

## **Anexo 1**

- 1. Documentos y antecedentes legales para  
obtener permisos y autorizaciones cultivo  
integral  
de camarones**
- 2. Propuesta Implementación de un Sistema  
Acuipónico cultivos integrados**

**DOCUMENTOS Y ANTECEDENTES LEGALES PARA OBTENER PERMISOS Y  
AUTORIZACIONES DE FUNCIONAMIENTO PROYECTO: CULTIVO INTEGRAL  
DE CAMARONES (*Cryphiops caementarius*)**

**Check List**

**Tramites, Gestiones para Consulta de Pertinencia, SEIA**

- ☐ I. Antecedentes del Proponente o Responsable que realiza la Consulta
- ☐ 1. Persona Jurídica
  - ☐ a. Nombre del Representante Legal, CDI (Cédula de Identidad)
  - ☐ b. ROL de la Empresa y/o Institución (SII), que se representa
  - ☐ c. Iniciación de Actividades (copia) SII
- ☐ 2. Antecedentes que acrediten la vigencia de la persona jurídica
- ☐ 3. Personería del Representante Legal
- ☐ 4. Ubicación (propietariad), del terreno (CBR u Otro), donde se realizara el proyecto
- ☐ 5. Derechos, Acciones de Agua

**Registro Nacional de Acuicultura, SUBPESCA, SERNAPESCA**

- ☐ 1. Identificación del titular
  - a. Razón Social (ROL) y CDI del Representante Legal (fotocopias)
  - b. Dirección del Titular (persona jurídica), de Representante Legal
- ☐ 2. Certificado de Vigencia de la Entidad (con N° de Socios, separados por género)
- ☐ 3. Copia de la Constitución de la Soc., Estatutos con vigencia
- ☐ 4. Acreditar tenencia de los terrenos
- ☐ 5. Acreditar los derechos, acciones, suministro de agua
- ☐ Nota: Toda la documentación legal, debe contar con vigencia y su antigüedad no debe ser mayor a 70 días

**DOCUMENTOS Y ANTECEDENTES LEGALES PARA OBTENER PERMISOS Y  
AUTORIZACIONES DE FUNCIONAMIENTO PROYECTO: CULTIVO INTEGRAL DE  
CAMARONES (*Cryphiops caementarius*)**

*Check List*

**Proyecto Técnico para Centro de Cultivo Instalado en Terrenos  
Privados con Captación de Aguas**

- 
- ☐ 1. Documentos que acrediten la existencia legal de la persona jurídica, o N° de registro de Persona Jurídica ante la Subsecretaría de Pesca.
  - ☐ 2. Documentos que acrediten la tenencia de terrenos.
  - ☐ 3. Resolución de la D.G.A que otorgue los derechos de aprovechamiento de aguas, cuando corresponda, o documento que acredite su arriendo.
  - ☐ Nota: Toda la documentación legal, debe contar con vigencia y su antigüedad no debe ser mayor a 70 días
-

## CAPITULO III: Implementación de un Sistema Acuípónico cultivos integrados

### 1. RESUMEN

---

La propuesta plantea el desarrollo de un modelo productivo que permita la implementación de dos sistemas de cultivo acuípónico demostrativo ubicados en Illapel, provincia de Choapa, Región de Coquimbo. Un sistema destinado para el Sindicato de Camaroneros del Choapa y un segundo para la Asociación Gremial de camaroneros de Illapel.

Tiene como objetivo la construcción de sistemas de cultivo con recirculación de las aguas, que permita cultivar especies hidrobiológicas principalmente camarón de río del norte (*Cryptops caementarius*) y una etapa proyectada con trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), con hidroponía (hortalizas), con una capacidad máxima de 4000 kilogramos anuales de especies hidrobiológicas y 5000 kilogramos de hortalizas (biomasa de etapa proyectada, en sistemas integrados e integral).

Para ello se requiere realizar obras del tipo modular en 50 a 100 m<sup>2</sup>, que permitan emplazar e instalar un sistema de cultivo en estanques circulares de 1m<sup>3</sup> o similar (para el cultivo de camarones y truchas-proyectada) y estanques rectangulares de 1,3 m<sup>3</sup> (para el cultivo de camarones y hortalizas), todo conectado a través de tuberías hidráulicas a un sistema de recirculación que permita reutilizar las aguas.

