para calcular el número de truchas a tener en los estanques, hay que conocer cuántas veces se recambia el agua por día. Entre mayor es el número de recambios de agua al día en los estanques, podemos tener un mayor número de truchas en crecimiento, ya que, al haber un buen flujo de agua, por consiguiente, habrá buena cantidad oxígeno, pues los desechos de las truchas y los restos de alimento son eliminados rápidamente de los estanques, manteniendo una buena calidad del agua de cultivo.

IX. CRITERIOS PARA COMPRA Y TRANSPORTE DE ALEVINES

9.1 Compra

Cuando se compran alevines hay que tomar en cuenta lo siguientes aspectos:

- a) Reacción: Los alevines sanos tienen una reacción de huida cuando una persona se les acerca, alevines con poca movilidad, lentos o con nado errático no son recomendables.
- b) Color: Una coloración oscura o negra de los alevines, pueden ser señal de enfermedad.
- c) Anormalidades en el cuerpo: Observar que los alevines no tengan anormalidades como ojos saltones, cuerpo torcido, presencia de hongos en el cuerpo (motitas blancas como de algodón) o puntos blancos.
- d) Tamaño y estado nutricional: El tamaño mínimo para la compra debe ser 4 centímetros. Se debe observar que no estén en estado de cabeza de alfiler (cabeza grande y cuerpo flaco).
- e) Homogeneidad: Los alevines deben presentar tamaños similares.
- f) Condiciones higiénicas de procedencia: Las condiciones higiénicas de las artesas o piletas pueden ayudar también a valorar el estado de salud del alevín. Se recomienda observar la infraestructura de cultivo al momento de la compra.

9.2 Transporte

Las condiciones a que son sometidos los peces durante la producción tienen una influencia decisiva en el resultado del transporte. Animales que están nutritos inadecuadamente o estresados por bajos niveles de oxígeno disuelto en estanques de cultivo, generalmente sufren más en el transporte y pueden presentar mayor mortalidad. Peces con alta infestación por parásitos como (tricodinas, monogéneos, mixosporídeos u otros microorganismos que causan inflamación o lesiones en las branquias) también pueden presentar un alto nivel de mortalidad durante y después del transporte. Por tanto, es importante evitar el manipuleo excesivo y un manejo tosco durante la captura para el traslado de los alevines, lo que incluye evitar: las capturas excesivas utilizando los carcales en los estanques que estresan a

los peces y aumentan la probabilidad de heridas en los animales que luchan por huir del arrastre; la excesiva suspensión de material orgánico en la columna de agua que provoca irritación, inflamación y lesiones en las branquias. Por otro lado, el confinamiento prolongado en la red al momento de la captura lo que provoca reacciones de estrés, todo esto en conjunto aumenta la mortalidad de los peces durante el transporte.

9.2.1 Alteraciones que se producen en la calidad de agua durante el transporte:

- a) Reducción del pH del agua
- b) Aumento de la concentración de amoniaco total
- c) Aumento de la concentración de sólidos en suspensión (heces)
- d) Aumento de la población microbiana (bacterias en general)

9.2.2 Estrategias de preparación de peces para su transporte:

La supervivencia después del transporte está muy influenciada por la preparación previa de los peces para el transporte. Esta preparación generalmente involucra los siguientes aspectos:

- a) Ayuno antes del transporte; los peces que van a ser transportados deben mantenerse en ayuno durante 24 a 48 horas antes del transporte. Los peces que son mantenidos en ayuno consumen menos oxígeno, generan menos excretas, lo cual genera condiciones mínimas de estrés y facilita el transporte.
- b) Mantener a los peces en un ambiente adecuado para finalizar su depuración (vaciamiento de sus tractos digestivos) antes de su transporte.
- c) El agua utilizada en el transporte debe ser limpia, libre de material orgánico, arcilla en suspensión y de plancton; normalmente se utiliza agua de la misma fuente del

centro piscícola de producción de los alevines.

