

# UCUENCA

**Universidad de Cuenca**

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Propuesta de Proyecto técnico para incrementar la producción de trucha arcoíris en la comunidad Durán Burgay**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista


**Autores:**

Pedro de Jesús Ramírez Chica

Cristian Fernando Padilla Calle

**Director:**

Jorge Bolívar Dután Sanango

ORCID:  0000-0002-2645-9528

**Cuenca, Ecuador**

2023-10-11

### Resumen

Se realizó una propuesta de proyecto técnico para incrementar la producción de trucha arcoiris en la comunidad Durán Burgay, perteneciente al cantón Biblián en la provincia de Cañar. Inicialmente se realizó una reunión con la comunidad, la cual solicita un estudio técnico para mejorar la producción. Se procedió a realizar un diagnóstico descriptivo para extraer información de la explotación, en la cual se analizaron aspectos como: instalaciones, calidad de agua, organización de la comunidad, cosechas de la especie en explotación y mercado, al final se obtuvo información in-situ. Se vislumbra que existe un manejo zootécnico deficiente, debido a que no existe una planificación de los productores, desconocimiento de la técnica de explotación y en consecuencia una alta tasa de mortalidad, lo cual afecta la economía de los productores, así mismo, se realizó un estudio de mercado el cual nos hace divisar que existe una demanda insatisfecha del producto, de esta forma se efectuó la ingeniería del proyecto, se recomendó cambios necesarios en la infraestructura, enlistando los elementos necesarios para aumentar la producción y reducir la tasa de mortalidad, luego se analizó la factibilidad del proyecto, arrojando números positivos durante los 5 años que durara el proyecto. De este modo se deja claro los pasos a seguir y cuánto se necesitará para la inversión inicial, reparaciones, imprevistos, materia prima para cada ciclo de producción y cuanto de utilidad obtendrán al final de cada ciclo, además se tiene una guía de manejo de truchas que va a fortalecer el proyecto.

*Palabras clave:* truchas, mortalidad, agua, producción, proyecto

### Abstract

A technical project proposal was made to increase rainbow trout production in the Durán Burgay community, in the Biblián canton in the province of Cañar. Initially, a meeting was held with the community, which requested a technical study to improve production. A descriptive diagnosis was carried out to extract information about the farm, in which aspects such as: facilities, water quality, community organization, crops of the species being exploited and market were analyzed, and in-situ information was obtained. It can be seen that there is a deficient zootechnical management, due to the fact that there is no planning of the producers, lack of knowledge of the exploitation technique and consequently a high mortality rate, which affects the economy of the producers, likewise, a market study was carried out, which makes us see that there is an unsatisfied demand for the product, In this way, the engineering of the project was carried out, the necessary changes in the infrastructure were recommended, listing the necessary elements to increase production and reduce the mortality rate, then the feasibility of the project was analyzed, showing positive numbers during the 5 years that the project will last. In this way it is clear the steps to follow and how much will be needed for the initial investment, repairs, contingencies, raw material for each production cycle and how much profit will be obtained at the end of the project.

*Keywords:* trout, mortality, water, production, project

## Índice de contenido

Introducción .....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos Específicos.....	10
3. Fundamentación .....	11
3.1. Nombre del proyecto .....	11
3.2. Justificación.....	11
3.3. Descripción de área del proyecto .....	12
3.3.1. Localización .....	12
3.3.2. Tamaño .....	13
3.3.3. Población.....	13
3.3.4. Vías de Acceso.....	14
3.3.5. Clima .....	15
3.3.6. Topografía .....	16
3.3.7. Recursos Hídricos.....	16
3.3.8. Servicios básicos.....	16
3.3.8.1. Agua potable .....	16
3.3.8.2. Saneamiento básico.....	17
3.3.8.3. Salud.....	17
3.3.8.4. Educación .....	17
3.3.8.5. Energía Eléctrica.....	17
3.3.8.6. Transporte.....	17
3.3.8.7. Telefonía celular.....	17
3.4. Aspectos económicos .....	18
3.4.1. Actividades principales de la comunidad .....	18
3.4.1.1. Agricultura .....	18
3.4.1.2. Ganadería .....	18
3.5. Identificación del problema.....	19
3.6. Identificación y análisis de soluciones.....	19
4. Diagnóstico actual .....	20
4.1. Evaluación del recurso hídrico.....	20
4.1.2. Vertientes .....	21
4.1.3. Descripción.....	21
4.1.4. Caudal llegada a las piscinas:.....	21

<b>UCUENCA</b>	5
4.1.5. Aspectos Hidrológicos .....	22
4.2. Diagnóstico de las piscinas existentes .....	23
4.2.1. Canal de Distribución.....	24
4.2.2. Drenaje.....	24
4.2.3. Seguridad y cuidado .....	24
4.3. Diagnóstico de la producción .....	25
4.4. Diagnóstico de comercialización .....	25
5. Organización.....	25
5.1. Análisis FODA .....	25
5.1.1. Internas.....	25
5.1.1.2. Debilidades .....	26
5.1.2. Externas .....	26
5.1.2.1. Oportunidades.....	26
5.1.2.2. Amenazas .....	26
5.2. Aspectos legales .....	26
5.2.1. Requisitos Básicos:.....	26
6. Ingeniería del proyecto .....	27
6.1 Infraestructura a mejorar .....	27
6.2 Nueva infraestructura de estanques.....	27
6.2.1 Bocatomas.....	28
6.2.2 Canales de Desagüe .....	29
6.3 Manejo en la crianza de truchas.....	29
6.3.1 Manejo de alevines .....	29
6.3.2 Manejo de truchas de engorde.....	30
6.4 Alimentación .....	31
6.4.1 Requerimiento de alimento por etapa .....	31
6.4.2 Frecuencia de alimentación .....	31
6.4.3 Cálculo de alimento diario.....	32
6.4.3.1 Alevinaje .....	32
6.4.3.2 Juveniles .....	32
6.4.3.3 Adultos .....	32
6.4.4 Muestreo de truchas .....	33
6.5 Control de enfermedades.....	33
6.6 Limpieza de estanques .....	33
6.7 Equipo necesario para el personal.....	34
6.8 Buenas prácticas acuícolas .....	34

<b>UCUENCA</b>	6
Manejo piscinas postcosecha .....	35
6.9.1 Manejo de desechos.....	35
7 Sondeo de mercado.....	36
7.1 Objetivos del estudio de mercado .....	36
7.2 Producto zotécnico .....	36
7.3 Análisis de la demanda local.....	36
7.4 Análisis de la oferta.....	39
7.5 Competidores .....	39
7.6 Análisis de los precios.....	39
7.7 Análisis de la comercialización del producto .....	40
7.8 Análisis de los resultados.....	40
7.9 Conclusiones de Estudio de Mercado .....	41
8 Análisis económico financiero .....	41
8.1 Costos de producción .....	41
8.2 Costos variables .....	41
8.3 Ingresos.....	41
8.4 Egresos .....	42
8.4.1 Inversión Inicial .....	42
8.4.2 Valor de la inversión inicial.....	43
8.4.3 Costos de producción .....	45
8.4.4 Amortización.....	46
8.5 Proyecciones de estados financieros .....	47
8.6 Calculo VAN / TIR.....	48
8.7 Punto de Equilibrio.....	49
9 Impacto.....	52
9.1 Económico .....	52
9.2 Comunidad .....	52
9.3 Ambiental.....	52
10 Viabilidad.....	53
10.1 Social.....	53
10.2 Técnica .....	53
10.3 Financiera.....	53
10.4 Legal.....	53
Conclusiones .....	54
Referencias.....	55
Anexos.....	58

**Índice de tablas**

Tabla 1. Referencia vialidad del lugar del proyecto .....	14
Tabla 2: Clima de Biblián por mes.....	15
Tabla 3: Precipitaciones en Biblián .....	16
Tabla 4 Parámetros físico – químicos del río Tispo .....	21
Tabla 5: Caudales de las vertientes para los estanques .....	22
Tabla 6: Medidas de los estanques actuales.....	23
Tabla 7: Medidas recomendadas de los estanques intervenidos.....	27
Tabla 8. Requerimientos nutricionales según la etapa de crecimiento .....	31
Tabla 9: Ventas y precios proyectados .....	42

**Índice de figuras**

Figura 1. Distribución Poblacional por género .....	13
Figura 2. Distribución Poblacional .....	14
Figura 3. Localización satelital zona del proyecto .....	15
Figura 4. Topografía de la comunidad Durán Burgay .....	16
Figura 5. Consumo de pescado .....	37
Figura 6: Consumo de pescado de mar o de río .....	37
Figura 7: El pescado más consumido .....	38
Figura 8: Encuesta sobre criadero de peces.....	38
Figura 9. Punto de Equilibrio .....	51



### Agradecimientos

Agradezco a la Universidad de Cuenca por permitirme cumplir mi meta de ser un profesional, doy las gracias a todas las personas que me acompañaron en este proceso de aprendizaje, mi mamá, mi hermano, mis tíos Pepe y Felipe y un montón de compañeros amigos y profesores que conocí durante mi recorrido académico.

De igual manera valoro y quiero agradecer el apoyo y esfuerzo de mi compañero de proyecto Cristian Padilla, al Dr. Jorge Dután por ser la guía de este proyecto, de igual manera al Dr. Guillermo Guevara por sus innumerables aportes técnicos, al Dr. Juan Taboada por sus consejos y perspicacia y al Dr. Gonzalo Castro por brindarnos su apoyo para ser revisor de este trabajo.

Pedro de Jesús Ramírez Chica

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por haberme permitido transitar este hermoso camino de altas y bajas que fue la vida universitaria, agradezco a la Universidad de Cuenca por la oportunidad brindada durante todo el proceso de formación profesional, enseñanza que será útil para el transcurso de mi vida diaria.

Por otro lado, agradezco de manera infinita a mis padres que son las personas que libraron esta batalla junto conmigo en el transcurso de los años, me supieron apoyar aún en los momentos más difíciles, mis infinitas gracias a mis hermanos y familiares que con cada una de sus palabras me dieron fuerzas para no desfallecer en las situaciones adversas y también a aquellas personas que de una u otra manera ya no están entre nosotros mil gracias.

Agradezco a mi compañero de tesis Pedro Ramírez que de una u otra manera compartimos la mayor parte del camino de la vida universitaria venciendo obstáculos y poniéndole esfuerzo en cada tarea encomendada. Además, a mi compañero Adrián Calle, quién me brindó su apoyo incondicional en cualquier momento y situación sin esperar nada a cambio, a mi tutor de tesis Dr. Jorge Dután y revisores Dr. Juan Taboada, Dr. Gonzalo Castro, Dr. Guillermo Guevara, gracias por guiarnos en este último paso dentro de la universidad, sin más que mencionar gracias a la vida por la experiencia brindada y compartida hasta esta etapa.

Cristian Fernando Padilla Calle

### Dedicatorias

Este trabajo de titulación va dedicado para 3 personas especiales, el orden en que las describo es meramente casual ya que el apoyo brindado por ellos no se puede medir ni se puede limitar a describir en palabras, gracias a mi mamá Catalina por ser la primera en verme cada día antes de ir a la Universidad y también la que me recibía en las noches al llegar a casa, a mi hermano Andrés por el apoyo y paciencia durante todo este tiempo y finalmente una persona muy especial, mi tío Pepe una persona con un corazón gigante, que solo él sabe lo especial y necesario que fue no solo durante mi etapa universitaria sino desde mucho antes. Gracias por todo.

Pedro de Jesús Ramírez Chica

Como punto final de todo el esfuerzo a la formación académica, el presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios, luego a mis padres: Mi mamá Zoila por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida gracias por enseñarme que por más dura que sea la situación siempre existe una salida, de igual manera a mi papá Gonzalo, a mis hermanos, William, Klever y Johanna, por los consejos brindados, por el apoyo incondicional que he recibido de parte suya, gracias totales familia, el camino ha sido duro pero se pudo.

Cristian Fernando Padilla Calle

## Introducción

La crianza y comercialización de la trucha arcoíris en la región interandina o sierra es una actividad hoy en día muy poco explotada, tal vez por desconocimiento de las técnicas adecuadas para esta explotación, pero debido al crecimiento poblacional la demanda del producto se incrementó y poco a poco la población que degusta esta especie va creciendo, razón por lo cual se necesita de muchos más productores para cubrir esta demanda de manera especial en la Provincia de Cañar (Villalva, 2018).

La provincia de Cañar, especialmente el Cantón Biblián se ve favorecido para la explotación de este tipo de especie, posee una ubicación geográfica estratégica, al ser considerado el cantón “verde”, por la gran cantidad de afluentes hídricos, temperatura adecuada entre otras bondades ambientales y geográficas (Miller, 2021).

Frente a los posibles competidores que pueden aparecer a futuro nos vemos obligados a buscar alternativas a través de mejoras técnicas en la producción de trucha arcoíris, buscando alcanzar un crecimiento notable en la producción, rentabilidad, a través de un correcto diagnóstico y exploración estructural, de mercado, poblacional, social y ambiental, con el fin de obtener una mejor calidad de trucha, traducándose entonces a un mejor producto o servicio, aquí radica la importancia del diagnóstico previo y sus posibles mejoras (Pérez Arévalo et al., 2022). Al ser un alimento con un alto grado nutritivo posee una carne baja en grasa, con un aporte de elementos como potasio, fósforo, selenio, sodio, magnesio, hierro y zinc, que sirven de aporte al sistema nervioso y muscular, en el caso del sodio contribuye en el equilibrio del agua dentro y fuera de la célula, por tal razón la importancia de incrementar su consumo dentro de la población (EROSKI, 2019).

