



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONTROL Y
SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA EN LA HACIENDA
“HERMANOS NAVARRO”**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

Trabajo de titulación como requisito previo para la obtención del título de
INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTORAS

**MONTES CRUZ MARÍA BELÉN
VERA PUCUNA KAREN BEATRIZ**

TUTORA GUÍA

ING. SINCHE GUZMÁN ANDREA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **SINCHE GUZMÁN ANDREA**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutora, certifico que el presente trabajo de titulación: **SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA EN LA HACIENDA “HERMANOS NAVARRO”**, realizado por las estudiantes **MONTES CRUZ MARÍA BELÉN** con cedula de identidad No. **0951734508** y **VERA PUCUNA KAREN BEATRIZ**, con cedula de identidad No. **0930729579** de la carrera **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**, Unidad Académica Guayaquil. Ha sido orientado y revisado durante su ejecución, y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Sinche Guzmán Andrea
Docente

Guayaquil, 29 de Marzo del 2022



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la sustentación del trabajo de titulación: **SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA EN LA HACIENDA “HERMANOS NAVARRO”**, realizado por las estudiantes **MONTES CRUZ MARÍA BELÉN** y **VERA PUCUNA KAREN BEATRIZ**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**ING. AGUIRRE MUNIZAGA MARITZA
PRESIDENTE**

**LSI. FREIRE AVILÉS VÉRONICA
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. GRIJALVA PAOLA
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. SINCHE GUZMÁN ANDREA
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil 20 de Junio del 2022

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo investigativo principalmente a Dios quien ha sido nuestra guía, fortaleza, su mano de fidelidad y amor han hecho que logremos culminarlo. A nuestra familia, por su apoyo incondicional en todos estos años de carrera que sin ellos no hubiéramos podido lograrlo, sobre todo a nuestras madres que desde el cielo van a estar orgullosas de nosotras.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios y a nuestra familia, por ser siempre nuestros pilares fundamentales de este sueño. A nuestra tutora de tesis, que, gracias a su apoyo incondicional, correcciones y consejo hoy podemos culminar este proyecto. Agradecemos a los docentes de la Universidad Agraria del Ecuador, por habernos compartido sus conocimientos a lo largo de la carrera para lograr obtener nuestro título.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **MONTES CRUZ MARÍA BELÉN** y **VERA PUCUNA KAREN BEATRIZ**, en calidad de autoras del proyecto realizado sobre **SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA EN LA HACIENDA “HERMANOS NAVARRO”**, para optar por el título de **INGENIERA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA** por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autoras nos correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad por lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de la Propiedad Intelectual y su reglamento.

Guayaquil, 20 de Junio del 2022

MONTES CRUZ MARÍA BELÉN
C.I. 0951734508

VERA PUCUNA KAREN BEATRIZ
C.I. 0930729579

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
Resumen	14
Abstract.....	15
1. Introducción.....	16
1.1 Antecedentes del problema.....	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema	17
1.2.1 Planteamiento del problema	17
1.2.2 Formulación del problema	18
1.3 Justificación de la investigación	18
1.4 Delimitación de la investigación	22
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos.....	23
2. Marco teórico.....	24
2.1 Estado del arte.....	24
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 Cultivo de Tilapia en Ecuador	25

2.2.2 Zonas de cultivo en Ecuador	25
2.2.3 Tipos de tilapias	26
2.2.4 Procesos de producción de las tilapias	27
2.2.4.1. <i>Siembra</i>	28
2.2.4.2. <i>Manejo de cultivo</i>	28
2.2.4.3. <i>Cosecha</i>	29
2.2.5 Infraestructura de construcción	29
2.2.6 Control de cultivo.....	31
2.2.7 Norma ISO 22005.....	31
2.2.8 Software	32
2.2.9 Base de datos	32
2.2.10 Herramienta de desarrollo web	33
2.2.11 Herramienta de desarrollo móvil	36
2.3 Marco legal.....	37
2.3.1 Del sistema nacional de información acuícola y pesquero	37
2.3.2 Pesca ilegal.....	38
2.3.3 Autorizaciones y permisos para actividad acuícola de reproducción, cría y cultivo	38
2.3.4 Producción acuícola orgánica- De la ubicación.....	38
2.3.5 Del manejo de la acuicultura.....	39
2.3.6 De los registros de la producción acuícola	40
2.3.7 Actividad pesquera – Prohibiciones de veda	40
3. Materiales y métodos	42
3.1 Enfoque de la investigación	42
3.1.1 Tipo de investigación.....	42

3.1.2 Investigación aplicada	42
3.1.3 Diseño de investigación	42
3.2 Metodología	43
3.2.1 Metodología OpenUP	43
3.2.2 Fases de la metodología OpenUP	43
3.2.3 Metodología Mobile D	46
3.2.4 Fases de la metodología Mobile-D	46
3.2.5 Manual de usuario.....	48
3.2.6 Recolección de datos	48
3.2.8.1. <i>Recursos</i>	48
3.2.8.2. <i>Métodos y técnicas</i>	49
3.2.8.2.1. <i>Métodos</i>	49
3.2.8.2.2. <i>Técnicas</i>	50
3.2.9. Análisis estadístico	50
3.2.10. Técnicas de recolección de datos.....	51
4. Resultados.....	52
4.1 Identificación de cada una de las necesidades y requerimientos necesarios en procesos de cultivo mediante técnicas de recolección de información, para llevar un control adecuado en las fases de producción de tilapia.....	52
4.2 Diseño de los módulos de sistema web que permitirán el seguimiento del cultivo de tilapia mediante Php y MySQL para la automatización de los procesos realizados en la hacienda.	53

4.3 Desarrollo de aplicativo móvil para llevar el registro y control de actividades que se desarrollan en la producción y cosecha de tilapias, mediante la herramienta Android Studio.	54
5. Discusión	56
6. Conclusiones.....	58
7. Recomendaciones.....	59
8. Bibliografía.....	60
9. Anexos	68
9.1 Anexo 1. Entrevista al propietario	83
9.2 Anexo 2. Entrevista al asistente.	85
9.3 Anexo 3. Ficha de observación (engorde).....	87
9.4 Anexo 4. Ficha de observación (cosecha).....	88
9.5 Anexo 5. Requisitos para inscripción de tema.....	89
9.6 Anexo 6. Pruebas de usabilidad aplicadas al sistema web.....	97
9.7 Anexo 7. Pruebas de funcionalidad aplicadas al sistema web.	98
9.8 Anexo 8. Manual de usuario.....	105