El abastecimiento será realizado con aguas provenientes de las acciones de Canal, y/o pozo autorizado y/o agua potable declarada por el método de aeración, dependiendo de la disponibilidad del recurso hídrico y el acceso a el.

Una vez instalado el sistema en cada terreno, se procedera a la puesta en marcha (prueba hidraulica-sin especies hidrobiológicas), de tal forma que los operadores del sistema se habituen al funcionamiento y operación de este.

Este paquete tecnológico – productivo en base a un sistema de recirculación y reutilización de las aguas es una contribución a la producción principalmente del cultivo integrado de camarón de río del norte, a las condiciones técnicas necesarias para permitir a los beneficiarios conocer y manejar adecuadamente los procesos asociados al desarrollo de cultivos acuícolas, tanto desde el punto biológico, como del manejo de equipos e infraestructura asociada, a fin de calificarlos para su ingreso al ámbito productivo, con las herramientas y competencias necesarias.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Generar sistemas de cultivo integrado de camarón de río considerando un modelo de producción basado en la acuaponía para organizaciones (funcionales), en Illapel, provincia del Choapa.

## 3. DESCRIPCION GENERAL

La etapa "Implementación de un Cultivo Acuipónico, con énfasis en el cultivo integrado de camarón de río", requiere la instalación de un sistema de recirculación para el cultivo de crustáceos (camarón de río del norte), peces (trucha arcoíris, etapa proyectada), y de hortalizas por métodos de hidroponía; con una producción máxima hidrobiológica de 4000 Kg/año (propone: 2000 Kg de camarón de río y 2000 Kg de truchas) y de hortalizas (lechugas) 5000 Kg/año, todo emplazado en terreno de cada una de las organizaciones.

Las truchas serán cultivadas en estanques de 1m<sup>3</sup> o similar conectado a un sistema de recirculación de las aguas (etapa proyectada), separados de los camarones (este último considera dos métodos de cultivo: integral en estanques circulares y en sistema mixto: camarones y hortalizas, este último será desarrollado en estanques tipo *raceways* de 3m<sup>2</sup>, la densidad final aproximada corresponde a peces, los camarones y hortalizas (tabla 1).

Tabla 1. Descripción de los componentes del Sistema de Cultivo (especies hidrobiológicas y plantas)

ITEM	COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<b>PECES</b>		
I	Peso Inicial	10 gramos/individuo
II	Peso Final	500 gramos/individuo
III	Densidad Final Estanque	15 Kg/m <sup>3</sup>
<b>CAMARONES</b>		
IV	Peso Inicial	0,5 gramos/individuo
V	Peso Final	hasta 45 gramos/individuo
VI	Densidad Final del <i>Raceways</i>	7 individuos/m <sup>2</sup>
VII	Densidad Final Estanque Circular	10 individuos/m <sup>2</sup>
<b>HORTALIZAS</b>		
VIII	Número de Plantas	25 plantas/m <sup>2</sup>
IX	Número de plantas por <i>Raceways</i>	75 plantas/m <sup>2</sup>

Fuente. Elaboración propia



### 3.1. Descripción del Sistema (propuesta de modelo)

Sus instalaciones básicas en un área de 100 m<sup>2</sup>, y en su etapa inicial será una superficie de 50 m<sup>2</sup>. Está constituido por un sistema de cultivo con recirculación que son descritos en la tabla 2.

La unidad de recirculación es un módulo biointegrado de circuito cerrado, requiere un área inicial de 50m<sup>2</sup> (figura 1) y que puede ampliarse a 100m<sup>2</sup> (figura 2). A través de tuberías las aguas son recirculadas las 24hrs; para fines de riego agrícola tecnificado se puede extraer de la unidad de recirculación hasta el 10% del volumen del sistema al día. El agua para el riego tecnificado se extrae desde el componente hidropónico.

Tabla 2: Descripción de los componentes del Sistema de Cultivo en su etapa inicial.