- d) La temperatura del agua es fundamental para la eficiencia del transporte. La baja temperatura reduce el metabolismo de los peces, disminuyendo el consumo de oxígeno y la excreción de gas carbónico y de amoníaco. Además, retarda el desarrollo de bacterias en el agua, lo que permite transportar cargas mayores de peces a distancias más largas.

9.2.3 Técnicas de transporte

Para el transporte de alevines se utilizan diversas técnicas, empleando desde bolsas de polietileno provistas de agua la tercera parte y de oxígeno el restante del contenido dependiendo de la cantidad de alevines a transportar. Otra técnica, implica el uso de un tanque transportador, al cual se le acondiciona una botella de oxígeno (10 m³), provista de una manguera de ¼ de pulgada, con un difusor para la dispersión de oxígeno. La cantidad de alevinos a transportar en un tanque de 750 litros es de aproximadamente 25 unidades/l.

X. DENSIDAD DE SIEMBRA EN FUNCIÓN A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE AGUA.

La densidad de siembra es un factor determinante en la producción de truchas, tiene por finalidad aprovechar al máximo el espacio vital de los estanques, manteniendo un desarrollo y crecimiento homogéneo de las truchas en condiciones óptimas de crianza. La capacidad de carga del cultivo es el peso de la biomasa de truchas por unidad de volumen del agua de cultivo en condiciones adecuadas. Es necesario saber el volumen de agua de la unidad productiva para poder determinar las unidades de trucha que se pueden sembrar, sin riesgos de competencia por el alimento, captación del oxígeno disuelto, canibalismo, entre otros.

Los valores que a continuación se muestran son referenciales,

considerando que las aguas de cultivo tienen cierta variabilidad físicoquímica en su composición (calidad de agua) en relación a su ubicación geográfica, por ejemplo, su altitud en relación al nivel del mar. Para el caso del cultivo en estanques, las cargas dependen directamente de los recambios de agua por hora en los estanques, “a mayor cantidad de recambios de agua, mayor carga de cultivo” (variación directamente proporcional), se sugiere que los recambios de agua en los estanques de alevinaje tengan valores altos, bajo cualquier circunstancia.

Tabla N°6: Caudal mínimo para 5 000 truchas a diferentes temperaturas

Etapa de cultivo (rango de talla cm)		Caudal mínimo necesario para 5 000 truchas a diferentes temperaturas		
		Temperatura de agua °C		
		10 °C	13 °C	16 °C
Alevín	4 – 8 cm	5 l/s	7 l/s	9 l/s
Juvenil	10 – 17cm	13 l/s	17 l/s	18 l/s
Engorde	18 – 25 cm	25 l/s	26 l/s	28 l/s

Tabla N°7: Programa de producción para la categoría productiva AREL (Acuicultura de Recursos Limitados) a 3,4 TM/año

Característica	ETAPA DE CULTIVO			
	Alevinaje	Juvenil	Engorde	Cosecha
Unidades	15 000	14 250	13 822	13 545
Mortalidad (%)	5	3	2	-
Talla (cm)	4	10	18	25
Peso (gr)	1,2	12,3	75	250
Número de estanques	1	3	3	-
Truchas por estanque	15 000	4 750	4 607	4 515
Biomasa (Kg)	18	58	345	3 386
Volumen del estanque (m ³)	6,4	30	66	
Caudal por estanque (l/s)	5	13	25	
R/A/H	3	2	1	-
Densidad (truchas/m ³)	2 344	158	69	
Tiempo de cultivo (meses)	3	4	2	
Toneladas /año (TM)				3,4

Tabla N°8: Programa de producción para la categoría productiva AREL (Acuicultura de Recursos Limitados) a 1,1 TM/año