Índice de tablas

Tabla 1. Registro de balanceado	77
Tabla 2. Recursos humanos	80
Tabla 3. Recursos tecnológicos hardware	80
Tabla 4. Recursos administrativos	81
Tabla 5. Recursos tecnológicos Software	81
Tabla 6. Presupuesto total de recursos.....	82

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de preparación de terreno.....	68
Figura 2. Sistema de oxigenación en la hacienda “Hermanos Navarro”.	68
Figura 3. Ingreso de larvas de tilapia a estanque.....	69
Figura 4. Proceso de cosecha de la tilapia.	69
Figura 5. Mallas para cubrir estanques.	70
Figura 6. Arquitectura del proyecto.	70
Figura 7. Fórmulas para calcular promedio de tilapias.....	71
Figura 8. Product Backlog de empleado y seguridad.....	71
Figura 9. Product Backlog de producción y material.	72
Figura 10. Product Backlog de material, oxigenación y seguimiento.	72
Figura 11. Product Backlog de seguimiento y control.	73
Figura 12. Product Backlog de control.	73
Figura 13. Diagrama caso de uso general.	74
Figura 14. Diagrama de flujo de datos nivel 1.	75
Figura 15. Estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto.....	76
Figura 16. Diagrama Entidad – Relación.	77
Figura 17. Carta de autorización.	90
Figura 18. Registro del SRI.....	91
Figura 19. Cédula del propietario.	92
Figura 20. Escritorio de propietario.	93
Figura 21. Visita a la hacienda “Hermanos Navarro”.	93
Figura 22. Piscinas de producción.	94
Figura 23. Entrevista a propietario.	94
Figura 24. Entrevista a Asistente.	95

Figura 25. Charla con el biólogo de confianza.	95
Figura 26. Proceso de cosecha en la hacienda.	96
Figura 27. Proceso de venta en la hacienda.	96

Resumen

La siguiente propuesta tecnológica se planteó como objetivo llevar un control de la cosecha de tilapias, las cuales se llevan a cabo en la hacienda “Hermanos Navarro”, mediante un sistema web y aplicativo móvil para el control de la cosecha el cual permitió automatizar el tiempo para poder recolectar la información que ellos tenían y conocer la producción que tiene la hacienda por medio de los datos que ellos llevaban como bitácora. La hacienda lleva sus registros manualmente por lo que se procedió a realizar el sistema para automatizar todos sus procesos. La metodología que se empleó para el proyecto es la OpenUP, esta metodología cuyo proceso está dirigido al desarrollo de proyectos de software medianos y pequeños con manejo ágil, este tipo de metodología utiliza una filosofía que contiene un conjunto de prácticas que ayudan a un equipo de desarrollo de software a realizar un producto de alta calidad y de forma eficiente. El aplicativo móvil se desarrolló mediante la metodología Mobile-D esta metodología se enfoca en las empresas pequeñas de desarrollo, es considerada accesible por sus costos de producción son mínimos; con la implementación del sitio web se mejoró la productividad de la hacienda. El sitio web cuenta con una interfaz sencilla y fácil de manejar la cual le brinda una mayor confianza al personal a cargo de la hacienda al momento de realizar los procesos diarios que se llevan a cabo en la cosecha, adaptándose a las necesidades del usuario. El aplicativo móvil cuenta con una interfaz fácil de usar donde se podrá observar los reportes diarios de la hacienda.

Palabras clave: Control, metodología OpenUP, metodología Mobile-D, cosecha, aplicativo móvil, sitio web.

Abstract

This technological application was proposed as an objective to control the harvest of tilapia, which are carried out at the "Hermanos Navarro" farm, through a web system and mobile application for the control of the harvest, which allowed to automate the time to collect the information they had and to know the production of the farm through the data they kept as a logbook. The farm keeps its records manually, so the system was developed to automate all its processes. The methodology used for the project is OpenUP, this methodology whose process is aimed at the development of small and medium software projects with agile management, this type of methodology uses a philosophy that contains a set of practices that help a software development team to make a high quality product and efficiently. The mobile application will be developed using the Mobile-D methodology, this methodology is focused on small development companies, it is considered accessible because its production costs are minimal; with the implementation of the website the productivity of the farm was improved. The website has a simple and easy-to-use interface that provides greater confidence to the personnel in charge of the farm when carrying out the daily processes that take place in the harvest, adapting to the needs of the user. The mobile application has a user-friendly interface where the daily reports of the farm can be observed.

Keywords: Control, OpenUP methodology, Mobile-D methodology, harvesting, mobile application, website.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En la hacienda “Hermanos Navarro” se realiza la acuicultura y venta de las Tilapias a nivel local en el cantón Vinces, en la actualidad tiene dos años en funcionamiento.

Las tecnologías que se utilizan en la actualidad proporcionan variedad de herramientas que ayudan a formular cambios dentro de la matriz productiva y más si es a nivel comercial dentro del Ecuador. A pesar de esto, Ecuador tiene sectores que no explotan al 100% estas tecnologías, muchas veces por falta de conocimiento y experiencia en el sector acuícola enfocándose específicamente en el criadero de tilapia debido a la cantidad de productos, materiales y maquinarias que se necesitan para su producción, cosecha y venta así poder satisfacer las necesidades demandadas por el mercado nacional.

Según Eras y Lalangui (2019) en el siglo XXIV congreso internacional de contaduría, administración e informática indican que: “El crecimiento de actividad acuícola en las últimas décadas es notable, para continuar con esta tendencia los actores requieren hacer mayores inversiones en esta industria enfocándose a nuevas tecnologías más seguras, que sean adaptadas a condiciones locales, exigiendo infraestructuras apropiadas” (p. 19).

Los requerimientos que se consideraron para llevar un control y seguimiento adecuado para el cultivo necesarios para la cría y engorde de tilapias son: tipo y cantidad de larvas; tipo y cantidad de alevines; preparación y estado del estanque o piscina, sistema de oxigenación, maquinaria y materiales necesarios para el proceso de producción y cosecha.

El período de producción de las tilapias dura alrededor de seis meses; es decir, dos veces por año, la hacienda “Hermanos Navarro” ingresa una cantidad de larvas

adecuada según las medidas del estanque o piscina por período, por lo general colocan 3000 larvas por piscina. Estas larvas son entregadas al propietario de los estanques por parte del biólogo de confianza el cual se encarga de brindar información necesaria para que el engorde de las tilapias se lleve con éxito.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la hacienda “Hermanos Navarro” llevaban un control incompleto y poco recurrente en cuanto a los registros de los procesos que realizan diario a través de cuadernos en forma de bitácoras obviando información importante para llevar un control adecuado del producto, es decir; los registros que realizaban eran muy pocos y había ocasiones que no se registraba ninguna actividad de hasta 2 o 3 meses no cumpliendo con los datos requeridos para una producción adecuada considerando las siguientes fases: Crecimiento, engorde y cosecha, esto ocasionaba que cuando el propietario solicitara el reporte de las actividades realizadas no tenga suficiente información o simplemente no obtiene información ya sea por tras papeleo de las bitácoras o por una pérdida de información importante.