ITEM	COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS	CAPACIDAD/ (Unid.)	UNIDADES
I	Bomba Centrífuga	Monofásica, de 1/3 HP	0,3 HP	1
II	Blower (soplador) oil free	Monofásico, de 1HP	1 HP	1
III	Tuberías y Fittings Agua	PVC Alta presión	Diferentes Diámetros	Gl
IV	Tuberías y Fittings Aire	PVC Alta presión	Diferentes Diámetros	Gl
V	Estanques Circulares 1m <sup>3</sup>	Fibra de Vidrio	1,3 m <sup>3</sup> *	6**
VI	Estanques tipo: Raceways de 1.4 m3	Fibra de Vidrio	1,4 m <sup>3</sup> *	6**
VII	Sedimentador (fondo cónico)	Fibra de Vidrio	1,0m <sup>3</sup> *	1
VIII	Estanque de Biofiltro	P.V.C	0,8 m <sup>3</sup> *	2
IX	Estanque Biomineralizador	Fibra de Vidrio	1,3 m <sup>3</sup> *	1
X	Estanque Acumulador	Fibra de Vidrio	1,3 m <sup>3</sup> *	1

\* Volumen total      \*\* Etapa Proyectada

#### 3.1.1. Descripción de los Componentes del Sistema

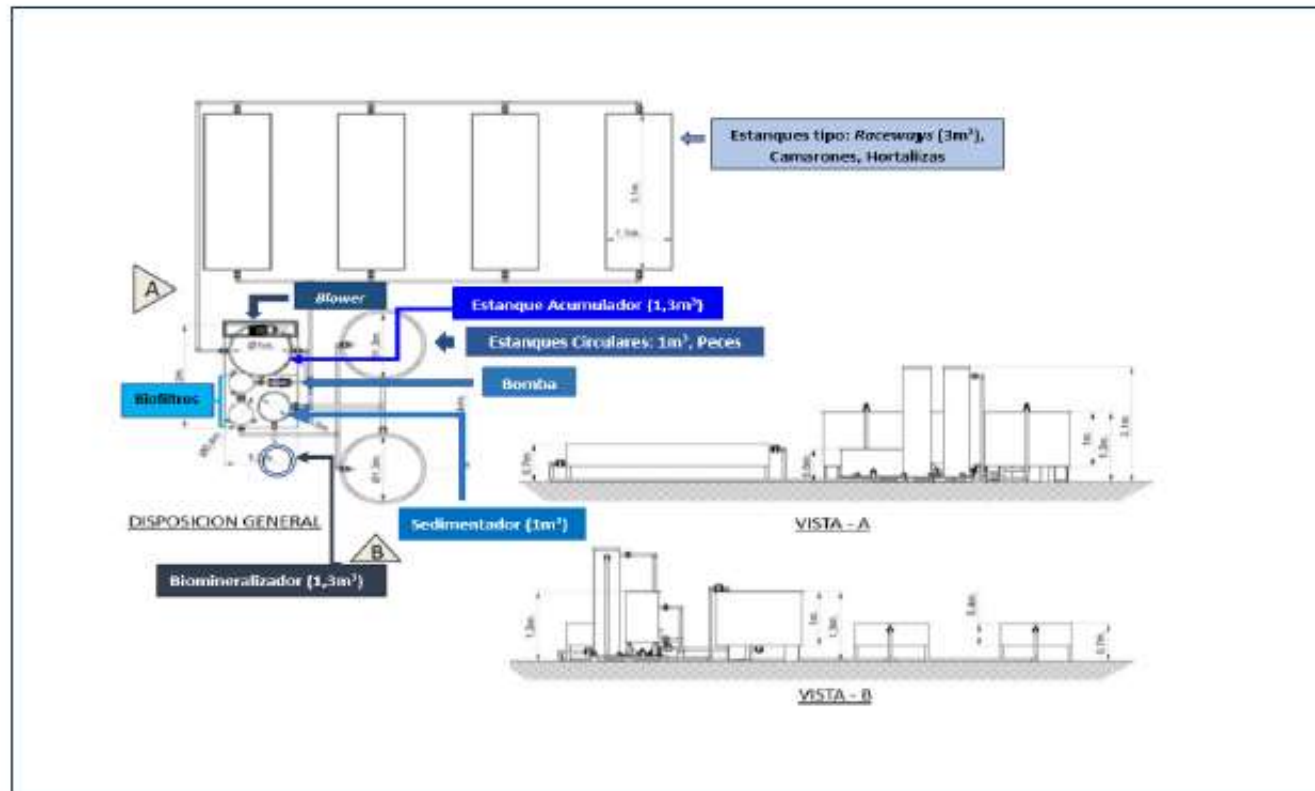
- **Bomba:** Es la unidad que permite la impulsión y recirculación de las aguas por el sistema hidráulico en cada uno de sus componentes, su capacidad es de 0,3 HP (o similar), es una bomba de tipo centrífuga, que requiere suministro eléctrico monofásico para su funcionamiento.
- **Blower:** Es la unidad que insufla aire al sistema a través de su red, su capacidad es de 1HP (o similar). Requiere suministro eléctrico del tipo monofásico para su funcionamiento.
- **Tuberías y Fitting Agua:** Es la red hidráulica encargada de abastecer (afuente) y retirar los efluentes en cada uno de los componentes, para su recirculación y reutilización. Esta compuesta por diversos diámetros en la red, esta construida con PVC de alta presión, considera Fitting de la misma materialidad.

