

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE PESQUERÍA



**“DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA
DE BUENAS PRÁCTICAS ACUÍCOLAS EN EL CULTIVO DE TRUCHA
ARCOÍRIS EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TANTA (YAUYOS)”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE:**

INGENIERO PESQUERO

PERCY ANGEL MUNAYCO SILVA

**LIMA – PERÚ
2021**

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

LA MOLINA

FACULTAD DE PESQUERÍA

**“DIAGNÓSTICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS ACUÍCOLAS EN EL
CULTIVO DE TRUCHA ARCOÍRIS EN LA COMUNIDAD
CAMPESENA DE TANTA (YAUYOS)”**

Presentado por:

PERCY ANGEL MUNAYCO SILVA

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar por el Título de:

INGENIERO PESQUERO

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

Dr. César Antonio Pizardi Díaz
Presidente

Mg. Sc. Beatriz Elena Angeles Escobar
Asesor

Mg. Sc. Elsa Victoria Vega Galarza
Miembro

Mg. Sc. Wilfredo Lorenzo Vásquez
Quispesivina
Miembro

Lima, 2021

DEDICATORIA

A mis padres, quienes con sus experiencias y consejos me empujan cada día a ser una persona mejor. A Queila, quien con su fortaleza, resiliencia y ejemplo me da las fuerzas para no rendirme y pensar las cosas antes de hacer.

A Estrellita, Santiago y Álvaro, para quienes busco ser un ejemplo en lo académico y en lo emocional.

A mi abuelita Edith Alegría, quien a sus 80 años logró obtener su grado de Doctora en Educación y es una de mis mayores referentes académicas.

A mis hermanos de vida: Carlos, Abi, Andreita, Gilary y Gustavo, quienes me han reencaminado cuando me sentía sin rumbo claro.

A todos mis allegados, que perdieron familias y amigos durante esta pandemia.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la confianza y apoyo emocional y académico de mi asesora Beatriz Angeles, quien me brindo mi primer contacto laboral en el mundo acuícola. Por sus palabras y consejos, oportunidades y caminos por concluir, pero sobretodo, por su paciencia y asertividad en mis desaciertos.

A la Ing. Luisa Morote, por la confianza depositada en mis capacidades profesionales para el cargo de Responsable técnico del Centro Acuícola de Tanta, y muchas otros espacios laborales en los que he podido colaborar.

A la Comunidad Campesina de Tanta, Gonzalo Vilchez y los operarios del Centro Acuícola, quienes estuvieron a mi cargo para el eficiente desarrollo de las operaciones rutinarias e hicieron apreciaciones oportunas durante el diagnóstico, entrevistas y capacitaciones, las cuales permitieron fortalecer los manuales planteados.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	2
	2.1 Objetivo General	2
	2.2 Objetivos específicos.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1	Generalidades	3
	3.1.1 Taxonomía.....	3
	3.1.2 Biología y ecología.....	3
	3.1.3 Distribución geográfica en el Perú.....	4
	3.1.4 Importancia económica.....	5
3.2	Inocuidad, calidad y trazabilidad	6
	3.2.1 Inocuidad alimentaria	6
	3.2.2 Definiciones de calidad en sistemas de producción de alimentos	6
	3.2.3 Trazabilidad.....	6
3.3	Buenas prácticas acuícolas (BPA)	7
	3.3.1 Aspectos de buenas prácticas acuícolas en jaulas flotantes para trucha (INDECOPI, 2014) 7	
3.4	Marco Legal	14
	3.4.1 Ley del servicio nacional de sanidad pesquera (Decreto Ley N° 28559)	14
	3.4.2 Reglamento de la Ley del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera (Decreto Supremo 025 – 2005 – PRODUCE)	15
	3.4.3 Norma sanitaria para las actividades pesqueras y acuícolas (Decreto Supremo 040 – 2001 – PE).....	15
	3.4.4 Decreto Supremo N° 002-2020-PRODUCE. Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley general de Acuicultura.	15

3.4.5	Norma de la sanidad para animales acuáticos (Resolución Ministerial N° 114 – 2016 – PRODUCE).....	15
3.4.6	Norma Técnica Peruana 320.004.2014 Buenas prácticas acuícolas en la producción de trucha arcoíris.....	15
IV. IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS ACUÍCOLAS		17
4.1	Contexto frente a la Pandemia	17
4.2	Metodología	17
4.3	Metodología de trabajo.....	17
4.3.1	Actividades de campo:.....	17
4.3.2	Actividades de gabinete	17
4.3.3	Fortalecimiento de capacidades	17
4.4	Actividades para la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas.....	18
4.4.1	Diagnóstico de actividades rutinarias en el Centro Acuícola	18
4.4.2	Entrevistas grupales	18
4.4.3	Elaboración de Procedimientos detallados para el Centro Acuícola	19
4.4.4	Capacitación y socialización de Procedimientos.....	19
4.5	Desarrollo de la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas	19
4.5.1	Información sobre el Centro Acuícola de Tanta	19
4.5.2	Diagnóstico de actividades rutinarias en el Centro Acuícola de Tanta.....	23
4.5.3	Entrevistas grupales	27
4.5.4	Procedimientos detallados del Centro Acuícola de Tanta	29
4.5.5	Capacitación y socialización de procedimientos.....	44
4.5.6	Implementación	45
4.6	Beneficio obtenido por el Centro Laboral.....	45
V. CONCLUSIONES		46
VI. RECOMENDACIONES		47
VII. BIBLIOGRAFÍA.....		48

Lista de Tablas

Tabla 1: Rangos de los principales parámetros de agua de cultivo para la crianza de trucha arcoíris (*O. mykiss*). 11

Tabla 2 Coordenadas geográficas del Centro acuícola de Tanta.20

Tabla 3. Consolidado de las inspecciones in situ en Centro Acuícola de Tanta indicando la actividad, responsable, frecuencia de ejecución, tipo de proceso y existencia o no de formato para el registro de la actividad.....24

Tabla 4. Consolidado de respuestas de las entrevistas grupales indicando la actividad, responsable, frecuencia de ejecución, tipo de proceso y existencia o no de formato para el registro de la actividad.....28

Lista de Figuras

Fig. 1 Trucha arcoíris *Onchorhynchus mykiss*. Fuente: McDowall (1990).....4

Fig. 2 Ejemplar hembra (superior) y macho (inferior) de trucha arcoíris (*O. mykiss*). Fuente: McDowall (1990)5

Fig. 3 Producción anual de trucha arcoíris (*O. mykiss*) del 2009 al 2018. Fuente: PRODUCE (2020).....6

Fig. 4 Vista satelital de los límites de la concesión del Centro Acuícola de Tanta en la Laguna Paucarcocha. Fuente: Google Earth.....20

Fig. 5 Vista panorámica del Centro Acuícola de Tanta y distribución de las jaulas.21

Fig. 6 Representación de respuestas para las categorías Proceso Homogéneo y existencia de formato de registro obtenidos en las entrevistas.....28

Fig. 7 Trabajadores del Centro Acuícola de Tanta durante capacitación44

RESUMEN

Frente a las restricciones comerciales establecidas debido a la contingencia implementada por la pandemia de Covid 19 (SARS COV 2) y las nuevas exigencias de mercados habituales, durante los meses de marzo a mayo del 2020, el Centro Acuícola Comunidad Campesina de Tanta (Yauyos) tuvo que desarrollar e implementar buenas prácticas acuícolas para poder incursionar en nuevos mercados de trucha fresca. El presente trabajo presenta la metodología empleada en el centro de producción de trucha arcoíris para el establecimiento de un programa de Buenas prácticas acuícolas BPA con miras a la obtención de la habilitación sanitaria. Se presentan los resultados de diagnóstico en campo, entrevistas grupales, manuales de las operaciones rutinarias y formatos de registro. El programa implementado fue construido considerando las apreciaciones de los operarios, quienes luego de ser capacitados, pudieron revisar y poner en marcha los procedimientos. La implementación de BPA en el centro productivo, ha permitido la homogeneización de procedimientos, correcta ejecución y registro diario de actividades.

Palabras clave: Buenas prácticas acuícolas (BPA), habilitación sanitaria, diagnóstico de actividades.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo surge a raíz del desempeño del cargo de responsable técnico de la producción de trucha arcoíris en jaulas flotantes en el Centro Acuícola de la Comunidad Campesina de Tanta, ubicado en la región Yauyos – Lima, se realizó el servicio de asistencia técnica productiva y comercial de trucha arcoíris, mediante la empresa Teps Group.

Las funciones inherentes al cargo como la planificación, registro, control y proyección del cultivo de trucha arcoíris desde la siembra hasta la cosecha; además de control de personal y de residuos generados por las operaciones en campo permitieron recomendar a la directiva comunal y los socios (de la Comunidad Campesina de Tanta), que se inicien las gestiones para la obtención de la habilitación Sanitaria del Centro Acuícola, procedimientos administrativos establecidos por el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES, los cuales están contemplados en el Texto Único de Procesos Administrativos (TUPA) 13.

Entre los requisitos para el trámite de la habilitación sanitaria se deben presentar el Programa de Higiene y Saneamiento (PHS) y el Programa de Buenas Prácticas de Acuicultura (BPA) los que tuvieron que elaborarse para este propósito.

Para la elaboración del programa de BPA se realizó en primer lugar el diagnóstico del Centro Acuícola, así como la descripción de operaciones a seguir según los manuales y programas establecidos, dichos documentos son de seguimiento diario y cuentan con formatos de registro de operaciones.

Por lo mencionado, en este trabajo se detallan las actividades realizadas para la implementación de buenas prácticas acuícolas en el Centro Acuícola de Tanta. La formación académica en temas de biología y ecología sirvieron para el reconocimiento de factores bióticos y abióticos para la puesta en marcha de la actividad acuícola. Los cursos de administración y economía, sirvieron para identificar el estado de desarrollo de actividades en función a un flujo de caja determinado. Los cursos de carrera como Acuicultura I y Acuicultura II sirvieron para evaluar el desempeño de un centro acuícola en cuanto a eficiencia de la infraestructura e indicadores de crecimiento de los organismos en cultivo, además de la programación integral de las campañas de siembras y proyección de cosechas. Adicionalmente algunos cursos específicos como Cultivos de especies de aguas frías, en donde se desarrolla y explican sistemas de producción de trucha arcoíris de manera detallada, facilitaron el análisis y discusión de los parámetros ambientales óptimos y medidas de control aplicables.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Perú data de finales de la década de los años 30 y, a la fecha, se ha convertido en el recurso hidrobiológico de mayor producción en el Perú, representando para el 2018 el 47.9% de la producción acuícola nacional, de la cual el 56.5 % corresponde al consumo nacional (PRODUCE, 2020). Esta gran producción se debe al conocimiento sobre el manejo técnico, la disponibilidad de recursos hídricos, así como a las facilidades existentes para el abastecimiento de semilla y alimento balanceado cercano a las zonas andinas.