No obstante, existían dificultades al momento de conocer si el producto estaba desarrollado por completo para su consumo, si aún le faltaba llegar al peso o tamaño necesario para su venta o si se encontraba en mal estado por ende al momento de querer comercializar las tilapias los encargados empezaban a sacar una cantidad pequeña o de muestreo de tilapias para medirlas y pesarlas ocasionando un gran porcentaje de mortalidad del producto.

Otro de los problemas que perjudicaba la producción adecuada de tilapias era la falta de conocimiento en ciertos procesos por ejemplo: cada que tiempo del día se

debe activar el riego de agua para la oxigenación de las tilapias, cada que tiempo se debe dar el balanceado, cuando se tenía que realizar la limpieza del terreno y piscina; estos procesos se llevaban a cabo por instinto del asistente mas no por guía de un profesional o experto; con esto se refiere que se realizaban estas actividades en horarios que el asistente creyera necesario y no porque un biólogo les haya proporcionado un horario adecuado.

1.2.2 Formulación del problema

¿Se optimizó el control y seguimiento del cultivo de tilapia, con la implementación del sistema web y aplicación móvil en la hacienda “Hermanos Navarro”?

1.3 Justificación de la investigación

La producción de acuicultura se ha convertido en una de las principales actividades económicas en el país, por cuanto dispone de una gran riqueza de recursos naturales. En el mercado actual, se considera importante el cultivo de tilapias ya que representa una nueva fuente de producción y cosecha para diversificar la acuicultura en el Ecuador.

La implementación de un sistema web y aplicación móvil mejora el flujo de información, ayuda a incrementar el control de servicios y mejorar los procesos de la gestión productiva; esto se reflejará dentro de la capacidad de respuesta rápida ante posibles incidencias que suelen presentarse en el proceso de las operaciones (Chávarry Angulo, 2017).

La hacienda tiene a su disposición dos empleados fijos los cuales son el propietario y el asistente o socio, un biólogo de confianza que se solicita sus servicios para dar información adecuada que ayuda a dar seguimiento para la

correcta producción y cosecha de las tilapias y finalmente cada semana el propietario requiere de ocho personas que trabajen de manera eventual.

El generar reportes de los procesos que realizan los pequeños productores ayudó a tener una mejor perspectiva en relación con las pérdidas que obtienen al realizar la producción de tilapias; es decir, ayudó a mejorar el seguimiento de la producción que se genera cada seis meses y así obtener un marco de referencia para llevar un control de producción en los criaderos de tilapias.

Los sistemas web y móvil contribuyen al desarrollo y control del cultivo; permiten llevar un registro de actividades de forma remota garantizando la accesibilidad a la información de manera segura y cómoda para el propietario y asistente de la hacienda, debido a que se manejan los procesos mediante bitácoras manuales, teniendo en consideración que este es un método obsoleto que ha llegado a generar pérdida de información.

Los módulos que se desarrollaron en la implementación del sistema en ambiente web son los siguientes:

- **Persona: Administrador**

El administrador tiene acceso a todo el sistema, esto en caso de que el propietario necesite ayuda en cualquier modulo; sin embargo, el módulo adicional que tiene el administrador es:

Historial de sesiones: Dentro de este módulo se visualiza una tabla donde están todos los usuarios que están registrados en el sistema; los datos que refleja son: nombre de usuario, el cargo, las fechas y horas de ingreso y de salida del sistema.

- **Persona: Propietario**

Registro de usuario: En este módulo el propietario puede registrar al personal que maneja el sistema, colocando cédula, nombre, apellido, dirección, teléfono, correo, el cargo que será asignado y el nombre de usuario para el ingreso al sistema; mencionando que al usuario le llega su usuario, contraseña y enlace de la plataforma mediante el correo electrónico que proporcionó para su registro.

Inicio de producción: En este módulo se tiene dos submódulos los cuales son:

- **Piscina:** Se realiza el registro de las piscinas, se refleja el código, luego se colocan las medidas como ancho y alto de la piscina y automáticamente se calcula la cantidad de litros de agua que debe tener la piscina y la cantidad adecuada de tilapias que se debe ingresar en la piscina según su diámetro.

- **Larvas:** Aquí se registran las larvas que han sido compradas por el propietario al biólogo de confianza, para este registro se necesitó poder seleccionar la piscina donde se ingresarán las larvas, la fecha en la que se está inicializando y fecha en que finalizará el cultivo; automáticamente se reflejan la cantidad de larvas machos, larvas hembras y el total de larvas que se ingresarán; cabe recalcar que si el total supera al número mínimo de larvas permitidas no se podrá realizar el registro y se muestra un mensaje de error indicando que se ha superado el máximo de larvas que se debe ingresar en dicha piscina.

- **Materiales:** Aquí se registran todos los productos que se necesitan para el periodo de producción de todos los estanques o piscinas, se muestra el código se coloca la descripción, seleccionamos el color, tipo, unidad de medida y longitud; se coloca el precio unitario y la cantidad que se adquirió de dicho producto.

- **Oxigenación:** Aquí al seleccionar la piscina, se muestra la fecha de

ordenador, la hora de activación y desactivación de la oxigenación, el nivel de líquidos, nivel de pH, temperatura del agua y el nivel de cloro.

Para calcular los valores de oxigenación en las piscinas es necesario tener las herramientas adecuadas y profesionales, sin embargo, por medio del biólogo de confianza indica los valores aproximados que debe tener el agua.

Módulo de informes: En este módulo se obtienen reportes de las actividades realizadas dentro de la hacienda “Hermanos Navarro” por parte del asistente, estos reportes se imprimen en formato (.pdf) dentro de este módulo se encuentran reportes de alimento, crecimiento y cosecha; para obtener el reporte se selecciona la fecha de inicio, la fecha fin y la piscina de donde se desea el reporte; luego se presiona el botón buscar e imprimir.

A continuación, se detallan los módulos del aplicativo móvil:

- **Persona: Asistente**

Módulo control de producción: En este módulo hay tres submódulos los cuales son:

- **Alimentación:** Se selecciona la piscina donde se colocará el alimento, se muestra la fecha de escritorio, el tipo de balanceado que tiene que suministrar a las larvas y el número de frecuencia alimentaria, luego colocamos la cantidad de alimento en libra y presionamos el botón agregar para que se desglose la hora y cantidad de alimento a dicha piscina; finalmente presiona el botón registrar.