Característica	ETAPA DE CULTIVO			
	Alevinaje	Juvenil	Engorde	Cosecha
Unidades	5 000	4 750	4 607	4 515
Mortalidad (%)	5	3	2	-
Talla (cm)	3	10	18	25
Peso (gr)	0,6	12,3	75	250
Número de estanques	1	1	1	-
Biomasa (Kg)	3	58	345	1 129
Volumen del estanque (m ³)	6,4	30	66	
Caudal por estanque (l/s)	5	13	25	
R/A/H	3	2	1	
Densidad (truchas/m ³)	781	158	69	
Tiempo de cultivo (meses)	3	4	2	
Toneladas /año (TM)				1,1

XI. SUMINISTRO DE LOS ALIMENTOS EN FUNCIÓN A LA BIOMASA EN CULTIVO

Una de las claves de la truchicultura es la correcta alimentación; es decir se debe suministrar el alimento adecuado, en el momento adecuado y con la ración adecuada. Existen principios fundamentales que deberán de tomarse en cuenta en la práctica de alimentación de una población de truchas:

- Seleccionar el tamaño del pellet apropiado en función del pez más pequeño de la población, garantizando que un alto porcentaje de los peces cultivados ingieran el alimento, asegurando un crecimiento uniforme.
- Suministrar el alimento en un área importante del espejo de agua del estanque de cultivo, de tal manera que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo evitando su desperdicio.
- Observar el comportamiento del pez antes de alimentarlos,

teniendo en cuenta la temperatura y caudal del agua, además de la carga y limpieza de estanque.

- Alimentar cuando los peces comen con vigor
- Alimentar lentamente.

Tasa de alimentación (%): El dato lo obtenemos de la tabla de alimentación que es proporcionada por el proveedor de los alimentos, al momento de adquirir los mismos

Con los datos de la talla promedio y los datos de temperatura del agua obtenidos de los registros diarios realizados en la piscigranja se obtiene la tasa de alimentación expresada en porcentaje.

En la Tabla 9 se presenta la tabla de alimentación referencial para el cálculo de la ración de alimentos recomendada en porcentaje (%) del peso corporal, elaborado de acuerdo a la longitud del pez en centímetros (cm) y a la temperatura del agua en grados centígrados (°C)

Tabla 9: Tabla de alimentación referencial - (Fuente: klontz)