El centro acuícola de la Comunidad Campesina de Tanta – Yauyos, es una empresa comunal con rubros de ganadería, transporte y acuicultura. De acuerdo a su nivel productivo para acuicultura (148 toneladas/año) pertenece a la clasificación de Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) desde el diciembre del 2018. Ofrece sus productos a compradores locales, así como realiza la venta en mercados mayoristas de Lima y Huancayo; además, era proveedor de cadenas de supermercados.

Durante los primeros meses del 2020 y debido a la pandemia por SARS-COV 2 se decretó a nivel nacional una cuarentena obligatoria limitando las actividades en todo el país incluido el transporte terrestre y aéreo nacional e internacional. Esto generó la reducción de las ventas de trucha debido al cierre de los principales mercados nacionales que destinaban la trucha a restaurantes y centros de recreación, la reducción en la disponibilidad de alimento balanceado y semilla de trucha, la cual estuvo sujeta a la poca frecuencia de vehículos de carga provenientes de la región Junín, así como a la disminución de las importaciones de ovas embrionadas y al cierre de límites distritales.

Frente al cierre de mercados tradicionales para la trucha de la comunidad campesina de Tanta se planteó la estrategia de habilitar sanitariamente al centro acuícola. La habilitación sanitaria del centro acuícola, otorgada por el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES, reconoce a los centros acuícolas que cumplen con procedimientos específicos durante el ciclo productivo que aseguren la inocuidad de los productos obtenidos. La habilitación sanitaria permite el acceso a mercados más competitivos como cadenas de supermercados, restaurantes a nivel nacional y es un requisito para la exportación; además de permitir el libre ingreso del producto a plantas de procesamiento.

En este trabajo se muestran las actividades propuestas y desarrolladas por el tesista, para la obtención del programa de Buenas Prácticas Acuícolas del Centro Acuícola de Tanta, desde el diagnóstico de ejecución de actividades hasta la obtención de manuales, socialización e implementación.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Implementar las Buenas Prácticas Acuícolas para trucha arcoíris en el Centro Acuícola de Tanta, Yauyos

2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación de las actividades realizadas en el Centro Acuícola para el cultivo de trucha.
- Elaborar los procedimientos adecuados para la implementación de las Buenas Prácticas Acuícolas en el cultivo de trucha.
- Implementar las Buenas Prácticas Acuícolas en el cultivo de trucha en el Centro Acuícola de Tanta.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades

3.1.1 Taxonomía

Reino	:	Animalia
Sub Reino	:	Metazozaria
Phylum	:	Chordata
Sub Phylum	:	Vertebrata
Super Clase	:	Picis
Clase	:	Osteichthyes
Orden	:	Clupeiforme
Familia	:	Salmonidae
Género	:	Oncorhynchus
Especie	:	<i>Oncorhynchus mykiss</i>

3.1.2 Biología y ecología

La trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*, es una especie de salmónido dulceacuícola originario de las costas del Pacífico de Norteamérica y Asia, habita cuerpos de agua lénticos y lóticos con temperaturas que oscilan entre los 5 y 17 °C, con agua claras y limpias ricas en oxígeno disuelto (FAO, 2014). Su morfología externa se aprecia en la Fig. 1.

En su hábitat natural, la alimentación de la trucha arcoíris depende del tamaño de su boca, es un animal cazador y de apetito voraz, que aprovecha cualquier oportunidad de alimento para consumirlo. Esto incluye insectos y peces en diversas etapas de desarrollo de su ciclo de vida. Además, se ha evidenciado que, en condiciones de escasez de alimento, recurren al canibalismo para su supervivencia (FAO, 2011; FAO, 2014).

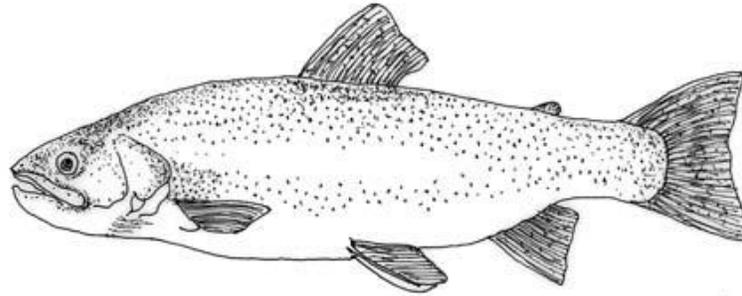


Fig. 1 Trucha arcoíris *Onchorhynchus mykiss*. Fuente: McDowall (1990)

Presenta signos de dimorfismo sexual (Fig. 2), lo cual facilita la diferenciación entre machos y hembras sexualmente maduros. Los machos presentan el maxilar superior prolongado y una ligera curvatura dorsal, mientras que las hembras los maxilares están alineados y el poro genital prominente (FAO, 2011; FAO, 2014).

La coloración de su piel y músculo depende del ambiente y su alimentación. Su gran importancia comercial ha permitido el desarrollo de varias cepas, que la hacen más resistente al ambiente y a enfermedades, aceleran el crecimiento, entre otros beneficios, los cuales generan mejores ingresos a los productores.

3.1.3 Distribución geográfica en el Perú

La trucha arcoíris ocupa gran cantidad de cuerpos de agua continentales altoandinos a partir de los 1500 m.s.n.m. Debido al complejo sistema de climas del territorio peruano, esta especie puede ser hallada en sistemas lóticos y lénticos de los andes del norte hasta el sur del Perú. Las condiciones ambientales son altamente variables, manifestando la trucha, una alta capacidad adaptativa, no solo a la temperatura del agua, sino a condiciones atmosféricas como la disponibilidad de oxígeno disuelto en agua, presión atmosférica, precipitaciones y radiación solar (MINAM, S.f.; FAO, 2011).



Fig. 2 Ejemplar hembra (superior) y macho (inferior) de trucha arcoíris (*O. mykiss*).

Fuente: McDowall (1990)

3.1.4 Importancia económica

Desde el inicio de su cultivo, la crianza de trucha en el Perú ha venido incrementándose hasta convertirse en la especie acuícola de mayor producción. Regiones como Puno, Huancavelica y Junín, destacan como los mayores productores, sin embargo, el cultivo se realiza en la mayoría de las regiones altoandinas.

Para el año 2018, la producción anual de trucha reportó 64 356 toneladas, representando el 47.9% de la producción acuícola nacional (PRODUCE, 2020). En los últimos 10 años, la producción de trucha mantiene un crecimiento sostenido y acelerado (Fig. 3). Parte de la producción de trucha tiene como principales mercados a países tales como: Estados Unidos, Canadá, Noruega, Alemania y Suecia (PRODUCE, 2020).

El impacto social de su producción es también significativo, pues, al ser una actividad que requiere mano de obra, genera puestos de trabajo y oportunidades de desarrollo en comunidades rurales. Además, tiene repercusiones en la seguridad alimentaria, pues pone a disposición una alternativa de proteína animal en comunidades donde su consumo es limitado (PRODUCE, 2020).

3.2 Inocuidad, calidad y trazabilidad

3.2.1 Inocuidad alimentaria

La inocuidad, según el *Codex Alimentarius* es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso al que se destine. Mantener la inocuidad dentro de toda la cadena productiva de un alimento, asegura que no se producirá enfermedad alguna durante el proceso de elaboración de un alimento terminado (posterior procesamiento para conservas, ahumados, marinados, seco, seco – salado, cocido, entre otros).

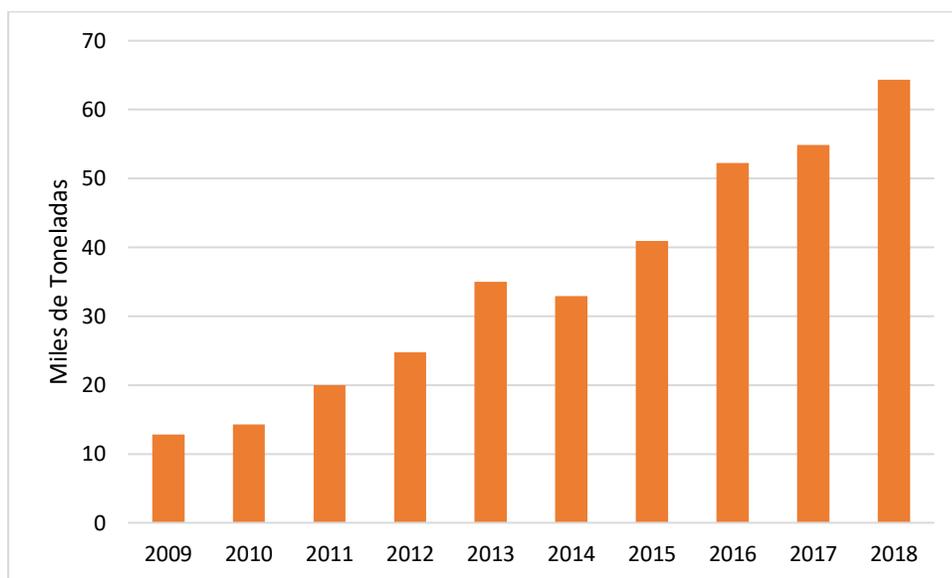


Fig. 3 Producción anual de trucha arcoíris (*O. mykiss*) del 2009 al 2018. Fuente: PRODUCE (2020)

3.2.2 Definiciones de calidad en sistemas de producción de alimentos

La calidad, siendo un término subjetivo, hace referencia a un conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permite comparaciones entre otras restantes de su especie. A pesar de ser un concepto bastante difuso, permite la relación entre la apariencia, precio, satisfacción del consumidor y otros factores determinantes para su elección por parte del consumidor final.

3.2.3 Trazabilidad

Según el *Codex Alimentarius*, la trazabilidad es la capacidad de seguir el movimiento de un alimento a través de etapas específicas de producción, elaboración y distribución. La finalidad de su aplicación, radica en disponer de la información completa de un producto o insumos

contenidos en un producto. Grandes cantidades de información generada, requiere un sistema que permita su fácil observación y vinculación para la toma de decisiones, por ello, los sistemas de trazabilidad son herramientas de gestión de la información.

Un sistema de trazabilidad abarca la implementación de registros y datos que conecten entre sí todos los eslabones de producción de un determinado producto, con la finalidad de interconectar las relaciones entre proveedor – productor – cliente que permita conocer o identificar entradas y salidas al sistema productivo.

3.3 Buenas prácticas acuícolas (BPA)

Las buenas prácticas acuícolas son un conjunto de procedimientos para la obtención de productos inocuos y de calidad, en el marco de leyes y reglamentos del sector pesquero y acuícola, las cuales permiten el desarrollo sostenible (INDECOPI, 2011).