El objetivo del presente proyecto es mejorar la producción de la trucha arcoíris y tratar de reducir a lo mínimo el impacto ambiental en la comunidad de Durán Burgay y en consecuencia conseguir mayores réditos económicos para los productores de esta especie.

### **2. Objetivo general**

Generar una propuesta de proyecto para incrementar la producción de truchas arcoíris en la comunidad Durán - Burgay, Biblián –Cañar.

#### **2.1. Objetivos Específicos**

- ✓ Diagnosticar el estado actual de la producción de truchas arcoíris en la comunidad Durán Burgay.
- ✓ Realizar un estudio de mercado.
- ✓ Determinar la factibilidad y prefactibilidad de la propuesta
- ✓ Evaluar la propuesta.

### **3. Fundamentación**

#### **3.1. Nombre del proyecto**

Propuesta de proyecto técnico para incrementar la producción de trucha arcoíris en la comunidad Durán-Burgay.

#### **2.1. Justificación**

La trucha arcoíris originaria de Norteamérica, llegó hace casi un siglo a la sierra sudamericana (Panda, 2022). Durante años ha sido una fuente de proteína para los habitantes de la región. Su comercialización cada vez ha tomado mayor fuerza en los mercados nacionales e internacionales. Por tal motivo se lo ha visto como una zootecnia, la cual se hace necesaria su tecnificación para no simplemente criar peces sin normas técnicas, por lo que esto ha venido siendo un problema para las poblaciones que se dedican a esta actividad, dado que este proceso necesita instalaciones correctas que empiezan con un reconocimiento y elección del lugar apropiado, así como la construcción del estanque y más pormenores de la explotación (Marquez, 2019).

En la zona donde se hará la propuesta se tiene una explotación rústica, la cual se propone mejorar y tecnificar sus instalaciones para una correcta producción, lo que conlleva a describir la importancia de una posible ejecución del proyecto, a través del estudio planteado. Por otro lado se brindaría un producto con mejores estándares de calidad, respecto al que antes se ofrecía, a un costo semejante al del mercado externo, esto nos conduce a una mayor afluencia de visitantes y venta del producto, dando como resultado un mayor ingreso económico a la comunidad (Gabriel, 2019).

Para entender las características que conlleva una instalación acuícola, se parte desde la determinación del número de estanques necesarios para cada fase, tamaño de las piscinas, cálculo de la cantidad de agua para el correcto abastecimiento de las piscinas de crianza. Además, se requiere realizar una estimación de la cantidad de producción aproximada de trucha, ya sea en libras, kilos, o toneladas, de igual manera es necesario tener presente el tamaño de los peces al momento de su salida (Martínez et al., 2003).

En nuestro medio, actualmente los estanques más utilizados son de tierra, pero cabe resaltar que este tipo de explotación puede presentar un sin número de problemas como: presencia de sólidos en suspensión en el agua en forma frecuente, situación que dificulta el crecimiento de las truchas, otro factor a considerarse es el tipo de suelo donde se construye los estanques, por el hecho de que se podría presentar grados de filtración, debido a que la tierra no tiene un grado de impermeabilización similar al cemento (Pesquero, 2019).

Otros problemas que se presentan son la dificultad de mantener el estanque libre de vegetación, pudiendo ser un foco para la crianza de plagas afectando la crianza de los peces, por otro lado, se debe realizar con mayor frecuencia el proceso de desinfección de los estanques, lo cual genera mayores gastos desde el punto de vista económico (Pesquero, 2019).

Al construir piscinas de concreto podemos mejorar la limpieza de estas, limpiándolas cada cierto tiempo para mantener una salud óptima, evitando la aparición de enfermedades de tipo bacteriano, parasitario o fúngico, esta limpieza se la realiza mediante la reducción de unos 50 cm. del nivel de agua, aprovechando el movimiento de los peces y del agua para eliminar desechos en el fondo. En cambio, las piscinas de tierra se las puede desinfectar solo al final de la cosecha, dejándolo expuesto al sol durante 8 días, también se puede utilizar cal en los estanques que han sido drenados y todavía tienen humedad, la cal es muy buena para controlar crecimiento de bacterias, hongos, larvas, insectos (Senasica, 2003).

## **2.2. Descripción de área del proyecto**

### **2.2.1. Localización**

La ubicación del proyecto está en la Provincia de Cañar, cantón Biblián, comunidad Durán-Burgay. La comunidad se encuentra a 18 kilómetros del cantón Biblián y a 24 de Azogues, capital de la provincia.

La comunidad Durán- Burgay está ubicada a: 2°38'43.0"S 78°56'19.8"W, con una altitud de 3200 m.s.n.m, se encuentra delimitada al norte por la comunidad Yanacocha del Buerán, al

sur por la comunidad el Bueste, al este por la comunidad Aguarongo y al oeste por la comunidad el Progreso.

### 2.2.2. Tamaño

El estudio del proyecto estará dirigido hacia todos los miembros de la comunidad (52 personas) que serán los beneficiarios directos, mientras que los posibles compradores serían los beneficiarios indirectos, las posibles ganancias serán recaudadas como un bien común o llamada caja chica, que irán en beneficio de obras concretas del sector.

### 2.2.3. Población

La población se representa en las siguientes gráficas, distribuida tanto por género y edades.

#### Distribución poblacional por género

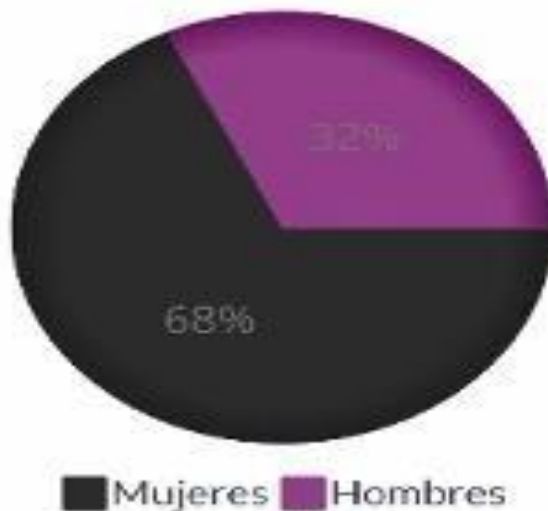


Figura 1. Distribución Poblacional por Género. Fuente: Elaboración Propia

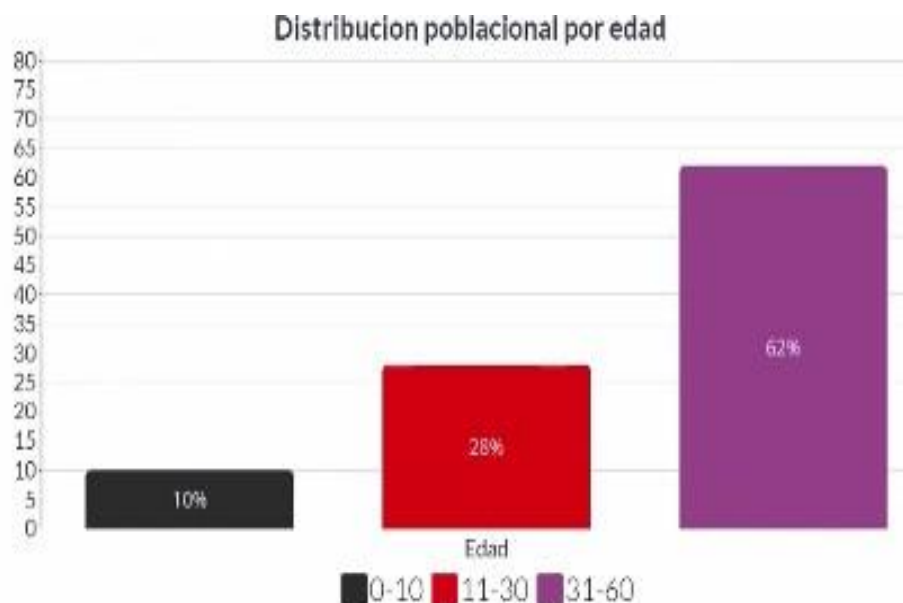


Figura 1. Distribución Poblacional

#### 2.2.4. Vías de Acceso

Para poder llegar hasta la comunidad Durán - Burgay desde el cantón Biblián, se puede tomar la panamericana norte, vía principal que conecta con la ciudad de Cañar, con un aproximado de 18 km, una vez transcurrida esta distancia, se suman 2 kilómetros más desde la panamericana hasta el sitio mismo donde se realizará el proyecto.

Tabla 1. Referencia de la vialidad del lugar del proyecto. FUENTE: Elaboración propia

Referencias	Distancia en km	Tiempo en minutos	Tipo de vías	Estado vial
Biblián	18	15	Asfalto	Regular
Panamericana	2	5	Lastre	Regular



**Figura 2. Localización satelital de la zona del proyecto. Fuente: <https://www.google.com/maps/>**

A través del esquema expuesto, el tramo 2 de ingreso es un camino de lastre en un estado regular, sin embargo, el ingreso se puede realizar sin ningún tipo de inconveniente, independientemente del estado climático en el que se encuentre.

**2.2.5. Clima**

El clima en Biblián es generalmente frío y se dice que es un clima oceánico, en este cantón llueven todos los meses del año, la temperatura media anual es de 15 grados centígrados, con una humedad media del 84%.

**Tabla 2: Clima de Biblián por mes. FUENTE: (Cuandovisitar.com.ec, 2023).**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura (°C)	14	14	15	14	14	14	14	15	15	15	15	15
Precipitación (mm)	120	120	146	127	86	35	30	21	37	97	118	106

Nota: Muestra la temperatura y precipitación en Biblián.



Tabla 3: Precipitaciones en Biblián. FUENTE: (Cuandovisitar.com.ec, 2023).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación	120	120	146	127	86	35	30	21	37	97	118	106
Días de lluvia	22	22	28	27	25	19	16	13	15	22	23	23
Días secos	9	6	3	3	6	11	15	18	15	9	7	8

Nota: Muestra los días de lluvia y secos en Biblián.

## 2.2.6. Topografía

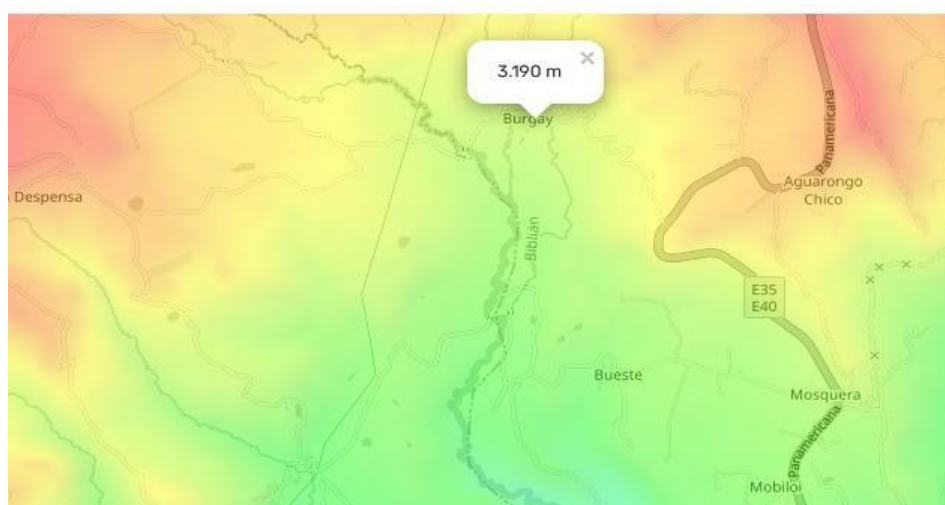


Figura 3. Topografía de la comunidad Durán Burgay. FUENTE: <https://www.google.com/maps/>

En lo que respecta a su topografía, la comunidad Durán Burgay, presenta un relieve accidentado, rodeada por una cadena de montañas, presentando una altura aproximada de 3190 m.s.n.m. la misma que se asemeja a un pequeño valle en medio de la cordillera.

## 2.2.7. Recursos Hídricos

Recurso de gran importancia, la comunidad al encontrarse como un pequeño valle en medio de esta cadena montañosa y presentándose bordeada de 1 río (Tambo) y 2 quebradas respectivamente (Yerba Buena) y (Tispo), nacidos de las alturas de la cordillera, goza de una buena afluencia del líquido vital que es constante durante todo el año, estos afluentes terminan desembocando en el río Burgay, y por lo general sus aguas son muy poco aprovechadas.

## 2.2.8. Servicios básicos

### 2.2.8.1. Agua potable

El 100% de las familias disponen de agua para el consumo humano, la fuente principal de abastecimiento es una vertiente natural, misma que disminuye su caudal en los meses de verano, sin llegar a ausentarse en su totalidad, quizá debido a la constante presencia de lluvia, por ende, la zona se convierte en una gran esponja que capta agua en los meses donde hay más presencia de lluvias, debido a la aún existente vegetación.