Longitud del pez (cm)	talla	TEMPERATURA DEL AGUA °C																			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
3	1.14	2.16	3.19	4.23	5.28	6.33	7.39	8.45	9.52	10.6	11.7	12.8	12.0	11.0	11.0	10.2	8.52	6.9	5.31		
4	0.85	1.62	2.39	3.16	3.94	4.72	5.51	6.30	7.09	7.89	8.69	9.49	9.0	8.5	8.0	7.55	6.35	5.2	3.96		
5	0.68	1.29	1.91	2.52	3.14	3.77	4.39	5.02	5.65	6.28	6.91	7.55	7.2	6.8	6.4	6.01	5.05	4.1	3.16		
6	0.56	1.07	1.59	2.10	2.61	3.13	3.65	4.17	4.69	5.21	5.74	6.27	6.0	5.6	5.3	4.99	4.2	3.4	2.63		
7	0.50	0.95	1.40	1.35	2.30	2.78	3.21	3.67	4.12	4.58	5.04	5.5	5.2	4.9	4.7	4.39	3.69	3	2.31		
8	0.43	0.83	1.22	1.61	2.01	2.41	2.80	3.20	3.60	4	4.4	4.8	4.6	4.3	4.1	3.83	3.23	2.6	2.02		
9	0.39	0.73	1.08	1.43	1.78	2.14	2.49	2.84	3.20	3.55	3.91	4.26	4.1	3.8	3.6	3.40	2.86	2.3	1.8		
10	0.35	0.66	0.97	1.29	1.60	1.92	2.24	2.56	2.87	3.19	3.51	3.83	3.6	3.4	3.3	3.06	2.57	2.1	1.61		
11	0.31	0.60	0.89	1.17	1.46	1.75	2.03	2.32	2.61	2.9	3.19	3.48	3.3	3.1	3.0	2.78	2.34	1.9	1.47		
12	0.29	0.55	0.81	1.07	1.34	1.60	1.86	2.13	2.39	2.66	2.92	3.19	3.2	2.9	2.7	2.54	2.14	1.7	1.34		
13	0.28	0.54	0.79	1.05	1.30	2.57	1.82	2.08	2.33	2.59	2.85	3.11	3	2.8	2.6	2.48	2.09	1.7	1.31		
14	0.27	0.52	0.77	1.02	1.27	1.52	1.77	2.02	2.27	2.52	2.77	3.02	2.9	2.7	2.6	2.41	2.03	1.7	1.28		
15	0.25	0.49	0.72	0.95	1.18	1.42	1.65	1.88	2.12	2.35	2.88	2.82	2.7	2.5	2.4	2.25	1.9	1.8	1.19		
16	0.24	0.46	0.67	0.89	1.11	1.33	1.54	1.76	1.98	2.2	2.42	2.64	2.5	2.4	2.2	2.11	1.78	1.5	1.11		
17	0.22	0.43	0.63	0.84	1.04	1.25	1.45	1.66	1.86	2.07	2.28	2.48	2.4	2.2	2.1	1.98	1.67	1.4	1.05		
18	0.21	0.40	0.60	0.79	0.98	1.18	1.37	1.57	1.76	1.95	2.15	2.34	2.2	2.1	2	1.87	1.58	1.3	0.99		
19	0.20	0.38	0.57	0.75	0.93	1.12	1.30	1.48	1.67	1.85	2.04	2.22	2.1	2	1.9	1.77	1.49	1.2	0.94		
20	0.19	0.36	0.54	0.71	0.88	1.06	1.23	1.41	1.58	1.76	1.93	2.11	2	1.9	1.8	1.68	1.42	1.2	0.89		
21	0.18	0.35	0.51	0.68	0.84	1.01	1.17	1.34	1.51	1.67	1.84	2.01	1.9	1.8	1.7	1.6	1.35	1.1	0.85		
22	0.17	0.33	0.49	0.65	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.6	1.76	1.92	1.8	1.7	1.6	1.53	1.29	1.1	0.81		
23	0.16	0.32	0.47	0.62	0.77	0.92	1.07	1.22	1.38	1.53	1.68	1.83	1.7	1.7	1.6	1.46	1.23	1.0	0.77		
24	0.16	0.30	0.45	0.59	0.74	0.88	1.03	1.17	1.32	1.46	1.61	1.75	1.7	1.6	1.5	1.40	1.18	96	0.74		
25	0.15	0.29	0.46	0.57	0.71	0.85	0.99	1.12	1.26	1.4	1.54	1.68	1.6	1.5	1.4	1.34	1.13	92	0.71		
26	0.14	0.28	0.41	0.55	0.68	0.81	0.95	1.08	1.22	1.35	1.48	1.62	1.5	1.5	1.4	1.29	1.09	89	0.68		
27	0.14	0.27	0.40	0.52	0.65	0.78	0.91	1.04	1.17	1.3	1.43	1.56	1.5	1.4	1.3	1.24	1.05	85	0.66		
28	0.13	0.26	0.38	0.51	0.63	0.75	0.88	1.00	1.13	1.25	1.38	1.50	1.4	1.4	1.3	1.20	1.01	82	0.63		
29	0.12	0.25	0.37	0.49	0.61	0.73	0.85	0.97	1.09	1.21	1.33	1.45	1.4	1.3	1.2	1.16	98	79	0.61		

La dosificación del alimento debe ser realizada teniendo como referencia la tabla de alimentación suministrada por el fabricante. El alimento debe distribuirse con una frecuencia mínima por día, según se detalla:

Tabla N° 10: Frecuencia de alimentación según fase de cultivo

Fase de Cultivo	Frecuencia por día
Alevín	6 veces
Juvenil	3 veces
Engorde	2 veces

A continuación, se presenta un ejemplo para obtener la ración alimenticia diaria de acuerdo a las etapas de cultivo.