Se justifica la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas, por las razones expuestas por Boyd *et al.* (2008):

- Los grupos de conservación ambiental pretenden disminuir el esfuerzo sobre las pesquerías extractivas mediante la acuicultura responsable.
- Los consumidores cada vez buscan mejores alimentos, producidos en armonía con el ambiente y la sociedad.
- Los gobiernos buscan la protección ambiental y la promoción de las exportaciones.
- Los países desarrollados dependen, en gran parte, de la comida importada y quieren asegurarse que las Buenas Prácticas de Producción sean cumplidas por los países exportadores.

3.3.1 Aspectos de buenas prácticas acuícolas en jaulas flotantes para trucha (INDECOPI, 2014)

a. Localización de instalaciones

- La selección del cuerpo de agua debe considerar aspectos como aptitud acuícola.
- Facilidad de acceso, extensión, volumen, topografía y batimetría que soporten la producción máxima proyectada sin afectar el recurso hídrico ni el paisaje.

b. Infraestructura

- El uso de materiales que cumplan con las exigencias ambientales y que no sean fuentes potenciales de contaminación
- Diseño, tamaño y número de jaulas en función a proyecciones de producción y no deben superar la capacidad del cuerpo acuático. Las jaulas deben estar organizadas en módulos que faciliten su anclaje y operaciones de manejo.
- El número de mallas o bolsas, así como la abertura de malla deben depender de número de jaulas y del estadio de trucha que se maneje.
- Los módulos deben estar dispuestos de manera perpendicular a la corriente dominante, a fin de favorecer el intercambio de agua en la jaula. El correcto anclaje debe hacerse en función a las corrientes (viento y agua) y con el peso suficiente que no genere problemas según el régimen del cuerpo de agua.
- La ubicación de jaulas debe realizarse en las zonas de mayor profundidad y lejanas a las orillas para evitar la contaminación de fondos someros.
- El traslado de personal debe realizarse en embarcaciones de materiales que faciliten la desinfección, como el metal, la fibra de vidrio o el polietileno.

c. Relaciones con la comunidad

- La instalación de infraestructuras debe ser comunicada a las autoridades y comunidades aledañas, promoviendo espacios de buen diálogo de ser zonas de protección o de uso ancestral.

d. Seguridad de los trabajadores

- Cumplir con la legislación nacional vigente para la seguridad de los trabajadores.
- Se proporcionará a los trabajadores equipos y materiales de seguridad.
- Impartir formación inicial dónde se detallen las operaciones a realizar en el centro de cultivo, además de capacitaciones periódicas en aspectos ambientales y sobre primeros auxilios basados en situaciones de emergencia que sucedan en el centro de trabajo.
- Se deberán brindar las condiciones adecuadas para que el personal pueda alimentarse en áreas aledañas, previniendo cualquier aparición de organismos patógenos o plagas que promuevan la contaminación cruzada.

e. Calidad y manejo del agua

- La elección del cuerpo de agua es determinante para el éxito de la actividad acuícola, se deben analizar los probables peligros que puedan provocar contaminación química y/o biológica: otros centros aledaños, plaguicidas, actividad industrial, aguas residuales o de uso doméstico o de los fondos del cuerpo de agua.
- La calidad de agua debe ser monitoreada periódicamente en diferentes puntos del centro de cultivo a fin de tomar decisiones en el manejo productivo, en función del tamaño de las instalaciones.
- Se debe contar con registros en formatos adecuados, que permitan el análisis permanente del cuerpo de agua, con la finalidad de tener una rastreabilidad durante todo el proceso productivo.
- Los parámetros e indicadores de calidad de agua para el cultivo de trucha se citan en la

- **Tabla I.**

f. Manejo del proceso productivo:

- Origen y manejo de los alevines
 - La adquisición de alevines debe realizarse de un centro de cultivo que cumpla con las disposiciones sanitarias nacionales y deben ser recepcionados en el área de cuarentena.
 - El traslado de alevines debe realizarse en contenedores especiales, debidamente desinfectados antes de su uso, además de contar con un difusor de aire para la oxigenación y mantenimiento de la temperatura constante. Antes del traslado los peces deben ser ayunados con un mínimo de 12 horas. La cantidad de alevines debe garantizar el bienestar animal.
 - Para el manejo de los alevines, el personal no debe tener contacto directo con otras instalaciones, en toda circunstancia, se debe manejar adecuadamente las medidas de desinfección al ingreso para el ingreso del personal.

Tabla 1: Rangos de los principales parámetros de agua de cultivo para la crianza de trucha arcoíris (*O. mykiss*).

Parámetro	Rango
Temperatura	Reproducción e incubación: 9 – 12 °C
	Alevino: 10 – 12 °C
	Crecimiento: 10 – 17 °C
Oxígeno Disuelto (mg/L)	Todo el proceso: Mayor a 5,0 ppm
	Alevino: Mayor a 7,0 mg/L
	Crecimiento: Mayor a 5,5 mg/L
Amonio (mg/L NH₃)	Menos a 0,02 mg/L
pH	6,5 – 9,0
Dureza	Mayor a 200 mg/L
Dióxido de carbono	Menos a 10 mg/L

Fuente: INDECOPI (2014)

- Manejo de las etapas de engorde y comercial
 - o Los niveles productivos deben estar asegurados por la disponibilidad de oxígeno media en el cuerpo de agua; las actividades de limpieza de las unidades de cultivo deben optimizar el consumo del oxígeno por parte de los peces en cultivo y no otros organismos ni residuos.
 - o Las actividades deben considerar la selección por tallas y peso, desdobles, inventarios y monitoreos de crecimiento, los cuales mantengan la homogeneidad de peces en la unidad de cultivo.
 - o El Centro de cultivo debe contar con equipos y materiales necesarios para las labores y registros rutinarios; además, el personal debe ser capacitado en el manejo u operación de los mismos.

- Manejo del alimento
 - o El alimento balanceado constituye el principal insumo en la producción del cultivo de trucha; además, debe asegurar una adecuada nutrición según el estadio

de desarrollo, asegure la preservación del ambiente y garantice la inocuidad de la especie para el consumidor final.

- Para la campaña productiva se debe hacer una programación con cronograma de entregas que permita la disponibilidad permanente de alimento.
- El almacén de alimento balanceado debe ser dimensionado de acuerdo a las necesidades del centro, ser un ambiente ventilado y no permitir el ingreso directo de luz solas. Debe contar con parihuelas dónde serán apilados los sacos de alimento balanceado y debe maximizarse el programa de control de plagas de insectos y roedores.
- Al momento de la recepción, se debe verificar la cantidad, la información productiva (fechas de producción y vencimiento, número de lote, entre otras); además de que las condiciones del empaque sean las óptimas.
- El suministro de alimento debe ser registrado diariamente, de manera que permitan la estimación de indicadores de crecimiento y detección de problemas relacionados con el mismo.

- Bienestar y sanidad animal

- El cumplimiento de los requerimientos físicos, nutricionales y ambientales de la especie, resultará en un mejor crecimiento, estado sanitario y reducción de la mortalidad y, por consiguiente, evitará el empleo de productos químicos y biológicos que puedan atentar contra el ambiente y la salud pública.
- Se debe manejar un registro histórico y una lista actualizada de enfermedades sucedidas en el cultivo, contar con un plan de administración y manejo que incluya programas sanitarios que incluyan: diagnóstico y monitoreo de enfermedades y acciones de prevención y control, verificación y registro de los procedimientos aplicados.
- En caso de aparición de una enfermedad de notificación obligatoria debe informarse a la autoridad competente para su reporte a la OIE.
- El centro de cultivo debe contar con un protocolo para la eliminación de peces muertos y/o enfermos que puedan iniciar un brote o propagación de enfermedades. Los peces muertos deben ser enterrados profundamente empleando cal viva para evitar la propagación de enfermedades.

- Se deben registrar todas las actividades del centro de cultivo y los resultados de desarrollo del lote, calidad de agua, consumo de insumos; dichos registros deben ser de control diario y su seguimiento es de evaluación por parte de las autoridades competentes.

g. Cosecha y transporte

- El transporte de trucha cosechada debe asegurar el control de la calidad del producto intermedio o final reduciendo al mínimo las incidencias de daños físicos y contaminación cruzada por organismos acuáticos o terrestres. La temperatura debe ser menor a 4.4 °C.

h. Gestión ambiental

Este acápite contempla el manejo de todos los elementos extraños que ingresen a un ambiente natural, para lo cual, el uso de cada elemento debe ser evaluado desde tres perspectivas como la rentabilidad económica, gestión ambiental amigable y la equidad social.

- Identificación de residuos y contaminantes
 - Todo residuo debe ser claramente identificado y debe contar con un plan de manejo y gestión para su correcta disposición.
- Impacto en el medio ambiente
 - Se debe considerar el buen manejo de elementos peligrosos como combustible y lubricantes, así como el de medicamentos, dicho manejo debe incluir prácticas de mitigación en caso de fuga o derramamiento.
- Residuos de origen humano
 - Los residuos de origen municipal deberán ser manejados en cumplimiento de la legislación nacional vigente; las aguas servidas recibirán un tratamiento especial a fin de evitar cualquier tipo de contaminación cruzada que impacte con la producción o el ecosistema

i. Higiene y Bioseguridad

- Los procedimientos para el ingreso de personas, equipos y materiales al centro de cultivo deben estar claramente definidas y su cumplimiento debe ser obligatorio. Se debe contar

con pediluvios, maniluvios y rodiluvios en los accesos, adecuadamente protegidos y constantemente repuesto.

- Las áreas en el centro de cultivo deben estar correctamente señalizadas e identificadas, así como los baños y vestidores. Además de contar con agua para el lavado y desinfección del personal.
- La indumentaria del personal debe estar limpia antes de iniciar las actividades rutinarias.
- En caso de que algún miembro del personal presente alguna enfermedad digestiva contagiosa y/o heridas en piel, no deberá asistir a sus jornadas.

j. Trazabilidad

- Se debe establecer un sistema de rastreabilidad que permita identificar a los peces en cualquier etapa del ciclo productivo, por lo que se deben implementar formatos de registro de cada actividad desarrollada en el centro, entre ellos:
 - Número de identificación de la jaula
 - Área / Volumen de jaula
 - Fecha de siembra
 - Cantidad de alevinos sembrados
 - Origen de alevino
 - Cal, fertilizantes, desinfectantes y otros productos empleados
 - Uso de antibióticos
 - Fabricante y número de lote de cada alimento empleado
 - Fecha de cosecha
 - Cantidad de cosa
 - Planta de proceso y comprador

3.4 Marco Legal

3.4.1 Ley del servicio nacional de sanidad pesquera (Decreto Ley N° 28559)

El servicio Nacional de Sanidad Pesquera establece lineamientos administrativos eficaces para el mantenimiento de procedimientos que promuevan la calidad de recursos y productos pesqueros y acuícolas durante todo su ciclo de producción, con el fin de proteger la salud de los consumidores.