- **Cosecha:** Aquí se selecciona la piscina, se muestra la fecha de escritorio y la cantidad de semana en la que se encuentra esa producción; se coloca la cantidad de tilapias muertas, peso aproximado de tilapias cosechadas en ese día, peso de crías; luego presionar el botón agregar para seleccionar la cantidad y tipo de materiales que se utilizaron, finalmente se presiona el botón registrar.

- **crecimiento:** Dentro de este módulo se selecciona la piscina, se muestra la fecha de escritorio y la cantidad de semana en la que se encuentra esa producción; si anteriormente se ha generado un registro aparece en peso anterior, colocar peso actual, número de peces muestreo, al dar enter aparece el peso promedio de esa semana, finalmente se presiona el botón.

Para calcular el promedio se utilizó la formula:

peso individual promedio / número total de peces (cantidad de peces de la muestra)

ejemplo: peso individual => 6,3 kg / muestreo=> 20 peces = total de 0,315 kg (Figura 7).

1.4 Delimitación de la investigación

La delimitación de la investigación indica con precisión el espacio, el tiempo o período y la población involucrada.

- **Espacio:** Hacienda “Hermanos Navarro”, cantón Vines. Con coordenadas 1°38'50.1"S 79°47'23.8"W.

- **Tiempo:** El desarrollo de la propuesta fue de 8 meses, y la información que se recopiló es desde el inicio de la última producción del año actual.

- **Población:** Trabajadores fijos y eventuales de la hacienda. Un total de 10 personas.

1.5 Objetivo general

Implementar un sistema web y aplicación móvil para el control y seguimiento del cultivo de tilapias mediante herramientas Open Source en la hacienda “Hermanos Navarro”.

1.6 Objetivos específicos

- Identificar cada una de las necesidades y requerimientos necesarios en procesos de cultivo mediante técnicas de recolección de información, para llevar un control adecuado en las fases de producción de tilapia.
- Diseñar los módulos de sistema web que permitirán el seguimiento del cultivo de tilapia mediante Php y MySQL para la automatización de los procesos realizados en la hacienda.
- Desarrollar el aplicativo móvil para llevar el registro y control de actividades que se desarrollan en la producción y cosecha de tilapias, mediante la herramienta Android Studio.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

A continuación, se refieren los diferentes trabajos de investigación, que permiten tener un marco referencial para los procesos de cultivo para la producción y cosecha de productos.

Según Jumbo, Quezada, Bustamante y López (2017) en un artículo de la revista Espacios sobre el aplicativo web para la gestión de producción de camarón mencionan que la industria camaronera del Ecuador:

Ha liberado una primera versión de este producto llamado ProdCamarón 1.0 pero debido a los constantes cambios en las nuevas tecnologías y nuevos procesos que se encuentran en continuo avance se ha visto la necesidad de generar una segunda versión la cual será sometida a una reingeniería bajo la metodología de desarrollo de software Iconix, es una metodología de desarrollo ágil, la cual se encuentra entre la complejidad del RUP (Rational Unified Processes) y la simplicidad y pragmatismo de XP (Extreme Programming) sin eliminar las tareas de análisis y diseño que XP no contempla (p. 2).

La tecnología avanza con una gran velocidad sin embargo existen muchas industrias pesqueras que no cuentan con aplicativos con metodologías ágiles que les ayude a mejorar su producción.

En la siguiente investigación sobre “sistemas web para controlar y gestionar la producción de banano” realizada por Arce, Zuña y Ramos (2019) mencionan que:

Al implementar el sistema web se automatizaron los procesos de control de la producción de banano optimizando la gestión de los recursos, haciendo eficiente los tiempos de respuesta satisfaciendo las necesidades de tanto de los clientes como la empresa agrícola. Se cumplió con el objetivo general pues se implementó el sistema web para controlar y gestionar la producción de banano (p. 5).

Dentro de la investigación realizada en el tema anterior se analizaron los procesos de control y gestión del banano mediante métodos interactivos de recolección de datos, luego se diseñaron diccionario de datos y los diagramas UML (Lenguaje Unificado de Modelo) mediante la herramienta de Visio.

En la última investigación de tesis sobre la factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapias elaborado por la Ing. Tutillo (2021) menciona que: “es importante implementar estrategias de marketing enfocadas a dar a conocer los beneficios del consumo de esta especie de pescado y su ventaja competitiva por ser un producto acuapónico” (p. 27).

Para una buena producción, cosecha y venta de un producto es necesario implementar el marketing mix, donde se analizará el producto, precio, plaza y promoción; para extender la publicidad del producto y tener más acogida por parte de los clientes.

2.2 Bases teóricas

En esta sección del documento se detallan todos los conceptos con los que se trabajó acorde con las herramientas para realizar la propuesta tecnológica.

2.2.1 Cultivo de tilapia en Ecuador

En el cultivo de tilapia se puede visualizar el crecimiento, producción y capacidad de manejo en la siembra y cosecha, ayudando a producir peces comercializables; según Jácome, et al. (2019) en la revista de biología:

El cultivo de tilapia en Ecuador fue estimulado en el año 1999 debido al colapso de la industria del camarón por la aparición de la enfermedad causada por el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV, por sus siglas en inglés), que surgió a nivel mundial como uno de los patógenos más comunes, frecuentes y letales para poblaciones del camarón (p. 3).

El cultivo de tilapia es una alternativa para la incrementación de producción de peces, la forma más común es la de criaderos en estanques rústicos excavados en la tierra, debido a que esta especie es capaz de sobrevivir en espacios pequeños.

2.2.2 Zonas de cultivo en Ecuador

La acuicultura se refiere al criadero de diferentes especies y entre ellas está la de tilapias siendo el pez más adaptable a variaciones medioambientales. Según el artículo publicado por el diario En el diario el Universo expresa en su publicación:

Ministerio de Acuicultura y Pesca cultiva mayormente en las provincias de la Costa (Guayas, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas) y Amazonía (Sucumbíos, Pastaza, Napo y Zamora Chinchipe), aunque también se lo observa en la Sierra (Cotopaxi, Bolívar, Loja y Azuay), en zonas donde el clima lo permite (2018).

Las tilapias siendo un producto acuícola permite ser criado durante todo el año y su periodo total de criadero es de seis meses, desde que ingresa como larva y sale para ser comercializado.

2.2.3 Tipos de tilapias

Antes de ingresar los alevines para su cultivo en el estanque es de fundamental importancia conocer los tipos de tilapias; existen una amplia gama, pero las especies más comerciales los cuales se detallan a continuación.

