



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la Obtención del Título de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

**“EQUIPAMIENTO Y ASESORAMIENTO DE PISCINAS DE CENTRO ACUÍCOLA
FCV- UTM EN LA PARROQUIA LODANA UBICADO EN EL CANTÓN SANTA
ANA”**

AUTORES:

**Bravo Saltos Bruno Orlando
Sánchez Olivo Gabriel Alfonso**

TUTOR:

MgS. José Elvis Robles García

Portoviejo- Manabí- Ecuador

2019

TEMA

**“EQUIPAMIENTO Y ASESORAMIENTO DE PISCINAS DE CENTRO
ACUÍCOLA FCV- UTM EN LA PARROQUIA LODANA UBICADO EN EL
CANTÓN SANTA ANA”.**

DEDICATORIA 1

A Dios, por la oportunidad y brindarme la salud para salir adelante y finalizar mi carrera. A mis padres al Sr. Milton Bravo y la Sra. Alba Saltos por el cual fue mi más grande motivo a esforzarme a llegar muy lejos, por haberme brindado sus apoyos incondicionales y siempre piensan en mi bienestar.

A mis hermanos Rosalba y Milton, por darme un gran soporte emocional que me ayudaron a progresar a mis amigos y compañeros que me han ofrecido su ayuda y alcanzar objetivos. A Estefanía Bucheli por darme un sostén motivacional por las cual seguir perseverando y desearme éxitos rotundos.

A esta Institución que me ha acogido estos años de estudio y a los maestros docentes se empeñaron en hacer posible que cada paso académico que alcanzaba, ser instruidos día a día para ser un profesional de calidad. Y que continuaran su labor dejando su legado de conocimiento a demás generaciones.

Y a todas las personas con las que he cruzado en todo mi trayecto como estudiante, donde tuve grandes aprendizajes por lo que me ha ayudado en mi formación hacia la vida profesional.

BRAVO SALTOS BRUNO ORLANDO

DEDICATORIA 2

A Dios, por permitirme seguir presente en este mundo terrenal, intentando ser una mejor persona cada, otorgándome las oportunidades necesarias para realizarlo.

A mis padres, Dr. Mario Sánchez Segovia y Sra. Egda Olivo Mieles, por formarme como persona de bien, corregirme cuando es necesario y siempre ser un soporte vital en todos los proyectos que me he propuesto en mi trayecto profesional y personal.

A mis hermanos, Mario y Darío, por motivarme de una forma u otra, en todas las experiencias y actividades de mi vida.

A mis amigos y compañeros, por preocuparse en las decisiones de mi vida y estar presentes cuando se los necesita.

Y a todas esas personas, que estuvieron durante mi transcurso en la carrera de medicina veterinaria y zootecnia, y que me otorgaron un momento preciado en sus vidas.

SÁNCHEZ OLIVO GABRIEL ALFONSO

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que, de una manera u otra, prestaron sus servicios para la finalización de esta tesis de grado.

Al Doctor José Elvis Robles García, por su orientación y seguimiento constante.

Al Doctor Yandri Macías Moreira, por su asesoría y supervisión técnica.

A nuestros familiares, amigos y compañeros, por ser pilar fundamental de nuestros proyectos.

A la Universidad Técnica de Manabí y Facultad de ciencias veterinarias, nuestra hermosa alma mater, por permitirnos cumplir con nuestros objetivos propuestos desde nuestro ingreso a esta profesión.

Y a los docentes y técnicos de la facultad de ciencias veterinarias, por ser parte de la formación integral de las futuras generaciones de profesionales y brindar la consejería necesaria para llegar emocionalmente a nosotros.

LOS AUTORES

CERTIFICACIÓN

MgS. José Elvis Robles García, Catedrático de la Facultad de Ciencias Veterinaria – Carrera de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Técnica de Manabí,

Certifica que:

El trabajo de titulación titulado **“Equipamiento y asesoramiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM en la parroquia Lodana ubicado en el cantón Santa Ana”** bajo la modalidad de un proyecto técnico original de sus autores, Bravo Saltos Bruno Orlando y Sánchez Olivo Gabriel Alfonso, el cual ha sido desarrollado y concluido de acuerdo a los requerimientos establecidos bajo mi dirección y supervisión, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista.

DR. JOSE ELVIS ROBLES GARCIA, MgS

TUTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**“EQUIPAMIENTO Y ASESORAMIENTO DE PISCINAS DE CENTRO
ACUÍCOLA FCV- UTM EN LA PARROQUIA LODANA UBICADO EN
EL CANTÓN SANTA ANA.”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Sometida a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el Honorable Consejo
Directivo como requisito previo a la obtención de Título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR EL TRIBUNAL

.....
Dr. Edis Macías Rodríguez PhD

PRESIDENTE

.....
MgS. Juan Veliz Peñalver

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
MgS. Daniel Burgos Macías

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
MgS. José Elvis Robles García

TUTOR DE TESIS

.....
Biol. Juan Bernal Zambrano, Mg Sc.

REVISOR DE LA TESIS

DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Las ideas, diseños, resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos en el presente trabajo de titulación, son propiedad exclusiva de los autores. Por lo tanto, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

AUTORES:

.....

Egdo. Bravo Saltos Bruno Orlando

.....

Egdo. Sánchez Olivo Gabriel Alfonso

INDICE

TEMA	ii
DEDICATORIA 1	iii
DEDICATORIA 2	iv
AGRADECIMIENTOS	v
CERTIFICACIÓN	vi
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR.....	viii
INDICE	ix
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
INTRODUCCION	xv
I. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	1
II. FUNDAMENTACIÓN	2
2.1 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD.....	2
2.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA	2
2.3 PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACIÓN	4
IV. OBJETIVOS	5
V. MARCO DE REFERENCIA	6
5.1 LA ACUICULTURA EN ECUADOR.....	6
5.2 BIOSEGURIDAD EN LAS PISCINAS ACUICOLAS	6
5.3 INSTALACIONES DE PISCINAS ACUICOLAS.....	7
5.4 LIMPIEZA DE LAS PISCINAS.....	7
5.5 SISTEMAS DE RECIRCULACION DE AGUA.....	8
5.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA	8

5.7 BOMBA CENTRIFUGA.....	9
5.8 BOMBA SUMERGIBLE	9
5.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	9
5.10 MECANISMOS DE DISOLUCIÓN DE OXÍGENO	9
5.10.1 AIREADORES	10
5.10.2 OXÍGENO DISUELTO EN AGUA	10
VI. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	11
VII. METODOLOGÍA	12
7.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS	12
7.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	13
7.3 ÁRBOL DE OBJETIVOS	14
7.4 MARCO LOGICO	15
VIII. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
8.1 PRIMERA FASE.....	16
8.2 SEGUNDA FASE	18
8.2.1 DISEÑO PARA SISTEMA CERRADO DE CIRCULACIÓN Y RECIRCULACIÓN DE AGUA.....	18
8.2.2 DISEÑO PARA SISTEMA DE OXIGENACIÓN MEDIANTE AIREADORES	21
8.3 TERCERA FASE	23
8.3.1 INSTALACION DE BOMBA SUMERGIBLE Y FABRICACIÓN DE CASSETAS	23
8.3.2 IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE CIRCULACION Y RECIRCULACION DE AGUA.....	23
8.3.3 BOMBA CAUDAL MOVIL Y CAJETINES DE SEGURIDAD.....	24

8.3.4 SISTEMA DE AIREACION	24
8.3.5 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA	25
8.3.6 BIOMETRÍA DE LA PRODUCCIÓN <i>LITOPENAEUS VANNAMEI</i>	27
IX. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS	29
9.1 RECURSOS HUMANOS.....	29
9.2 RECURSOS MATERIALES	29
9.3 RECURSOS FINANCIEROS.....	29
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
10.1 CONCLUSIONES.....	30
10.2 RECOMENDACIONES.....	31
XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD	32
11.1 SUSTENTABILIDAD.....	32
11.2 SOSTENIBILIDAD	32
XII. PRESUPUESTO.....	33
XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	34
XIV. BIBLIOGRAFÍA.....	35
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. tabla de diagnóstico realizado por observación directa y de reuniones con las autoridades de la facultad	16
Tabla 2. ANÁLISIS F.O.D.A.....	17
Tabla 3. Comparativa de calidad de agua entre dos medios hídricos	26
Tabla 4. Tabla de parámetros productivos de <i>Litopenaeus vannamei</i> 1	27
Tabla 5. Tabla de parámetros productivos de <i>Litopenaeus vannamei</i> 2	27
Tabla 6. Tabla de parámetros productivos de <i>Litopenaeus vannamei</i> 3	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de trabajo.	1
Figura 2. Diseño para sistema cerrado de circulación y recirculación de agua.....	18
Figura 3. Diseño para sistema de oxigenación mediante aireadores	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Oficio aceptado por el rectorado, decretando que la piscina #1 pasa a ser del área acuícola de la FCV-UTM.....	40
Anexo 2. Acta de reunión con el docente tutor, constatando la planificación y seguimiento de esta tesis de grado.....	41
Anexo 3. Proformas de dos diferentes centros ferreteros, para cotización de materiales	41
Anexo 4. Bomba sumergible instalada y lista para su funcionamiento	41
Anexo 5. REUNIÓN CON EL RESPECTIVO TUTOR SOBRE EL AVANCE DEL PROYECTO.....	41
Anexo 6. Arreglo y remodelación de la bodega del área acuícola	41
Anexo 7. CASETA TERMINADA	41
Anexo 8. Carreta para la bomba caudal móvil concluida	41
Anexo 9. Construcción de zanjas para soterramiento de mangueras.....	41
Anexo 10. PLANTACIÓN DE ÁRBOL DE GRANADO (PUNICA GRANATUM)	41
Anexo 11. modelo de direccionamiento del sistema	41
Anexo 12. Limpieza de piscina #1.....	41
Anexo 13. Bomba caudal móvil en funcionamiento.....	41
Anexo 14. Implementación y funcionamiento del sistema de aireación en la piscina #1	41
Anexo 15. Instalación de aireadores de 2HP.....	41
Anexo 16. Medición longitudinal del <i>Litopenaeus vannamei</i>	41
Anexo 17. Entrega y recepción de la parte práctica de la tesis hacia las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.	41
Anexo 18. Resultados del análisis del agua en la piscina de camarón, certificada.	41
Anexo 19. Resultados del análisis del agua de pozo #1, certificada.	41

RESUMEN

El presente trabajo de desarrollo comunitario consistió en asesorar el equipamiento y acondicionamiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM en la parroquia Lodana ubicado en el cantón Santa Ana que tiene como propósito de optimizar las instalaciones del área acuícola de la facultad. Por lo tanto, tuvo un período de proceso que duró 10 meses aproximadamente hasta el día de la entrega. Para esto, fue necesario de observación directa, diagnosticando prioridades que ha requerido el lugar, para finalmente realizar labores de construcción e instalación. Para cumplir con este cometido, se adquirió materiales de construcción y mano de obra calificada que permitan el desarrollo de este trabajo. Se implementó un sistema cerrado de circulación y recirculación del agua por medio de mangueras plásticas de 380 m aproximadamente, 2 bombas sumergibles de marca Pedrollo con 3 HP 220v y 1 bomba sumergible de marca Century con 1,5 HP 110v, bombas centrífugas de marca Rong Long con 3 HP 220v, cuyo sistema se encuentra soterrada alrededor de las 4 piscinas. Además, posee cajetines de seguridad en donde se encuentran las llaves plásticas que permite controlar la dirección, circulación y recirculación del agua. También se incorporó un sistema de aireación mediante equipos marca Pentair C-2000 con 2 HP que permita mantener niveles óptimos de oxigenación. Mediante esto se optimizó los recursos disponibles de esta área, aprovechándolos y estableciendo los sistemas de distribución de agua y de aireación con la finalidad de contar un espacio didáctico y productivo de futuras prácticas y proyectos para beneficiar la comunidad universitaria, por lo que es recomendable el correcto manejo y mantenimiento de los equipos e instalaciones de esta área para evitar la reducción de la vida útil de los instrumentales acuícolas y el deterioro de este espacio optimizado.