#### **2.2.8.2. Saneamiento básico**

En la actualidad se cuenta con el servicio del camión recolector de basura de la Emmaipc, por tal razón disminuyó considerablemente la contaminación de los ríos y quebradas, sin embargo, se requiere de capacitación y concientización a la población para eliminar en su totalidad la contaminación y desechos en ciertas zonas.

#### **2.2.8.3. Salud**

La comunidad no cuenta con un centro médico, los comuneros para realizarse las debidas atenciones médicas deben transportarse al centro de salud del cantón Biblián y pocos de ellos se dirigen al seguro social campesino, mismo que posee un pequeño centro en la comunidad de Aguarongo - La Salle, aproximadamente a 3 Km de distancia.

#### **2.2.8.4. Educación**

La comunidad cuenta con una escuela para la formación primaria, el número de estudiantes es de 18, algunos son hijos de los moradores y otros provenientes de comunidades vecinas.

#### **2.2.8.5. Energía Eléctrica**

La comunidad cuenta plenamente con este servicio, cuando se suscita alguna situación de corte de esta, por lo general por temas de la naturaleza (fuertes lluvias, derrumbes, árboles caídos, etc.) el servicio tarda en restablecerse.

#### **2.2.8.6. Transporte**

Durán - Burgay al encontrarse localizada entre las ciudades de Cañar y Biblián, posee un servicio de transporte constante hasta la unión de su acceso vial comunal con la panamericana, en este punto se puede volver un tanto complejo debido a que existe una distancia de 2 Km hasta el centro, por lo que la mayoría de sus miembros poseen vehículos propios, tanto automóviles como motocicletas, no existen mayores problemas de la arteria vial en épocas invernales, debido al mantenimiento constante de la vía.

#### **2.2.8.7. Telefonía celular**

La totalidad de los moradores posee celular, hay buena cobertura por lo que la comunicación se da sin ninguna novedad, más del 50% de las personas cuentan con servicio de internet.

## **2.3. Aspectos económicos**

### **2.3.1. Actividades principales de la comunidad**

Los comuneros de este lugar desempeñan varias actividades agro - productivas que van desde la siembra de hortalizas, papas, habas, mellocos y la ganadería que sin lugar a duda es el fuerte principal de la comunidad.

En lo que respecta al tema de la agricultura, cada una de las familias se dedican a sembrar pequeñas parcelas de sembríos mixtos, las personas solamente siembran para el autoconsumo, menos del 50% de los moradores realizan trabajos agrícolas para el expendio, esto debido a la falta de impulso y apoyo económico por parte de las autoridades del cantón, la inequidad en precios, es decir inversión en producción frente al retorno final, aspectos que impactan en la economía comunal.

Cada familia posee una determinada cantidad de terreno, obtenidas por trabajo propio y en otros casos heredadas de sus padres, las propiedades están destinadas a la producción de pasto, mismo que es usado para la comercialización dentro y fuera del cantón, en otros casos son usados para el pastoreo de los animales.

#### **2.3.1.1. Agricultura**

Actividad secundaria dentro de la comunidad para consumo familiar, a veces cuando la producción es buena y existe un excedente, este sale a la venta.

Hoy en día la producción de los diferentes productos va de la mano con la utilización de químicos, tanto al momento de la siembra como en el transcurso del proceso de producción, se utilizan fertilizantes, abonos orgánicos (gallinaza- cuyaza), sin dejar de lado el uso de plaguicidas, tanto al momento del brote como en el florecimiento de las plantas, de esta manera se maneja la agricultura en la comunidad Durán Burgay.

#### **2.3.1.2. Ganadería**

Es la actividad más importante dentro de la comunidad, no existe comunero que no posea ganado, se manifiesta que a través de esta actividad gira la economía de estos, prevaleciendo la crianza de vacas y en menor cantidad la de ovejas, siendo la cantidad mínima de crianza de 5 vacas por familia.

El principal producto que se obtiene es la producción de leche cruda, que es entregada a los diferentes tanqueros recolectores de leche, el promedio de litros de leche en toda la

comunidad oscila los 3.000 litros diarios, con un costo de 39 ctvs. por litro, por lo cual los comuneros tratan de buscar nuevas fuentes de ingreso.

#### **2.4. Identificación del problema**

Una vez realizado el diagnóstico de la población de la comunidad Durán Burgay, se constata que se requiere disminuir la tasa de mortalidad de las truchas en las piscinas existentes, basándonos en una propuesta de mejora de las instalaciones.

En la comunidad existen piscinas de tipo artesanal para la crianza, sin embargo, no se ha llegado a obtener una producción realmente significativa, debido a un alto índice de mortalidad y al desconocimiento en ámbitos como la importancia de tener una buena infraestructura, salud de los animales, alimentación, distribución poblacional entre otros. Es decir, los distintos lineamientos y parámetros técnicos a seguir para obtener una producción satisfactoria para el bolsillo de los miembros de la comunidad. La realización del estudio propuesto trata de demostrar que se podría realizar una explotación y crianza de truchas mucho más rentable, con mayor salubridad, lo que se traduce a una reducción de los niveles de mortalidad, carne de mejor calidad. Iniciando por evitar el contacto directo con el lodo, a través de la implementación de cemento, mejoramiento de captaciones del elemento hídrico con su respectivo permiso, disminuyendo en lo mínimo el impacto ambiental, a través de los tanques de sedimentación.

Anteriormente no se ha realizado este tipo de estudio, debido a la falta de apoyo técnico y financiero de las distintas autoridades que se encuentran de paso en la administración provincial, tal es el caso de la prefectura, razón por la cual los moradores que se dedican a esta actividad lo hacen únicamente de manera empírica, producto del desconocimiento que existe en la población. El estudio va enfocado al incremento de la producción de truchas para lo cual se realizarán cálculos de la cantidad de peces que se pudieran introducir en los distintos estanques, disminución de la mortalidad respecto a los anteriores periodos de crianza, a través de cambios técnicos que se plantearán más adelante.

Esto repercutirá directamente en la comunidad, dado que este dinero irá a las arcas comunales, luego de esto será redistribuido y se llevarán a cabo obras para generar lugares de recreación sobre todo dirigida a niños y adultos mayores, debido a la alta tasa de migración que existe en esta zona, creando ambientes que en parte ayuden a paliar esta problemática social.

#### **2.5. Identificación y análisis de soluciones**

Luego de la socialización y conversatorio con los comuneros se llegó a las siguientes resoluciones, las cuales tendrán impacto económico sobre la comunidad:

- Elaborar una propuesta para incrementar la producción de trucha arcoíris en las instalaciones ya presentes.
- Mejoramiento de las instalaciones, como encementado de los estanques, de esta forma se reduce considerablemente la presencia de enfermedades en la producción, daños en la piel por fricción y se optimiza la limpieza de estos.
- Captaciones correctas del agua desde la bocatoma hasta el ingreso a las piscinas, a través de la implementación de un sistema mejorado de conducción de agua.
- Incorporación de tanques de sedimentación, para reducir el impacto ambiental río abajo.

Este será el principal reto para la comunidad, la cual brindará información y datos previos de la producción, para que los estudiantes egresados de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Cuenca brinden asesoría y ayuden a generar dicha propuesta, la cual ayudará a que se aprovechen los recursos naturales presentes en la zona, disminuyendo la mortalidad e incrementando la producción final, mejorando los ingresos de la comunidad.

### **3. Diagnóstico actual**

#### **3.1. Evaluación del recurso hídrico**

La comunidad Durán Burgay, se encuentra ubicada en una especie de valle, bordeada por una cadena montañosa y bañada por 3 afluentes hídricos: el río Tambo, Tispo y Yerba Buena, los cuales brindan recursos para la crianza de truchas, sin embargo, no son aprovechados de manera adecuada.

Dentro de estos parámetros, la temperatura del agua es muy importante porque regula el crecimiento de los peces, estos no tienen capacidad propia para regular su temperatura corporal. Si la temperatura es muy baja (menor a 9°C) el crecimiento es lento, a temperaturas más altas el desarrollo es más rápido (mayor a 18°C). Otro parámetro que es afectado por la temperatura es el oxígeno disuelto en el agua, pues a temperaturas altas el oxígeno disuelto es menor que a temperaturas bajas (FAO, 2014).

La calidad del agua va a depender de las características físicas y químicas que esta tenga, es de vital importancia el pH, la temperatura y el oxígeno presente en el agua (Huayta, 2019). En la medición de temperatura del agua se recomienda hacer una medición a las 6, 12 y 18 horas para obtener un promedio que se acerque más a la temperatura real de un día, la temperatura es un factor de gran importancia ya que está involucrada de forma directa con el

crecimiento de los peces, debido a la incapacidad de termoregularse. De la misma forma la temperatura influye sobre la concentración de oxígeno disuelto en el agua, ya que en aguas calientes la cantidad de oxígeno disuelto disminuye. (FAO, 2014) . En cuanto a los rangos tenemos que para la cantidad de oxígeno es de 7,5 a 12 (ppm), temperatura que varía entre los 13 a 18 °C y el pH con una tolerancia de 6,5 a 8,5 (Chiodo, 2007).

**Tabla 4 Parámetros físico – químicos del río Tispo. FUENTE: elaboración propia.**

Factor	A las 6 de la mañana	A las 12 del día	A las 6 de la tarde	Media
pH	7,2	8,4	7,6	7,73
Temperatura del aire (°C)	6	16	12	11
Temperatura del agua (°C)	4	13	11	9
Oxígeno total (ppm)	7	6,50	6,80	6,76
Origen hídrico	Proviene del cerro Quinuales y sus precipitaciones pluviales.			

#### 4.1.2. Vertientes

Caudal de entrada principal (río Tispo): 1,8 l/s

Caudal de canal Yanacochoa: 0,4 l/s

#### 4.1.3. Descripción

El agua se dirige a través de 300 metros de manguera de conducción de 1,5 pulgadas desde el río Tispo hasta llegar a una “T” la cual conecta con 3 mangueras de distribución, las cuales llevan el agua hasta los estanques, con un caudal de 0,6 l/s por cada una. En el caso del caudal del canal de Yanacochoa, este se dirige a un pozo de reserva, desde aquí se lo canaliza a través de 3 mangueras de media pulgada, con una extensión de 15 metros cada una hacia los estanques.

#### 4.1.4. Caudal llegada a las piscinas:

Los datos presentados han sido aforados con fecha 9 junio 2023.

Cabe mencionar que las vertientes de los cuales se toma el elemento hídrico ingresan a las piscinas de manera separada, ya que la una vertiente proviene directamente de la pequeña

quebrada llamada Tispo, mientras que la otra vertiente proviene de una pequeña zanja, cuyas aguas llegan desde la comunidad Yanacocha del Buerán.

**Tabla 5: Caudales de las vertientes para los estanques. FUENTE: elaboración propia.**

Variables	Vertiente I 1,8 l/s	Vertiente II 0,4 l/s	Total, m <sup>3</sup>
Caudal aforado	1,8	0,4	
Volumen de agua acumulado en 1 hora en m <sup>3</sup>	6,48	1,44	7,92
Volumen de agua acumulado en 24 horas en m <sup>3</sup>	155,52	34,56	190,08
Volumen de agua acumulado en 30 días en m <sup>3</sup>	4.665,6	1.036,8	5.702,4
Volumen de agua acumulado en un año en m <sup>3</sup>	55.987,2	12.441,6	68.428,8

#### 4.1.5. Aspectos Hidrológicos

Las principales fuentes utilizadas para la crianza de trucha provienen del río Tispo y un canal proveniente de la comunidad Yanacocha del Buerán, dichas fuentes tienen su nacimiento desde la zona alta denominada Quinuales, lugar con una gran cantidad de humedad en su suelo, y que baña a toda la parte baja del cantón Biblián, estos afluentes hídricos luego desembocan en el río Burgay, en la parte baja de la comunidad.

El relieve por el cual transcurren estas aguas, son algo accidentadas, pero de fácil acceso, bordeadas en la mayor parte de su trayectoria por los pastizales existentes que son de propiedad de algunos miembros de la misma comunidad, en lo que concierne a la vegetación, se observa la existencia de pequeños árboles, los cuales han sido sembrados por los propietarios de los pastos con el fin de disminuir un posible desbordamiento de la quebrada en épocas de invierno.

Las piscinas existentes se encuentran ubicadas en una amplia extensión de terreno, aquí lo importante es evaluar el tipo de suelo, para saber si es propenso o no a filtraciones que

provoquen pérdida de agua y deterioro de estructuras aledañas. También hay que verificar si el flujo de agua que ingresa a las piscinas es constante y conocer el desnivel al cual se encuentran, estos parámetros nos ayudaran para establecer un diagnóstico y en caso de fallencias existentes plantear soluciones que mejoren su condición actual.

### 3.2. Diagnóstico de las piscinas existentes

En la comunidad existen un total de 4 piscinas, asentadas sobre una extensión de 2.500m<sup>2</sup>. El presidente de la comunidad, el Sr. Luis Alberto Palaguachi, expresó que las mismas están sin producir durante 3 meses aproximadamente, sin embargo, la comunidad tiene la intención y esta predisposición a reactivar la crianza de trucha arcoíris ya que se volvió una costumbre en la comunidad, motivo por el cual se procede al diagnóstico.