- **Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*)**

Este tipo de tilapia es de aguas cálidas, omnívoro perteneciente a la familia Cichlidae. Según Barragán, et al. (2017) sus principales características productivas son: resistencia abajas concentraciones de oxígeno, rangos variados de salinidad, resistencia física al manipuleo, acelerado crecimiento, soportar altas densidades, etc. Es uno de los principales peces de cultivo de agua dulce en el mundo, ganando popularidad en años recientes en países desarrollados como Estados Unidos y países de Europa, también es muy consumida en la República Popular China y actualmente en Latinoamérica (p. 4).

- **Tilapia azul (*Oreochromis aureus*)**

Este tipo de tilapias se alimentan de un alimento natural y el más abundante en cualquier entorno de agua. Según Cabel (2017) define a la tilapia azul como: “una especie muy cultivada y su actividad se encuentra en gran apogeo particularmente por el color de su carne lo que le otorga gran acogida por parte de los consumidores

y por su resistencia y fácil manejo en las etapas de cultivo elegida por los productores” (p. 4).

- **Tilapia de mozambique o roja (*Oreochromis mossambicus*)**

La tilapia roja es el resultado de varios cruces de tilapias, de origen africano y son una de las variedades más cultivadas. Según Rodríguez (2017) menciona que:

En la actualidad la principal variedad de tilapia producida por piscicultores en el Ecuador es la conocida como “Tilapia roja”, este tipo es un híbrido de distintas variedades de tilapias africanas. Las principales diferencias entre estas especies se basan en su capacidad de resistencia; es decir si estas especies son de climas fríos, si necesitan oxigenación continua o parcial y el tipo de alimentación; sin embargo, su sabor y calidad de carne no representa una gran diferencia de entre las demás especies (p. 13).

A pesar de que la tilapia roja es la más pedida por el público comprador en los diferentes mercados, se recalca que no existe una diferencia representativa de la variación de sabor y calidad versus los otros tipos de tilapias existentes, sin embargo, hoy en día es el tipo de tilapia que más se distribuye por su color peculiar y llamativo.

Según Anacona (2021) en su trabajo de tesis sobre “Efecto del Alimento Enriquecido con Prebiótico y Probióticos en el Crecimiento y Aprovechamiento Nutritivo de Tilapia Roja *Oreochromis Spp*” menciona que la tilapia roja:

Es el resultado del cruzamiento de las especies anteriormente descritas, por medio de una selección y mejoramiento genético se establecieron un grupo de genes característicos de la especie como lo son su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, variaciones de temperatura, cambios de salinidad y una coloración característica rojiza (p. 13).

2.2.4 Procesos de producción de las tilapias

En el cultivo de tilapia implica 3 procesos de producción, estos son: siembra, manejo de cultivo y cosecha. A continuación, se detallan cada uno.

2.2.4.1. Siembra

Para este proceso primero se prepara el terreno para las piscinas o estanques de tilapias (Figura 1), para llevar la siembra de forma adecuada es necesario construir un sistema de oxigenación (Figura 2), luego que el terreno y alrededores están aseados y libre de maleza, después se llena los estanques y finalmente se procede a insertar las larvas para su engorde (Figura 3).

Según el periódico del campo llamado “El productor” (2018) en su página web sobre el sistema de cultivo de tilapia menciona que:

En cuanto a la cantidad necesaria, la densidad de siembra es directamente proporcional a los recambios de agua diarios que se puedan realizar en el estanque, por ejemplo, para mantener una densidad de siembra de 100 peces por metro cúbico se necesitan 10 recambios diarios de agua, lo que significa cambiar el agua completamente al estanque 10 veces por día, lo cual va a permitir que aunque los peces van a estar muy aglomerados van tener suficiente oxígeno para sus procesos metabólicos (2018).

La hacienda “Hermanos Navarro” en los periodos que ha realizado la actividad de acuicultura de tilapias ha ingresado 3000 tilapias por periodo con una duración de 6 meses.

2.2.4.2. Manejo de cultivo

En el proceso de producción de tilapias intervienen factores importantes y uno de ellos es el índice de mortalidad el cual se produce por el desequilibrio de los diferentes factores ambientales por lo que se debe considerar en primer lugar la calidad y cantidad de agua que se debe utilizar dependiendo de las medidas de los estanques; luego de esto es esencial la alimentación que se les suministrará a las tilapias para que lleven un engorde adecuado y genere una cosecha abundante (El productor, 2018).

Para este proceso se realiza un seguimiento a la siembra para obtener una buena producción, iniciando por llevar un control de la maleza alrededor de los

estanques esto ayuda que no se generen plagas ni bacterias que afecten a las tilapias, también se debe controlar el mantenimiento de la bomba de agua y materiales como malla y mangueras ya que si llegaran a fallar los peces pueden sufrir mortandad por falta de oxigenación o exposición de peligro de ser comida de aves.

2.2.4.3. Cosecha

La cosecha es el proceso final del cultivo de tilapia donde se prepara al pescado para su comercialización como indican Calderón, Olivas, Luján, Ríos y Hernández (2019) “es posible mantener a 12,540 alevines de tilapia anualmente, que se cosechan con un peso promedio de 500 g por ciclo productivo, con una duración de 3 a 3.5 meses por ciclo. Esto corresponde a 33 tilapias por m³ (p. 8).

En este proceso se realiza la recolecta de tilapias, primero se inserta una malla que divida el estanque en una pequeña parte (Figura 4), luego se van empujando las tilapias poco a poco hacia una red en forma de bolsa para sacar los peces; cuando se sacan las tilapias se pesa una para calcular como ha sido su engorde y si ya están listas para su venta, la malla que se coloca al inicio no se la saca hasta que terminen de sacar todas las tilapias.

2.2.5 Infraestructura de construcción

Para realizar un cultivo adecuado de tilapias es necesario la construcción de estanques o piscinas donde se colocarán los alevines y el sistema de oxigenación que ayudará al crecimiento de los peces.

- **Estanques**

Las piscinas de la hacienda “Hermanos Navarro” tiene medidas de 13 por 20 mts cuadrados, con una profundidad de 1.80 mts.; cubiertos con mallas para evitar que las piscinas se llenen de hojas o sea accesible a las aves depredadoras (Figura 5).

Para crear estos estanques o comúnmente llamada piscinas de criadero para tilapias hay que considerar diferentes factores como son el tener accesibilidad a fuente de agua, si el suelo es el adecuado y contar con un espacio considerable para la cantidad de tilapias que se desea criar.