Ejemplo:

Un acuicultor, cuenta con una piscigranja ubicada en la zona andina, se abastece de agua de río a una temperatura de 11 °C, y mantiene una población de truchas en las etapas de alevín 15 000 especímenes; juvenil 14 250 especímenes y engorde 13 822 especímenes, con pesos promedios de 1,2; 12,3 y 75 g, respectivamente y tallas de 4, 10 y 18 cm, respectivamente. La cantidad de alimento al día y por ración a suministrar, se establece en el siguiente cuadro:

Tabla N° 11: Determinación de la ración alimenticia

Parámetros de evaluación	Etapas de Cultivo		
	Alevín	Juvenil	Engorde
T (°C) promedio de agua	11	11	11
Talla promedio (cm)	4	10	18
Peso promedio (g)	1,2	12,3	75
Unidades (truchas)	15 000	14 250	13 822
Biomasa (Kg)	18	175	1 037
% tasa alimenticia	6,3	2,56	1,57
Ración alimenticia diaria (Kg)	1,134	4,48	16
Raciones / día	6	3	2
Peso por ración (Kg)	0,189	1,50	8

Con los datos de temperatura de agua y longitud del animal, empleando la Tabla Nº 9, se determina la tasa alimenticia, la misma que multiplicada por la biomasa, da como resultado la ración alimenticia diaria que se debe suministrar al estanque, distribuida en el número de raciones establecida según la etapa de cultivo (Tabla Nº 10).

En el caso de los alevines que empiezan a comer se les debe de dar raciones muy pequeñas de alimento concentrado en polvo o de granulado fino, con un alto nivel de proteína (45 a 55%), durante la jornada normal de trabajo, hasta que los alevines lleguen a 5 centímetros de talla. La alimentación en esta primera etapa es muy importante para que se fortalezcan, crezcan fuertes y que la mortalidad sea mínima

XII. PRINCIPALES ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL CULTIVO DE TRUCHAS

- En la actividad truchicola se debe tener en cuenta los parámetros de cantidad y calidad de agua, de estas variables depende el éxito o el fracaso de esta actividad.
- Durante el cultivo es importante considerar los recambios de agua por hora de las unidades productivas, de esto dependerá determinar la carga y producción máxima de la misma.
- Existe una relación directamente proporcional entre el recambio de agua y la densidad de cultivo: a mayor número de recambios de agua por día, mayor densidad de cultivo.
- Conociendo el valor de la cantidad de agua de la unidad productiva podemos determinar los kilogramos de trucha que se pueden producir, con la finalidad de no sobrecargar el campo de cultivo.
- Se recomienda que el caudal de agua se mida en la época de estiaje con la finalidad de conocer el mínimo caudal, lo cual nos permitirá diseñar el nivel de producción anual de truchas.

- Considerar las Buenas Prácticas Acuícolas en todo el proceso productivo con la finalidad de asegurar un producto final inocuo, sano, libre de contaminantes; haciendo uso de tecnologías amigables con el ambiente, velando por el bienestar de los trabajadores y el respeto a la comunidad circundante al centro de cultivo.
- Cumplir con los “Lineamientos Sanitarios Mínimos para la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados - AREL” aprobados por el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva Nº 069-2016-SANIPES-DE.

ANEXO

LINEAMIENTOS SANITARIOS MÍNIMOS PARA LA CATEGORÍA PRODUCTIVA DE ACUICULTURA DE RECURSOS LIMITADOS - AREL (Aprobado con Resolución de Dirección Ejecutiva N° 069-2016- SANIPES-DE)

I. Objetivos

Establecer los Lineamientos Sanitarios Mínimos para aquellos centros de cultivo que se encuentren dentro de la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados - AREL.