Las 4 piscinas fueron construidas por los comuneros sin ninguna norma técnica, el material del cual están hechas es tierra, tienen una antigüedad de 2 años aproximadamente, están alimentadas por 2 fuentes, la primera con una extensión de 300 metros de manguera aproximadamente, llevan agua desde el río Tispo, este sistema de mangueras están unidas a través de uniones, además en la entrada del agua se encuentra una especie de malla para filtrar cualquier tipo de elemento que pudiese intervenir en el libre tránsito del líquido, entre las mangueras existe una llave de paso que tiene como objetivo evitar que el sistema se llene de aire, cortándose la transición de agua. La segunda fuente de agua llega desde el canal de Yanacocha de Buerán, esta va hacia un reservorio de tierra y luego es canalizado hacia los estanques por medio de 3 mangueras de media pulgada, con un largo de 15 metros cada una. Cada piscina cuenta con sus respectivos drenajes a través de un sistema de tubos de 1 pulgada. Las piscinas tienen un total de construcción de 82 m<sup>2</sup>, las dimensiones de cada una son:

**Tabla 6: Medidas de los estanques actuales. FUENTE: elaboración propia.**

# de piscina	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	7	2,50	1,30	17,50	22,75
2	5	3	1,20	15	18
3	7,20	4,80	1,15	34,56	39,744
4	4,50	3,20	1,40	14,4	20,16
Total				81.46	100,654



Sin embargo, las piscinas tienen una forma rectangular como se menciona en las normas técnicas, es recomendable este tipo de estanque, en especial para los peces en sus etapas tempranas, evitando que se produzcan corrientes excesivas, como sucede con las piscinas de tipo circular, esto es importante porque evita que los animales entren en un período de estrés. Al ser piscinas construidas con tierra, sus paredes son lisas, de esta forma se evita que sufran algún tipo de daño cutáneo (ENRIQUE, 2015).

### **Bocatoma**

Ayuda a la captación de agua desde el río, se realiza a través de un sistema de mangueras, se manifiesta que en épocas de lluvia se corre el riesgo de que se den taponamientos ya que carece de un sistema de protección contra elementos que pueden ser arrastrados por la corriente e ingresar a las tuberías provocando el taponamiento y circulación del agua (FONDEPES, 2016).

#### **3.2.1. Canal de Distribución**

El recorrido del agua desde la captación se da por una matriz principal a través de una manguera de pulgada y media, metros antes de llegar a las piscinas esta da paso a 3 adaptaciones con mangueras de diámetro más pequeño, las cuales distribuyen a cada una de las piscinas mencionadas.

#### **3.2.2. Drenaje.**

Existe un sistema de drenaje ubicado al extremo opuesto del ingreso, este sistema de evacuación se realiza a través de tuberías, la evacuación es constante y se encuentra a una altura de 30cm. del fondo de la piscina, evitando que se vacíe por completo, debido a que los tubos de salida en algunas de ellas no tienen la misma dimensión del ingreso del agua (R, 2019).

#### **3.2.3. Seguridad y cuidado**

Otro punto a tomar en cuenta es la seguridad de los peces, los moradores de la zona comentan que existen épocas en las cuales se da la migración de aves como es el caso de patos silvestres razón por la cual tomaron la iniciativa de cubrir las piscinas con mallas metálicas, de esta manera se evita la depredación de los peces, especialmente en etapas de alevinaje, siendo la etapa más susceptible, por otro lado se evita también el robo de los peces

adultos por personas ajenas a la zona, esta es una buena forma de llevar la seguridad de la producción (ENRIQUE, 2015).

### **3.3. Diagnóstico de la producción**

La producción se iniciaba con compra de alevines, un total de 5.000 semillas de alevín, las cuales se distribuían de la siguiente manera: 3 piscinas con 1.000 cada una y la cuarta piscina con 2.000 alevines, cabe mencionar que no existía un traspaso de truchas a otros estanques, es decir las truchas empezaban y terminaban su crianza en el mismo estanque. El período de crianza finalizaba luego de 7 meses, con un peso aproximado de 225g por trucha.

### **3.4. Diagnóstico de comercialización**

Al final del período de crianza, se calcula que la cantidad de truchas totales para la comercialización era de unas 4.000 aproximadamente, lo cual se traduce en 2.000 libras de carne, con un precio de mercado de \$2,50/libra. El producto se comercializaba tanto en la zona, comunidades aledañas y las ciudades de Biblián y Cañar.

## **4. Organización**

### **4.1. Análisis FODA**

El análisis FODA por sus siglas es usado para distinguir las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un proyecto o empresa. De este modo se puede prevenir y planear acciones y estrategias que aseguren el correcto desarrollo del proyecto (Manzanilla, 2022).

#### **4.1.1. Internas**

##### **4.1.1.1. Fortalezas**

- El terreno está asentado en una zona rica y abundante en agua, bañada por ríos y quebradas que son alimentados por precipitaciones pluviales.
- La comunidad cuenta con una aceptable red vial.
- Esta relativamente cerca de Azogues, Biblián y Cañar.
- Es amigable con el medio ambiente.
- Produce alimento saludable y nutritivo.

#### 4.1.1.2. Debilidades

- Valor adicional por transporte de producto.
- Falta de organización igualitaria en la comunidad en cuanto a actividades.
- Posible necesidad de apoyo técnico.

#### 4.1.2. Externas

##### 4.1.2.1. Oportunidades

- Crecimiento del consumo de trucha.
- Mercado se inclina hacia productos orgánicos.
- Interés de la gente en comer alimentos sanos y nutritivos.
- Campañas para no consumir alimentos con transgénicos.

##### 4.1.2.2. Amenazas

- Posible entrada de nuevos competidores.
- Competencia actual ya está bien establecida en el mercado y tiene mayor presupuesto y oferta.
- Crecientes de ríos en invierno.
- Reglamentos para pequeños productores.
- Nuevas políticas sobre el uso y cuidado del agua.
- Falta de compromiso y consenso por parte de los comuneros.

#### 4.2. Aspectos legales

Para la implementación de este proyecto es necesario cumplir el trámite denominado “Autorización para el cultivo de especies bioacuáticas en tierras altas” el cual es ofertado por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, tiene un valor de 500 dólares americanos y se necesitan los siguientes requisitos:

##### 4.2.1. Requisitos Básicos:

1. Solicitud de autorización para el cultivo de especies bioacuáticas en tierras alta, dirigida al Subsecretario de Acuicultura.
2. Registro Único de Contribuyentes (RUC).
3. Estudio técnico económico (mayor a 25 hectáreas) o ficha técnica (menor a 25 hectáreas).
4. Planos donde conste el croquis con la ubicación geográfica del terreno.

5. Documentos que justifiquen la titularidad de dominio del inmueble o la tenencia del mismo en caso de arrendamiento, comodato, usufructo u otra figura jurídica, en la que se requiera ejecutar la actividad acuícola.

6. Registro de información ambiental (licencia, permiso o certificación; sólo por primera vez deberá presentar el código único del proyecto otorgado por dicha entidad, nombre del solicitante y nombre del proyecto, y se condicionará la entrega de dicha autorización posterior a la emisión del Acuerdo Ministerial).

7. Autorización para aprovechamiento de acuicultura, emitido por el órgano gubernamental encargado de administrar los recursos hídricos (SENAGUA).

8. Comprobante de pago. (Ministerio de Producción, 2022)

## 6. Ingeniería del proyecto

### 6.1 Infraestructura a mejorar

En la actualidad se cuenta con 4 piscinas de tipo artesanal, para plantear mejoras, se hace necesario hacer una revisión de normas técnicas sugeridas, así podremos estar dentro de los rangos aptos para la crianza de trucha que nos sugiere esta zootecnia.

Para empezar, se debería construir un estanque adicional para la crianza de alevines iniciales, debido a que la altura del estanque para estos no debería sobrepasar los 100 centímetros, las otras medidas recomendadas serían: 5 metros de largo, 1,2 metros de ancho y un nivel de agua no mayor a los 80 centímetros. El estanque para los juveniles necesita las siguientes dimensiones: 12 metros de largo, 2 metros de ancho, 1,2 metros de altura y va a tener 80 centímetros de agua (FAO, 2014), para lo cual se recomienda intervenir el estanque número 1 que tiene dimensiones similares. Las truchas de engorde necesitan tres estanques con las siguientes dimensiones: 12 metros de largo, 3 metros de ancho, 1,2 metros de altura y un nivel de agua de 1 metro (FAO, 2014), en este caso se va a intervenir los estanques número 2,3 y 4 para que tengan las medidas necesarias, de esta forma nos queda:

### 6.2 Nueva infraestructura de estanques

Tabla 7: Medidas recomendadas de los estanques intervenidos. FUENTE: elaboración propia.

# de piscina	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1 Alevines	5	1,2	1	6	6
1	12	2	1,2	24	28,8

<b>2</b>	12	3	1,2	36	43,2
<b>3</b>	12	3	1,2	36	43,2
<b>4</b>	12	3	1,2	36	43,2
<b>Total</b>				138	164.4

Al pretender tener un sistema de crianza semi-intensivo, se debe construir estanques que vayan acorde a las etapas de crianza o ciclo biológico de esta especie, el tamaño y forma de los estanques pueden variar dependiendo la etapa de crianza en la que se encuentren las truchas, cada una con sus limitaciones y diferencias de manejo, no obstante el distribuir adecuadamente los estanques para cada fase biológica nos permite obtener una crianza controlada y periódica de todas las etapas de la trucha, además de tener un mejor control del agua utilizada (Huayta, 2019).

También es importante hablar sobre la nivelación del terreno, dado que son 5 estanques se necesita que cada estanque tenga un grado de desnivel el uno respecto al otro, permitiendo que el agua pase libre y con cierto grado de oxigenación hacia los demás estanques. En la salida de los estanques estos deben tener mayor pendiente que en la entrada debido a que en días de mayor temperatura el agua se puede calentar con mayor facilidad, además ayuda con las labores de limpieza al operario (Delgado & Reynoso, 2012).

En resumen, la nueva estructura sería más grande a los anteriores estanques, ya que en metros cuadrados de construcción antes teníamos un total de 81.46 m<sup>2</sup> y se propone 138 m<sup>2</sup>, mientras en capacidad pasamos de 100,654 m<sup>3</sup> a 164,4 m<sup>3</sup>. Además, para estas mejoras se tiene previsto intervenirlas usando materiales de construcción como bloques y cemento cuya inversión será detallada en la sección de finanzas.

### 6.2.1 Bocatomas

Son estructuras que dan lugar al ingreso del agua, la captación del elemento hídrico es un aspecto importante para los proyectos piscícolas, esta estructura debe ser mejorada, para lo cual es necesario que se construya una especie de canal de entrada del agua desde el río, el material debe ser concreto con el fin de evitar el desabastecimiento de agua, también se necesita la implementación de un tanque de almacenamiento que posea compuertas regulables o rejillas para de esta manera evitar el ingreso de materiales que son traídos por el río, hoy en día la captación se realiza a través de una manguera, pero sin ningún tipo de protección por lo que existe una alta probabilidad de que pueda taponarse y que se den cortes de agua (FONDEPES, 2016)

### **6.2.2 Canales de Desagüe**

Aspecto importante a tomar en cuenta, como se mencionó el sistema de desagüe se da a través de tuberías, en muchos de los casos no poseen el diámetro óptimo, por lo que es necesario realizar una mejora en los mismos, debiendo tener una dimensión igual a la tubería de ingreso del agua, su ubicación debería ser estratégica e ir por debajo del piso del estanque para de esta manera en el proceso de vaciado se garantice la evacuación completa del agua, pudiéndose renovar por completo el recurso hídrico (Patel, 2019).

## **6.3 Manejo en la crianza de truchas**

### **6.3.1 Manejo de alevines**

#### **6.3.1.1 Estanque para alevines**

Este estanque será de forma rectangular, de cemento, con una pendiente de 2-3% en el fondo, con las siguientes medidas: 5 metros de largo por 1,2 metros de ancho y una altura de 1 metro, la entrada de agua mediante manguera de 1.5 pulgadas, la salida de agua ubicada a una altura de 30cm y con un diámetro de 1.5 pulgadas. Además, en esta etapa se necesitará proteger a los alevines de los rayos solares, para lo cual será necesario un techo, por lo que se utilizará una tela tipo malla, para la cubierta.

Se cuenta con un caudal para criar 9.000 alevines. Por otro lado, la capacidad final de los estanques de engorde es de 9.000 truchas por lo que esa será la capacidad máxima en el proyecto.

Según las recomendaciones este tanque puede hospedar a las 9.000 truchas hasta que tengan los 6 cm., luego de eso deberá pasar un grupo (el de truchas con mayor tamaño) al estanque de juveniles, el cual cuenta con una capacidad máxima de 6.240 peces de 16 cm de largo, cabe indicar que el estadio juvenil de las truchas va desde los 12 hasta los 16 centímetros.

#### **6.3.1.2 Aspectos que tomar en cuenta para compra de alevines**

Se necesita una buena observación, empezando por las piletas donde están los alevines, luego observar la reacción que estos tienen, deben tener respuesta de huida cuando se les acercan. En cuanto a color no es recomendable comprar alevines oscuros o negros ya que este es un síntoma de enfermedad. Revisar que los alevines no tengan manchas o puntos blancos en el cuerpo (hongos), ojos saltones, cabeza grande y cuerpo delgado, por otro lado, el tamaño mínimo para la compra debe ser de 3 centímetros, además el tamaño de todos los alevines debe ser homogéneo (FAO, 2014).