3.4.2 Reglamento de la Ley del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera (Decreto Supremo 025 – 2005 – PRODUCE)

En el presente reglamento se definen las facultades, atribuciones y responsabilidades del SANIPES, el cual cumple con las funciones de inspección, vigilancia y control sanitario de actividades pesquera y acuícolas, además de emitir la certificación oficial sanitaria y de calidad, en su búsqueda por velar por la salud de los consumidores.

3.4.3 Norma sanitaria para las actividades pesqueras y acuícolas (Decreto Supremo 040 – 2001 – PE)

En el título VIII se detallan las consideraciones para la acuicultura, tales como características del área y aprovisionamiento del agua, así como también, lineamientos para el diseño y construcción de la infraestructura acuícola, requerimientos operativos tales como un programa de Higiene y saneamiento.

3.4.4 Decreto Supremo N° 002-2020-PRODUCE. Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley general de Acuicultura.

En el artículo 29, respecto a la habilitación sanitaria de centros de producción acuícola, tanto para AMYGE y AMYPE, señalan que debe obtenerse antes de la primera cosecha y que no debe superar los 2 años contados a partir de la notificación de a resolución que otorga el derecho acuícola.

3.4.5 Norma de la sanidad para animales acuáticos (Resolución Ministerial N° 114 – 2016 – PRODUCE)

Se detalla la necesidad de que los centros acuícolas y pesqueros cuenten con manuales de buenas prácticas, los cuales serán exigibles y auditables por SANIPES, considerando la documentación y registros de las actividades relacionadas al centro de cultivo.

3.4.6 Norma Técnica Peruana 320.004.2014 Buenas prácticas acuícolas en la producción de trucha arcoíris

Establece las buenas prácticas a seguir en un sistema de producción de trucha arcoíris con la finalidad de obtener un producto inocuo aceptable en el mercado nacional e internacional; se incluyen las practicas que abarcan los siguientes ámbitos: social,

ambiental, seguridad de los trabajadores y manejo tanto productivo como de la calidad de agua.

IV. IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS ACUÍCOLAS

4.1 Contexto frente a la Pandemia

Frente al contexto de la pandemia por SARS COV-2 y las normas de regulación de tránsito impuestas por el gobierno, se planteó una alternativa de solución para el limitado mercado de trucha cultivada por la Comunidad Campesina de Tanta. Esta alternativa se fundamenta en la capacitación continua y la actualización de los procesos de mejora de la producción, en el marco de la legislación nacional. Por ello, basado en el Texto Único de Procesos Administrativos del SANIPES: TUPA 13, se iniciaron los trámites para la obtención de Habilitación Sanitaria del Centro Acuícola de Tanta; dicha habilitación contiene entre otros, el manual de Buenas Prácticas Acuícola, el cual se desarrolla en el presente trabajo.

4.2 Metodología

Durante el transcurso de la carrera universitaria se obtuvieron conocimientos que permiten la solución de problemas, desde la identificación de los mismos, el establecimiento de una metodología de solución y la aplicación de medidas correctivas. Mecanismos como la búsqueda de bibliografía se hacen imprescindibles para abordar problemas como los del Centro Acuícola de Tanta, con la finalidad de adoptar las mejores alternativas en función de la realidad del centro. A continuación, se detallan los procedimientos empleados para la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas.

4.3 Metodología de trabajo

Para la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas se dividieron las actividades en tres partes: Actividades de campo, Actividades de gabinete y Fortalecimiento de capacidades, las cuales se detallan a continuación:

4.3.1 Actividades de campo:

- a. Diagnóstico de actividades rutinarias en el Centro Acuícola
- b. Entrevistas grupales

4.3.2 Actividades de gabinete

- a. Elaboración de procedimientos detallados para el Centro Acuícola

4.3.3 Fortalecimiento de capacidades

- a. Capacitación y socialización de procedimientos

4.4 Actividades para la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas

4.4.1 Diagnóstico de actividades rutinarias en el Centro Acuícola

Mediante inspecciones en campo, se observaron y registraron en una ficha de campo (ver Anexo 1) el desarrollo de las actividades en el Centro Acuícola. En dicha ficha se registró la siguiente información:

- 1) Nombre de la actividad
- 2) Responsable de ejecutarla
- 3) Frecuencia de ejecución
- 4) Materiales empleados, además de herramientas y aparatos de uso necesario u opcional
- 5) Insumos químicos empleados, de requerir
- 6) Descripción del proceso, se consigna paso a paso la operación a desarrollar, una transcripción fiel de los pasos.
- 7) Proceso homogéneo, se consigna si todos los operarios la realizan de la misma forma.
- 8) Formato de registro, en caso de existir

4.4.2 Entrevistas grupales

Durante los meses de mayo y junio del 2020 se tuvieron entrevistas con los operarios del Centro Acuícola de Tanta, dichas reuniones contaban con la participación de dos operarios por turno. Las entrevistas grupales tenían una duración máxima de 30 minutos. En total se realizaron 12 sesiones, con la participación de 4 operarios por sesión. En su mayoría, los operarios entrevistados contaban con experiencia mínima de 4 meses en el desempeño del cultivo de trucha arcoíris en el Centro Acuícola de Tanta.

Durante las entrevistas se les solicitó a los participantes:

1. Mencionar qué actividades realiza en el Centro Acuícola
2. Describir dos de las actividades de mayor dominio
3. Describir cómo podrían mejorar las actividades mencionadas

La información consignada por los operarios de manera verbal fue sistematizada en tablas (ver Anexo 2) que permitieron la observación de los procedimientos rutinarios según la perspectiva del ejecutor.

4.4.3 Elaboración de Procedimientos detallados para el Centro Acuícola

La organización y sistematización de la información obtenida durante las inspecciones presenciales sumadas a la participación de los operarios permitió determinar el modo de ejecución de las actividades y, con apoyo de la revisión bibliográfica se pudieron obtener los procedimientos detallados para el Centro Acuícola de Tanta. Dichos procedimientos están sujetos a permanente revisión.

4.4.4 Capacitación y socialización de Procedimientos

Una vez finalizada la redacción de los procedimientos, se organizaron capacitaciones con la presencia de los operarios del Centro Acuícola. Dichas capacitaciones permitieron la observación y homogenización de los procedimientos. En campo, se realizaron capacitaciones de afianzamiento y correctivas para uniformizar los procedimientos teóricos con los prácticos.

Las capacitaciones teóricas fueron realizadas en dos ocasiones, mientras que las capacitaciones prácticas, fueron brindadas y reforzadas por el capataz del Centro Acuícola y del Responsable Técnico.

El inicio de las capacitaciones coincidió con la renovación total del personal del Centro Acuícola, por lo que las capacitaciones fueron asimiladas de manera positiva por los nuevos operarios, quienes se adaptaron rápidamente al nuevo sistema de trabajo.

4.5 Desarrollo de la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas

4.5.1 Información sobre el Centro Acuícola de Tanta

a. Ubicación geográfica

El distrito de Tanta (Yauyos), perteneciente a la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas, cuenta con gran cantidad de cuerpos acuáticos lénticos (lagunas glaciares), aprovechables para la acuicultura. Se encuentra ubicado a 6 horas de la ciudad de Lima y a 5 horas de la ciudad de Huancayo (Junín). Para ambas rutas, se recorre medio camino por la Carretera Central y la mitad restante es recorrida por una trocha afirmada en estado deficiente. Ambas ciudades son los principales mercados de destino de la producción acuícola de trucha desarrollada en dicho distrito.

El Centro Acuícola de Tanta, perteneciente a la Comunidad Campesina de Tanta, es una concesión (Fig. 4) otorgada para el desarrollo de la Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMYPE) dentro de la laguna represada Paucarcocha para el cultivo de trucha arcoíris en jaulas flotantes. Cuenta con un espejo de agua de 14.92 Ha con un estimado de producción anual de 148 toneladas, según la Resolución Directoral R.D.R. N° 190-2018-GRL-GRDE-DIREPRO-LIMA/ACUICULTURA.

Según el catastro acuícola, se puede ubicar al Centro Acuícola de Tanta, según las coordenadas siguientes (Tabla 2)

Tabla 2. Coordenadas geográficas del Centro acuícola de Tanta (Yauyos).

VÉRTICE	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
A	12° 04' 51.226"	76° 00' 07.501"
B	12° 04' 40.92"	75° 59' 54.638"
C	12° 04' 48.495"	75° 59' 48.495"
D	12° 04' 58.772"	76° 00' 01.265"

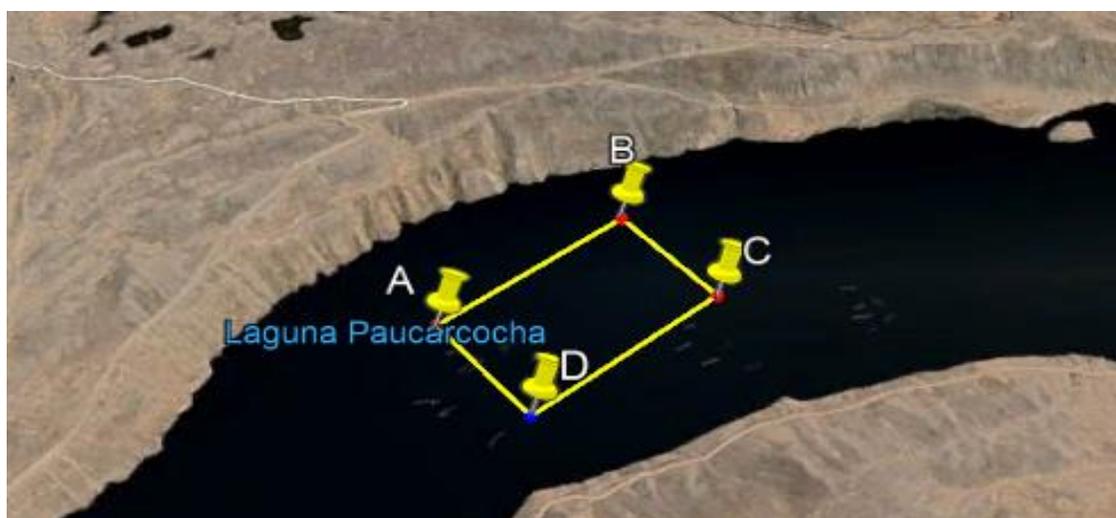


Fig. 4. Vista satelital de los límites de la concesión del Centro Acuícola de Tanta en la Laguna Paucarcocha. Fuente: Google Earth



Fig. 5. Vista panorámica del Centro Acuícola de Tanta y distribución de las jaulas.

b. Sistema de producción acuícola

El Centro Acuícola de Tanta inicia su ciclo de producción con alevines de trucha arcoíris de peso y talla aproximados de 1.5 gramos y 6 cm respectivamente. La selección de los alevines inicia con el envío de muestras a laboratorio para detectar la presencia de enfermedades y patógenos que pudieran perjudicar la siembra, se cuenta con personal en la sala de alevines de origen que verifica que el proceso desde la llegada de las ovas embrionadas sea el adecuado, permitiendo además la supervisión y registro de alimentación y mortalidad diaria, que facilite la toma de decisiones. La trucha que llega al centro acuícola, será engordada hasta los 300 gramos, para poder ofrecer un producto eviscerado de 250 gramos (4 unidades en un kilogramo). El costo de producción acumulado de cada lote fluctúa entre los S/ 9.50 y los S/ 10.00.

c. Infraestructura Acuícola

La infraestructura de producción acuícola está compuesta por 70 jaulas flotantes artesanales. Estas pueden ser cuadradas u octogonales, a continuación se describen los 3 tipos de jaulas existentes en el Centro Acuícola de Tanta.