- **Sistema de oxigenación**

Los estanques para el criadero de tilapias suelen estar ubicado en zonas cálidas, debido a esto la solubilidad del oxígeno dentro del agua es baja. Según Garcés y Cruz (2021) indican que:

Es importante el proceso de oxigenación para garantizar el crecimiento de la tilapia y la reducción del aumento de población pues como consiguiente existe un bajo deseo de reproducción para que no suceda esto es de suma importancia los controles necesarios de temperatura y de climatización (p. 8).

La oxigenación es importante debido a que ayuda con el rendimiento de las tilapias es decir intervienen factores como el crecimiento, incremento de peso y disminuye la mortalidad de las tilapias (Figura 2). La temperatura del agua es uno de los factores que afectan la concentración del oxígeno, esto varia mientras este sea menor que 10° C.

- **Calidad de agua**

Según Olvera, Vidal, García y Morales (2017) indican que: “El agua deberá tener ciertas características fisicoquímicas y biológicas acorde a la especie a cultivar, ya que va a influir sobre su crecimiento y supervivencia, se presentan ejemplos de valores e intervalos óptimos para el cultivo de peces dulceacuícolas en aguas latinoamericanas” (p. 22).

Es importante llevar un control o una investigación sobre las descargas y el manejo de los drenajes de las poblaciones cercanas que hacen uso del agua.

2.2.6 Control de cultivo

Llevar un control adecuado del cultivo ayuda a mejorar la calidad del producto ampliando gama de beneficios para el acuicultor al momento de realizar la cosecha y su respectiva venta, existen factores importantes que influyen en los procesos de producción de la tilapia.

Según Acebo (2018) en su trabajo de investigación sobre la industria de acuicultura menciona que:

La falta de capacitación e infraestructura para la aplicación adecuada de la tecnología, la industria en las últimas décadas, se la realiza con poca tecnificación, especialmente entre los pequeños y medianos productores. Con mejor tecnología en el manejo de estanques, alimentos suplementarios y centros de costos, se podría optimizar las producciones (p. 7).

A continuación, se detallan cada uno de ellos.

- **Hábitos alimenticios**

En la hacienda “Hermanos Navarro” las tilapias se alimentan los primeros 30 días con balanceado BIO TILAPEROS 45% polvo, una vez pasado el primer mes se le empieza a cambiar el porcentaje (%), es decir; para el segundo mes se le da TILAPEROS 38% y luego el TILAPERO 32% por dos meses y finaliza con el consumo de TILAPERO 28% hasta que estén listos para comercializarlos (Tabla 1).

2.2.7 Norma ISO 22005

La Norma ISO 22005 indica los requerimientos para el diseño e implementación de un sistema de trazabilidad, específica que:

La trazabilidad es un requisito de obligado cumplimiento para cualquier empresa de la cadena alimentaria tal y como establece el RE-178/2002 de Seguridad Alimentaria. Esta Norma facilita la implantación de un sistema de trazabilidad robusto que va mucho más allá del mero cumplimiento legal (Aenor, 2021). La

Norma ISO 22005 permite controlar la trazabilidad de los diferentes alimentos en este caso de la tilapia para su comercialización.

2.2.8 Software

Software son todos los programas de una computadora que funcionan mediante instrucciones como lo indican Romero, et al. (2018) “El software es uno de los conceptos más abstractos, se lo define como todo lo intangible de la computadora, son instrucciones que el ordenador espera que se realicen, las cuales pueden ser instrucciones complejas o instrucciones sencillas” (p. 15).

Según Morán y Peñafiel (2018) en su trabajo de titulación sobre el diseño de un sistema para el control de temperatura en las piscinas donde se cultiva tilapias, mencionan que: “El funcionamiento es sencillo, el navegador web manda peticiones al motor, el cual ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y, a su vez, proporciona una interfaz de usuario” (p. 20).

El software no solo es fundamental porque permite la comunicación entre la computadora y el usuario debido a los comandos que procesa el equipo.

2.2.9 Base de datos

Se le llama base de datos a la recopilación de datos estructurados que por lo general se almacena de forma electrónica en un sistema, está controlada normalmente por un sistema de gestión de datos que se lo definirá a continuación.

- **Gestor de Base de Datos MySQL**

Según Combauden (2018) identifica a MySQL como: “El sistema de gestión de bases de datos Open Source más popular del mundo y es conocido por su rendimiento y fiabilidad” (p. 17).

MySQL no es más que un sistema de gestión de datos que permite almacenar archivos, es considerablemente conocido por su sencillez a la hora de manejarlo.

- **Características de MySQL**

El Gestor de Base de Datos MySQL posee un sin número de características que otorga desarrollar aplicaciones accediendo a bases de datos de una manera veloz, a través de consultas, como indican los autores Luna, Peña y Lacono (2018)

MySQL posee una serie de elementos y características que la ubican como una excelente opción a la hora de elegir una base de datos, sobre todo por su carácter robusto y versátil. Entre las características más importantes de MySQL, se encuentran las siguientes:

- **Multiplataforma:** Funciona en Linux, Windows, AIX y Solaris, entre otros sistemas operativos soportados.
- **Múltiples motores de almacenamiento:** los que se adaptan a las diferentes necesidades que presenta cada entorno, por ejemplo, MyISAM, InnoDB, Memory, entre otros. Para cada tabla, es posible utilizar un motor de almacenamiento diferente.
- **Velocidad:** presenta una gran velocidad a la hora de realizar diferentes operaciones o consultas.
- **Datos:** soporta el trabajo con un amplio número de tipos de datos.
- **Comunidad:** en torno a MySQL existe una gran comunidad de desarrolladores por lo que tenemos acceso a una documentación extensa y mucho apoyo a la hora de resolver dudas.
- **Transacciones:** dependiendo del tipo de motor de almacenamiento utilizado, es posible usar transacciones e integridad relacional.
- **Indexación y búsqueda:** MySQL posee una excelente capacidad de indexación y búsqueda, por lo que podremos realizar búsquedas complejas mediante el uso de patrones (p. 5).

El Gestor de Base de Datos MySQL brinda un funcionamiento con mayor eficiencia y ser libre, llegando a ser un motor de gestión mayormente solicitado.

2.2.10 Herramienta de desarrollo web

Las herramientas de desarrollo web son aplicaciones alojadas en internet importantes para trabajar en la red. A continuación, se definen cada una de las herramientas fundamentales para la creación de sitios web.

- **Servidor web**

Según Ramírez (2019) indica que el servidor web: “Es un programa informático que gestiona cualquier aplicación en el lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente

generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación en el lado del cliente” (p. 13).

El servidor web es muy importante para que el usuario pueda visualizar las páginas del sistema web del sistema sin problema alguno.