### 6.3.1.3 Siembra de alevines

La densidad de alevines por metro cúbico depende del tamaño de los alevines, temperatura del agua, diseño del estanque y caudal. Por cada metro cúbico de estanques rectangulares se pueden criar 2300 alevines de 4 centímetros (FAO, 2014).

### 6.3.1.4 Selección de peces y cambios de estanque

A medida que pasa el tiempo las truchas se alimentan y crecen, no todas las truchas aprovecharán de la misma forma el alimento, lo que da como resultado un crecimiento heterogéneo, mientras más sea la diferencia de tamaño debido a la alimentación, pueden presentarse episodios de canibalismo, lo cual puede originar pérdidas de hasta de un 10% del total de la población.

Los peces pueden tener la misma edad, pero diferente tamaño, por lo tanto, se vuelve imprescindible la separación y reubicación de los peces en diferentes estanques, luego de esto se coloca a los peces más pequeños en otro estanque en el cual se podrá alimentarlos mejor, ya que la competencia será menor debido a que no hay truchas de mayor tamaño. En caso de persistir los crecimientos desiguales luego de la primera selección, se volverá a realizar una segunda selección, en este caso se dará mayor prioridad y alimento a las truchas grandes para que alcancen su peso final de venta (Gunter, 1980).

Para la pesca de truchas o movilización de estanque a estanque se necesitarán redes, debido al desnivel de terreno entre estanques, con estas se logra que no se lastimen los peces y también se evita la pérdida del nivel agua (Delgado & Reynoso, 2012). Se debe realizar las selecciones al menos una vez al mes.

### 6.3.2 Manejo de truchas de engorde

**Engorde I:** etapa previa al cultivo, los peces en este período se encontrarán con una longitud de 20 cm (+) (-), este periodo tiene una durabilidad de 2 meses, para este proceso de finalización, el productor tiene que tomar en cuenta que su alimento debería contener un 40% proteína con una frecuencia de alimentación de 2 veces al día, (Morales, 2019).

En el **engorde II**, los peces alcanzarán el tamaño comercial que se encuentra entre los 26 cm o más, la duración de esta etapa depende del piscicultor ya que el tamaño será netamente a su gusto, sin embargo, se recomienda que la carga no exceda entre 13 a 15 Kg/m<sup>3</sup>, el alimento deberá contener un 40% de proteína con un suministro de una a dos veces por día. (Laboratorio & Asistencia, 2018).

### 6.3.2.1 Estanques para truchas de engorde

No existe una variación para esta etapa de vida, lo más recomendable es que estas sean de forma rectangular y con su entrada y salida de agua de lados opuestos, la entrada debe tener una altura razonable para permitir que exista mayor oxigenación, en el caso del drenaje es recomendable que se encuentre en el piso para eliminar el agua menos oxigenada y también permita la salida de los desechos de la piscina., el desnivel deberá encontrarse en un 2% (Patel, 2019). Tomando en cuenta la recomendación de carga de 15 Kg/m<sup>3</sup>, se calcula que la nueva infraestructura de estanques de engorde tendrá una capacidad para aproximadamente 9.000 truchas.

## 6.4 Alimentación

Importante que la alimentación sea la suficiente para cubrir las necesidades de nutrición de los peces, dependiendo de la etapa de crecimiento en la que se encuentren, por la variación que existe en cada etapa, en el caso de la trucha se usa la fórmula de la biomasa y al ser animales carnívoros, los alimentos que se utilizan son de tipo artificial, con los nutrientes necesarios es decir con un buen nivel de proteína, hidratos de carbono, grasas, minerales, fibras y vitaminas (Morales, 2019).

### 6.4.1 Requerimiento de alimento por etapa

Tabla 8. Requerimientos nutricionales según la etapa de crecimiento. FUENTE: (GLORIA, 2011)

Estado	Nivel de proteína	Porcentaje de grasa	Carbohidratos	Ceniza	Humedad
Alevines	50-55	13-15	14.5-18.5	9-10	6-10
Juveniles	45-48	13-15	20	7	10
Engorde	45-48	13-15	23.5	8	7.5

### 6.4.2 Frecuencia de alimentación

En truchas de engorde se debe repartir el alimento en varios puntos del estanque, el número de veces por día que se tiene que alimentar depende del tamaño de la trucha, desde los 5 a 10 centímetros, se las alimenta 4 veces en el día; de 10,1 a 15 centímetros, se las alimenta 3 veces al día; de 15,1 a 22 centímetros, se las alimenta 2 veces al día y truchas mayores a 22,1 centímetros se las alimenta una sola vez al día.



### 6.4.3 Cálculo de alimento diario

Se va a realizar el cálculo de alimento basándonos en 3 etapas, para esto se debe saber cuántas truchas existen por libra, para calcular esto se divide 1000 gr/ peso promedio de las truchas del estanque.

#### 6.4.3.1 Alevinaje

Se tienen 9000 truchas, con un peso promedio de 3.7g, en esta etapa, entonces dividimos los 1000/3.7, dando como resultado 270 truchas por cada kilo, dejando como resultado que el porcentaje de alimentación diario en base a la temperatura del agua (10 grados), es de 3.4%, alimentar con dosis de 3.4% al día, representa obtener este porcentaje a la totalidad de carne que tenemos en el estanque (9000 truchas). Se multiplica 9.000 por 3.7 g, dándonos 33.300 g.

Ahora se debe obtener, el 3.4% del total de la biomasa en gramos que hay en el estanque (33.300), para lo que multiplicamos 33.300 X 3.4 dividido para 100 dándonos 1.132,2 gramos. Esta es la cantidad de alimento al día que se debe dar a las truchas en esta etapa, esta cantidad se debe dividir para 4 ya que en etapas juveniles se las alimenta este número de veces al día, representando 283.05 gramos en cada comida del día.

#### 6.4.3.2 Juveniles

Se tiene 8.100 truchas, debido a una supuesta tasa de mortalidad del 10% (900), con un peso promedio de 32.28g en esta etapa, entonces dividimos los 1000/32.28, dando como resultado 31 truchas por cada kilo, obteniendo como resultado que el porcentaje de alimentación diario en base a la temperatura del agua (10 grados), es de 1.7%, alimentar con dosis de 1.7% al día, representa obtener este porcentaje en la totalidad de carne que tenemos en el estanque (8.100 truchas). Se multiplica 8.100 por 32.28 g, dándonos 261.468 g.

Ahora se debe obtener, el 1.7% del total de la biomasa en gramos que hay en el estanque (261.468), para lo que multiplicamos 261.468 X 1.7, dividido para 100 dándonos 4.444,956 gramos. Esta es la cantidad de alimento al día que se debe dar a las truchas en esta etapa, esta cantidad se debe dividir para 3 ya que en etapas juveniles se las alimenta este número de veces al día, representando 1.481,652 gramos en cada comida del día.

#### 6.4.3.3 Adultos

Se tiene 8.000 truchas, debido a una supuesta tasa de mortalidad del 1% (100), con un peso promedio de 126g en esta etapa, entonces dividimos los 1000/126, dando como resultado 8 truchas por cada kilo, obteniendo como resultado que el porcentaje de alimentación diario en base a la temperatura del agua (10 grados), es de 1.1%, alimentar con dosis de 1.1% al día,

representa obtener este porcentaje en la totalidad de carne que tenemos en el estanque (8.000 truchas). Se multiplica 8.000 por 126 g, dándonos 1'008.000g.

Ahora se debe obtener, el 1.1% del total de la biomasa en gramos que hay en el estanque (1'008.000g), para lo que multiplicamos 1'008.000 X 1.1 dividido para 100 dándonos 11.088 gramos. Esta es la cantidad de alimento al día que se debe dar a las truchas en esta etapa, esta cantidad se debe dividir para 1, ya que en la etapa adulta se las alimenta una sola vez al día, representando 11.088 gramos en cada comida del día.

#### **6.4.4 Muestreo de truchas**

Para realizar el muestreo de la población de truchas se necesita el siguiente equipo:

- Red de arrastre
- Balde
- Balanza
- Calculadora

Se procede a llenar un balde con agua hasta la mitad, se pesa (P1), se captura truchas al azar con la red y se las deposita en el balde y se vuelve a pesar (P2), luego se cuenta el número total de truchas que se pesaron, se debe repetir el muestreo hasta lograr muestrear el 10% de la población, en este caso se van a sembrar 9000 alevines por lo que se debería hacer este proceso con 900 truchas. Finalmente se suman el peso 1 y 2 y se divide para el total de truchas obtenidas, este resultado se multiplica por 454 gramos y se obtiene el peso promedio.

#### **6.5 Control de enfermedades**

La mejor medida contra las enfermedades es la prevención y esta se logra mediante el seguimiento de las normas técnicas para crianza de truchas, entre las más importantes tenemos: una buena selección de alevines, cumplir los requerimientos y normas de nutrición, asegurar una buena calidad de agua, no exceder la carga de truchas por estanque.

#### **6.6 Limpieza de estanques**

La limpieza de estanques de cemento se facilita si se los compara con los de tierra, los estanques deben ser limpiados semanalmente, este proceso se logra bajando el caudal del

agua a unos 50 centímetros, con la corriente del agua y el movimiento de las truchas se logra que se remuevan y salgan desechos que se encuentran en el piso de los estanques. En las piscinas de alevines se puede limpiar con una manguera, utilizándola como sifón y creando una corriente de agua por gravedad que saca el agua con heces del fondo y la bota fuera (Tucker & Hargreaves, 2008).

Los canales de conducción de agua deben ser inspeccionadas todos los días, debido a que pueden presentarse fugas, taponamientos, rupturas y más percances.

### 6.7 Equipo necesario para el personal

Debido a la alta radiación en nuestro país y que es un oficio al aire libre, los encargados necesitan tener botas y guantes de caucho, protector solar, gafas, gorra o sombrero. Para el día a día necesitan redes, atarrayas y baldes que ayudaran a facilitar sus labores diarias y no causar estrés en las truchas.

### 6.8 Buenas prácticas acuícolas

Este es un punto importante, debido a que las buenas prácticas acuícolas son un grupo de sugerencias y actividades que tienen como fin dar la seguridad sanitaria de un producto como es la carne de trucha, logrando que no sea nocivo para el ser humano y también amigable con el medio ambiente.

- **Elección del sitio:** importante que este garantice un abasto de agua en calidad y cantidad necesaria, así como detectar riesgos actuales o a futuro que puedan afectar la explotación.
- **Instalaciones:** mantener en todo momento la higiene en el equipo y las instalaciones, además evitar contaminación externa ya sea de personas o equipos que no sean propios de la explotación.
- **Compra de alevines:** ser muy observador y juicioso al momento de adquirir alevines, se debe verificar su salud y aspecto físico, se recomienda adquirir alevines de por lo menos 3 centímetros que hayan absorbido el saco vitelino.
- **Almacenamiento de alimento:** se debe contar con una bodega para almacenar alimento, esta no debe tener humedad y además debe contar con buena ventilación, de esta forma se evitan las plagas y microorganismos que afecten el balanceado.
- **Control y sanidad:** se debe revisar por lo menos una vez a la semana el estado de las truchas, esto con el fin de detectar enfermedades que puedan afectar el producto final.

- **Vestimenta del personal:** ropa adecuada para trabajar al aire libre con exposición a radiación solar y temperaturas bajas del agua.
- **Captura de truchas:** importante tener el equipo apropiado para la captura y no echar a perder las truchas para la venta, también es de gran importancia para no causar estrés.
- **Registros:** punto a tener en cuenta ya que se necesita llevar registros de la producción y las ventas, de esta forma se lleva un control sobre ingresos y egresos y se detectan problemas o falencias en la producción.
- **Desechos:** ser responsables y eliminar los restos de truchas muertas, restos de medicamentos veterinarios o caducados y cualquier otro objeto que represente un peligro para el ser humano y el medio ambiente.
- El personal debe tener una capacitación y estar bien entendido sobre la importancia de estas buenas prácticas acuícolas (FAO, 2014).

## 6.9 Manejo piscinas postcosecha

Una vez realizada la cosecha de los peces, es necesario que los estanques tengan un tiempo de descanso, las personas de esta comunidad realizaban esta actividad, pero por lo general únicamente realizaban la limpieza física de los estanques.

Razón por la cual, es recomendable realizar el descanso de las piscinas, mediante la limpieza del lodo acumulado y demás sedimentos, en el caso de las piscinas actuales se debe dejar un tiempo de descanso mínimo de 8 días, exponiéndolas al sol, además es necesario el uso de cal como desinfectante ya que ayuda al control de hongos, insectos o larvas que son perjudiciales para la salud de los peces, aspectos importantes para el incremento de producción mejorando la salud desde el inicio de la crianza (González & Tapia, 2017)

### 6.9.1 Manejo de desechos

Es importante el manejo de los desechos tanto de tipo sólidos como líquidos que se produzcan durante la cría de truchas, así como en la limpieza antes de venderlas. Basura y materiales desechables deben ir en los basureros con fundas negras.

Peces muertos y vísceras pueden ser incineradas o enterradas en algún lugar de la propiedad que este lejos de los estanques.

Incluso se pueden utilizar los desechos del pescado para hacer harina de pescado (Huayta, 2019).

## 7 Sondeo de mercado

Es una herramienta que analiza los precios, oferta, demanda, competidores y la comercialización del producto. Para este análisis se va a recopilar información de forma objetiva, la cual ayudara a tomar mejores decisiones.