Palabras clave: Equipamiento, área acuícola, piscinas, instalación, circulación, bombas sumergibles, bomba centrífuga, sistemas, prácticas, instrumentales.

SUMMARY

This present community development consisted in the equipment and conditioning of pools of FCV-UTM aquaculture center at Lodana, Santa Ana. The purpose is to optimize the facilities of the faculty aquaculture area. Therefore, this system has gone through a process period that lasted approximately 10 months until the day of delivery. This project was over direct observation, diagnosing priorities the place may require to carry out construction and installation procedure. To fulfill this task, construction materials and skilled worker were acquired that allow the development of this work. A closed water circulation and recirculation system were implemented using plastic hoses of approximately 380 m, 2 submersible pumps by Pedrollo with 3 HP 220v and 1 submersible pump by Century with 1.5 HP 110v, centrifugal pumps by Rong Long with 3 HP 220v, these systems are buried around 4 pools. In addition, it has security boxes where the plastic keys are located that allow to control direction, circulation and recirculation of the water. An aeration system was also incorporated using Pentair C-2000 equipment with 2 HP that allows to maintain optimal levels of oxygenation. Through this, the available resources of this area were optimized by establishing the water and aeration distribution systems in order to have a dynamic and productive space for future practices and projects, being essential, the constant maintenance and proper management of the equipment and facilities to avoid reducing the lifespan of aquaculture instruments.

Keywords: Equipment, aquaculture area, swimming pools, installation, circulation, submersible pumps, centrifugal pump, systems, practices, instruments.

INTRODUCCION

La producción acuícola se dedican a cría o cultivo, esto concierne a recolección de organismos acuáticos, se utilizan técnicas repoblación, alimentación y protección contra predadores por lo consiguiente a piscicultura conlleva a crianza de especies acuáticas en estanques para facilitar su control y evitar infestación de enfermedades que amenacen la salud de estos seres La producción acuícola mundial incremento un 8.2% anualmente desde 1950 que llega a 106 millones TM en el año 2015, en la crianza se destaca para consumo humano en un 72% en volumen y 97% en valor, en el principal grupo de productos como los peces alrededor de 68%, el siguiente los moluscos con 21.5% y crustáceos con 9.6% (Acebo & et al, 2018).

Además, porque para estos sistemas de cría de peces o crustáceos en confinamiento se realiza con sistema de recirculación de agua, tiene como una alternativa que sencillamente pueda asegurar estabilidad de producción, baja implementación, así permitiendo el control de parámetros productivos (Iconicoff, 2017).

La importancia de los implementos de los equipos ayuda principalmente a conservar la calidad del agua que este óptima para la crianza de estas especies, por lo cual es importante mantener sus parámetros productivos óptimos, esto conlleva con el fin de evitar que interfiera en el crecimiento y desarrollo, además de disminuir su mortalidad (Sedano & Anguís, 2016). En Ecuador la acuicultura ha sido parte importante, esta actividad genera grandes ingresos económicos al país y al mercado, donde la región costa concentra mayor producción, donde la especie principal es el camarón (*Litopenaeus vannamei*) y tilapia (*Oreochromis mossambicus, niloticus, spp*) (Montufar & et al, 2018).

I. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo se lo realizará en las instalaciones de la Escuela de Medicina Veterinaria ubicada en la Parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

Pluviosidad media anual: 682,50 mm

Heliofania media anual: 1.354 horas luz.

Temperatura promedio anual: 25.39°C.

Evaporación media anual: 1.625,40 mm (Cedeño, 2019).



FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

II. FUNDAMENTACIÓN

Los equipamientos y asesoramientos en piscinas de centro acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinarias, representará una gran ventaja para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias. Con áreas destinadas a la producción acuícola incrementaremos el desarrollo del conocimiento científico del sector, a través de la enseñanza del manejo de la producción y reproducción de estos animales.

2.1 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD

La Escuela de Medicina Veterinaria, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria, vinculada al desarrollo agropecuario; pero no cuenta con la infraestructura adecuada para un área acuícola de calidad universitaria. Cuenta con piscinas para la cría de pocas especies, pero no están adecuadas para la producción acuícola, es por esto que se propone ejecutar el asesoramiento técnico para el equipamiento y acondicionamiento de las piscinas ya existentes, permitiendo de esta manera vincular la producción acuícola con la sociedad y mejorar la calidad de aprendizaje de los estudiantes de esta Facultad.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA

La Escuela de Medicina Veterinaria en su campus experimental cuenta con una gran extensión territorial para el asesoramiento técnico para la construcción de la infraestructura de la producción acuícola de dicha Facultad, lo cual abriría paso a que las nuevas generaciones de profesionales puedan adquirir el conocimiento basado en el manejo de esta área, la ciencia acompañada de la práctica es lo que forma a los verdaderos profesionales capaces de desenvolverse en las diferentes áreas de trabajo.

La necesidad de llevar a cabo el equipamiento de las piscinas de agua dulce, incrementaría la realización de prácticas como de pasantías para los estudiantes de esta Facultad, haciéndolos capaces de desarrollar destrezas acerca del manejo en esta especie.

2.3 PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

La principal prioridad de las instalaciones del Área de acuicultura de la Facultad de Ciencias Veterinarias es contar con equipos indispensables y las instalaciones adecuadas que faciliten el desempeño diario de producción y reproducción de las especies acuáticas.

Este lugar también se aprovecharía para realizar prácticas estudiantiles y prácticas preprofesionales donde los estudiantes podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases, buscando elevar el nivel académico de los futuros profesionales de nuestra alma mater.

III. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de contar con infraestructura de calidad, para los animales que serán ubicados en el campus de la Escuela de Medicina Veterinaria, amerita de un proyecto pionero en dichos predios, a través de la optimización del área acuícola, se pondrán en manifiesto y se beneficiará a la facultad. Por consiguiente, se busca con estas instalaciones mejorar la producción de las especies a cultivar, que finalmente con estos escenarios ayudarán al crecimiento estudiantil, mediante prácticas de campo aplicadas y difundirlo en la población o comunidad, razón por la que justifican la gestión de este trabajo comunitario.

Se justifica en este presente proyecto de trabajo comunitario una necesidad de contar con equipos y materiales de calidad para las piscinas que serán ubicados en el campus de la Carrera de Medicina Veterinaria, con el propósito de orientar la producción al cumplimiento de la normativa y obtener mejoras en el rendimiento de las unidades productiva ya mencionada, por lo tanto, el sector acuícola constituye un potencial para la explotación. Para que se cumpla las buenas prácticas de manejo debemos contar con escenarios didácticos en la Carrera de Medicina Veterinaria, optimizado y lo más sofisticado posible, con esto amerita de proyectos en dichos predios, a través de la adquisición de bombas centrífugas y sumergibles, por lo que en el sitio se plantea producir de manera intensiva y a futuro reproducir especies acuáticas en aguas continentales.

Por eso es necesario darle un espacio adecuado para conseguir buenos resultado en su explotación y así evitar que factores externos puedan influir en el rendimiento productivo y con posibilidades de un área donde se realicen trabajos o ensayos experimentales que fomente la comunidad científica de nuestra alma mater.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General.

Asesorar el equipamiento y acondicionamiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM en la parroquia Lodana ubicado en el cantón Santa Ana.

4.2 Objetivos Específicos.

- Determinar las características o deficiencias técnicas que se encuentren en las instalaciones del centro acuícola.
- Definir un diseño para las instalaciones del área y observación de materiales a conseguir para una adecuación del área misma.
- Desarrollar por medio de asesoramiento la instalación del sistema de circulación, recirculación de agua y aireación en las piscinas.

V. MARCO DE REFERENCIA

5.1 LA ACUICULTURA EN ECUADOR

En Ecuador la producción acuícola ha existido un gran desarrollo, ya que sus principales especies de cultivo son el camarón (*Litopenaeus vannamei*) y la tilapia (*Oreochromis mossambicus, niloticus, spp*), estos tradicionalmente son producidos en estanques y piscinas que son aplicadas en áreas terrestres con la finalidad de controlar su alimentación, propagación de enfermedades y optimizar su desarrollo durante sus etapas hasta conseguir el peso deseado, para aquello se han implementado tecnologías, por lo cual ayuda con el bajo impacto ambiental, ya que se analiza para obtener desarrollo sostenible de este sector productivo (Alvarado, 2016).

El Ecuador tiene como objetivo un cambio de matriz productiva, que permita impulsar sectores estratégicos por lo cual impulsa a exportaciones y con ello uso de una “mejora continua de productividad, de forma transversal en todos los sectores de la economía”, esto también toma en cuenta una meta como: aumento de proporción del territorio continental que este bajo conservación (Altamirano & et al, 2014).

5.2 BIOSEGURIDAD EN LAS PISCINAS ACUICOLAS

Es importante conocer la bioseguridad por parte de las áreas acuícolas para evitar propagación de agentes patógenos que pueda afectar la salud de las especies acuáticas que habitan en las piscinas, para aquello también debemos conocer partes principales como: la procedencia de la calidad del agua que se piensa utilizar, restringir el número de visitantes; que sea personal capacidad lo más posible, también la ropa debe de ser la más adecuada posible donde evite incomodar al trabajador (ICA, 2017).

Menciona Benítez (2018) que es importante tener unas medidas de bioseguridad para evitar grandes pérdidas económicas que pueda influenciar en la producción acuícola, con ello reducimos sus factores de riesgo, así como probabilidad de que ocurran enfermedades y también evitar propagarlas hacia otros lugares, promoviendo la sanidad e inocuidad. Para Altamirano & et al (2014) menciona que es importante en la bioseguridad que se encuentre

presencia de insectos, roedores, así como cualquier otro animal que ser vector contaminante de áreas que manipulen los productos alimenticios cultivado.

5.3 INSTALACIONES DE PISCINAS ACUICOLAS

Las instalaciones deben de encontrarse en condiciones adecuadas que faciliten el manejo y permitan la seguridad del trabajador, por lo tanto, también debe de tener realizando trabajos de mantenimiento para que estas instalaciones cumplan los requisitos para poder trabajar para la producción acuícola, debe de contar con suficiente material y equipos para que adecuadamente se lleve a cabo la cosecha, como (mangueras, recipientes, estanques, cubetas, etc.) (Altamirano & et al, 2014).

Estos requieren tener en cuenta viabilidad de las especies a cultivar, por lo cual hay que ver el aspecto biológicos, ambientales, sanitarios y económicos, para aquello debemos de contar con implementos necesarios, para poder realizar un correcto manejo de las especies a cultivar (Monteiro, 2018).

5.4 LIMPIEZA DE LAS PISCINAS

La limpieza y mantenimiento de las piscinas es un paso muy importante para conservar la bioseguridad de la salud, es un proceso físico y químico para que las piscinas sean óptimas para las especies a cultivar, por lo cual siempre se realiza este proceso al momento de cargar nuevo cultivo, para evitar contraigan enfermedades y también para que la calidad del agua sea efectiva en el siguiente cultivo para estos pasos debe aplicar.