- Tuberías y Fitting Aire: Es la red encargada de abastecer aire a todos los componentes y unidades de cultivo, su diámetro es variable en la red, está construido con tubería de PVC de alta presión.
- Estanque Circular: Unidad contenedora de peces, de 1 m<sup>3</sup> de capacidad. Su diseño considera el uso eficiente del agua en su volumen total. (estos estanques son considerados como una proyección dentro del proyecto)
- Estanques tipo Raceways: Unidad contenedora de camarón de río del norte y plantas (hortalizas). Su diseño y uso consideran el uso del fondo (camarones) y de la columna de agua (hortalizas cultivadas en sistema hidropónico). De capacidad total: 1,4 m<sup>3</sup> y efectiva: 1,3 m<sup>3</sup>.
- Sedimentador: Unidad destinada a capturar y filtrar sólidos producidos por las especies hidrobiológicas (camarones/truchas). La eliminación de sólidos garantiza una buena calidad del agua del sistema. Estos sólidos pueden ser utilizados como abono para plantas en tierra.
- Biofiltro: Unidad hospedadora de bacterias. En el biofiltro ocurre la transformación de TAN a Nitrato, principal nutriente asimilable por las plantas.
- Mineralizador: Unidad encargada de mineralizar los residuos sólidos del sistema a través de bacterias benéficas. Los residuos mineralizados poseen alto valor nutricional para plantas y puede ser utilizado como enriquecedor del suelo.
- Estanque de Acumulación: Es la unidad encargada de abastecer al sistema con agua fresca. De capacidad de 1 m<sup>3</sup>.

### 3.2. Descripción del Funcionamiento del Sistema

El sistema acuipónico funciona impulsando el agua fresca a través de una bomba hidráulica desde el estanque acumulador, pasa directo al biofiltro, luego a los estanques de los peces, el efluente de los peces al sedimentador y biomineralizador, luego circula hacia los estanques hidropónicos de las plantas y camarones, para luego retomar al estanque acumulador del sistema y reiniciar el ciclo (figura 1 y 3).