Este tipo de estudio brinda información de los pasos a seguir en pro de aumentar las posibilidades del proyecto y se lo realiza a través de la visita a los competidores, entrevista a los trabajadores que ahí laboran, también a clientes que suelen visitar estos lugares, preguntando precios de venta, que les parece la distancia hasta llegar al sitio de compra, etc.

### 7.1 Objetivos del estudio de mercado

- Corroborar que existe un mercado al cual le gusta la trucha y que se puede ofertar un producto de igual o mejor calidad al ya existente en el mercado.
- Determinar la cantidad de productos que la comunidad podría adquirir tras la producción y a precios definidos.
- Orientar a los productores sobre el posible riesgo de que su producto sea o no sea comercializado en el mercado.

### 7.2 Producto zootécnico

El producto que ofrece la comunidad es trucha arcoíris adulta, la cual es criada desde alevín hasta su madurez, que luego de 6 meses alcanzará el peso de 225 gramos aproximadamente y un largo de 26 centímetros, los alevines se adquieren inicialmente comprando al Sr. Carlos Correa Torres, su criadero ubicado en el sector de Sayausí, Km 6 vía al Cajas, luego se podrá ir teniendo una producción propia y autosustentable de alevines.

### 7.3 Análisis de la demanda local

Para recolectar información sobre la demanda de trucha en la comunidad y sus alrededores, nos dirigimos a los mercados de Biblián y Azogues, ya que no encontramos fuentes secundarias de información, por lo que se hizo necesario recabar información directa con los posibles compradores y consumidores que encontramos en los mercados de las ciudades antes mencionadas, este tipo de fuentes también se las conoce como fuentes primarias de información (Baca, 2001). La información se obtuvo mediante encuesta, la cual se realizó del 30 de junio al 2 de julio, esta trata sobre el consumo de pescado y la pesca, estuvo dirigida a la población en general. Se obtuvieron los siguientes resultados:

¿Consume usted pescado?

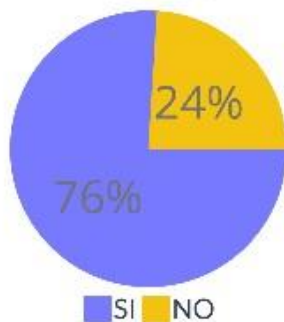


Figura 4. Consumo de pescado. FUENTE: Elaboración propia.

¿Usted consume pescado de mar o río?

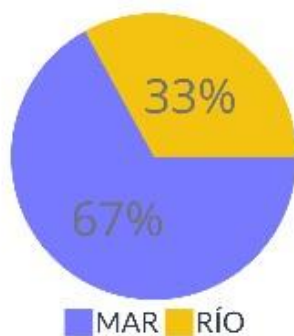


Figura 5: Consumo de pescado de mar o de río. FUENTE: Elaboración propia.

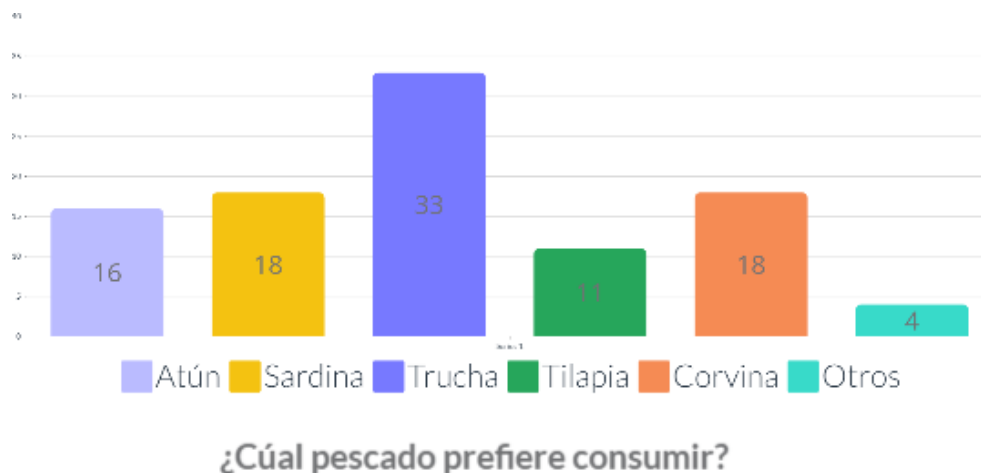


Figura 6: El pescado más consumido. Fuente: Elaboración propia.

¿Conoce algún criadero de peces?

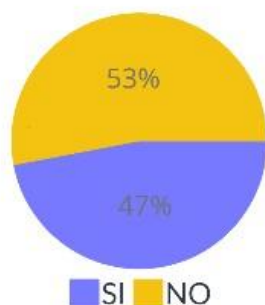


Figura 7: Encuesta sobre criadero de peces. FUENTE: Elaboración propia.

Una vez realizada la encuesta se llegó a determinar que, gran parte de la población le gusta consumir pescado con un 76% del total, en cuanto a la fuente de la cual provienen el 67% mencionó que su consumo va enfocado a peces provenientes del mar debido a la poca oferta de trucha en la zona, el 33% dio a conocer que, si les gusta la trucha, por último, el 47% conoce criaderos de peces.

#### **7.4 Análisis de la oferta**

En este punto queremos determinar la cantidad y condiciones en que la comunidad puede poner el producto en el mercado. Aquí también juega un papel importante factores como el precio, financiamiento o apoyo por parte del gobierno, etc. En este punto obtendremos información de residentes y consumidores de la zona que nos llevaran a los competidores, donde necesitamos obtener información de: número de productores en la zona (competencia), ubicación, capacidad, calidad y precio del producto, trabajadores que tiene, etc.

#### **7.5 Competidores**

El número de oferentes en el mercado es uno, se ha diagnosticado que la comunidad ofrece su servicio frente a un mercado de tipo monopolístico, ya que este productor domina y oferta más del 95% del producto en la zona, por lo que también es el que impone el precio en el mercado (\$ 4,00 la libra de trucha. Están ubicados en la comunidad Cachi Galuay del cantón Biblián, en la hacienda María Luisa, coordenadas: -2.684247, -78.98167, está ubicada a 9.1 Km del cantón, a unos 20 minutos en auto desde el centro del cantón. Al conversar con el encargado de la hacienda, indica que la producción ronda el millón de truchas cada 9 meses, a un precio de \$ 4,00 la libra, el producto que mayormente ofrece al mercado son truchas de 250 gramos, menciona que en los últimos meses se ha venido descuidando la producción debido a la avanzada edad del propietario y la falta de familiares a hacerse cargo, por otro lado, la hacienda tiene varios empleados, pero solo uno se dedica a lo que son las truchas. La propiedad cuenta con una gran infraestructura, todos los canales de conducción de agua son de cemento, tiene buen caudal de agua debido a la cercanía al río Quesera, los estanques son de cemento, con un total de 7 piscinas, no todas se encuentran en uso, además debido a la gran infraestructura que posee, tenía la capacidad de producir truchas durante todas las semanas del año.

#### **7.6 Análisis de los precios**

El precio se puede definir como la cantidad de dinero a la que los consumidores están dispuestos a pagar al productor por un producto, cuando la oferta y demanda se encuentran en equilibrio.

Es de importancia saber los precios, ya que esto servirá para el cálculo de ingresos cuando se venda el producto en el futuro.



Una de las estrategias que se podría usar es reducir el costo de la trucha por libra, el competidor tiene en la actualidad un costo de \$4,00 la libra, la comunidad en donde se realiza él estudio podría proponer un costo de \$3,00 la libra, como se sabe existe menor distancia en llegar al sitio, por ende la llegada de los diferentes productos a usar para la producción tendrán un menor costo en transporte, mayor afluencia de compradores, mejores vías de acceso, para esto es necesario tener en cuenta el balance económico en la producción.

### **7.7 Análisis de la comercialización del producto**

Este punto es de vital importancia ya que permite que el producto llegue cuando y donde requiere el consumidor, aquí lo importante es que el productor tenga control sobre el producto y que el costo de este sea bajo para que no afecte el precio final (Baca, 2001).

El mercado que se tiene en la actualidad se distribuye de la siguiente manera, una vez realizada la entrevista al competidor se sabe que gran parte de su clientela proviene de las ciudades de Azogues y Biblián, hoy en día son pocos los turistas o compradores que llegan al sitio, debido al pésimo estado de la carretera, distancia y falta de señalización del cómo llegar, según el trabajador a cargo hoy en día más se vende el producto únicamente bajo pedido.

La ventaja de los comuneros de Durán Burgay es que pueden acaparar los mercados de la ciudad de Cañar, Biblián y Azogues, pues poseen vías de buena calidad, tiempo entre ciudades menores a los del competidor, servicio de pesca deportiva y entrega a domicilio del producto, estas ciudades se caracterizan por que sus pobladores normalizan el consumo de trucha.

### **7.8 Análisis de los resultados**

Luego de haber realizado la encuesta, se pueden resaltar los siguientes puntos:

A la mayoría de la gente le gusta el pescado, el 76% de los encuestados consume pescado. La trucha, la corvina y la sardina son los más consumidos por la gente.

En lo que respecta a un criadero de peces, más de la mitad de los encuestados no conoce uno, por la falta de estos establecimientos en la zona o porque están muy lejos, ya que es un emprendimiento nuevo en la zona.

### 7.9 Conclusiones de Estudio de Mercado

Escasa oferta de este producto, el único productor ha tenido una caída importante en su producción, debido a que el dueño ha descuidado la propiedad.

La comunidad está mucho más cerca de Biblián y Azogues, además cuenta con mejores vías de acceso que la competencia, por lo que el transporte del producto costaría menos.

La demanda de trucha esta al alza, ya que la comunidad ha dejado de producir las 5.000 truchas con las que aportaba al mercado, así como la ya mencionada menor producción de la competencia en el sector.

Debido a esto podemos afirmar que hay una demanda insatisfecha de trucha en el sector, por lo que existe mercado para ofertar el producto.

Existe la posibilidad de que a medida que mejoren los ingresos de la comunidad, se pueda realizar un establecimiento de “pesque y pague”, haciendo que este sea un emprendimiento aún más completo, turístico y rentable, único en la zona.

## 8 Análisis económico financiero

### 8.1 Costos de producción

- Costes de explotación de criaderos de truchas
- Costos fijos de la inversión

### 8.2 Costos variables

- Alimento para peces
- Transporte
- Mantenimiento y reparaciones
- Electricidad

### 8.3 Ingresos

Los ingresos se darán por venta de truchas finalizado el ciclo productivo, el mismo que tendrá una duración de 6 meses.

Tabla 9: Ventas y precios proyectados. FUENTE: Elaboración propia

Precio/ kg (\$)	6,00
Kilos por ciclo	1.800
<b>Total (\$)</b>	<b>10.800</b>

## 8.4 Egresos

### 8.4.1 Inversión Inicial

- a) Toma de agua y conductos: toma el agua del río, distribuye por los estanques y luego se devuelve al río.
- b) Tanque de reserva de 10.000 litros, ayuda a mantener el flujo de agua constante: 5mts. de largo por 2 mts. de ancho por 1 m. de altura.
- c) Estanques: Habrá un total de 5 estanques
  - Construcción total de estanque alevines 1: 5mts. de largo por 1,2 mts. de ancho por 1m. de altura.
  - Remodelación estanque 1: 12mts. de largo, por 2 mts. de ancho por 1,2 mts. de altura.
  - Remodelación 3 estanques de engorde (2, 3, 4): 12mts. de largo por 3 mts. de ancho por 1,2 de altura.
- d) Equipos de trabajo:
  - 2 redes para captura
  - 1 balanza
  - 5 baldes de 20 litros
  - 1 termómetro
  - 5 cepillos y escobas para limpieza.
  - 5 palas
  - 5 picos
  - 2 carretillas

La primera actividad es la construcción del tanque de reserva, para ello hay que excavar y sacar 10 metros cúbicos de tierra.

La construcción del tanque de alevines necesitara la excavación y movilización de 6 metros cúbicos de tierra.

Para la remodelación de los otros 4 estanques se realizará una excavación de un total de 57,46 metros cúbicos de tierra, en total se excavará y removerá 73,46 metros cúbicos de tierra.