1. Limpieza y lavado
2. Aplicación de los desinfectantes
3. Eliminación o inactivación del desinfectante, estos pasos importantes deberán llevar un registro de los procesos de desinfección aplicados (OIE, 2017).

5.5 SISTEMAS DE RECIRCULACION DE AGUA

Fue desarrollado para crianza intensiva de peces y crustáceos, esto con la finalidad de proveer un ambiente sano y libre de agentes patógenos, preserva el recurso del agua esto tiene en ejecución cuatro procesos: Manejo de los estanques de crecimientos, remoción de los sólidos, remoción del gas amoníaco y oxigenación (Alvarez, 2016).

El autor Barros (2016) menciona que el sistema de recirculación disminuye los impactos ambientales, por reducción de residuos provenientes de cultivos y permite la conservación del agua y esto permite aumentar la producción acuícola.

5.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO DEL AGUA

El tratamiento del agua en Acuicultura persigue la eliminación de sustancias inertes, la destrucción de gérmenes patógenos y facilitar intercambios de gas entre la fase líquida y la gaseosa (Galli & Sal, 2007). Los filtros de los sistemas de recirculación limpian el agua y la reciclan, enviándola nuevamente a los tanques de cultivo de peces. Sólo se les añade agua nueva a los tanques para compensar la pérdida de agua producto de las salpicaduras, la evaporación y para reemplazar la que se utiliza para eliminar los materiales de desecho (Aquafeed, 2014).

Estos sistemas por lo consiguiente reduce impacto ambiental, han estado perfeccionando los últimos años que favorece en el crecimiento y reproducción de organismos de importancia acuícola, estos sistemas están compuestos por filtros, estanques y sistema de tratamiento de agua que esto retorna a los estanques y se reutiliza después de un tratamiento a través de sistemas de filtración biológica y mecánica, también existe por aire de presión que es generada por una turbina, por lo cual esta alejadas de los estanques para evitar que perturben a los cultivos de las especies acuáticas ya sea por vibración o ruidos (Hernández & et al, 2015).

5.7 BOMBA CENTRIFUGA

Estas bombas utilizan un motor para mover líquidos hacia diferentes niveles, esto exista o no un flujo o presión inicial. En este caso realiza recirculación o extracción de aguas residuales en las piscinas para facilitar el recambio de agua es de fácil instalación y operación (Suhissa, 2019).

5.8 BOMBA SUMERGIBLE

Las bombas sumergibles corresponden como bombas centrifugas conectadas directo a un motor eléctrico sellado completamente, estos tienen la función de extraer agua de pozos a profundidades para distribuir el agua hacia las diferentes piscinas del área (Suhissa, 2019).

5.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Con los sistemas de recirculación, el productor conlleva la finalidad de conservar producción óptima de la población de peces vivos. Al mantener el oxígeno disuelto en niveles óptimos, los peces tienen una mejor conversión de alimento y presentan menos estrés, lo que se traduce en una mayor resistencia a las enfermedades, menor cantidad que desperdicia en alimento para mayor crecimiento y desarrollo (Aquafeed, 2014).

Una deficiencia de los parámetros físicos, ambientales y químicos del agua puede perjudicar la abundancia de la composición y biodiversidad de los organismos que habitan en él, esto interviene mucho en su condición fisiológica y productiva, por lo consiguiente también es importante el conocimiento de estas comunidades acuáticas y su naturaleza que forma parte de una buena calidad del agua (Freitas, 2015).

5.10 MECANISMOS DE DISOLUCIÓN DE OXÍGENO

La transferencia del O₂ del aire (20.946% en la atmósfera) con el agua está en un equilibrio con el oxígeno atmosférico. Cuando el agua se encuentra insaturada de OD, el oxígeno atmosférico se trasfiere al agua y a la inversa si el agua se encuentra sobresaturada de OD. La solubilidad del oxígeno en agua a 15 °C es de 47 Ppm (suponiendo una atmósfera de oxígeno). Las concentraciones obtenidas en los tanques, por ejemplo, son bastantes más bajas generalmente entre 3 a 12 ppm (Galli & Sal, 2007).

Krummenauer & et al (2017) mantiene que estos sistemas permiten una correcta distribución del oxígeno a las piscinas o estanques, que puede incluso cumplir las demandas del sistema de biofloc, debido que a su demanda de oxígeno es elevada. Mientras que Barajas (2017) menciona que la implementación de sistemas de oxigenación requiere especialmente a horas de la noche por motivo de la acción de las algas acuáticas como uno de los factores críticos del desarrollo del cultivo por motivos como oxidación de las proteínas.

5.10.1 AIREADORES

Los aireadores tienen la función de resolver problemas con la limitante de oxígeno en piscinas acuícola, por lo cual compensa los niveles suficientes de este componente para peces, crustáceos como demás organismos puedan absorber oxígeno disuelto en el agua, para que puedan crecer saludables (Dinatek, 2018).

5.10.2 OXÍGENO DISUELTO EN AGUA

El oxígeno disuelto se convierte en punto crítico a ser principal limitante en los parámetros del agua, por lo cual en niveles bajos de OD pueden ocasionar estrés severo, dejan de alimentarse, mucha demanda de gasto en energía por motivos de que vayan a buscar zonas con mejor valor de oxígeno disuelto y si sobrepasa los puntos críticos ocasiona la muerte de las especies cultivadas (Blanco & et al, 2017).

VI. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

La correcta ejecución del proyecto trajo beneficios a:

- La Universidad Técnica de Manabí, quien es la propietaria del área física en donde se ejecutará el proyecto.
- Los estudiantes de la Facultad de Veterinaria quienes usarán el área experimental para prácticas del buen manejo de producción y reproducción especies acuáticas.
- Y los Docentes e investigadores de la Universidad, ya mediante estas instalaciones se podrán realizar investigaciones conjuntas que beneficiarán a los productores y a la comunidad.

Beneficiarios Directos.

Docentes e investigadores de la Carrera Medicina Veterinaria, para futuros trabajos investigativos.

Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria, que reforzaran la parte práctica mediante el conocimiento teórico que han adquirido en las aulas.

La Universidad Técnica de Manabí, mediante estas instalaciones renovadas puede aprovechar para futuros proyectos de vinculación con la sociedad, prácticas para recibir estudiantes que realicen pasantías pre profesionales.

Beneficiarios Indirectos.

Comunidad del Cantón Santa Ana, por medio de donaciones de las especies acuáticas cultivadas en el sitio asociados a proyectos de vinculación con la sociedad de parte de la facultad de ciencias veterinarias.

VII. METODOLOGÍA

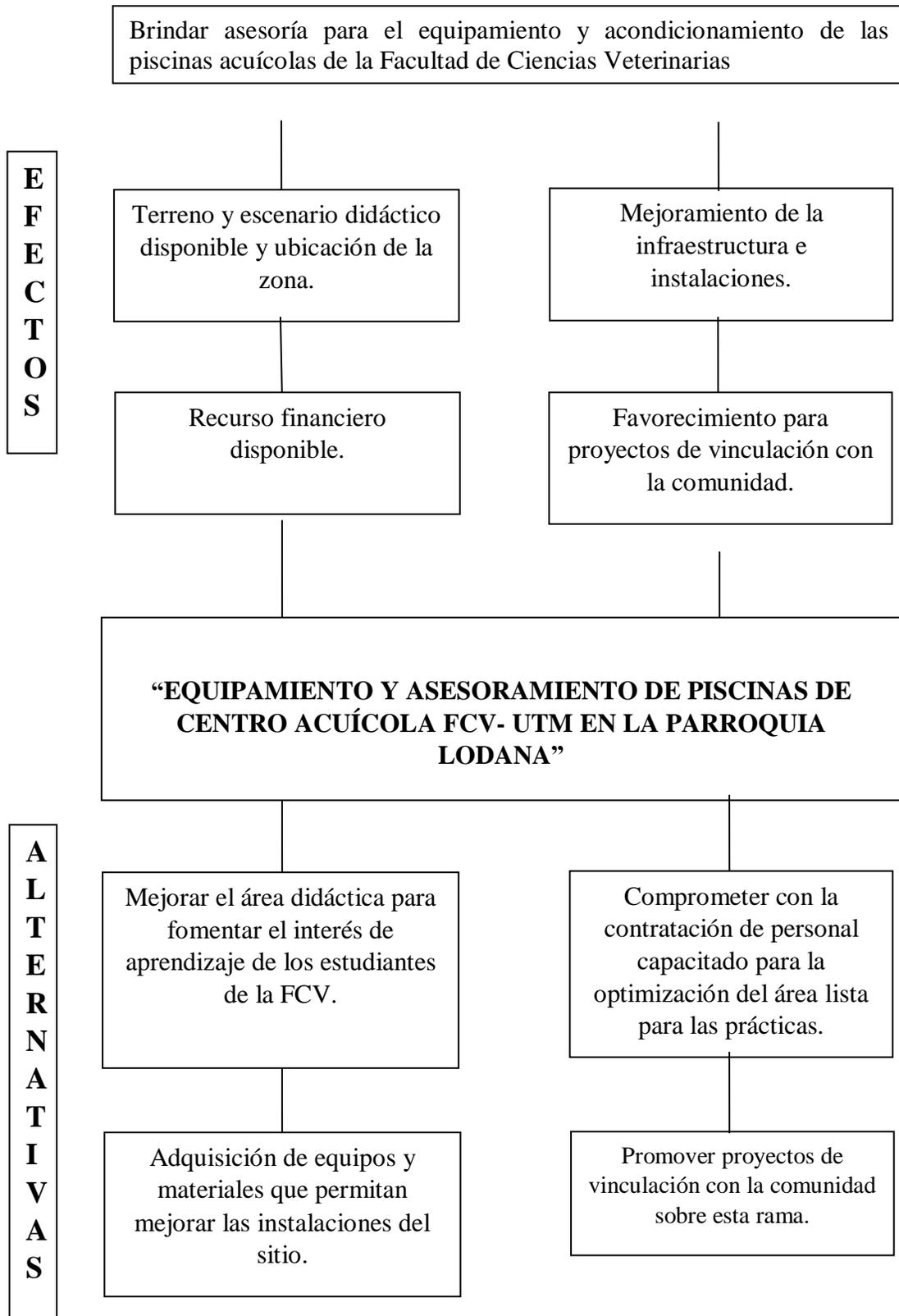
7.1 MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PREVISTOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERESES DEL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
Autoridades De la FCV. De la UTM	Proporcionar instalaciones adecuadas y equipos necesarios para los estudiantes.	No obtener las instalaciones y equipos necesarios en el tiempo previsto.	Mayor control sobre el bienestar de los estudiantes y del personal del área.	Aumentar el nivel de aprendizaje en los estudiantes.	Problemas de falta de información sobre el manejo adecuado de los equipos.
Docentes de la FCV.	Implementar prácticas de campo como metodologías de estudio para los estudiantes.	Falta de conocimientos en el manejo técnico de los equipos acuícolas.	Amplificar el estudio sobre el manejo de los equipos del área acuícola.	Facilitar la enseñanza de la cátedra mediante la práctica.	Insuficiente rendimiento académico.
Estudiantes de la FCV.	Aumentar el aprendizaje sobre el área de acuicultura.	Falta de interés en la asignatura impartida por el docente.	Crear confort durante la estancia en el área mencionada.	Optimizar los conocimientos y la experiencia desarrollados durante clases en prácticas.	Falta de recursos que conlleven a un déficit de prácticas de campo.
Empleados del área acuícola de la FCV	Mejorar el desempeño en el manejo de las piscinas.	Afectaciones por lesiones y patologías respiratorias producidas por el manejo.	Asesoramiento sobre el manejo de los equipos.	Proporcionar las capacitaciones adecuadas para que conozcan sobre el funcionamiento y mantenimiento de los equipos.	Falta de conocimientos.