1) Jaulas cuadradas: están compuestas por 4 pares de palos de eucalipto de 6 m de largo, cada par es sujetado con pernos de 10” de longitud, dándole la forma cuadrada característica. Las jaulas cuentan con un área efectiva de 25 m²; el sistema de flotación está compuesto por 4 cilindros de plástico de 200 L los cuales han sido atados con cabos de 1” en cada esquina de la jaula. El vivero, bolsa o jaula propiamente dicha, es de nailon alquitranado y que puede tener una abertura de malla desde el ¼” hasta las 2”, la altura efectiva es de 4 m de profundidad, lo que otorga un volumen efectivo de 100 m³.

2) Jaulas octogonales: están compuestas por 8 pares de palos de eucalipto de 6 m de largo, cada par es sujetado con pernos de 10” de longitud, dándole la forma octogonal regular característica. Las jaulas cuentan con un área efectiva de 120 m²; el sistema de flotación está compuesto por 8 cilindros de 200 L los cuales han sido atados con cabos de 1” en cada esquina de la jaula. El vivero, bolsa o jaula propiamente dicha, es de nailon alquitranado y puede tener una abertura de malla desde el 1” hasta las 2”, la altura efectiva es de 4 m de profundidad, lo que otorga un volumen efectivo de 480 m³.

3) Jaulas de transporte: están compuestas por 4 pares de palos de eucalipto de 5 m de largo, cada par es sujetado con pernos de 10” de longitud, dándole la forma cuadrada característica. Las jaulas cuentan con un área efectiva de 16 m²; el sistema de flotación está compuesto por 4 cilindros de 200 L los cuales han sido atados con cabos de 1” en cada esquina de la jaula. El vivero, bolsa o jaula propiamente dicha, es de nailon alquitranado y puede tener una abertura de malla desde el ½” hasta las 2”, la altura efectiva es de 4 m de profundidad, lo que otorga un volumen efectivo de 64 m³.

d. Infraestructura auxiliar

- 1) Almacén de alimento balanceado: Ubicado en el centro poblado, dicho almacén tiene un área de 22.05 m² con capacidad de almacenamiento de hasta 10.5 toneladas y cumple con las disposiciones generales de SANIPES para el correcto almacenamiento de piensos acuícolas. Como rutina diaria, desde este almacén, se trasladan los sacos de alimento hacia la Laguna Paucarcocha.
- 2) Almacén de materiales y herramientas: Ubicado en el centro poblado. Con un área de 22.05 m², en este almacén se encuentran paños, jabas de cosecha, cabos, accesorios, herramientas y materiales para la reparación de infraestructuras dañadas.

- 3) Almacén temporal en laguna: En este almacén se guardan, por breve periodo, el alimento balanceado diario, las herramientas a utilizar, básicamente para protegerlas del tiempo atmosférico hasta su uso.

e. Operarios

El Centro Acuícola de Tanta pertenece a la Comunidad Campesina de Tanta, la cual contrata a pobladores locales para la ejecución de las actividades del Centro. Según la cantidad de jaulas operativas, el número de operarios puede variar entre 5 y 1. El personal se renueva cada 3 meses y antes de iniciar sus actividades debe ser capacitado en las actividades a realizar y en prevención de accidentes laborales. A todos los operarios se les brinda equipos de protección personal tales como ropa de agua, botas, guantes y chaleco salvavidas.

4.5.2 Diagnóstico de actividades rutinarias en el Centro Acuícola de Tanta

Se efectuó el diagnóstico del desarrollo de actividades en el Centro Acuícola, lo cual permitió observar los procedimientos rutinarios, esta actividad fue esencial para identificar situaciones de mejora durante la ejecución de las actividades. El diagnóstico reveló que los operarios realizaban las actividades de distintas maneras, prolongando la duración de las mismas y muchas veces poniendo en riesgo su integridad y la del cultivo.

La información obtenida de las inspecciones en campo, ha sido sintetizada en la Tabla 3, en la que se evidencia que los operarios no identificaban al responsable de la actividad a ejecutar, discrepaban en la frecuencia de la realización de las actividades, realizaban de manera distinta las actividades y no contaban con formatos de registro de las actividades que desarrollaban.

Tabla 3. Consolidado de las inspecciones in situ en Centro Acuícola de Tanta indicando la actividad, responsable, frecuencia de ejecución, tipo de proceso y existencia o no de formato para el registro de la actividad.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FRECUENCIA	PROCESO HOMOGÉNEO	FORMATO DE REGISTRO
1	RT/C	E	NR	SI
2	C/O	D	N	SI
3	O	D	S	SI
4	RT/C	Q	N	SI
5	C/O	S	N	NO
6	C/O	Q	N	SI
7	RT/C	E	N	SI
8	O	D	S	NO
9	C	D	N	NO
10	RT/C	E	S	NO
11	RT/O	E	N	NO
12	O	D	N	NO

Actividades: (1) Siembra de alevines, (2) Alimentación, (3) Extracción de mortalidad, (4) Monitoreo del crecimiento, (5) Mantenimiento de la infraestructura y cambios de mallas, (6) Selección y traslado de peces, (7) Cosecha y transporte, (8) Procedimientos de limpieza y desinfección de materiales y herramientas, (9) Medición de parámetros de calidad de agua, (10) Uso de medicamentos veterinarios, (11) Procedimientos para la prevención de enfermedades, (12) Manejo de desechos y residuos generados por la actividad. Responsable: (O) Operario, (C) Capataz, (RT) Responsable técnico. Frecuencia: (D) Diaria, (I) Interdiaria, (S) Semanal, (Q) Quincenal, (M) Mensual, (E) Eventual. Proceso Homogéneo: (S) Si, (N) No.

A continuación, se mencionan y describen las actividades rutinarias realizadas en el centro de producción:

a. Siembra de alevines

- 1) Materiales empleados: Carcal, chiguillos, baldes de 20 L, jaulas.
- 2) Insumos químicos: No se reporta
- 3) Descripción del proceso: Los entrevistados mencionaron distintos procedimientos a realizar, obviando totalmente la aclimatación de los alevines antes de la siembra en laguna. Tampoco mencionaron el uso de termómetro ni la desinfección previa de materiales.

b. Alimentación

- 1) Materiales empleados: Contenedores de medición (Baldes de 4 y 20 L), platos.
- 2) Insumos químicos: No se reporta
- 3) Descripción del proceso: Los entrevistados no reportan la limpieza y desinfección de materiales empleados en la alimentación. Mencionan también la heterogeneidad del suministro de alimento, coincidiendo en que la velocidad de alimentación genera pérdidas económicas. Mencionan, también, que el formato que se usa es de fácil entendimiento.

c. Extracción de mortalidad

- 1) Materiales empleados: Chinguillo, costales.
- 2) Insumos químicos: Cal
- 3) Descripción del proceso: Los operarios comentan que la actividad se realiza de manera similar. Recomiendan tener una programación detallada para evitar grandes cúmulos.

d. Monitoreo del crecimiento

- 1) Materiales empleados: Chinguillo, carcal, balanza
- 2) Insumos químicos: No se requiere
- 3) Descripción del proceso: Los operarios mencionan que esta actividad no es frecuente, sin embargo, de gran importancia. No conocen formatos de registro ni de reporte de esta información.

e. Mantenimiento de la infraestructura y cambios de mallas

- 1) Materiales empleados: Mazos de madera, hilo de nylon # 18, cabos de polipropileno.
- 2) Insumos químicos: No empleado
- 3) Descripción del proceso: Los operarios mencionan la ventaja de dejar las mallas sucias por dos días en el agua, pues facilita el lavado. No usan ningún insumo químico para la desinfección. Indican también que arrumar las mallas limpias y mojadas hace que estas se ensucien más rápido.

f. Selección y traslado de peces

- 1) Materiales empleados: Parrillas de selección, carcal, balanza, tronco de madera
- 2) Insumos químicos: No se requiere
- 3) Descripción el proceso: Los operarios mencionan la necesidad de seleccionar, además, manualmente, pues hay peces deformes y/o demasiado anchos pero pequeños que no pasan la parrilla de selección.

g. Cosecha y transporte

- 1) Materiales empleados: Jabas, balanza de pedestal, tinas, guantes, linternas
- 2) Insumos químicos: Hielo, Eugenol
- 3) Descripción del proceso: Los operarios consideran la cosecha como una operación rutinaria que requiere de velocidad y fuerza.

h. Procedimientos de limpieza y desinfección de materiales y herramientas

- 1) Materiales empleados: Mazos de madera
- 2) Insumos químicos: No se emplean
- 3) Descripción del proceso: Los operarios no distinguen entre los procedimientos de limpieza y desinfección. No realizan desinfección de ningún material ni conocen registros de la actividad.

i. Medición de parámetros de calidad de agua

- 1) Materiales empleados: No se emplean
- 2) Insumos químicos: No se emplean
- 3) Descripción del proceso: Los operarios no recuerdan haber medido ningún parámetro de calidad de agua.

j. Uso de medicamentos veterinarios

- 1) Materiales empleados: No se emplean
- 2) Insumos químicos: No se emplean
- 3) Descripción del proceso: En otros centros de cultivo, algunos operarios aplicaban medicamentos como la oxitetraciclina o florfenicol, sin embargo, no conocen la dosificación ni para qué tipo de enfermedades debería usarse dichos medicamentos veterinarios.

k. Procedimientos para la prevención de enfermedades

- 1) Materiales empleados: Tinajas, carcal, tronco de madera.
- 2) Insumos químicos: Sal refinada industrial
- 3) Descripción del proceso: Los operarios consideran esta actividad como importante para evitar enfermedades o cicatrizar pequeñas heridas en los peces. Cada uno manejaba distintos tiempos de inmersión de los peces en la solución salina.

l. Manejo de desechos y residuos generados por la actividad

- 1) Materiales empleados: Contenedores de basura
- 2) Insumos químicos: Ninguno
- 3) Descripción del proceso: Los operarios llevan los residuos generados en la laguna hacia contenedores generales, una vez llenos, son transportados hacia el botadero municipal.