II. Disposiciones Específicas

Las personas naturales que desarrollen la acuicultura bajo la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados - AREL, deberán cumplir con lo siguiente:

2.1 Limpieza

- a) Contar con los materiales disponibles de acuerdo al espacio físico en el que se encuentre y el tipo de actividad, que permitan realizar la limpieza de las unidades de cultivo.
- b) Los materiales y utensilios para la cosecha deben ser fáciles de limpiar.

2.2 Manejo de residuos

- a) El eviscerado, basura y otros materiales deberán ser recolectados y removidos de las instalaciones por el operador del centro de cultivo
- b) Realizar la descarga de desechos que generen un riesgo de contaminación fuera de la zona de cultivo.
- c) Los residuos peligrosos y no peligrosos propios de la actividad que se colecten, deben ser enterrados en un lugar adecuado fuera del área de cultivo.

2.3 Control de Plagas

- a) Prevenir, detectar y erradicar plagas para reducir el riesgo de contaminación.

2.4 Calidad Sanitaria del Agua

- a) Los centros de cultivo deberán estar ubicados en zonas libres de contaminación.
- b) Las fuentes de agua para el cultivo de los recursos hidrobiológicos no deben ser afectadas por descargas o efluentes que pueden afectar la sanidad e inocuidad del producto final.
- c) Mantener en buenas condiciones la calidad del agua.

2.5 Buenas Prácticas Acuícolas

- a) Acondicionar las unidades de cultivo reduciendo los agentes contaminantes, antes del cultivo
- b) Realizar una apropiada selección y siembra de alevines de ser el caso
- c) Realizar la cosecha con indumentaria y técnica apropiada que mantenga la calidad sanitaria y minimice los daños físicos y el deterioro de los productos cultivados
- d) Los registros propios del centro de cultivo acuícola, deben estar disponibles al momento de la inspección.
- e) No emplear ningún tipo de producto veterinario, aditivos alimentarios y afines.
- f) Informar al SANIPES sobre la posible presencia de enfermedades que puedan afectar la salud y el crecimiento de los recursos hidrobiológicos en cultivo.

2.6 Infraestructura e Instalación

- a) Las dimensiones del centro de cultivo deberán permitir un desarrollo óptimo de las actividades.
- b) Las instalaciones solo deberán ser utilizadas con fines de acuicultura.

III. Disposiciones Complementarias

- 3.1 En un plazo de sesenta (60) días calendario a partir de la vigencia del presente Lineamiento, las personas naturales que se cuentan con autorización o concesión para desarrollar la actividad de acuicultura bajo la categoría AREL, deben adecuarse las disposiciones establecidas en el presente Lineamiento.
- 3.2 Las personas naturales que desarrollen la acuicultura bajo la Categoría Productiva de Acuicultura de Recursos Limitados - AREL, deben informar al Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES) sobre el inicio de sus actividades, e indicar el número de la Resolución emitida por el Ministerio de la Producción (PRODUCE), o presentar copia simple de la Resolución emitida por la Dirección Regional de la Producción, que autoriza el acceso a la actividad de Acuicultura de Recursos Limitados – AREL.
- 3.3 Las Oficinas Desconcentradas (OD) serán responsables de difundir el presente Lineamiento a las personas naturales que desarrollen la acuicultura bajo la categoría AREL.
- 3.4 El SANIPES podrá elaborar los documentos necesarios para la aplicación del presente lineamiento, considerando los distintos flujos de producción de los centros de cultivo bajo la categoría AREL.
- 3.5 En caso de emplear piensos para uso en la acuicultura, estos deberán contar con el registro sanitario otorgado por el SANIPES almacenados en buenas condiciones y con una limpieza apropiada.



Trabajando para
todos los peruanos

EL PERÚ PRIMERO

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN

Calle Uno Oeste 060 - Urbanización Córpac, San Isidro - Lima
Central Telefónica: 616-2222

 /minproduccion

 @minproduccion

 producegob