7.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA



7.3 ÁRBOL DE OBJETIVOS



7.4 MARCO LOGICO

OBJETIVO	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p>Fin Adquirir un mejor equipamiento y acondicionamiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM</p>	<p>El beneficio de becas estudiantiles para la ejecución de proyectos en el área acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinaria ubicado en Lodana</p>	<p>*Informes de los tesis del proyecto de acuerdo al cronograma establecido. *Certificaciones del docente tutor del proyecto. *Oficios emitidos por las autoridades de la facultad de ciencias veterinarias.</p>	<p>*No existen equipos para realizar prácticas de acuicultura. *Contratiempos con el presupuesto destinado. *Manejo deficiente de recursos.</p>
<p>Propósitos Asesorar el equipamiento y acondicionamiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM en la parroquia Lodana ubicado en el cantón Santa Ana.</p>	<p>Obtener áreas adecuadas para mejorar en la parte práctica y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, donde podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases</p>	<p>*Medición y determinación del área destinada para adecuar el departamento acuícola. *Fotos, informes, supervisores., Facturas</p>	<p>*Falta de escenarios didácticos para la práctica. *Bajo aprovechamiento de los recursos hídricos.</p>
<p>Componente 1 Determinar las características o deficiencias técnicas que encuentren en las instalaciones del área acuícola. Actividad 1: Reunión periódica con el tutor sobre el avance del proyecto Actividad 2: Análisis y discusión sobre deficiencias del área.</p>	<p>Se realizó juntas o reuniones con el tutor de la facultad, se observó y discutió sobre el avance y seguimiento del proyecto presente.</p>	<p>*Observación directa. *Fotografías. Actas</p>	<p>Ausencia de instalaciones óptimas para el área de acuicultura por falta de recursos</p>
<p>Componente 2 Definir un diseño para las instalaciones del área y observación de materiales a conseguir para una adecuación del área misma. Actividad 1: Diseñar el sistema de circulación y recirculación de agua y de oxigenación. Actividad 2: Cotización presupuestal para la adquisición de materiales que permitan aplicar el diseño establecido</p>	<p>Se ha diseñado por medio de la necesidad que requiere el área, una lista de materiales que se necesita para implementar dicho lugar que beneficien a las adecuaciones y equipamiento del área acuícola de FCV-UTM.</p>	<p>*Proforma Observación directa *Fotografías.</p>	<p>Disponibilidad de adquisición y obtención de materiales necesarios para implementar en las instalaciones del área</p>
<p>Componente 3 Dirigir la instalación un sistema de circulación y recirculación de agua en las piscinas. Actividad 1: Ejecutar la implementación de equipos e infraestructura del área acuícola. Actividad 2: Pruebas del sistema implementado mediante un cultivo de camarón.</p>	<p>Se ha contratado mano calificada, para realizar la instalación de los sistemas con un costo de \$ 1,992, hasta terminado.</p>	<p>*Observación directa *Presupuesto *Fotografías</p>	<p>Que el presupuesto pueda bastar en el diseño establecido</p>

VIII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

El proyecto se ejecutó en las instalaciones del área acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana. Para su ejecución fue necesaria una observación directa, el cual se diagnosticó las prioridades que requiere el lugar, para poder realizar labores de construcción e instalación. Por lo tanto, se adquirió materiales de construcción y mano de obra calificada una vez que encontrado los principales déficits según de acuerdo a las necesidades.

El asesoramiento técnico para el equipamiento y acondicionamiento de las piscinas del departamento acuícola sirve para optimizar la producción de especies acuáticas a cultivar en un flujo constante. El proceso para este proyecto se estructura en tres fases fundamentales:

8.1 PRIMERA FASE

Reunión con el docente tutor con los respectivos tesisistas para observar los materiales que se necesitaban para poder mejorar el área de trabajo. Por esto, mediante observación directa y realizando inventario para tener conocimiento de los materiales presentes, para poder realizar un diseño del sistema de bombeo y aireación para su posterior adquisición de los equipos y materiales requeridos. Por ende, se realizó el siguiente diagnóstico del área acuícola:

TABLA 1. TABLA DE DIAGNÓSTICO REALIZADO POR OBSERVACIÓN DIRECTA Y DE REUNIONES CON LAS AUTORIDADES DE LA FACULTAD

Herramientas	SI	NO
Casetas de seguridad		X
Bodega	X	
Sistema de circulación de agua		X
Bomba centrífuga fija	X	
Aireadores		X
Bombas sumergibles		X
Herramientas de trabajo	X	

Instalación eléctrica	X	
Piscinas acuícolas	X	
Sistema de oxigenación		X
Pozos de agua	X	

Una vez analizado lo que se ha hallado el área acuícola, se interpreta por medio de un análisis FODA para determinar sus puntos positivos y negativos para alcanzar el objetivo.

TABLA 2. ANÁLISIS F.O.D.A

ANALISIS F.O.D.A.	
<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terreno y escenario didáctico disponible y ubicación de la zona. • Capacidad para fundamentar e innovar áreas claves. • Recurso financiero disponible. 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poca utilización del área. • Insuficiente aprovechamiento de recursos hídricos disponible. • No existe facilidades para realizar prácticas o trabajos investigativos.
<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la infraestructura e instalaciones. • Favorecimiento para proyectos de vinculación con la comunidad. • Desarrollo de tesis experimentales por parte de alumnos, docentes e investigadores de FCV. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • No tener el área apta para producción y cultivo de peces y crustáceos. • Puede presentar condiciones desfavorables en regulaciones sanitarias. • Bajo rendimiento en la parte práctica.

8.2 SEGUNDA FASE

8.2.1 DISEÑO PARA SISTEMA CERRADO DE CIRCULACIÓN Y RECIRCULACIÓN DE AGUA

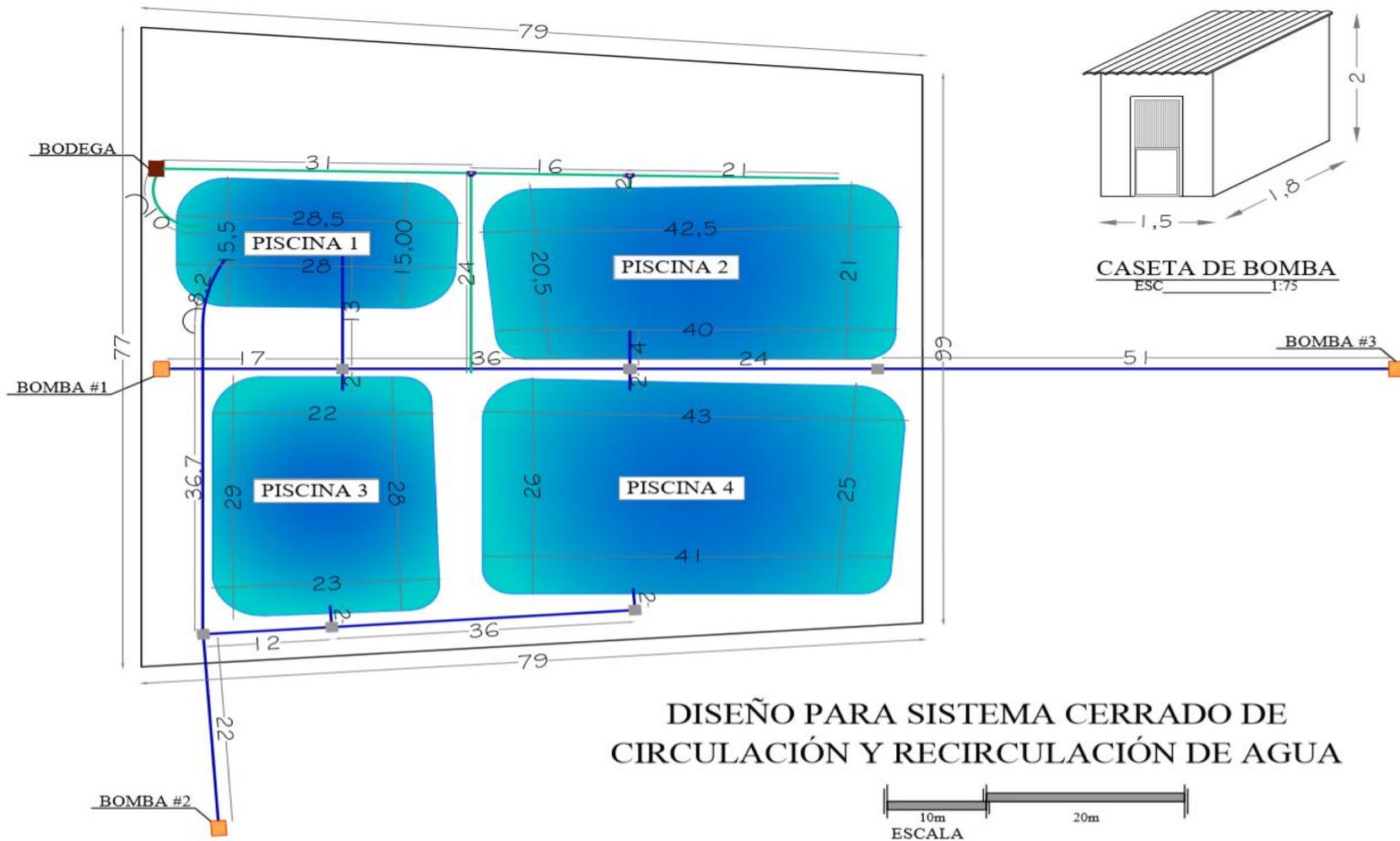


FIGURA 2. DISEÑO PARA SISTEMA CERRADO DE CIRCULACIÓN Y RECIRCULACIÓN DE AGUA

El diseño propuesto para el sistema de circulación y recirculación se basa en un método de utilización de mangueras plásticas de 2” soterradas y conectadas entre sí, cubriendo toda el área de las piscinas, suministrando de manera eficiente el agua necesaria para la cría de especies acuáticas.

8.2.1.1 ORIGEN DEL RECURSO HÍDRICO

Este sistema se lo considera cerrado porque no posee la suministración del agua mediante una red pública como tuberías de agua potable proporcionadas por agencias gubernamentales o alcantarillado. Tampoco recibe alimentación hídrica por afluentes naturales como ríos, esteros o lagos. El contacto de agua se lo realiza mediante bombeo por equipos especializados en pozos de aproximadamente 20 m de profundidad cada uno que desemboca en las 4 piscinas que posee el área acuícola de la facultad y que obtienen su recurso mediante filtración.