4.5.3 Entrevistas grupales

- Las entrevistas grupales permitieron la interacción y comparación de la ejecución de procedimientos entre los operarios; se observó que, de las 12 actividades identificadas, 7 (59%) se realizan de forma homogénea, 4 (33%) de forma heterogénea y 1 (8%) actividad no se ha realizado; además, que 5 (42%) actividades cuentan con formatos de registro conocidos por los operarios, mientras que 7 (58%) no cuentan con formatos de registro.

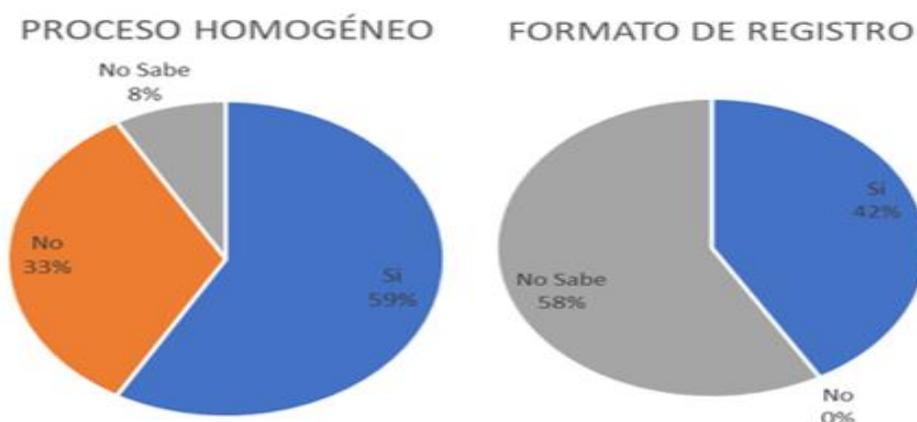


Fig. 6 Representación de respuestas de los operarios para las categorías Proceso Homogéneo y existencia de formato de registro obtenidos en las entrevistas.

Tabla 4. Consolidado de respuestas de las entrevistas grupales indicando la actividad, responsable, frecuencia de ejecución, tipo de proceso y existencia o no de formato para el registro de la actividad.

ACT IVID	RESPONSABLE			FRECUENCIA			PROCESO HOMOGÉNEO			FORMATO DE REGISTRO		
	O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3	O1	O2	O3
1	RT/C	RT	C	E	E	E	NO	NO	NO	SI	SI	SI
2	C/O	O	C/O	D	D	D	SI	NO	SI	SI	SI	SI
3	O	O	O	S	D	D	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	RT/C	RT/C	C	E	E	E	NS	SI	NS	NS	NS	NS
5	C/O	C/O	C/O	S	S	D	SI	SI	SI	NS	NO	NO
6	C/O	C/O	C/O	E	E	E	SI	SI	NO	SI	SI	SI
7	C/O	RT/C	RT/ O	E	E	E	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8	O	O	O	E	E	E	NO	NO	NO	NS	NS	NS
9	RT	RT	RT	NS	NS	NS	SI	SI	SI	NS	NS	NS
10	RT	RT	RT	E	E	E	SI	SI	SI	NS	NS	NS
11	C/O	C/O	C/O	E	E	E	NO	NO	NO	NS	NS	NS
12	O	O	O	D	D	D	NO	NO	NO	NS	NS	NS

Actividades: (1) Siembra de alevines, (2) Alimentación, (3) Extracción de mortalidad, (4) Monitoreo del crecimiento, (5) Mantenimiento de la infraestructura y cambios de mallas, (6) Selección y traslado de peces, (7) Cosecha y transporte, (8) Procedimientos de limpieza y desinfección de materiales y herramientas, (9) Medición de parámetros de calidad de agua, (10) Uso de medicamentos veterinarios, (11) Procedimientos para la prevención de enfermedades, (12) Manejo de desechos y residuos generados por la actividad. Responsable: (O) Operario, (C) Capataz, (RT) Responsable técnico. Frecuencia: (D) Diaria, (I) Interdiaria, (S) Semanal, (Q) Quincenal, (M) Mensual, (E) Eventual. Proceso Homogéneo: (S) Si, (N) No, (NR) No se realizó. Formato de Registro: Si, No, (NS) No sabe.

4.5.4 Procedimientos detallados del Centro Acuícola de Tanta

La información obtenida del diagnóstico en campo y de las entrevistas permitió poder estandarizar los procedimientos para el Centro Acuícola, redactar el manual y su respectivo formato de registro. Esto permitirá a los operarios realizar las actividades rutinarias de manera homogénea y disminuyendo los riesgos de ocurrencia de accidentes y problemas de manejo del cultivo, como ruptura de mallas, contaminación, entre otros. A continuación, se detallan los procedimientos establecidos.

Procedimiento 1: Procedimiento de traslado y siembra de alevines de trucha arcoíris

OBJETIVO

Ejecutar la siembra de alevines en las jaulas, previa verificación del estado y características de los alevines adquiridos.

RESPONSABLE

Responsable técnico y Capataz

FRECUENCIA

Según la programación del centro acuícola

AGENTE DESINFECTANTE

- Solución de hipoclorito de sodio al 10%.

MATERIALES

- Carcal, rociadores, chinguillo, baldes de 20 L, mangueras, oxígeno puro.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Limpiar y desinfectar los contenedores (1 m³) necesarios para el traslado de alevines con solución de hipoclorito de sodio al 10%, lavar hasta que desaparezcan el olor a lejía.
2. Programar la operación para que la hora de llegada de los alevines sea antes de las 4 am.
3. Para alevinos de hasta 2 gramos, llenar ³/₄ del volumen del contenedor y verter los alevines hasta el peso máximo de 30 Kg/m³ y enrasar con agua de la zona de origen.
4. Transportar el contenedor hacia el Centro Acuícola, suministrando oxígeno puro proveniente de balón, verificando que la aireación no sea deficiente ni en exceso.
5. La aclimatación de los alevines se realizará eliminando la mitad del agua del contenedor y añadiendo agua del centro acuícola, el tiempo de espera dependerá de cuando se igualen las temperaturas del contenedor con la de la laguna. No dejar de suministrar oxígeno.
6. Por la válvula de salida del tanque se ubicarán baldes de 20 L donde se colectarán los alevines y serán transportados a la jaula correspondiente.
7. Registrar en el Formato 01 - BPA.

Recomendaciones

1. No alimentar a los alevines al menos un día antes del traslado.

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 3
2. Formato 01 – BPA: RECEPCIÓN Y SIEMBRA DE ALEVINES

Procedimiento 2: Procedimiento de recepción y almacenamiento de alimento balanceado para trucha arcoíris

OBJETIVO

Controlar la recepción y almacenamiento del alimento para asegurar las cantidades, calidad e inocuidad del pienso durante la campaña productiva.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Operario

FRECUENCIA

Cada vez que ingrese alimento balanceado al centro de cultivo.

CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL PRODUCTO

1. Envase:
 - Limpio, seco y libre de moho y hongos (de lo contrario podría ser indicador de deterioro del alimento).
 - Completamente sellado, sin rajaduras o costuras.
2. Rotulado:
 - Legibles e indelebles. Las etiquetas deben estar adheridas al envase y deben presentar la siguiente información:
 - Fecha de producción, fecha de vencimiento y número lote de origen; características principales del alimento pueden adicionarse.

MATERIALES

Parihuelas, Equipos de protección personal (según corresponda)

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Descargar el producto y verificar que cumpla con las características deseables.
2. Verificar sus características y colocarlo en las parihuelas correspondientes, clasificadas por tipo.
3. Registrar la cantidad total recepcionada según el Formato 02 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 4
2. Formato 02 - BPA: RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL ALIMENTO BALANCEADO - KARDEX

Procedimiento 3: Procedimiento de alimentación de truchas

OBJETIVO

Controlar el suministro de alimento en la unidad del centro de cultivo de truchas para la evaluación de los parámetros de crecimiento.

RESPONSABLE

Capataz y Operarios

FRECUENCIA

Según la programación

MATERIALES E INSUMOS

Recipiente de medición

Platos o cucharones

Baldes de plástico

Alimento balanceado, según el estadio

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Programar la cantidad de alimento a suministrar por cada jaula, según la biomasa y tasa de alimentación correspondiente.
2. Preparar los baldes para cada jaula, según la tabla de alimentación del día. La ración diaria será suministrada al voleo usando platos o cucharones, distribuyendo de manera homogénea por toda el área de la jaula.
3. El proceso de alimentación permite observar el comportamiento y condición diaria de los peces, es importante reportar cualquier condición anómala.
4. Los sacos de alimento que se han agotado serán acopiados y guardados en el almacén de materiales e insumos de la laguna, para su posterior uso en otras actividades. Las costuras serán desechadas en contenedores de residuos sólidos inorgánicos para posteriormente ser llevados a la planta de tratamiento de residuos sólidos de Tanta.
5. Registrar la información en el Formato 03 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 5
2. Formato 03 – BPA: ALIMENTO SUMINISTRADO (Kg) Y REGISTRO DE MORTALIDAD

Procedimiento 4: Procedimiento de extracción de mortalidad de trucha arcoíris en las jaulas de cultivo.

OBJETIVO

Retirar la mortalidad de peces de las jaulas para evitar posibles focos contaminantes dentro de las mismas; además evitar la presencia de aves.

RESPONSABLE

Operarios

FRECUENCIA

Diaria, según ocurrencia

INSUMO QUÍMICO

Cal

MATERIALES

Costales

Chinguillo

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Seguir la programación de retiro de peces muertos.
2. Con ayuda del chinguillo, recoger los peces ubicados en la superficie de la jaula.
3. Subir a la superficie la jaula, la malla y recoger los peces muertos depositados en el fondo de la jaula.
4. Registrar el número de peces muertos por jaula.
5. Llevarla a pozo séptico y cubrirla con cal.
6. Registrar la información en el formato 03 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 5
2. Formato 03 – BPA: ALIMENTO SUMINISTRADO (Kg) Y REGISTRO DE MORTALIDAD

Procedimiento 5: Procedimiento de monitoreo del crecimiento de truchas.