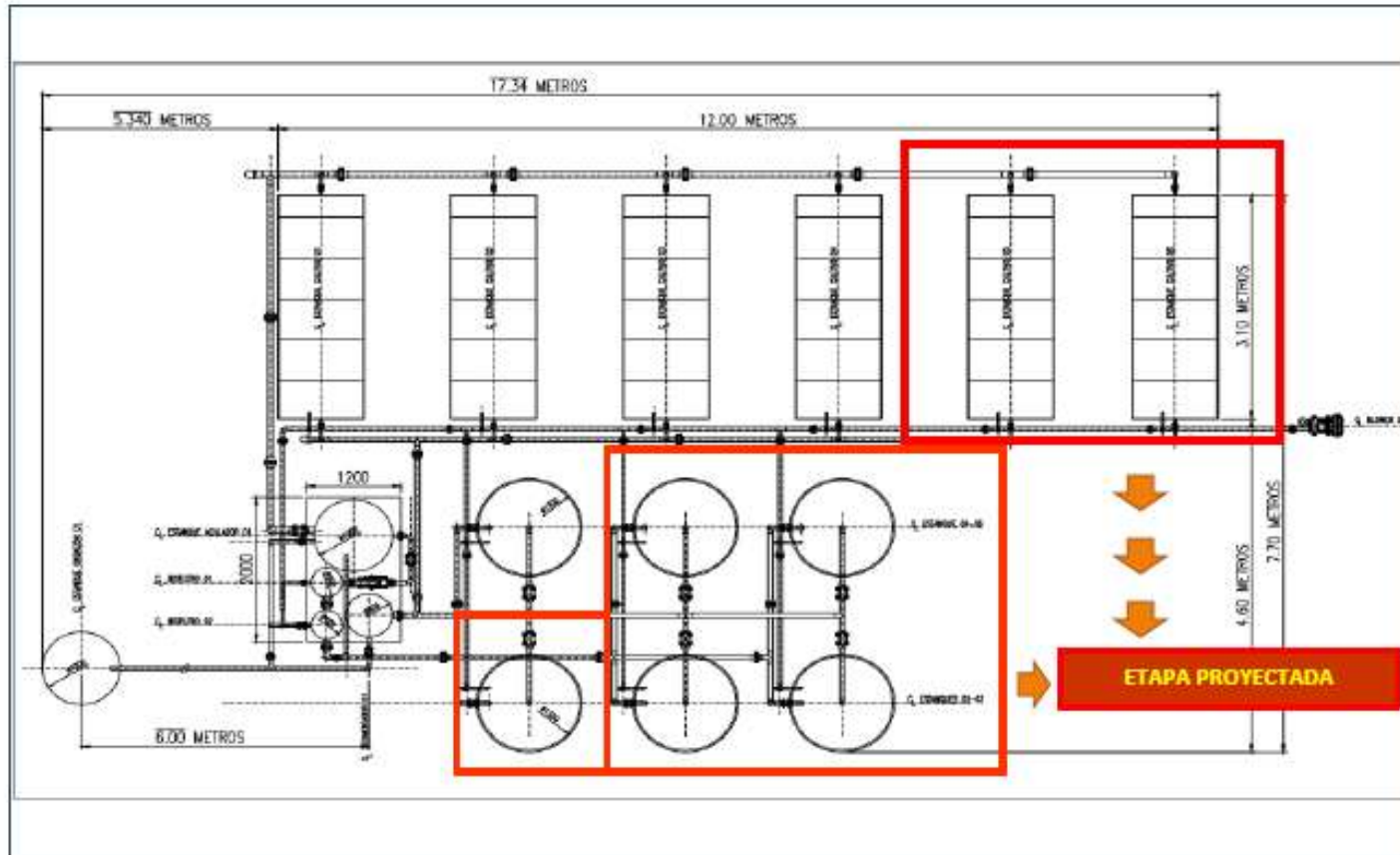
La aeración de los estanques de las especies hidrobiológicas y de los estanques hidropónicos será proveído por un blower a través de mangueras difusoras localizadas en el fondo de cada uno de los estanques de cultivo (figura 4).



NOTA: Estanques circulares (cultivo de peces), corresponde a etapa proyectada

**Figura 1:** Descripción del sistema de Recirculación y de cultivo en su etapa inicial.





NOTA: Etapa proyectada para cultivo

**Figura 2:** Distribucion del sistema de recirculación con ampliación del componente hidropónico y del componente de peces.