8.2.1.2 CAPACIDAD DEL SISTEMA

Como se aprecia en la imagen (fig. 2), las vías que promueven el agua pura figuran de color azul, puesto que provienen de los pozos previamente construidos por la facultad, y que en la actualidad solamente se encuentra en utilización el pozo donde se encuentra trabajando la bomba sumergible #1. Sin embargo, el sistema posee la facilidad de soportar las 3 bombas sumergibles simultáneamente, si así fuera el caso, para el llenado más rápido y eficiente de las 4 piscinas de esta área. Cabe mencionar, que solo se recomienda el funcionamiento continuo y simultaneo de las 3 bombas como medida correctiva del supuesto caso que las piscinas posean niveles demasiados bajos de agua. En caso contrario, la capacidad de las bombas sumergibles adquiridas para este proyecto de tesis, abastecen de manera eficiente el llenado y mantención de los niveles requeridos de agua de 1 a 2 piscinas al mismo tiempo.

8.2.1.3 DIRECCIONAMIENTO DEL AGUA

El direccionamiento del recurso hídrico se lo realiza mediante llaves de paso que se encuentran distribuidas en 6 cajetines por los alrededores de las 4 piscinas y que se aluden de color gris (fig. 2) cuyas medidas son de 1 m de largo por 1 m de ancho. Estas llaves permiten que el agua que provenga de cualquiera de las 3 bombas se dirija a una piscina en

específico, en caso de que los otros pozos posean niveles insuficientes de agua, imposibilitando su extracción.

8.2.1.4 RECIRCULACIÓN DEL SISTEMA

La recirculación de este sistema (fig.2) no posee conexión con la red de circulación de agua del mismo método y que se encuentra de color verde para su diferenciación. Cuando se menciona la recirculación se refiere al agua que se encuentra en las piscinas y se requiere destinarlas a otra piscina o incluso a otro medio, como, por ejemplo, el aporte mineral que posee este recurso hídrico en el cultivo agrícola como fertilizante natural. El mecanismo que posee esta red para su movilización de agua, a diferencia de la red de circulación, lo realiza mediante 2 bombas caudales o centrífugas, 1 bomba se encuentra fija en la bodega del área y otra se optimizó a un sistema móvil que permite el sencillo manejo entre piscinas o medios. Ambas bombas poseen un caballaje de 3 hp, haciendo factible la movilización de agua rápidamente en casos emergentes.

8.2.2 DISEÑO PARA SISTEMA DE OXIGENACIÓN MEDIANTE AIREADORES

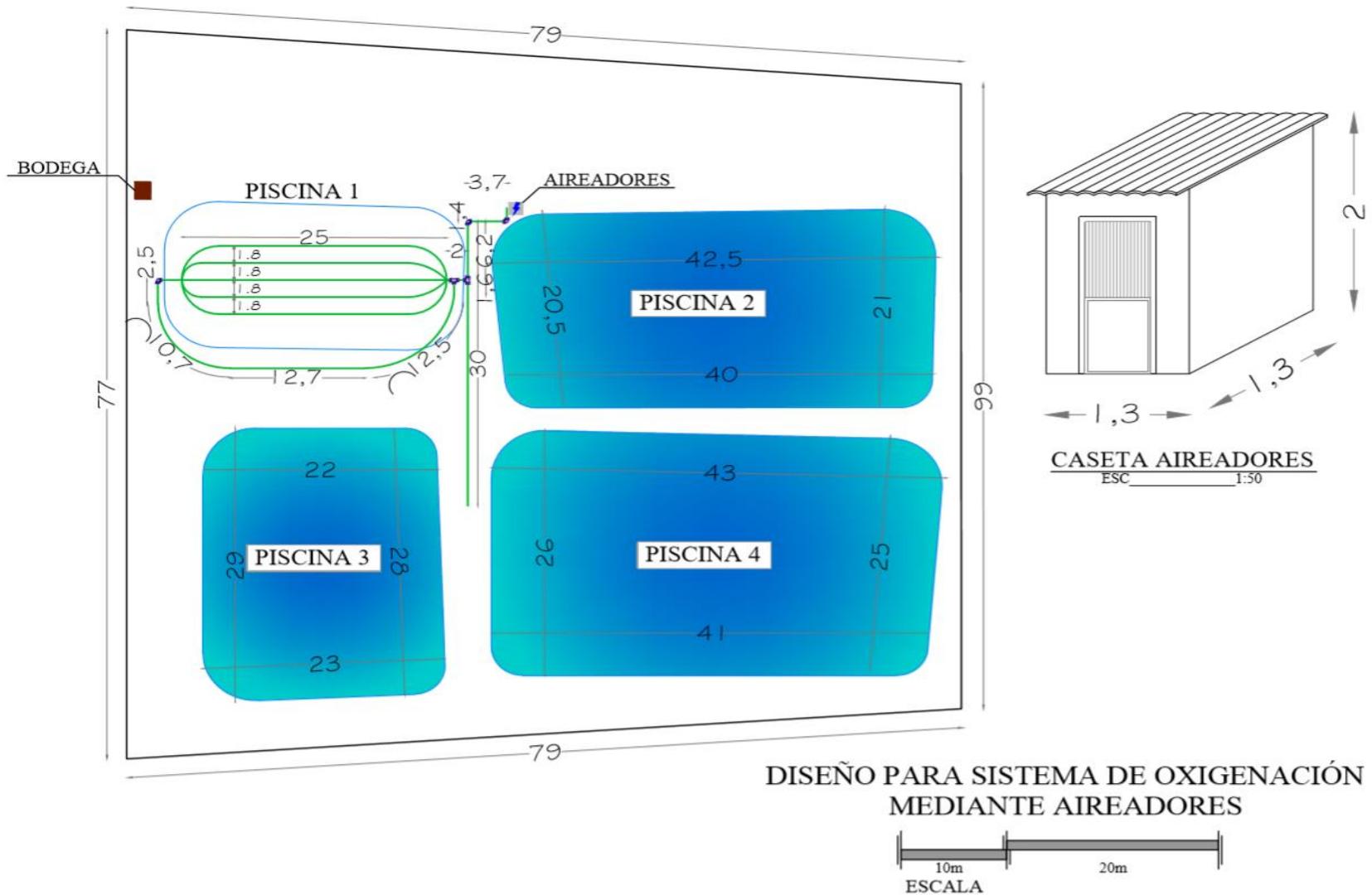


FIGURA 3. DISEÑO PARA SISTEMA DE OXIGENACIÓN MEDIANTE AIREADORES

El presente diseño de oxigenación (Fig. 3) busca optimizar la producción acuícola de la facultad, en especies cuyos requerimientos de oxígeno son más exigentes que otros especímenes, como es el caso del *Arapaima gigas*, que ya posee dicha área y se encuentran ubicados en la piscina 3, que, debido a su respiración pulmonar, pueden sobrevivir en sistemas que no se suplemente oxígeno. Caso contrario ocurre con la especie de camarón anteriormente mencionada en este trabajo, como es *Litopenaeus vannamei*, que requiere de equipos de aireación que permita su vivencia en la producción acuícola.

8.2.2.1 EQUIPOS DE AIREACIÓN

Los equipos adquiridos para la suplementación de oxígeno en la piscina 1 son 2 aireadores marca Pentair C-2000 de 2 HP, que requieren un voltaje de 220v, razón por la cual la caseta de seguridad destinada para estos equipos se ubicó en dicho lugar, puesto que en mencionada posición se encuentra una instalación de este voltaje previamente instalada.

Estos equipos poseen una capacidad de suplementar oxígeno a niveles óptimos individualmente, debido a su caballaje. Su función es la redistribuir el aire que recopila, por esta misma razón, la entrada y salida de aire de este sistema, debe encontrarse completamente libre, para que la funcionalidad de estos equipos no se vea comprometida.

8.2.2.2 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

El sistema de oxigenación mediante aireadores (Fig. 3) se encuentra constituido por 2 equipos previamente mencionados y una red compuesta por tubos y mangueras plásticas, perforadas para la salida del aire, fijas y distribuidas por la piscina 1, con posibilidad de ampliarse a las otras piscinas, en el caso que se requiera.

Dentro de la piscina 1, la red de mangueras posee un largo de 25 m, desplegándose en 5 líneas, a una distancia de 1,8 m entre ellas, con el objetivo que cubra la mayor área posible de esta piscina y el oxígeno se encuentre circulante, evitando así, la creación de puntos muertos dentro del medio acuático.

8.2.2.3 MANEJO Y DISTRIBUCIÓN

El sistema de aireación posee, en el desemboque de la piscina 1, un complejo de 5 llaves de paso plásticas, conectadas a las 5 líneas de aireación cada una, el cual ya se ha referido en

este trabajo, otorgando libertad de distribución dentro de la piscina, en caso que se requiera. Sin embargo, este proceso no se debe realizar de manera prolongada, puesto que reduce la cantidad de aire emitido, comprometiendo así, la integridad funcional del equipo.

Dicho sistema, soporta la emisión de aire de ambos equipos funcionando simultáneamente en caso de que se necesite suplementar dos o más piscinas paralelamente. Sin embargo, no es recomendable el uso constante de ambos equipos para un solo medio acuático, porque se aumenta la presión dentro de dicha red, llegando a ocasionar daños materiales y estructurales de este sistema.

8.3 TERCERA FASE

Una vez tenido en cuenta las carencias del área acuícola, se presentó el diseño a implementar en las piscinas para mejorar su condición y consiguiente se presentaron las actividades que se realizaron para cumplir esta fase.

8.3.1 INSTALACION DE BOMBA SUMERGIBLE Y FABRICACIÓN DE CASSETAS

Se realizó la instalación de una bomba sumergible, que corresponden al área acuícola, de la marca Century con 1,5 HP 110v, que se va a encargar de extraer el recurso hídrico desde el pozo hacia las piscinas mencionadas.

También se efectuó la fabricación de 3 casetas metálicas para la protección de bombas sumergibles, de 1,80 m largo x 1,50 m de ancho x 2 metros de alto cada una. Poseen techado metálico, puerta y su respectivo candado de seguridad cada uno. Posteriormente, se instalaron en el lugar de los pozos previamente elaborados y se fijaron con 10 cm de concreto. Además, se modificó la estructura de la bodega principal, en el que consistió en retirar las rejas metálicas y aumentar la altura de las paredes con bloques y ladrillos hasta 2 m de alto, con la finalidad de evitar el hurto y extravío de los materiales.

8.3.2 IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE CIRCULACION Y RECIRCULACION DE AGUA

Se realizó la construcción de las zanjas para el circuito de tuberías subterráneas a una profundidad de 30 cm por un total de 380 mt para tubería de 2” y de 35 mt para tubería de

3". También se colocaron de tuberías y accesorios que permiten el funcionamiento de este sistema, como la instalación de llaves de paso, que permiten el direccionamiento, liberación y descargue hacia las 4 piscinas. Esto impide la movilización y manipulación de mangueras, evitando de esta manera, su deterioro precoz.

8.3.3 BOMBA CAUDAL MOVIL Y CAJETINES DE SEGURIDAD

Se instaló una bomba eléctrica de 3" marca Rong Long sobre un chasis con ruedas, previamente fabricado en material galvanizado, facilitando el manejo y movilidad de este equipo, que permite ser utilizada en las 4 piscinas para la recirculación de agua, en caso de necesitarse.

Se implementó una serie de cajetines de 1 m x 1 m para el control y cuidado del sistema de llaves de paso, mismos que dirigen y liberan el agua obtenida de cualquiera de los 3 pozos. Además, se efectuó la limpieza general de la piscina 1, así también, de los alrededores como, bodega e entrada al área acuícola.

Una vez implementado todo el sistema, se efectuaron las respectivas pruebas para las comprobaciones de posibles fallas o fugas que se puedan presentar, verificando el correcto funcionamiento del circuito de suministro y manejo del recurso agua, para la consiguiente producción de peces y crustáceos en el área acuícola.