OBJETIVO

Registrar la talla y peso de una muestra de la población por jaula para verificar el crecimiento medio

RESPONSABLE

Capataz y Operarios

FRECUENCIA

Según la programación

INSUMOS QUÍMICOS

Eugenol

MATERIALES E INSUMOS

Balanza gramera

Ictiómetro

Carcal

Baldes

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Preparar una solución de eugenol de 0.5 mL/ L, en una tina balde con 50 mL de agua.
2. Con ayuda del carcal tomar una muestra aproximada de 50 peces y colocarlos en el balde con la solución
3. Tomar cuidadosamente un pez, colocarlo en la balanza y registrar su peso.
4. Con un ictiómetro, medir al pez y registrar su talla.
5. Los peces deben ser devueltos de cuidadosamente a la jaula.
6. Registrar el procedimiento en el Formato 04 – BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 6
2. Formato 04 – BPA: MONITOREO DEL CRECIMIENTO

Procedimiento 6: Procedimiento de mantenimiento de la infraestructura y cambios de malla en jaulas flotantes.

OBJETIVO

Contar con la infraestructura adecuada, en número y condiciones físicas para realizar la siembra de peces, en cualquiera de los estadios de producción.

RESPONSABLE

Capataz y operarios

FRECUENCIA

Antes de iniciar una siembra de alevines o traslado de peces por desdoble de biomasa.

AGENTE DESINFECTANTE

- Radiación UV solar

MATERIALES

- Mazo de madera, hilo de nylon negro, cabos de polipropileno.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Reemplazar la malla sucia por una limpia.
2. Con ayuda del mazo de madera, golpear las mallas en las zonas con presencia de fouling y enjuagar, esta operación debe repetirse hasta haber eliminado la película verde adherida sobre las mallas.
3. Llevar la malla a una parte seca y estirla para su secado y aprovechamiento de la radiación UV proveniente del sol.
4. Una vez seca, la malla puede ser usada nuevamente. Antes de volver a usarla se debe revisar minuciosamente la presencia de cortes y rupturas para su inmediata reparación
5. Registrar actividad en el Formato 05 – BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 7
2. Formato 05 – BPA: PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CAMBIOS DE MALLA

Procedimiento 7: Procedimiento de selección y traslado de peces entre jaulas flotantes.

OBJETIVO

Seleccionar a los peces según su talla - peso y reubicarlos en jaulas con individuos de similares condiciones pertenecientes al mismo lote.

RESPONSABLE

Jefe de producción, capataz y operarios

FRECUENCIA

Según programación

MATERIALES Y EQUIPOS

Parrillas de selección

Carcal

Balanza

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Un día antes de esta operación los peces no deben ser alimentados
2. Disminuir el área de la jaula usando un tronco, y jalar la malla de forma que los peces queden hacinados en un espacio reducido.
3. Con ayuda del carcal capturar a los peces y hacerlos pasar por las parrillas de selección de número acorde al tamaño a seleccionar.
4. Las que son más chicas (colas) pasarán y quedarán en la jaula; las más grandes (cuerpo, cabecera) quedarán en el seleccionador, estas pasarán a otra jaula.
5. Tarar la balanza con el peso húmedo del carcal. Pesar, trasladar y registrar el peso observado de todos los grupos seleccionados, adicionalmente se tomarán muestras para registrar el peso promedio, con lo cual se estimará el número de peces
6. Sumar los pesos obtenidos. Este dato es la biomasa total de la jaula.
7. Registrar en el Formato 06 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

- 1.
2. Anexo 8
3. Formato 06 – BPA: SELECCIÓN Y TRASLADO DE PECES

Procedimiento 8: Procedimiento de cosecha y transporte de trucha arcoíris.

OBJETIVO

Registrar la cosecha de las jaulas con peces de peso comercial, según la programación y/o solicitud.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Capataz

FRECUENCIA

Según programación, según requerimiento

INSUMO QUÍMICO

Eugenol

MATERIALES

Carcal, Balanza, Guantes, tinas, jabas, hielo

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. No alimentar a jaulas de cosecha al menos dos días antes de la cosecha.
2. Con ayuda del bote (capacidad máxima 1.5 toneladas), trasladar a las jaulas de cosecha hacia la zona de beneficio.
3. Inundar el bote con la cantidad necesaria de agua (máximo 400 litros)
4. Verter 25 mL de eugenol y mezclarlo con el agua
5. Con ayuda el carcal, trasladar peces de la jaula hacia el bote (máximo 1 tonelada) y esperar su adormecimiento total.
6. Una vez los peces estén muertos, serán distribuidos en tinas para su distribución en jabas por conteo por pares y pesaje. Las jabas deben ser llenadas con un máximo de 22 Kg.
7. Una vez pesadas las jabas deben ser apiladas en el camión frigorífico y se debe colocar un mínimo de 3 Kg de hielo por cada jaba.
8. Registrar en el formato 07 – BPA, después de cada pesaje.

REGISTROS ASOCIADOS

- 1.
2. Anexo 9
3. Formato 07 – BPA: COSECHA Y TRANSPORTE

Procedimiento 9: Procedimiento limpieza y desinfección de materiales y herramientas en el centro de cultivo.

OBJETIVO

Asegurar la limpieza y desinfección del almacén de alimento balanceado, de herramientas y equipos, jaulas, carcales, tinas y otros con el fin de eliminar la suciedad y disminuir la carga microbiana.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Operario

FRECUENCIA

Antes, durante y después de iniciar una campaña productiva

INSUMO QUÍMICO

Solución de detergente

Solución de cloro

Alcohol

MATERIALES

Carcal, canasta, seleccionador, balde, escobillas, escobillones, balanza, termómetro. Elementos de protección personal

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

MATERIALES PLÁSTICOS

1. Llevar y colocar los materiales y equipos al área de limpieza y desinfección, alejada de la laguna.
2. Colocarse guantes y lentes de protección
3. Escobillar los materiales hasta remover la suciedad adherida, con ayuda de una solución detergente.
4. Preparar una solución desinfectante 5mL de lejía por cada litro de agua.
5. Sumergir los materiales por 20 minutos y enjuagar con abundante agua.
6. Dejar secar los materiales al aire libre. Y escurrir de ser necesario.
7. Colocar los materiales en las áreas asignadas.
8. Las mezclas de agua con lejía serán dejadas a la intemperie para su evaporación, durante tres días.
9. Registrarse en el Formato 08 - BPA.

TECHO, PAREDES Y VENTANA

1. Efectuar la limpieza por fricción con trapos y escobas secos, retirando el polvo, así mismo limpiar las esquinas entre paredes y las puertas.
2. Semanalmente, realizar desinfección con solución de lejía: 10 mL de lejía por cada litro de agua.
3. Registrar en el Formato 08 - BPA.

PISO

1. Barrer ordenadamente y recoger la suciedad, recoger la suciedad por zonas de ser necesario, y evacuarlo al respectivo tacho de residuos.
2. Limpiar y desinfectar utilizando un trapeador humedecido en solución desinfectante de lejía con 15 mL de lejía por cada litro de agua.
3. Dejar secar a temperatura ambiente.
4. Registrarse en el Formato 08 - BPA.

JAULAS

1. Retirar de malla del agua.
2. Con ayuda del mazo de madera, golpear las mallas en las zonas con presencia de fouling y enjuagar, esta operación debe repetirse hasta haber eliminado la película verde adherida sobre las mallas.
3. Llevar la malla a una parte seca y estirla para su secado y aprovechamiento de la radiación UV proveniente del sol.
4. Una vez seca, la malla puede ser usada nuevamente, previa reparación de costuras y roturas
5. Registrar actividad en el Formato 08 - BPA

CARCALES Y CHINGUILLOS

1. Colocar los materiales en el área de limpieza y desinfección.
2. Escobillar los materiales hasta remover la suciedad de ser necesario.
3. Preparar una solución desinfectante acorde a los materiales y equipos.
4. Enjuagar con abundante agua.
5. Registrarse en el Formato 08 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 10
2. Formato 08 – BPA: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

Procedimiento 10: Procedimiento de medición de parámetros de calidad de agua en el centro de cultivo.

OBJETIVO

Registrar los parámetros de calidad de agua en la zona de concesión del centro acuícola, con la finalidad de vincular la información obtenida con datos productivos que permitan explicar eventos ocurridos realizar proyecciones técnicas.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Capataz

FRECUENCIA

Diaria, según programación, según indicaciones del responsable

MATERIALES

Medidor de multiparámetros calibrado para oxígeno, temperatura y pH (diario)

Kits de medición de compuestos nitrogenados (semanal)

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Según programación se debe realizar la medición en puntos estratégicos que permitan observar el comportamiento del cuerpo acuático.
2. Seguir las instrucciones del fabricante, según el equipo a usar.
3. Registrar la información tomada en el Formato 09 - BPA.
4. Evaluar los parámetros observados.

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 11
2. Formato 09 – BPA: MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA

Procedimiento 11. Procedimiento de uso de medicamentos veterinarios y preventivos durante el cultivo de trucha arcoíris.

OBJETIVO

Determinar el procedimiento y registro del uso de medicamentos veterinarios y sus periodos de carencia

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Capataz

FRECUENCIA

Según indicaciones del médico veterinario

INSUMOS QUÍMICOS

Medicamentos prescritos por médico veterinario

MATERIALES

Alimento balanceado

Elementos de protección personal (guantes, mascarilla)

Baldes y bolsas

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Al observarse presencia de peces con heridas o anomalía en las mortalidades registradas, debe solicitarse los servicios de un médico veterinario que toma muestras de los peces y las envíe a laboratorio.
2. Con los análisis del laboratorio, el veterinario recetará la dosis de medicamento que tendrá que suministrarse a los peces en cultivo, indicando la vía a emplear (oral, mezcla con alimento, inmersión, etc.)
3. El veterinario indicará el tiempo que deben permanecer los peces sin dosis de medicamento para poder ser cosechados.
4. Registrar la fecha de inicio del tratamiento en el Formato 10 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

3. Anexo 12
4. Formato 10 – BPA: TRATAMIENTOS VETERINARIOS

Procedimiento 12: Procedimientos para la prevención de enfermedades en el centro de cultivo.

OBJETIVO

Evitar la proliferación de enfermedades en el cultivo.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Capataz

FRECUENCIA

Mensual

INSUMOS QUÍMICOS

Sal industrial refinada

MATERIALES

Tinas, carcal, baldes

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. En un balde, preparar una solución de agua salada con 5 Kg de sal por cada 50 L de agua.
2. Con ayuda de un carcal se cargan peces y son sumergidos en solución salina durante 20 segundos.
3. Una vez transcurrido el tiempo, los peces son devueltos a una jaula.
4. La jaula de destino debe ser una jaula limpia.
5. Se registra la información de Jaula que ha pasado por el tratamiento.
6. Registrar en el Formato 10 – BPA

REGISTROS ASOCIADOS

1. Anexo 12
2. Formato 10 – BPA: TRATAMIENTOS VETERINARIOS Y PREVENTIVOS

Procedimiento 12: Procedimiento de manejo de residuos sólidos en el centro de cultivo.