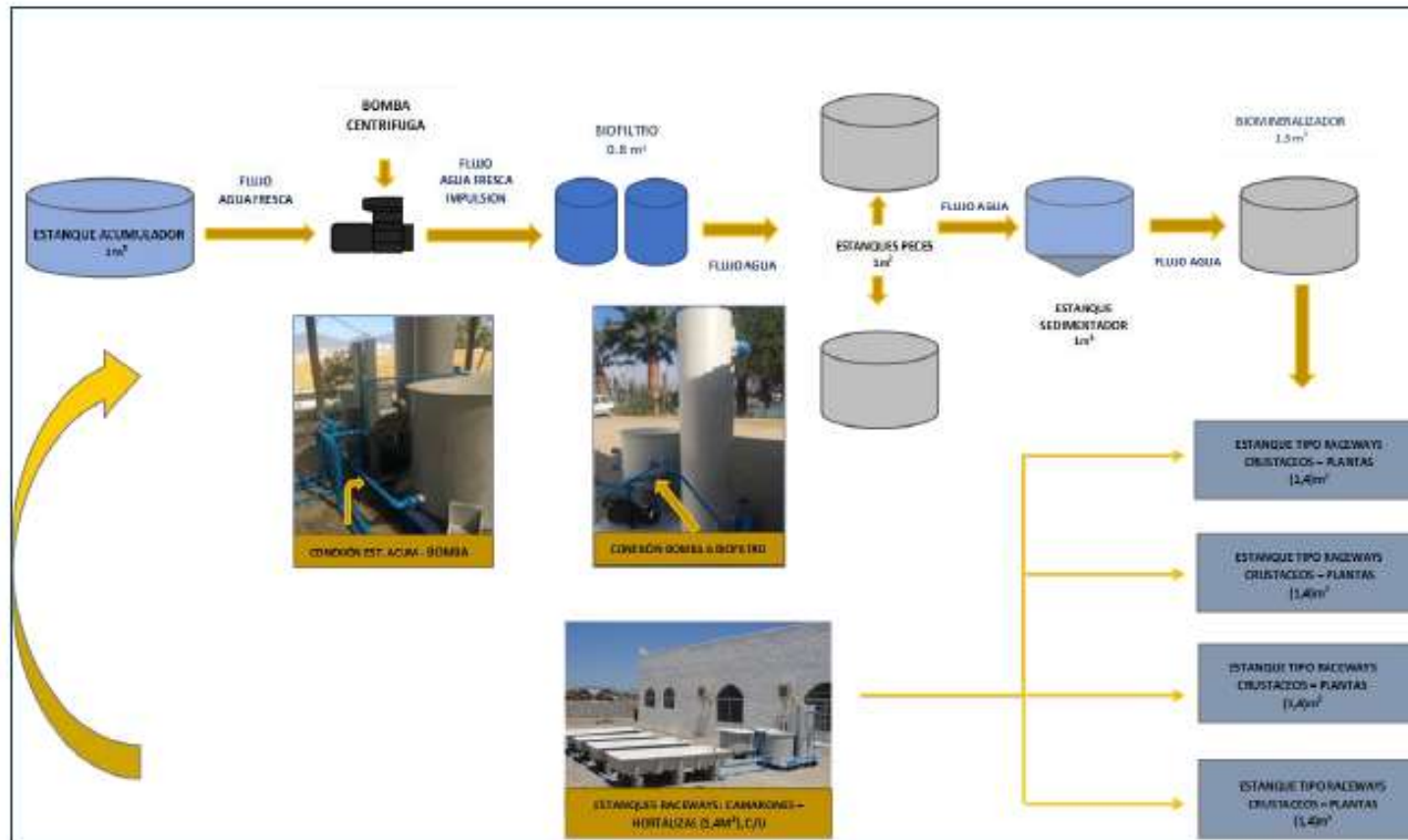


Figura 3: Descripción del Sistema Acuípónico, sistema hidráulico.