8.3.4 SISTEMA DE AIREACION

En este paso, consistió en una construcción de una caseta de material de hormigón de 1,3 m de largo x 1,3 m de ancho y 2 m de alto para resguardar 2 aireadores de marca Pentair C-2000 con 2 HP de 220V cada uno. Posee un sistema de tubería de 3" en su salida, que conectaría hacia la piscina 1 con 1 llave de paso general que redirecciona el flujo de airea hacia otras piscinas y posterior a esta, se encuentran 5 llaves de paso para controlar las salidas del aire en cada una de las 5 líneas instaladas en esta piscina, cuyas medidas de tuberías son $\frac{3}{4}$ perforadas en toda su longitud, permitiendo así, la suministración de oxígeno. Esta, a su vez, conecta con una manguera de 2" al otro extremo de la piscina 1 para que el suministro de aire no pierda la presión inicial y así evitar puntos muertos dentro de este medio acuático.

8.3.5 PROTOCOLO DE LIMPIEZA EN PISCINAS

La limpieza de las piscinas se debe realizar a cada culminación del ciclo productivo de cada especie productiva. Dicho proceso se realizó en la piscina #1 después de haber movilizadado a la especie *Arapaima Gigas* (conocida como Paiche) y trasladados a la piscina #3. Para este proceso se contrató 2 personas, para realizar el vaciado total del agua que se encontraba en la misma, utilizando el sistema de recirculación establecido en este mismo trabajo. Este proceso se lo realiza para evitar que los diferentes factores que pudieron afectar el ciclo productivo anterior, no influyan en el nuevo proceso de siembra, maximizando así, la productividad del área. Independientemente de los demás factores que puedan afectar los ciclos productivos, este es un paso importante del análisis de peligros y puntos críticos de control en la producción de especies marinas en aguas continentales.

Para este proceso se lo realizó de la siguiente manera:

- El proceso de limpieza duró 3 días aproximadamente, el cual, se utilizaron herramientas de usos múltiples como palas, escobas y recipientes plásticos para retirar el material líquido y semisólido debido a la sedimentación de las diferentes macromoléculas. Este procedimiento debe ser realizado cuidadosamente para evitar perjuicio a la geomembrana existente.
- Una vez concluido la parte de eliminación de residuos y sedimentos, se estableció un periodo de reposo de dos días al medio externo, para que la radiación electromagnética (Rayos UV) producida por el sol, esterilice el hábitat de producción. No es aconsejable utilizar productos químicos en la desinfección de cualquier medio destinado a la piscicultura o camaronicultura, debido a los residuos tóxicos que se impregnan en los diferentes productos derivados del petróleo (polietileno, poliuretano, etc).
- Como tercer paso, se realizó las respectivas revisiones de los alrededores de la piscina para hallar posibles perforaciones o rupturas, provocadas por los diferentes implementos de limpieza, efectuando las correspondientes correcciones y soluciones de las zonas comprometidas en la geomembrana.

8.3.6 ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA

Para corroborar la calidad de agua que se encuentra a disposición del área acuícola se tomaron 2 muestras de agua (revisar anexo 18 y 19), provenientes del pozo donde se encuentra funcionando la bomba 1 y la piscina 1, respectivamente, que es donde se encuentra destinada para la producción de *Litopenaeus vannamei*. Estos análisis demostraron que:

TABLA 3. COMPARATIVA DE CALIDAD DE AGUA ENTRE DOS MEDIOS HÍDRICOS

COMPARATIVA DE CALIDAD DE AGUA ENTRE DOS MEDIOS HÍDRICOS		
	Pozo #1	Piscina #1
pH	7.2	7.2
Sólidos disueltos totales (ppm)	2210	2413
Dureza calcio	4.9	9
Calcio	55	68
Nitratos	3.1	6.2

Tabla realizada con los resultados obtenidos del laboratorio TECNOAGUA en dos medios hídricos.

- Existe una diferencia marcada en el color del agua entre estas muestras
- No existe diferencia exuberante en el pH.
- Poseen parámetros similares en sólidos disueltos totales.
- Existe una clara diferencia en el parámetro de Nitratos de las muestras.

Estos análisis permiten reflejar que los cambios producidos en la calidad del agua en la piscina #1 no se encuentran afectados mayormente por la calidad del recurso hídrico obtenido del pozo #1, sin descartar, que la calidad de esta pueda verse afectada por otros factores como alimentación, ambiental o manejo.

***Nota:** Estos análisis (anexo 18 y 19) están basados en la norma *INEM 1108:2011* para aguas potables en el cual se basa dicho laboratorio.

8.3.7 BIOMETRÍA DE LA PRODUCCIÓN *LITOPENAEUS VANNAMEI*

TABLA 4. TABLA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE *LITOPENAEUS VANNAMEI* 1

Fecha	28-may-19	
N° individuos	30000	
Temperatura	28	°C
O2 disuelto	4,6	mg/L
Salinidad	7	g/L
Longitud total	91 mm	10 individuos
Longitud promedio	9,1 mm	por individuo

Tabla elaborada a partir de los datos proporcionados por el encargado del área acuícola.

En esta tabla se evidencian los parámetros que se han obtenido en los distintos momentos de la producción de esta especie. Se realizó la siembra de 30000 individuos de *Litopenaeus vannamei* en la piscina 1, en el cual se tomó la temperatura del medio en el que llegaron, así también como O2 disuelto, salinidad y la longitud de 10 individuos, para obtener una medida promedio de estos individuos.

TABLA 5. TABLA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE *LITOPENAEUS VANNAMEI* 2

Fecha	28-jun-19	
Temperatura	24,7	°C
O2 disuelto	6,15	mg/L
Salinidad	3	g/L
Longitud total	61 cm	10 individuos
Longitud promedio	6,1 cm	por individuo
Peso total	40 g	17 individuos
Peso promedio	2,35 g	por individuo

Tabla elaborada a partir de los datos proporcionados por el encargado del área acuícola.

En esta tabla se refleja los cambios que esta especie de camarón ha manifestado. En esta fecha (28 de junio, un mes después de la siembra), se realizó el primer sondeo del peso, en el cual, se pesaron 17 individuos con un peso total de 40 g, obteniendo un promedio por individuo de 2,35 g. Así también, se logra constatar, que después de 1 mes de funcionamiento del sistema de circulación y recirculación de agua, junto con el sistema de aireación, permite la óptima producción de estas especies acuícolas.

TABLA 6. TABLA DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LITOPENAEUS VANNAMEI 3

Fecha	26-jul-19	
Temperatura	25	°C
O2 disuelto	4,8	mg/L
Salinidad	3	g/L
Longitud total	97,3 cm	10 individuos
Longitud promedio	9,73 cm	por individuo
Peso total	218 g	30 individuos
Peso promedio	7,27 g	por individuo

Tabla elaborada a partir de los datos proporcionados por el encargado del área acuícola.

Después de transcurridos 2 meses tras la fecha de la introducción (26 de julio) de las larvas de camarón de esta especie, se visualiza que la temperatura no varía mucho en relevancia del clima. Sin embargo, se puede notar un decrecimiento en el O2 disuelto de esta piscina, haciendo alusión qué, los individuos requieren de más oxígeno a medida que van creciendo, más no es un obstáculo para la producción en este sistema, puesto que mantiene los niveles óptimos de oxigenación.

Así también, denota que el crecimiento de los camarones es paralelo entre sí, por lo que se asume que no existe competencias por el alimento y que cada individuo posee la disponibilidad de alimento suficientes. Con un peso total de 218 g entre 30 individuos, se obtiene un peso promedio de 7,27 g.

IX. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS

9.1 RECURSOS HUMANOS

- 2 docentes
- 2 estudiantes egresados
- Mano calificada
- Ayudantes
- Técnico

9.2 RECURSOS MATERIALES

- Materiales Físicos (herramientas e instalaciones).
- Materiales de construcción e implementación, **ver presupuesto.**
- Documentos de apoyo, bibliografía.
- Papel Bond A4
- Carpeta.

9.3 RECURSOS FINANCIEROS

- Beca adquirida a través de la Universidad Técnica de Manabí.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES

Luego del término del presente trabajo de titulación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se mejoró las instalaciones existentes en conjunto que se implementaron recursos como: sistemas de bombeo, circulación, recirculación de agua y un sistema de oxigenación para la producción destinada a la piscicultura y camaricultura, desarrollando el área en óptimas condiciones como para realizar prácticas e investigaciones en este departamento.
- Se optimizaron los recursos que dispone el área, estableciendo un diseño del sistema cerrado para la circulación y recirculación de agua, que permitió beneficiarse del recurso hídrico, que se encuentra apta para distribuirse a las 4 diferentes piscinas. De la misma manera, se realizó un diseño e implementación de aireación que se emplea en una de las piscinas, con posibilidad de expandirse en toda el área, con la finalidad de que la comunidad investigativa y universitaria posea un espacio didáctico con especies vivas.
- De esta manera las instalaciones del área se encuentran totalmente aptos para investigación, producción y posterior reproducción de las diferentes especies marinas, beneficiando en la formación académica a los estudiantes de la carrera. En cuanto a los análisis estructurales y variables ambientales como oxígeno disuelto, temperatura y salinidad, están dentro de los parámetros óptimos para el desarrollo y producción de cultivo intensivo de camarones.

10.2 RECOMENDACIONES

Después haber culminado el siguiente trabajo de titulación se llegaron a las siguientes recomendaciones:

- Incentivar a la comunidad estudiantil y docente a la producción acuícola de las diferentes especies, en especial de *Litopenaeus vannamei* (Camarón blanco), que, debido a su corto periodo de cría y engorde, podrán generar recursos financieros que permitan la sustentabilidad y sostenibilidad del ámbito productivo como facultad, aportando al crecimiento cognitivo y práctico de nuestra alma mater.
- Se recomienda realizar la respectiva limpieza de piscinas, tuberías y mantenimiento de los equipos al terminar cada ciclo productivo de las diferentes especies, con la finalidad de evitar el deterioro temprano de los sistemas implementados consiguiendo tener una prolongada vida útil.
- Ejecutar más proyectos que se vinculen con la rama acuícola, ya sean, proyectos de tesis comunitarias, proyectos investigativos, proyectos experimentales, para continuar mejorando el área y tener un sofisticado escenario que permita realizar de manera correcta practicas estudiantiles, prácticas preprofesionales y proyectos de vinculación con la comunidad.

XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

11.1 SUSTENTABILIDAD

El desarrollo del equipamiento de piscinas acuícolas no solo beneficia a la Universidad Técnica de Manabí, sino que puede convertirse en aportes de escenario para futuras investigaciones y ensayos, que permita el desarrollo académico del estudiante a elementos teóricos y prácticos donde puedan encontrarse inmersos en este presente trabajo comunitario. A su vez, permitir que la facultad alcance el autofinanciamiento mediante la producción y reproducción acuícola.

Durante la participación de este proyecto permite a que los autores apliquen los conocimientos que han adquirido a lo largo de la carrera y obtenida desde la práctica, que demuestren soluciones y competencias que los permita desarrollarse como futuros médicos veterinarios zootécnicos.

11.2 SOSTENIBILIDAD

Equipamiento y asesoramiento de piscinas de centro acuícola de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la UTM, se encuentra implementado de manera eficiente, obteniendo un área que se integre en los diferentes ámbitos académicos, desde investigaciones hasta prácticas o ensayos experimentales. Además de acondicionarla por parte de criterios técnicos, se han adquirido materiales de buena calidad y acorde al capital obtenido, consiguiendo que los equipos y adecuaciones efectuadas a este espacio, posean una vida útil prolongada entre ciclos productivos del camarón (aproximadamente 5 meses) conforme al capital invertido.