#### 8.4.2 Valor de la inversión inicial

Actividad	Alevines 1+ Tanq - Reserva	Estanque 1	Estanque 2,3,4	Importe
Movimiento de Tierra (m <sup>3</sup> )	16	12	45.46	
Mano de obra (\$)	120	90	390	
<b>Subtotal/MT (\$)</b>	<b>120</b>	<b>90</b>	<b>390</b>	<b>600</b>

Materiales	Alevines 1	Estanque 1	Estanque 2-3-4	Importe
Metros <sup>2</sup>	12,4	33,6	108	
Bloques (u/m <sup>2</sup> )	12	12	12	
Total bloques (u)	149	404	1.296	
Precio de bloque (ctvs)	0,27	0,27	0,27	
<b>Subtotal-ladrillos (\$)</b>	<b>40,23</b>	<b>109,08</b>	<b>349,92</b>	<b>499,23</b>
Malla sima r64 (m <sup>2</sup> )	6	24	108	
Precio malla sima (m (m <sup>2</sup> ))(\$)	1,58	1,58	1,58	
<b>Subtotal - malla sima (\$)</b>	<b>9,48</b>	<b>37,92</b>	<b>170,64</b>	<b>218,04</b>
Barras de hierro 12mm (u)	8	12	36	
Precio (\$) (u)	15,99	15,99	15,99	
<b>Subtotal-hierro (\$)</b>	<b>127,92</b>	<b>191,88</b>	<b>575,64</b>	<b>895,44</b>
Bolsas de cemento 0,5u /m <sup>2</sup>	0,5	0,5	0,5	
Metros <sup>2</sup>	12,4	33,6	108	

Precio bolsa de cemento	\$ 5,99	\$ 5,99	\$ 5,99	
<b>Subtotal de cemento</b>	<b>37,13</b>	<b>100.63</b>	<b>323,46</b>	<b>461,22</b>
Bolsas de cal (u) /bolsas de cemento	0,33	0,33	0,33	(\$)
Bolsas de cemento (u)	6.2	16.8	54	
Precio bolsa de cal / 25kg.(\$)	6,75	6,75	\$ 6,75	
<b>Subtotal- cal (\$)</b>	<b>27.00</b>	<b>60,75</b>	<b>195,75</b>	<b>283,50</b>
Metros <sup>3</sup> de arena	1	2	6	(\$)
Precio metro <sup>3</sup> de arena (\$)	16.00	16.00	16.00	
<b>Subtotal – arena</b>	<b>\$ 16.00</b>	<b>\$ 34.00</b>	<b>\$ 96</b>	<b>146.00</b>
Tubos pvc 50mm	3 m	3 m	9 m	(\$)
Precio (\$)/ 3m.	2,95	2,95	2,95	
<b>Subtotal Tubos pvc (\$)</b>	<b>2, 95</b>	<b>2, 95</b>	<b>8,85</b>	<b>14,75</b>
<b>Costo total de materiales (\$)</b>	<b>380,71</b>	<b>627,21</b>	<b>2.110,26</b>	<b>3.118,18</b>
<b>Costo total mano de obra (\$)</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>2.790</b>	<b>4050</b>
<b>Costo total estanques (\$)</b>	<b>740,71</b>	<b>1.527,21</b>	<b>4.900,26</b>	<b>7.168,18</b>

#### 8.4.2.1 Herramientas de trabajo

Materiales	Precio unitario(\$)	Cantidad	Importe (\$)
Redes de captura	8	2 u	16,00
Red de Arrastre	32	1 u	32,00
Red protección alevines	60	6u	60,00
Balanza	47,92	1 u	47,92
Termómetro	32	1 u	32,00
Escoba	6	5 u	30,00
Cepillo	1,50	5 u	7,50

Pala	23,09	5 u	<b>115,45</b>
Pico	12,20	5 u	<b>61,00</b>
Carretilla	51,83	2 u	<b>103,66</b>
Generador de energía	321,92	1 u	<b>321,92</b>
<b>Costo total herramientas de trabajo</b>			<b>827,71</b>

8.4.2.2 Toma y conductos

	Precio (\$)	Cantidad	Importe (\$)
Manguera de 2 pulgadas	80/100 mts.	3	<b>240,00</b>
Uniones	0,25	10	<b>2,50</b>
Abrazaderas	0,35	10	<b>3,50</b>
Teflón	0,50	2	<b>1,00</b>
Pega Tubo	6,00	1	<b>6,00</b>
Llave de Paso	40,00	1	<b>40,00</b>
<b>Costo total toma y conductos</b>			<b>293,00</b>
<b>Construcción bodega</b>			<b>2.600</b>
<b>Terreno</b>			<b>15.000</b>
<b>Costo inversión inicial</b>			<b>25.888.89</b>

8.4.3 Costos de producción

			2024	2025	2026	2027	2028
Descripción	Precio	Cantidad/ d/	Total	Total	Total	Total	Total

		semestr e					
<b>Alevines (\$)</b>	5 ctvs./ u	9000	450,00	900,00	900,00	900,00	900,00
<b>Alimento (\$)</b>	28,49	63	1.794,87	3.589,74	3.589,74	3.589,74	3.589,74
<b>Medicamento s (\$)</b>	40,00		40,00	80,00	80,00	80,00	80,00
<b>Limpieza (\$)</b>	4,00	8	32,00	64,00	64,00	64,00	64,00
<b>Electricidad (\$)</b>			30,00	60,00	60,00	60,00	60,00
<b>Agua (\$)</b>			27,00	54,00	54,00	54,00	54,00
<b>Reparaciones (\$)</b>			100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
<b>Arriendo (\$)</b>	30/mes		360	360	360	360	360
<b>Empleado (\$)</b>	250/mes		1.500	3.000	3.000	3.000	3.000
<b>Tasa de uso de agua (\$)</b>			100	100	100	100	100
<b>Autorización gobierno (\$)</b>			100	100	100	100	100
<b>Costo total producción (\$)</b>			<b>4.533,87</b>	<b>8.407,74</b>	<b>8.407,74</b>	<b>8.407,74</b>	<b>8.407,74</b>

#### 8.4.4 Amortización

Es la devaluación que sufren las infraestructuras usadas.

Bienes	Vida útil (años)	Valor (\$)	Amortización (\$)
Estanques	50	3868,18	77,36
Toma y conductos	10	293,00	29,30
Herramientas de trabajo	5	827,71	165,54
Bodega	30	2.600,00	86,66
<b>Total amortización (\$)</b>			<b>358,86</b>

## 8.5 Proyecciones de estados financieros

<b>Ingresos</b>	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Años	0	1	2	3	4	5	
Venta de carne		10.800,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	
Total, ingresos		10.800,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	21.600,00	
<b>Egresos</b>							
Inversión inicial	<b>25.888,89</b>						
Costos de producción							<b>Total</b>
Alevines		450,00	900,00	900,00	900,00	900,00	4.050,00
Alimento		1.794,87	3.589,74	3.589,74	3.589,74	3.589,74	16.153,83
Medicamentos		40,00	80,00	80,00	80,00	80,00	360,00
Limpieza		32,00	64,00	64,00	64,00	64,00	288,00
Electricidad		60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	300,00
Agua		54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	270,00
Reparaciones		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00
Empleado		3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	15.000,00
Tasa de uso agua		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00
Amortizaciones		358,86	358,86	358,86	358,86	358,86	1.794,30



<i>Autorización</i>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00
<i>gobierno</i>						
<i>Impuestos</i>	60,00	60,00	\$60,00	60,00	60,00	300,00
<b>Total, costos</b>	6.149,73	8.466,60	8.466,60	8.466,60	8.466,60	<b>40.016,13</b>
<b>Flujo de tesorería</b>	4.650,27	13.133,40	13.133,40	13.133,40	13.133,40	<b>57.183,87</b>

**Total Costos + Inversión 65.905,02**

**Inicial**

<b>Ganancia Bruta</b>	<b>97.200,00</b>
<b>Ganancia Total</b>	<b>31.294,98</b>

<b>Egresos</b>		<b>\$</b>
<b>Año</b>	<b>Valor</b>	
1	6.149,73	
2	8.466,60	
3	8.466,60	
4	8.466,60	
5	8.466,60	
<b>Subtotal</b>	40.016,13	
<b>Inversión Inicial</b>	25.888,89	
<b>Total</b>	65.905,02	

## 8.6 Calculo VAN / TIR

<b>Ingresos</b>	<b>\$</b>
<b>Año</b>	<b>Valor</b>
1	10.800
2	21.600
3	21.600
4	21.600
5	21.600

<b>Subtotal</b>	40.016,13
<b>Inversión Inicial</b>	25.888,89
<b>Total</b>	65.905,02

<b>Van</b>	-
	<b>25.888,89</b>
	<b>4.650,27</b>
	<b>13.133,40</b>
	<b>13.133,40</b>
	<b>13.133,40</b>
	<b>13.133,40</b>
<b>Van(\$)</b>	<b>13.879,85</b>
<b>Tir</b>	<b>29%</b>

<b>Flujo de efectivo neto</b>	
<b>Año</b>	<b>Valor</b>
1	4.650,27
2	13.133,40

<b>3</b>	13.133,40
<b>4</b>	13.133,40
<b>5</b>	13.133,40
<b>n</b>	<b>5,00</b>
<b>i</b>	<b>12%</b>
<b>io</b>	<b>25.888,89</b>

### 8.7 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es de \$950,14, se necesita vender \$950,14, es decir 158,6 kilogramos de trucha para no tener pérdidas ni ganancias, y si se venden los 1.800 kilogramos de trucha obtendríamos un ingreso de \$10.800, con una ganancia de \$7.697,52 al final del semestre.

<b>Costos fijos mensuales</b>	<b>\$</b>
Impuestos	5,00
Tasa de uso de agua	8,33
Agua potable	4,50
Electricidad	5,00
Terreno	250,00
Costos Estanques	119,46
Herramientas de Trabajo	13,79
Toma y Conductos	4,88
Bodega	43,33
Amortización	29,90
Autorización gobierno	8,33
Empleado	250,00
<b>CF TOTAL</b>	<b>742,52</b>

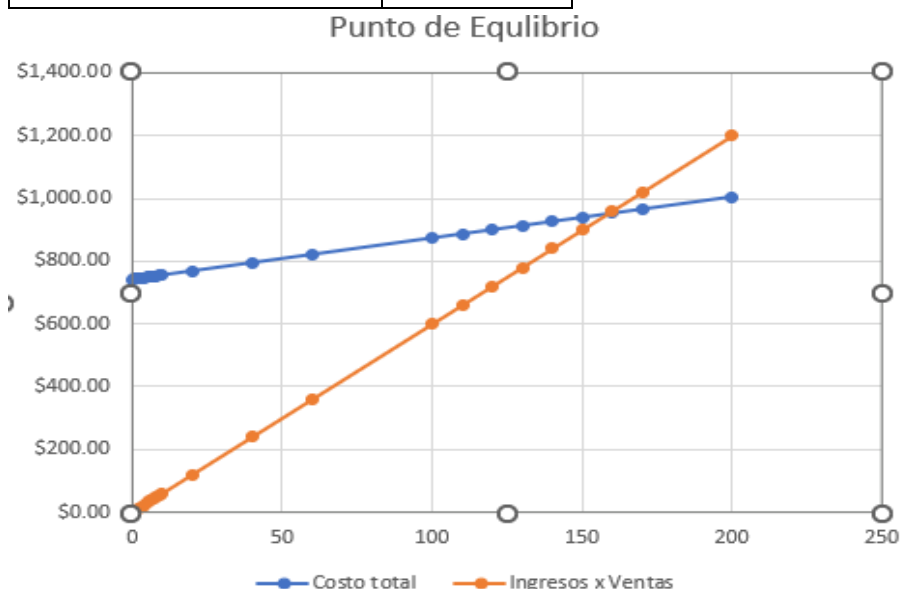
<b>Precio Venta/Kg (\$)</b>	6
<b>Cantidad de equilibrio (unidades)</b>	158,36
<b>Ingreso de Equilibrio</b>	\$950,16

<b>Costos variables por Kg</b>	<b>\$</b>
Alimento	0.99
Alevines	0.25
Limpieza	0.018
Medicamentos	0.022
Reparaciones	0.03
<b>CV TOTAL</b>	<b>1.31</b>

<b>Costos Fijos</b>	<b>\$</b>
Impuestos	300,00
Tasa de uso de agua	500,00
Agua potable	270,00
Electricidad	300,00
Terreno	15.000,00
Costos Estanques	7.168,18
Herramientas de Trabajo	827,71
Toma y Conductos	293,00
Bodega	2.600,00
Amortización	1.794,30
Autorización gobierno	\$500,00
Empleado	15.000,00
<b>CF TOTAL</b>	<b>44.553,19</b>

<b>Costos Variables</b>	<b>\$</b>
Alimento	16.153,83
Alevines	4.050,00
Limpieza	288,00
Medicamentos	360,00
Reparaciones	500,00
<b>CV TOTAL</b>	<b>21.351,83</b>
<b>Total costos fijos + variables</b>	<b>65.905,02</b>

CF TOTAL/AÑO (\$)	8.910,64
CV TOTAL/AÑO (\$)	4.270,37
VENTAS TOTALES/AÑO (\$)	21.600,00
CFU (\$)	2,75
CVU (\$)	1,32
CTU (\$)	4.068
PRECIO UNI/KG (\$)	6.00
Producción anual (kg)	3.240
Producción total (5 años) (kg)	16.200



**Figura 8. Punto de Equilibrio. FUENTE: Elaboración propia**

Por otro lado, se realiza un análisis económico y se determina que el costo total de la infraestructura para aumentar la producción de truchas es de \$25.888,89, para alcanzar a cubrir este monto se necesita vender 5.680 kilogramos de trucha, por lo que el valor de la inversión se podría cubrir en 30 meses de producción.

En los 5 años de duración que tendrá el proyecto, dará una ganancia total de \$31.294,98, que en promedio quiere decir que la comunidad tendrá \$521,58 mensuales.

## 9 Impacto

Es una evaluación previa de la aceptación que podría llegar a tener el proyecto en su entorno, de esta manera nos permite controlar los efectos negativos que se pueden presentar, así como los efectos positivos potencializándolos a nuestro beneficio.