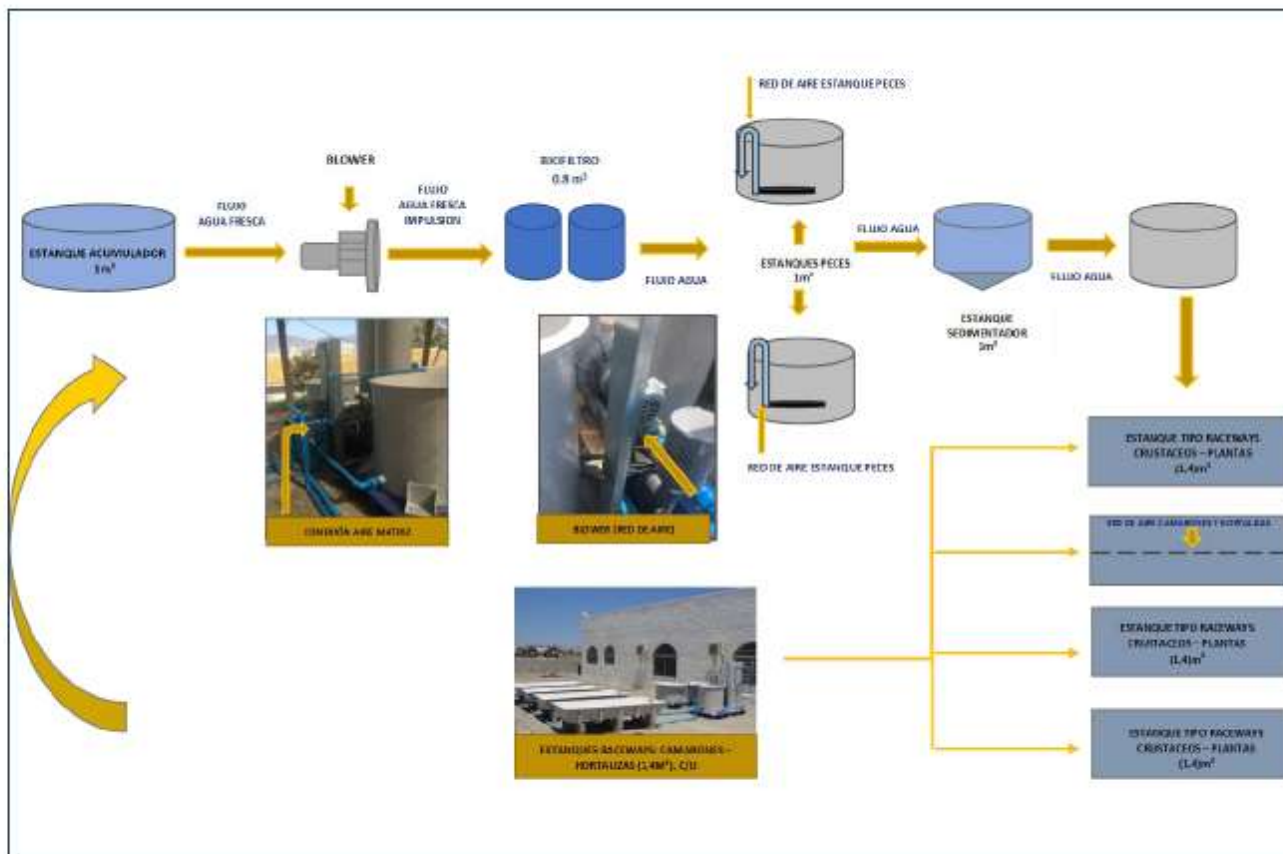


Figura 4: Descripción del Sistema Acuípónico, red de aire.

### 3.3. Instalación y Puesta en Marcha del Sistema

Considera las siguientes fases para la instalación y operación del sistema (tabla 3).

ETAPA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DURACION
Etapa de Construcción	50 a 100	30 días
Etapa de Operación	50 a 100	Indefinida
Etapa de Abandono	No se contempla	10 días

Se describen los aspectos principales de las diferentes fases y sus características:

#### 3.3.1. FASE CONSTRUCCION:

Se requiere trazado, nivelado, compactado y perfilado solo de la superficie donde se emplazará el sistema de cultivo, un cerco perimetral para delimitar área (opcional).

Se instalará el sistema de cultivo, se realizará una marcha blanca para conocer el funcionamiento del sistema de recirculación, una vez comprobado el correcto funcionamiento se sembrarán los estanques con camarones, peces (proyectado) y plantas.

#### 3.3.2. FASE OPERACION:

La operación del sistema requiere de energización de todas las unidades, el abastecimiento de agua al sistema será de pozos o acciones de agua proveniente de canales o afluentes debidamente autorizados y/o agua potable declarada por método de aeración.

Una vez sembrados los estanques con camarones y plantas, el cultivo se desarrollará hasta alcanzar la talla comercial. La cosecha de las especies hidrobiológicas será efectuada una vez los organismos en cultivo alcancen la talla comercial, es decir 40 a 45 gr/individuo para camarones y de trucha de 0,5 Kg /individuo (proyección) y para las variedades vegetales, lechugas es de 0,250Kg/planta.

Una vez ocurra la cosecha, las especies y hortalizas serán comercializadas. Cada año serán repuestas las especies en cultivo (después de la cosecha), en las densidades indicadas en la Tabla 1, la adquisición del nuevo plantel provendrá de centros autorizados.

#### 3.3.3. FASE CIERRE:

Se desenergizará el sistema, luego se desmontarán las redes de agua y aire, retirarán los estanques, el cerco perimetral y obras asociadas a la implementación. Se perfilará el terreno, asemejando las condiciones iniciales de pendientes del proyecto en el sector.