XII. PRESUPUESTO.

Recursos destinados a la adquisición de materiales y equipos	Valor
Materiales de construcción como arena, ripio y ladrillos	\$ 205,44
Elementos de soldadura	\$ 723,41
Elementos destinados a la seguridad	\$ 101,87
Tuberías, tanque y materiales para la instalación de fontanería	\$ 1.429,04
Combustible	\$ 59,56
Pintura, rodillos y brocha	\$ 23,40
Mangueras, abrazaderas y adaptadores	\$ 711,11
Reparaciones de equipos de bombeo	\$ 427,12
Panel de control y materiales de instalación eléctrica	\$ 615,98
Aireadores Pentair C-2000	\$ 338,06
Bombas sumergibles y caudal	\$ 1.447,39
SUB-TOTAL 1	\$ 6.064,02
Inversión de mano de obra	
Remodelación de bodega, chasis de bomba, casetas de 2x 1.8	\$ 675,00
Mano de obra	\$ 790,00
Caseta de aireadores e instalación	\$ 259,00
Consumo de almuerzos	\$ 268,00
SUB-TOTAL 2	\$ 1.992,00
TOTAL	\$ 8.074,38
PRESUPUESTO DE BECA COMUNITARIA	\$ 8.000,00
PRESUPUESTO DE TESISISTAS	\$ 74,38

XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2018- 2019										Control
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	
Aprobación del anteproyecto	X										Cumplido
Depósito de la Beca		X									Atrasado
Elaboración del Marco Teórico	X										Cumplido
Reunión con el tutor y autoridades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Cumplido
Adquisición de materiales			X	X	X	X	X				Cumplido
Instalación de bombas sumergibles					X						Cumplido
Construcción de casetas						X		X			Cumplido
Instalación de sistema de circulación y recirculación de agua					X	X					Cumplido
Desagüe y limpieza de la piscina 1							X				Cumplido
Instalación de sistema de oxigenación para la piscina 1							X	X			Cumplido
Prueba del sistema								X	X	X	Cumplido
Entrega de la obra								X			Cumplido

Las actividades que se desarrollaron desde abril del 2018 hasta julio del 2019 fueron de acuerdo a los objetivos específicos del proyecto de equipamiento y asesoramiento de las piscinas de producción acuícola de la FCV

XIV. BIBLIOGRAFÍA

- Acebo, M., Álvarez, M., Marcillo, F., Rodríguez, J., Menéndez, S., & Quijano, J. (2018). *Industria de Acuicultura*. Recuperado el 14 de junio de 2019, de Estudios industriales: http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei_acuicultura.pdf
- Aducarte. (2013). *Limpieza, nivelación y trazo*. Obtenido de <http://aducarte.weebly.com/>:
http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/limpieza_nivelacion_y_trazo.pdf
- Altamirano, L., Camacho, R., Cárdenas, D., Chocho, V., Coronel, D., Estrella, J., . . . Zamora, C. (2014). *researchgate*. Recuperado el 14 de junio de 2019, de MANUAL GENERAL DE LA ACUICULTURA EN EL ECUADOR: https://www.researchgate.net/publication/274510071_MANUAL_GENERAL_DE_LA_ACUICULTURA_EN_EL_ECUADOR
- Alvarado, J. L. (2016). Desarrollo de Indicadores de Sostenibilidad para la Maricultura del Ecuador. *Revista Internacional de Investigación y docencia*, 32.
- Alvarez, H. (2016). *Balnova*. Recuperado el 14 de junio de 2019, de El sistema de recirculacion acuicola (RAS) en Ecuador: <https://www.balnova.com/el-sistema-de-recirculacion-acuicola-ras-en-ecuador/>
- Aquafeed. (2014). *aquafeed*. Recuperado el 13 de abril de 2018, de <http://www.aquafeed.co/ras-sistemas-de-recirculacion-acuicola/>
- Aspiazu, P. L. (2004). *Geografía del Ecuador (2 ed.)*. Cultural.
- Barajas, D. (2017). *Aireadores de vórtice en tanques de geomembrana para cultivo intensivo de tilapia*. Recuperado el 17 de junio de 2019, de Universidad Cooperativa de Colombia: <https://www.ucc.edu.co/noticias/conocimiento/ciencias-de-la-salud/aireadores>

- Barros, J. (2016). *EFFECTO DE DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS VARIABLES DECULTIVO Y DE CALIDAD DE AGUA EN LITOPENAEUS VANNAMEI*. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7631/1/DE00022_TRABAJOD ETITULACION.pdf
- Benítez, J. (2018). *IMPORTANCIA DE LA BIOSEGURIDAD EN GRANJAS DE CAMARÓN*. Recuperado el 15 de junio de 2019, de <http://congresos.fmvz.unam.mx/acua/pdf/2015/memorias/Sala%201/25%20Nov/Importancia%20de%20la%20bioseguridad%20en%20granjas%20de%20camaron.pdf>
- Blanco, I., Betancourt, J., & Acevedo, F. (2017). *DETERMINACION DE LA EFICIENCIA Y EFICACIA DEL USO DE AIREADORES DE VORTICE ENTANQUES DE GEOMENBRANA SOBRE LA PRODUCCION DE ILAPIA EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA*. Recuperado el 19 de julio de 2019, de UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA: <http://repository.ucc.edu.co:8082/handle/20.500.12494/4397>
- Cedeño, F. (2019). Obtenido de Gad: santaana.gob.ec/santa-Ana/situacion-geografia/
- CEDRSSA. (2015). *La acuicultura*. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/8126La%20acuicultura.pdf>
- Dinattek. (2018). *Aireadores, Blowers; Mejora tu producción Acuícola*. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <http://dinattek.ec/mejora-tu-produccion-acuicola/>
- Freitas, F. d. (2015). *Researchgate*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de alidad del agua en buenas practicas en acuicultura: https://www.researchgate.net/publication/273732157_La_calidad_del_agua_y_las_buenas_practicas_en_acuicultura
- Galli, O., & Sal, F. (2007). *Secretaría de Agricultura, Ganader*. Recuperado el 13 de abril de 2018, de http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/otros/_archivos//000003-Sistemas%20de%20recirculaci%C3%B3n%20y%20tratamiento%20de%20agua.pdf

- Hernández, M., Buckle, L., Murillo, L., Flores, N., & Valenzuela, F. (2015). *Entreciencias*. Recuperado el 12 de junio de 2019, de Sistema hidráulico impulsado por aire a presión para el mantenimiento de *Octopus bimaculoides* y *O. bimaculatus*: <http://www.redalyc.org/pdf/4576/457644946003.pdf>
- Iconicoff, A. (2017). *Piscicultura Intensiva*. Recuperado el 2 de julio de 2019, de INFORMACIÓN TÉCNICA: https://inta.gob.ar/sites/default/files/20170111_-_inta_-_gcontenti_-_informe_tac_piscicultura_esp_reduc_0.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2017). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Recuperado el 13 de junio de 2019, de Medidas de bioseguridad para los establecimientos de acuicultura: <https://www.ica.gov.co/getattachment/ICAComunica/Infografias/Plegable-Bioseguridad-Acuicola.pdf.aspx?lang=es-CO>
- Irigoyen, D. (2013). <http://www.arquba.com/>. Obtenido de [http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/trazo-y-nivelacion-de-un-terreno/](http://www.arquba.com/http://www.arquba.com/monografias-de-arquitectura/trazo-y-nivelacion-de-un-terreno/)
- Josep Franquet Bernis, A. Q. (2011). *Nivelación de Terrenos por Regresión Tridimensional*.
- Krummenauer, D., Poersch, L., Foes, G., Cardozo, A., & Wasielesky, W. (2017). *Aqua Expo 2017*. Recuperado el 17 de junio de 2019, de Sistemas de aireación para Raceways con enfoque en calidad de agua y evaluación de la capacidad de carga para pre cría y engorde con biofloc : <http://aquaexpoguayaquil.cna-ecuador.com/wp-content/uploads/2017/10/Dariano-Krummenauer-AQUAEXPO-2017.pdf>
- Monteiro, M. (2018). *Cómo iniciar en la piscicultura*. Recuperado el 21 de julio de 2019, de El Productor: <https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-acuicolas/como-iniciar-en-la-piscicultura/>
- Montufar, M., Avendaño, U., Ruíz, E., Icaza, X., & Alta, A. (2018). *Prevención de riesgos laborales en la maricultura artesanal de Ecuador*. Recuperado el 2 de julio de 2019, de

<http://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/106/100>

- Nuñez, A. (2007). *www.bvsde.paho.or*. Obtenido de *www.bvsde.paho.or*: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/unidades/unidad6.pdf
- Organización mundial de sanidad animal. (2017). *Código Sanitario para los Animales Acuáticos*. Recuperado el 14 de junio de 2019, de DESINFECCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS Y EQUIPOS DE ACUICULTURA: http://www.test.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/aahc/current/chapitre_disinfection.pdf
- Sedano, F., & Anguís, V. (2016). Calidad del agua en sistemas de recirculación para la Acuicultura (SRA) marina. *Instituto de Investigación y formación agraria y pesquera*, 1-18.
- Suhissa. (2019). *Beneficios de las bombas de agua*. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <https://suhissa.com.mx/puntos-clave-para-elegir-bombas-de-agua-tipo-sumergible-parte-ii/>

ANEXOS



**UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE MANABÍ**

RECTORADO
Portoviejo-Manabí-Ecuador

Portoviejo, 27 de junio de 2019
Oficio No.4401-R-UTM

Doctor
Edis Macías Rodríguez, Ph. D
Decano
Facultad de Ciencias Veterinarias
Ciudad.



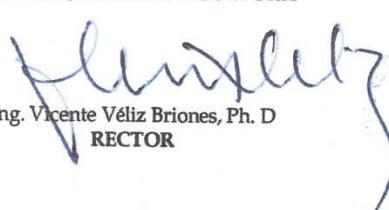
De mi consideración:

Para dar a atención al oficio No.0277/19 D-FCV de fecha 11 de junio de 2019, a través del cual manifiesta que las piscinas de investigación de peces de aguas continentales, en las que se desarrolla el proyecto de crianza de peces como (Tilapias, Paiches, Chames, así como también de camarones), una de ellas construidas con trabajos de titulación por la Facultad de Ingeniería Agrícola, sea designada exclusivamente para la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Sobre el particular este Rectorado, designa que la mencionada área sea de manejo y uso exclusivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias, con el fin de poder construir un reservorio en dichos espacios.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,
PATRIA, TÉCNICA Y CULTURA


Ing. Vicente Véliz Briones, Ph. D
RECTOR



Archivo

c.c.: Ing. Carlos Julio Vinces, Decano (e) Facultad de Ingeniería Agrícola
Ing. Juan Carlos Véliz Chica, Vice decano de la Escuela de Acuicultura y Pesquería
Dr. Elvis Robles García - Responsable General del Área II del Centro Experimental de Medicina Veterinaria

zoraida

www.utm.edu.ec

**LA ACREDITACION ES
CÓMPROMISO DE
TODOS**

DIR: Av. Urbina y Che Guevara
RUC:1360002090001
APARTADO: 82 TELEF: (05) 2635-811
FAX: (05) 2651-569 EXT. 111-115
E-MAIL: rectorado@utm.edu.ec

**ANEXO 1. OFICIO ACEPTADO POR EL RECTORADO, DECRETANDO QUE LA PISCINA #1 PASA
A SER DEL ÁREA ACUÍCOLA DE LA FCV-UTM**

ACTA DE REUNION

Santa Ana, 4 de abril del 2018

Por la presente fecha, se deja en constancia este documento donde se efectuó una sesión con el docente tutor Dr. **José Robles García Mg Sc.**, cuyo lugar de reunión fue en la oficina de mencionado docente de la FCV-UTM, el motivo sobre el trabajo de titulación "Equipamiento y asesoramiento de piscinas de centro acuícola FCV- UTM en la parroquia Lodana ubicado en el cantón Santa Ana" conformado por los tesisistas **Bravo Saltos Bruno Orlando C.I: 1310700685** y **Sánchez Olivo Gabriel Alfonso C.I: 131345834-9**, estableciendo seguimiento y revisiones sobre el avance de las actividades del presente trabajo, por lo cual se cumplió con las siguientes actividades:

- Elaboración del anteproyecto
- Discusión sobre el estado actual del área acuícola.
- Diagnóstico sobre la disposición de materiales en el lugar.
- Manejo de los recursos financieros becarios como proformas y materiales a necesitar.
- Diseño de los sistemas a realizar.
- Adquisición de materiales para ejecutar el diseño

Con las actividades esclarecidas queda evidenciado este documento.