### 9.1 Económico

Este término hace referencia a la totalidad de gastos que la empresa puede tener en su producción, es decir lo que para la empresa representa los egresos (gastos), para otras empresas es ganancia, ya sea a través de insumos, pagos de servicios, etc., estos a su vez también tienen sus gastos para la fabricación de los servicios que ofrecen convirtiéndose de esta manera en una especie de círculo, la suma de todos estos gastos representa el valor bruto de la actividad económica (ECUADOR, 2021).

### 9.2 Comunidad

Punto estratégico en la elaboración de un proyecto, este apartado describe aspectos de relevancia para el proyecto, por ejemplo, debe tener facilidad de acceso, brindar condiciones biofísicas óptimas para los visitantes, tener cercanía a algún tipo de mercado.

Otro apartado es la capacidad de expansión, es necesario tener esa visión de ampliación, de no serlo así, todos los esfuerzos por los productores fundadores podrían desaparecer, llagando a ese punto es muy complejo que una industria prevalezca en el tiempo, imposibilitando incluso la inmersión de nuevos productores (Rabassó, 2006).

### 9.3 Ambiental

El estudio se realiza para mejorar la producción de trucha arcoíris, permitiendo obtener mejores ganancias a sus productores, por lo cual se lo realizará con el mínimo impacto ambiental.

Entonces la producción se trata de que sea amigable con el medio ambiente, por ejemplo, la captación del agua desde las fuentes se realizará conscientemente, ya que no se puede abarcar todo el caudal debido a la fauna propia del río. Otro aspecto que no se puede obviar es respecto a secar por completo las fuentes naturales, eso sería una infracción directa contra el medio ambiente, por lo tanto en el ingreso del agua a las piscinas desde sus vertientes tendrán al final de su recorrido un retorno a sus orígenes, previo paso del agua por los tanques de sedimentación y filtros, dejando las impurezas existentes en el mismo y dejando pasar el agua lo más limpia posible, realizando un mínimo impacto ambiental (Patel, 2019).

## **10 Viabilidad**

### **10.1 Social**

El proyecto ayuda a generar un beneficio genérico en la comunidad, ya que existen varios beneficiados directos, esto se da a través de la recaudación de fondos que van a un fondo común, el cual redistribuirá dichos recursos para emergencias y beneficios sociales, como por ejemplo espacios de recreación y socialización para niños y adultos mayores.

### **10.2 Técnica**

Las soluciones planteadas son eficaces para que el proyecto sea viable, se cumplen los requerimientos técnicos para que el proyecto sea exitoso en el periodo de duración, se logran cubrir las necesidades y carencias detectadas en el diagnóstico previo.

### **10.3 Financiera**

Mediante las proyecciones de flujo de caja, se logró demostrar que el proyecto está exitosamente asegurado para el futuro, produce ingresos durante los 5 años de estudio, dichos ingresos irán a un fondo común, el cual destinará estos recursos a obra social en beneficio de toda la comunidad.

### **10.4 Legal**

El proyecto cumple con todos los aspectos legales, debido al buen manejo zootécnico se logra obtener recursos que dan margen de maniobra, esto permite cumplir con obligaciones tributarias, permisos gubernamentales y también estar en regla con obligaciones laborales con el empleado.

## Conclusiones

En la actual propuesta de proyecto técnico se logró obtener información y se pudo diagnosticar en qué estado se encuentran las instalaciones de la explotación en la comunidad, se evidenció que el mayor problema es la ausencia de una técnica correcta de crianza de truchas, lo que probablemente se traduce en una alta tasa de mortalidad de la comunidad (20% aproximadamente).

Por otra parte, el estudio de mercado nos arrojó que existe una demanda insatisfecha, además de una competencia casi nula en la zona, debido a que nos encontramos en un mercado de tipo monopolístico el cual no atraviesa su mejor momento y actualmente tiene una producción a la baja por el parcial abandono y descuido de su propietario.

La propuesta es factible debido a los números positivos que se obtuvieron en los análisis económicos, una TIR del 29%, solventar el costo de la inversión inicial en un plazo total de 30 meses y como punto más llamativo que el proyecto obtendrá una ganancia mensual de \$521,58 durante cada uno de los meses (60) de los 5 años que tendrá el proyecto, lo cual deja una ganancia neta de \$31.294,98.

De esta forma se generó una propuesta de proyecto para incrementar la producción de trucha arcoíris en la comunidad, la cual es viable y autosustentable.

## Referencias

- Baca, G. (2001). *Evaluación de Proyectos 4ª Edición*. Mexico: Ediciones McGraw-Hill.
- Obtenido de <https://econforesyproyec.files.wordpress.com/2014/11/evaluacion-de-proyectos-gabriel-baca-urbina-corregido.pdf>
- Chiodo, L. (2007). *Manual de Cultivo de Truchas en Lagunas*. Obtenido de <https://arqa.com/autores/luis-chiodo-llauro>
- Cuandovisitar.com.ec. (2023). *Biblián, tiempo, clima y momento para viajar*. Obtenido de <https://www.cuandovisitar.com.ec/ecuador/biblian-1183642/>
- Delgado, J., & Reynoso, A. (2012). *Universidad Nacional de Tucuman*. Obtenido de Proyecto de inversión: Criadero de truchas: <http://repositorio.face.unt.edu.ar:8920/bitstream/handle/123456789/558/PROYECTO%20DE%20INVERSI%C3%93N%20CRIADERO%20DE%20TRUCHAS..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ECUADOR, B. C. DEL. (2021). *ECONOMIA ECUATORIANA*.
- ENRIQUE, G. (2015). *INICIANDO CON LA ACTIVIDAD PISCICOLA*.
- FAO. (2014). *fao.org*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/bc354s/bc354s.pdf>
- FONDEPES. (2016). Manual de crianza de truchas en ambientes convencionales. *Fonpedes*, 2–87.
- GLORIA, O. (2011). *Manual de buenas prácticas de producción acuícola en el cultivo de trucha arco iris, Huancayo*. 58.
- González, V., & Tapia, M. (2017). Editoras: Verónica BOLETÍN INIA / N° 03. *INIA-INDAP*, 03, 1–156. <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-ovino-v2.pdf?sfvrsn=0>
- Gunter, J. (1980). *Así se crían las truchas*. Barcelona: Trad. por Depto. Técnico Ediciones.
- Huayta, F. (2019). Proyecto: Crianza de la Trucha Arco Iris en la Comunidad de Mollejara. Cochabamba, Oruro, Bolivia. Recuperado el 2023, de <https://dokumen.tips/documents/proyecto-crianza-de-trucha.html?page=1>



Jover, M., Martínez, S., Tomás, A., & Pérez, L. (2003). *Propuesta metodológica para el diseño de instalaciones piscícolas*. Obtenido de [http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/19\\_3.pdf](http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/19_3.pdf)

Laboratorio, D. E., & Asistencia, S. D. De. (2018). *Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero*.

Manzanilla, S. (22 de marzo de 2022). *Análisis FODA: qué es y cómo aplicarlo en tu Empresa*. Obtenido de RD STATION: <https://www.rdstation.com/blog/es/analisis-foda-como-hacerlo/#:~:text=Ejemplos%20reales-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20an%C3%A1lisis%20FODA%3F,para%20el%20desarrollo%20del%20proyecto>.

Marquez, C. (21 de Junio de 2019). *Revista Lideres*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/trucha-piscicultura-chimborazo-comunidades-produccion.html>

Martínez, G. (2017). ARCO IRIS Manual de capacitación para la participación comunitaria Sanas y Modos de Vida. *Manual, November*, 1–26.

Morales, G. (2019). INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA SOBRE EL COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LA TRUCHA ARCO IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) PRODUCIDA EN ATILLO GAD-GUAMOTE. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*, 1–92.

Panda, R. (2022). Boyaca.

Patel. (2019). *PLAN DE NEGOCIO PARA LA CREACIÓN DE UN CRIADERO SOSTENIBLE DE TRUCHAS EN ONTARIO, CANADÁ*. 9–25.

Pesquero, F. N. (2019). *Manual de cultivo de trucha en ambientes convencionales*. Lima.

R, O. (2019). *Proyecto : Crianza de la Trucha Arco Iris en la Comunidad de Mollejara La trucha es una alternativa que se debe considerar como uno de los principales alimentos con alto contenido de proteínas dentro de la alimentación de la población local . Siendo el se.*

Rabassó, K. M. (2006). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos. *VECTOR PLUS Miscelanea Científico Cultural*, 28, 89–98. [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6671/1/0231633\\_00028\\_0007.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6671/1/0231633_00028_0007.pdf)

Senasica. (2003). *Manual de buenas prácticas de producción acuícola de la trucha*.

Tucker, C., & Hargreaves, J. (2008). *Environmental Best Management*. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780813818672>

Villalva, M. (2018). *La Crianza Y Comercialización De Trucha, Un Negocio Rentable*.

Anexos



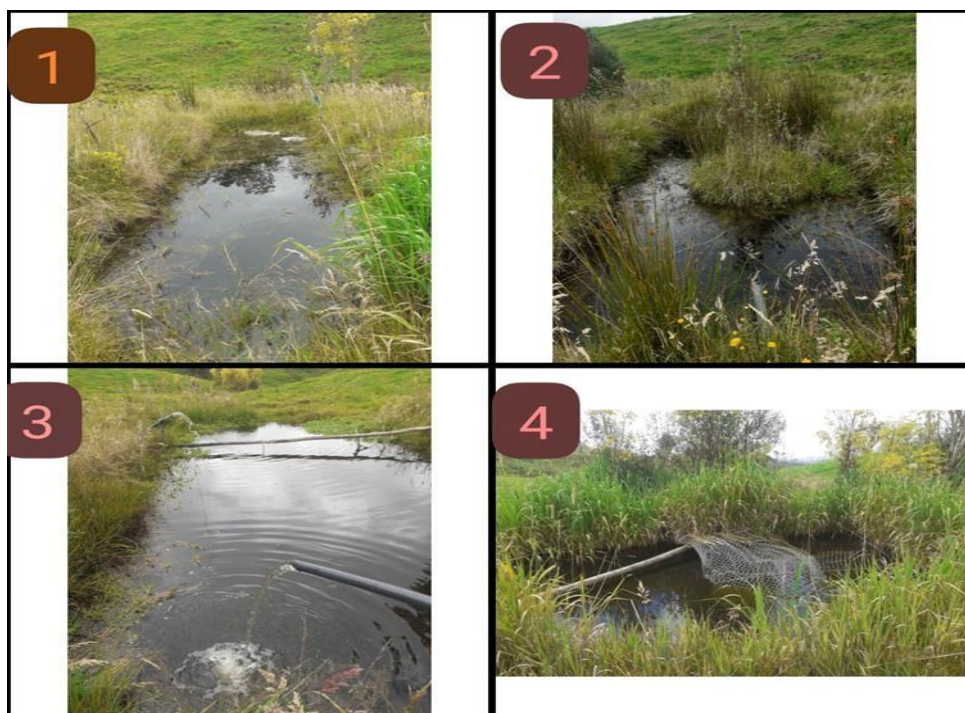
**Anexo A:** Reconocimiento de área de proyecto.

**Fuente:** Autores.



## Anexo B : Recorrido por el cauce del río Tispo

Fuente: Autores



## Anexo C : Reconocimiento de los 4 estanques.

Fuente: Autores



## Anexo D: Llave de paso para prevenir llenado de aire en tubería.

**Fuente:** Autores



**Anexo E:** Bocatoma.

**Fuente:** Autores



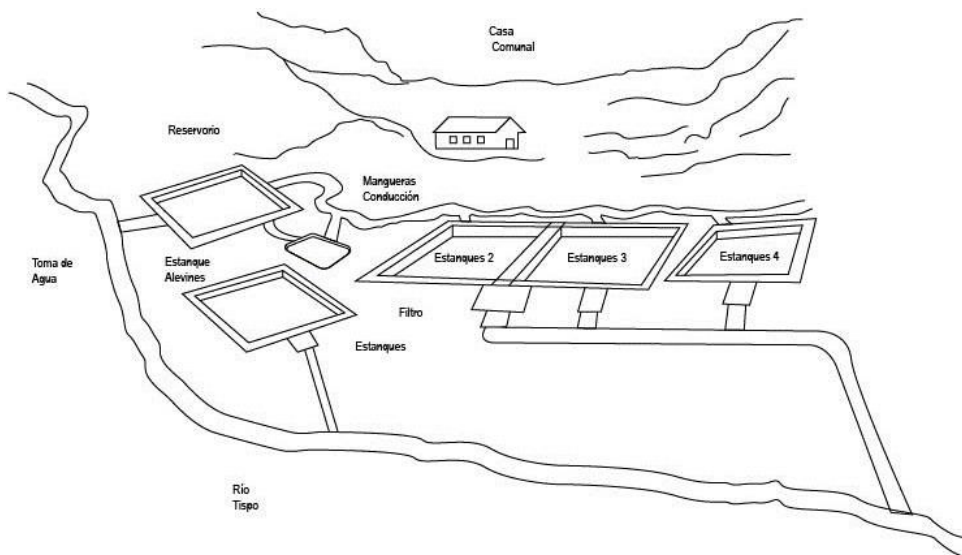
**Anexo F:** Manguera grande que viene desde el río y las 3 pequeñas de distribución que van a los estanques.

**Fuente:** Autores



**Anexo G:** Recorrido con los moradores

**Fuente:** Autores



**Anexo H:** Croquis Infraestructura Planteada

**Fuente:** Autores



**Anexo I:** Medición de los estanques actuales

**Fuente:** Autores