- **Dominio web**

El dominio es el nombre que le damos a un sitio web e integrarlo en el navegador para así poder visualizarlo por medio de internet, para definir este término la RAE (Real Academia Española) indica que el dominio no es más que la: “Denominación que identifica a un sitio en la red y que indica su pertenencia a una categoría determinada” (2021).

Un dominio no es más que el nombre único que se le asigna a la página web creada por un autor en Internet, vista en un navegador.

- **Lenguaje de etiquetas HTML (HyperText Markup Language)**

HTML es un lenguaje que permite estructurar una página web. HTML no es un lenguaje de programación, debido que no cuenta con mecanismos para ejecutar cálculos y condiciones. Es un lenguaje que indica al navegador web el tipo de elemento de la estructura de una página web (Desarrolladoresweb.org, 2019).

- **Estilo css (Cascading Style Sheets)**

Según Fossati (2018) recomienda: “Asegúrese de no omitir ningún punto y coma entre los pares nombre/valor. Si lo hace se ignorará por completo la definición de estilo. De igual forma, si accidentalmente se añade un símbolo extraño la definición será ignorada” (pág. 14). Es necesario tomar en consideración la sintaxis de la hoja de estilo en cascada para no correr el riesgo que el sistema no cumpla con el diseño que queremos obtener.

CSS son hojas de estilo que se usan para estilizar elementos de una página web compleja en un lenguaje de HTML y XHTML. La sintaxis de estas hojas de estilo no necesita estar dentro del código fuente de la página web.

- **Lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor)**

Este lenguaje de programación puede ser utilizado para un gran número de aplicaciones, según Flórez Fernández y Hernández Rodríguez, (2021) mencionan que Php:

Es un lenguaje de programación que permite incorporar HTML, el cual se usa principalmente para aplicaciones web dinámicas. De esta manera PHP puede intercalarse con HTML lo que simplifica la construcción de página web. PHP es un lenguaje que se interpreta en un explorador mediante Apache, el cual actúa como servidor de aplicaciones (p. 3).

PHP es un lenguaje de programación (Open Source) que está destinado a desarrollar aplicaciones web favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario.

- **Lenguaje de programación Java**

Java está destinado a objetos, ayuda a que los desarrolladores puedan escribir su programa y se pueda ejecutar en cualquier dispositivo. Según Arroyo (2019) afirma que: “Java es un lenguaje maduro y robusto que, desde su nacimiento en el año 1995, ha demostrado que vino para quedarse y ha logrado evolucionar hasta convertirse en el lenguaje más utilizado en el mundo tecnológico” (p. 4).

Este lenguaje de programación tiene propósitos múltiples debido a que se puede realizar diferente tipo de programa, por ello ha logrado expandirse grandemente a lo largo de su historia.

- **Lenguaje de programación JavaScript**

El lenguaje de programación JavaScript sirve para añadir características interactivas a tu sitio web. Según Luna F. O. (2019) afirma que: “JavaScript es un

lenguaje de programación del tipo interpretado. Está basado en el estándar ECMAScript y, a pesar de ser débilmente tipado y dinámico, también se define como un lenguaje orientado a objetos” (p. 4).

Se puede definir a JavaScript como uno de los lenguajes más usados en la actualidad para realizar funciones dentro de Php debido a que es una multiplataforma.

- **Bootstrap**

Bootstrap consiste en una serie de hojas de estilo que implementan la variedad de componentes de la herramienta. Según Bastidas (2019) afirma que “Bootstrap es una biblioteca que es de uso de varias plataformas o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios web y aplicaciones web. Es un Framework que fue usado por twitter para su negocio” (p. 278).

Bootstrap nos permite diseñar los menús del sistema debido que al utilizar esta biblioteca ayuda a tener un diseño moderno y amigable para el usuario.

2.2.11 Herramienta de desarrollo móvil

Estas herramientas permitirán hacer que la aplicación sea única logrando el éxito sin un gran equipo de programadores. A continuación, se describe la herramienta que se utilizará para el proyecto.

- **Android Studio**

En la actualidad Android pertenece a la compañía más importante en la tecnología llamada Google. Según Luján (2018) define a Android como:

“Un sistema operativo al igual que Windows, Linux, etc. Por lo tanto, tiene el control total del dispositivo que lo contiene, así que cuando desarrollamos una aplicación” (p. 3).

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android y se basa en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece aún más funciones que aumentan tu productividad durante la compilación de apps para Android (Android Developers, 2021).

Android Studio es un lenguaje de código abierto exclusivamente para el desarrollo de aplicaciones móvil cuyo lenguaje de programación está basado en Java familiarizando las líneas de código en el lenguaje Android.

2.3 Marco legal

El marco legal nos proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación política. A continuación, se describen los artículos legales relacionados a la acuicultura.

2.3.1 Del sistema nacional de información acuícola y pesquero

A continuación, se hace referencia a la ley orgánica para el desarrollo de la acuicultura y pesca, Según Pozo (2020) que define el siguiente artículo:

Art. 26.- Definición y objeto. Créase el Sistema Nacional de Información Acuícola y Pesquero, el cual contendrá la información de las actividades acuícolas, pesqueras y conexas, de conformidad con lo que establece esta Ley y su Reglamento General y demás normativa aplicable. Su objeto es recopilar, almacenar, procesar y controlar información, dentro de sus competencias, para el desarrollo de las actividades acuícola, pesquera y conexas.

El Sistema Nacional de Información Acuícola y Pesquero, constituye una herramienta informática para regular las actividades acuícolas, pesqueras y conexas a nivel nacional; para el efecto en el Reglamento General de esta Ley, se establecerán los lineamientos para su implementación (p. 26).

Como se indica en el artículo las herramientas informáticas permiten regular las actividades que realizan en este caso la hacienda “Hermanos Navarro” mediante el registro de procesos que realizan dentro de la hacienda.

2.3.2 Pesca ilegal

En la ley orgánica para el desarrollo de la acuicultura y pesa también nos mencionan sobre la pesca ilegal y quienes realizan esas acciones. Según Del pozo (2020) en el artículo 45 indica que es realizada por:

- a. Embarcaciones nacionales o extranjeras en aguas bajo la jurisdicción de un Estado, sin el permiso de este, o contraviniendo sus leyes y reglamentos;
- b. Embarcaciones que enarbolan el pabellón de estados que son partes de una organización regional de ordenación pesquera competente, pero faenan contraviniendo las medidas de conservación y ordenación adoptadas por dicha organización y en virtud de las cuales están obligados los estados o las disposiciones pertinentes del derecho internacional aplicable; o,
- c. Por violación de leyes nacionales u obligaciones internacionales, inclusive las contraídas por los estados cooperantes con respecto a una organización regional de ordenación pesquera competente (p. 15-16).