OBJETIVO

Garantizar que los residuos se clasifiquen en residuos orgánicos e inorgánicos y se dispongan en el contenedor temporal correspondiente para luego ser destinado a su disposición final según el tipo de residuo.

RESPONSABLE

Jefe de Producción y Operario

FRECUENCIA

Semanal y/o cada vez que sea necesario

RESIDUOS ORGÁNICOS

Papeles, cuadernillos

Madera

Cartón

Peces

RESIDUOS INORGÁNICOS

Costales y bolsas de plástico

Lapiceros

Mallas

Tinas, jabs

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Todos los residuos generados en el centro de producción serán depositados en el contenedor de residuos orgánicos o inorgánicos.
2. Todos los contenedores de residuos serán revisados diariamente y una vez estén llenos serán llevados al área local de colecta de residuos sólidos.
3. Cada contenedor debe estar correctamente identificado y con una bolsa.
4. Registrar en Formato 11 - BPA

REGISTROS ASOCIADOS

3. Anexo 13
4. Formato 11 – BPA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.5.5 Capacitación y socialización de procedimientos

- La implementación de las Buenas Prácticas Acuícolas, desde el inicio del diagnóstico en campo, llevó aproximadamente 90 días, hasta la última capacitación teórica brindada. El ingreso de nuevo personal al centro acuícola no permitió hacer una evaluación del cambio conductual del personal con el que se inició el diagnóstico, sin embargo, en el transcurso de la elaboración del manual, se brindaban charlas de inducción previas al inicio de las actividades diarias, en las que se pudo instruir al personal a cambiar determinadas acciones durante su rutina.
- Durante las capacitaciones, los operarios se mostraron participativos y conformes con los procedimientos implementados; todos los operarios del Centro Acuícola se encuentran en la capacidad de llenar los formatos presentados.



Fig. 7. Trabajadores del Centro Acuícola de Tanta durante capacitación.

4.5.6 Implementación

El proceso de implementación de las buenas prácticas fue un reto para los trabajadores del Centro Acuícola, pues a pesar de ser nuevos en el periodo de trabajo, muchos de ellos ya habían trabajado en años anteriores. Capacitarlos para el registro y reporte de actividades rutinarias significó el cambio en su forma de trabajo, pues una de las herramientas de trabajo indispensables fue un cuaderno personal de actividades, en el cual registraban las actividades desarrolladas en el día, luego eran registradas en los formatos correspondientes.

El Centro Acuícola, antes de la implementación de las buenas prácticas y sus respectivos formatos, consideraba la fuerza muscular o capacidad para cargar peso como único requisito para la contratación de personal; en la actualidad, las convocatorias para la contratación de personal incluyen la capacitación previa y el compromiso de reportes de actividades diarias escritas y el llenado del registro correspondiente.

4.6 Beneficio obtenido por el Centro Laboral

El Centro Acuícola se encuentra, al momento, listo para presentar su Manual de Buenas Prácticas Acuícolas, además de otra documentación, al Organismo Nacional de Sanidad Pesquera, quienes otorgarán la Habilitación Sanitaria luego de haber realizado las inspecciones debidas.

El Centro Acuícola de Tanta se ha beneficiado con la implementación de Buenas Prácticas Acuícolas, lo cual le traerá consigo el acceso a mercado más competitivos (como supermercados, venta directa a hoteles y restaurantes, entre otros).

V. CONCLUSIONES

- Se identificaron las doce actividades realizadas en el centro de cultivo y sus limitantes para la implementación de buenas prácticas.
- Como parte del trabajo y basado en el diagnóstico de las actividades, se establecieron procesos, elaboraron tablas y diseñaron formatos de registro para cada actividad realizada en el centro acuícola.
- Las capacitaciones permitieron la homogenización de los procedimientos empleados para la ejecución, registro y reporte de actividades rutinarias en el Centro Acuícola de Tanta.
- El cultivo de trucha arcoíris en el Centro Acuícola de Tanta ya cumple con los requisitos necesarios para contar con habilitación sanitaria emitida por SANIPES, además, de ofrecer un producto trazable y puede ingresar a mercados más competitivos.

VI. RECOMENDACIONES

- La delegación de responsabilidades rotativas a los operarios permite el empoderamiento y aseguramiento del llenado de formatos de registro, lo cual significa que, si el personal se renueva frecuentemente, existen altas probabilidades de que todos trabajadores se hayan familiarizado con el llenado correcto de los formatos de registro y la habilitación sanitaria no corra el riesgo de perderse.
- Capacitar constantemente en la correcta ejecución de actividades para que el cumplimiento de los procedimientos y registro correspondiente de actividades que aseguren la sostenibilidad de la habilitación sanitaria del Centro Acuícola.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Boyd, C., Lim, Ch., Queiroz, J., Salie, K., De Wet, L., McNevin, A., Best Management Practices for Responsible Aquaculture. United States Agency International Development (USAID).
- Food and Agricultural Organization (FAO). S.f. Manual de control de calidad de los productos de la acuicultura. <https://www.infopesca.org/sites/default/files/complemento/publibreacceso/320/manual-de-control-de-calidad-de-los-productos-de-la-acuicultura.pdf>
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2011. Small-scale rainbow trout farming. <http://www.fao.org/3/i2125e/i2125e.pdf>
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2014. Manual práctico para el cultivo de trucha arcoíris. <http://www.fao.org/3/a-bc354s.pdf>
- INDECOPI. 2014. NTP 320.004.2014. Buenas prácticas acuícolas en la producción de trucha arcoíris.
- La Oliva, G de. 2011. Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola en el cultivo de Trucha Arcoíris.
- Ministerio de Pesquería. 2001. Norma sanitaria para las actividades pesqueras y acuícola. http://www.sanipes.gob.pe/documentos/15_D.S.040-2001NormaSanitariaparalasActividadesPesquerasyAcuicolas.pdf
- Ministerio del Ambiente (MINAM). S.f. Línea de base de la trucha: distribución, aspectos socioeconómicos y flujo de genes en seis regiones. https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2019/09/lb_trucha_6regiones.pdf
- Morote Vallejos, Luisa (Ing. Pesquera - UNALM). Consulta y asesoría sobre procedimientos para el diagnóstico y establecimiento de manual de buenas prácticas acuícolas y programa de higiene y saneamiento
- PRODUCE. 2011. Cartilla de difusión de buenas prácticas en acuicultura de trucha en jaulas flotantes
- PRODUCE. 2020. Anuario estadístico de pesca y acuicultura 2018.

- Továr Landeo, Iván (Ing. Pesquero – UNALM). Consulta y asesoría sobre actividades rutinarias en el centro acuícola de Tanta.

VIII. ANEXOS

Anexo 1

Formato para diagnóstico de actividades en campo

DIAGNÓSTICO DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EN EL CENTRO ACUICOLA DE TANTA
FICHA DE CAMPO

ACTIVIDAD					
RESPONSABLE					
FRECUENCIA					
MATERIALES EMPLEADOS					
INSUMOS QUÍMICOS EMPLADOS					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO					
PROCESO HOMOGÉNEO	<table border="1"><tr><td style="text-align: center;">SI</td><td></td><td style="text-align: center;">NO</td><td></td></tr></table>	SI		NO	
SI		NO			
FORMATO DE REGISTRO	<table border="1"><tr><td style="text-align: center;">SI</td><td></td><td style="text-align: center;">NO</td><td></td></tr></table>	SI		NO	
SI		NO			

Anexo 2

Formato de registro de entrevistas grupales

ENTREVISTAS GRUPALES			
FICHA DE GRUPO			
	FECHA:		
ENTREVISTADO 1			
ENTREVISTADO 2			
ACTIVIDAD REALIZADA			
FRECUENCIA			
MATERIALES E INSUMOS QUÍMICOS EMPLEADOS			
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
MEJORAS APLICABLES			
PROCESO HOMOGÉNEO	SI		NO
FORMATO DE REGISTRO	SI		NO

Anexo 5

Formato 03 – BPA: ALIMENTO SUMINISTRADO (Kg) Y REGISTRO DE MORTALIDAD

OPERARIO:				FECHA					
JAULA	LOTE	ALIMENTO		Mortalidad	JAULA	LOTE	ALIMENTO		Mortalidad
		TIPO	CANT				TIPO	CANT	
1					38				
2					39				
3					40				
4					41				
5					42				
6					43				
7					44				
8					45				
9					46				
10					47				
11					48				
12					49				
13					50				
14					51				
15					52				
16					53				
17					54				
18					55				
19					56				
20					57				
21					58				
22					59				
23					60				
24					61				
25					62				
26					63				
27					64				
28					65				
29					66				
30					67				
31					68				
32					69				
33					70				
34									
35									
36									
37									

V°B° Jefe de Producción

Anexo 6

Formato 04 – BPA: MONITOREO DEL CRECIMIENTO

	Fecha	Lote	Jaula	N° Peces	Biomasa (Kg)	Talla promedio (cm)	Peso promedio (g)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

V°B° Jefe de Producción

Anexo 7

Formato 05 – BPA: PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y CAMBIOS DE MALLA

MES																
MÓDULO	S1	S2	S3	S4												
M1																
M2																
M3																
M4																
M5																
M6																
M7																
M8																
M9																
M10																

V°B° Jefe de Producción

Anexo 9

Formato 07 – BPA: COSECHA Y TRANSPORTE

Fecha						Hora inicio				AYUNO		SI	
Lote		Jaula				Hora final						NO	
PESO	N°	PESO	N°	PESO	N°	PESO	N°	PESO	N°	PESO	N°	PESO	N°
Biomasa Total						N°		N°/Kg					

V°B° Jefe de Producción

Anexo 10

Formato 08 – BPA: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

ÁREA	COMPONENTE	ACCIÓN		MES	INSUMO QUÍMICO	DOSIS	DÍA																OBSERVACIÓN			
		LIM	DES	01			02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16					
ALMACEN DE PIENSOS	TECHO																									
	PARED Y VENTANA																									
	PISO																									
ALMACEN DE HERRAMIENTAS	TECHO																									
	PARED Y VENTANA																									
	PISO																									
MATERIALES	CARCAL																									
	BALDES																									
	ESCOBILLONES																									
EQUIPOS	BALANZA																									
	TERMÓMETRO																									
	ICTIÓMETRO																									

Anexo 13

Formato 11 – BPA: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA	TIPO DE RESIDUO	LIMPIO	AUSENCIA DE OLOR	AUSENCIA DE RESTOS	DESTINO		ENCARGADO	V°B° RESPONSABLE	OBSERVACIÓN
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	ORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			
	INORGÁNICO				RECOLECTOR DE BASURA	BOTADERO			

V°B° Jefe de Producción