.....
Bravo Saltos Bruno Orlando
TESISTA


.....
Sánchez Olivo Gabriel Alfonso
TESISTA


.....
Dr. José Elvis Robles García, Mg Sc
TUTOR DE TESIS

**ANEXO 2. ACTA DE REUNIÓN CON EL DOCENTE TUTOR, CONSTATANDO LA PLANIFICACIÓN
Y SEGUIMIENTO DE ESTA TESIS DE GRADO**



CEDEÑO RIVAS ORLANDO FABIAN

R.U.C.: 1306980473001

Dir.: AV. REALES TAMARINDOS S/N Y FRANCA

Telefono:

Proforma # 2025

Fecha Emision: 03/04/2018 08:50:11
 Cliente: BRAVO SALTOS BRUNO ORLANDO
 Cedula/Ruc: 1310700685
 Telefono: 0939619051
 Direccion: PORTOVIEJO

CodPro	Referencia	Producto	Cantidad	Precio desc	Iva	Total
9036	0000713048	BOMBA PEDROLLO SUM.3HP 4SR13G/30 S/MOTOR 494	1.00	329.9400	0.00	329.9400
10105	0000714124	MOTOR PEDROLLO SUM.3HP 4PDM/3 220V.UND	1.00	403.3800	0.00	403.3800
1202	0000705185	CAJA ARRAN.PEDROLLO QEM300 3HP 220V UND	1.00	62.4702	0.00	62.4702
*6242	0000710231	BLOWER 2HP 220V AS3218220 AS3220201 UND	1.00	175.0000	0.00	175.0000
*339	0000704322	MANG.FLEX 2" BOPLAST MT	100.00	1.1662	0.00	116.6160
579	0000704562	BOMBA RONLONG 3HP 3" 22M W90200 CAUDAL	1.00	498.2394	0.00	498.2394
*20637	161809	CABLE C.CONCENTRICO 3X8 MT	10.00	4.2548	0.00	42.5482
*15812	0027707577	MANG.SUCCION 3" NARANJA (12M.XROLLO) MT	30.00	7.9584	0.00	238.7518
*16903	021922	TUBO VENT.BOPLAST 75MMX3MT UND	1.00	3.5677	0.00	3.5677

01GENERAL
 Hora Imp: 08:50:32

Subtotal Iva: 576.483648
 Subtotal 0%: 1294.0296
 Descuento: 0.0000
 Subtotal Neto: 1870.5132
 Iva: 69.1780
 Total: 1939.69

Recibí Conforme

Entregue Conforme



ZURIDIST SUCURSAL 004 PORTOVIEJO

R.U.C.: 1 91700822001

PORTOVIEJO - AV. DEL EJERCITO Y AMERICA

Telfs: 052-930184 052-930302

Email: vendedores@grupozurita.com.ec
 SOMOS CONTRIBUYENTES ESPECIALES

PROFORMA No:

116379

Fecha:

03/abr/2018

CLIENTE: SANCHEZ OLIVO GABRIEL ALFONSO
 DIRECCION: PORTOVIEJO

R.U.C. 1313458349
 TELEFONO: 0960051123

Código	Descripción	Cantidad	P.V.P.	PVP.Desc.	Subtotal
000022	CEMENTO SELVA ALEGRE 50 KL	1.00	7.8300	6.81990	7.8300
10016525.3	ARENA FINA SACO 50 KG MEGAROK	1.00	1.3180	1.18620	1.3180
200037	MANG.NEGRA 2" 65KL (ROLLO)	1.00	95.5960	86.03640	95.5960
252580	BLOWER PENTAIR 2HP 220V AS3220201	1.00	180.4190	144.33520	180.4190
44901780	CABLE I.CONC.3X8 AWG MT	1.00	5.5250	4.97250	5.5250
6B11711	BOMBA SUM.CENTURY 1.5HP 1.5M 2"	1.00	211.0340	189.93060	211.0340
840530	BOMBA SUM.PEDR.3HP 2" 4SR45G30 220V	1.00	648.8100	519.04800	648.8100
890200	BOMBA RONG L. 3HP W90200 3"	1.00	584.2420	467.39360	584.2420

FACULTAD DEC CIENCIAS VETERINARIA UTM.COTIZACION

SUBTOTAL 1: 1,734.77
 DESCUENTO: 315.05
 SUBTOTAL 2: 1,419.72
 GRAVA 12 %: 433.28
 GRAVA 0%: 986.44
 I.V.A. 12 %: 51.99
 TOTAL: 1,471.72

Forma de Pago	Valor
EFFECTIVO	1,471.7100

ANEXO 3. PROFORMAS DE DOS DIFERENTES CENTROS FERRETEROS, PARA COTIZACIÓN DE MATERIALES



ANEXO 5. REUNIÓN CON EL RESPECTIVO TUTOR SOBRE EL AVANCE DEL PROYECTO



ANEXO 4. BOMBA SUMERGIBLE INSTALADA Y LISTA PARA SU FUNCIONAMIENTO



ANEXO 7. CASETA TERMINADA



ANEXO 6. ARREGLO Y REMODELACIÓN DE LA BODEGA DEL ÁREA ACUÍCOLA



ANEXO 9. CONSTRUCCIÓN DE ZANJAS PARA SOTERRAMIENTO DE MANGUERAS



ANEXO 8. CARRETA PARA LA BOMBA CAUDAL MÓVIL CONCLUIDA



ANEXO 11. MODELO DE DIRECCIONAMIENTO DEL SISTEMA



ANEXO 10. PLANTACIÓN DE ÁRBOL DE GRANADO (PUNICA GRANATUM)



ANEXO 13. BOMBA CAUDAL MÓVIL EN FUNCIONAMIENTO



ANEXO 12. LIMPIEZA DE PISCINA #1



ANEXO 15. INSTALACIÓN DE AIREADORES DE 2HP



ANEXO 14. IMPLEMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE AIREACIÓN EN LA PISCINA #1



ANEXO 16. MEDICIÓN LONGITUDINAL DEL LITOPENAEUS VANNAMEI



ANEXO 17. ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA DE LA TESIS HACIA LAS AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS.

Portoviejo, 30 de Julio del 2019
 SOLICITA:
 TIPO DE MUESTRA: Laguna de Camarón
 USOS:
 PROCEDENCIA: Portoviejo
 RECIBIDO: 29/07/2019



ANÁLISIS FÍSICO

NORMA INEN 1 108-2011

PARÁMETROS	RESULTADO	LÍMITES MÁXIMOS
Color UTC	6	15
Olor	No objetable	No objetable
Turbiedad NTU	7.2	5
pH	7.2	6.5 – 8.5 *
Temperatura °C	-	-
Sólidos disueltos totales ppm	2413	280
Conductividad eléctrica µS/cm	-	-
Salinidad total g/l	-	-

ANÁLISIS QUÍMICO

PARÁMETROS	RESULTADO	LÍMITES MÁXIMOS
Sólidos Totales Disueltos mg/l	2230	500
Dureza total mg/l CaCO3	1581	120-300 *
Dureza de Calcio mg/l CaCO3	9	-
Calcio mg/l Ca 2+	68	70 *
Manganeso mg/l Mg	0,2	0,1
Oxígeno disuelto mg/l	-	- *
DBO 5 mg/l O2	-	-
Hierro total mg/l Fe 3+	0.4	0.3 *
Sodio mg/l Na +	-	200 *
Sulfatos mg/l SO4=	-	200 *
Cloruros mg/l Cl-	-	250 *
Nitratos mg/l NO3-	6.2	50
Nitritos mg/l NO2-	-	0.2
Detergentes mg/l	-	-
Cloro residual gr/l	-	-

*Valores que corresponden a la NORMA INEN 1108:2006

NOTA: Los límites propuestos por la NORMA INEN 1108-2011 son para aguas potabilizadas. Por tanto, ha sido colocada aquí solo con fines referenciales.

Responsable:



Ing. Javier Moreira
 TECNOAGUA

ANEXO 18. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA EN LA PISCINA DE CAMARÓN, CERTIFICADA.

Portoviejo, 30 de Julio del 2019
 SOLICITA:
 TIPO DE MUESTRA: Agua de Pozo
 USOS:
 PROCEDENCIA: Portoviejo
 RECIBIDO: 29/07/2019



ANÁLISIS FÍSICO

NORMA INEN 1 108-2011

PARÁMETROS	RESULTADO	LÍMITES MÁXIMOS
Color UTC	2.6	15
Olor	No objetable	No objetable
Turbiedad NTU	5.2	5
pH	7.5	6.5 – 8.5 *
Temperatura °C	-	-
Sólidos disueltos totales ppm	2210	280
Conductividad eléctrica µS/cm	-	-
Salinidad total g/l	-	-

ANÁLISIS QUÍMICO

PARÁMETROS	RESULTADO	LÍMITES MÁXIMOS
Sólidos Totales Disueltos mg/l	2015	500
Dureza total mg/l CaCO3	1904	120-300 *
Dureza de Calcio mg/l CaCO3	4.9	-
Calcio mg/l Ca 2+	55	70 *
Manganeso mg/l Mg	0,2	0,1
Oxígeno disuelto mg/l	-	- *
DBO 5 mg/l O2	-	-
Hierro total mg/l Fe 3+	0.3	0.3 *
Sodio mg/l Na +	-	200 *
Sulfatos mg/l SO4=	-	200 *
Cloruros mg/l Cl-	-	250 *
Nitratos mg/l NO3-	3.1	50
Nitritos mg/l NO2-	-	0.2
Detergentes mg/l	-	-
Cloro residual gr/l	-	-

*Valores que corresponden a la NORMA INEN 1108:2006

NOTA: Los límites propuestos por la NORMA INEN 1108-2011 son para aguas potabilizadas. Por tanto, ha sido colocada aquí solo con fines referenciales.

Responsable:

TECNOAGUA
 TECNOLOGÍA EN AGUA
 RUC: 1309147126001

Ing. Javier Moreira
 TECNOAGUA

ANEXO 19. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL AGUA DE POZO #1, CERTIFICADA.