2.3.3 Autorizaciones y permisos para actividad acuícola de reproducción, cría y cultivo

Según Del Pozo (2020), en el artículo 56 de las leyes orgánicas para el desarrollo de la acuicultura y pesca sobre las autorizaciones y permisos menciona que:

Para ejercer la actividad acuícola de reproducción, cría y cultivo en tierras privadas y concesiones en zona de playa y bahía; y, zonas marinas, se requiere autorización por parte del ente rector previo al cumplimiento de los requisitos que se establezcan en el reglamento de la presente Ley, y demás normativa que se establezca para el efecto (p. 37).

Este artículo se refiere a que para poder realizar la actividad de cultivo acuícola es necesario mantener en regla los permisos adecuados para no tener problemas a futuro.

2.3.4 Producción acuícola orgánica- De la ubicación

Dentro de las normativas de Agrocalidad. Según Vizcaino y Betancourt (2020) en el artículo 68 mencionan que:

- a) La naturaleza del área de producción debe tener características que permitan la producción de productos inocuos de alta calidad y que cumplan con los requisitos establecidos por la Autoridad Competente. Las instalaciones de acuicultura deben estar ubicadas en áreas donde los riesgos de contaminación

sean minimizados y donde las fuentes de contaminación puedan ser controladas o mitigadas.

b) El agua utilizada para la acuicultura debe ser de una calidad apropiada para la producción de alimentos que sean inocuos para el consumo humano y no se deberán utilizar aguas servidas tratadas de fuentes domésticas o industriales, para demostrar el cumplimiento de este punto se deberá realizar un análisis de riesgos para determinar los parámetros a ser analizados y la frecuencia de estos, teniendo como referencia la Tabla 3 del Anexo 1 Libro VI del TULAS.

c) El organismo de certificación debe confirmar desde un principio que la ubicación de la unidad de producción no sea inapropiada debido a fuentes potenciales de contaminación por sustancias prohibidas o contaminantes del medio ambiente o que el operador tome las medidas necesarias para minimizar los efectos de la contaminación externa en la producción. Puede también establecer distancias mínimas para separar las unidades de producción orgánicas de las no orgánicas en base a factores tales como su ubicación corriente arriba o corriente abajo y el flujo del agua o el de las mareas.

d) En lo que respecta a la producción de animales de la acuicultura en estanques piscícolas, tanques o canales, las explotaciones estarán equipadas bien con lechos de filtrado natural, estanques de decantación, filtros biológicos o filtros mecánicos para recoger los nutrientes residuales, o bien utilizarán algas, animales o ambos (bivalvos y algas) que contribuyan a mejorar la calidad del efluente. La vigilancia del efluente se llevará a cabo a lo establecido al requerimiento de la Autoridad Competente (p. 84).

2.3.5 Del manejo de la acuicultura

Según Vizcaino y Betancourt (2020) en el artículo 74 de las normativas de

Agrocalidad en los siguientes literales mencionan que:

a) El personal encargado de los animales deberá poseer los conocimientos básicos y las técnicas necesarias, en materia de sanidad, salud y bienestar animal.

b) Las prácticas de la acuicultura deberán ajustarse a las necesidades fisiológicas y de comportamiento de los animales. La unidad de producción deberá proveer suficiente espacio para las necesidades de los animales y deberá proveerles agua de buena calidad con suficiente oxígeno y, en el caso de animales que se alimentan por filtrado, otros factores nutricionales para sus necesidades. Las condiciones de temperatura y luz deberían ser aceptables para las especies involucradas en la ubicación geográfica específica de la unidad de producción.

c) Los sistemas de confinación, incluyendo jaulas (rediles o corrales de redes) deberían ser diseñados, construidos, ubicados y operados para minimizar el riesgo de fugas y otros impactos medioambientales negativos. Las prácticas de la acuicultura reducirán al mínimo los efectos negativos de la explotación sobre el medio ambiente, entre otros, la fuga de animales de la acuicultura. El medio para la cría de los animales de la acuicultura deberá:

- Tener suficiente espacio para su bienestar.
- Mantenerse en agua de buena calidad.

- Se mantengan en condiciones de temperatura y luminosidad que respondan a las necesidades de las especies.
 - En el caso de los peces de agua dulce, el fondo se parezca lo máximo posible a las condiciones naturales.
- d) El diseño y construcción de los sistemas de contención acuáticos facilitará niveles de flujo y parámetros fisicoquímicos que protejan la salud y el bienestar de los animales y respondan a las necesidades inherentes a su comportamiento. Están prohibidos los sistemas cerrados de recirculación excepto cuando se usen como criaderos o viveros o para la producción de especies utilizadas como pienso orgánico.
- i) El manejo de los animales de la acuicultura se reducirá al mínimo y se llevará a cabo con el mayor de los cuidados y con equipamiento y protocolos adecuados para evitar el estrés y los daños físicos derivados de los procedimientos de manejo. El material de reproducción se manejará de forma que se reduzcan al mínimo los daños físicos y el estrés y, cuando proceda, bajo anestesia. Las operaciones de calibrado se reducirán al mínimo y según las necesidades para garantizar el bienestar de los peces (p. 87-88).

2.3.6 De los registros de la producción acuícola

Según Vizcaino y Betancourt (2020) en el artículo 82 de las normativas de Agrocalidad en los siguientes literales mencionan que:

El operador deberá compilar la siguiente información en un registro que estará siempre actualizado y a disposición de los organismos o autoridades de control en los locales de la explotación:

- a) El origen, la fecha de llegada y el periodo de conversión de los animales que llegan a la explotación.
- b) El número de lotes, la edad, el peso y el destino de los animales que abandonan la explotación.
- c) Los registros de los peces escapados.
- d) En lo que respecta a los peces, el tipo y la cantidad de pienso y, en el caso de las especies carnívoras, un registro documental de la necesidad de utilizar pienso adicional.
- e) Los tratamientos veterinarios, facilitando detalles sobre su finalidad, su fecha de aplicación, el método de aplicación, el tipo de producto y el tiempo de espera.
- f) Las medidas de prevención de enfermedades, junto con detalles sobre el periodo de reposo la limpieza y el tratamiento del agua (p. 95-96).

2.3.7 Actividad pesquera – Prohibiciones de veda

Según Del Pozo (2020) dentro de las leyes orgánicas para el desarrollo de la acuicultura y pesca en el artículo 98 menciona que:

Durante los períodos de veda, está prohibida la captura, almacenamiento, procesamiento, transporte, exportación y comercialización de las especies locales. Salvo el caso en que exista producto almacenado o procesado, los interesados podrán comercializar dichos productos, previa autorización del ente

rector. De igual forma se podrán importar recursos en veda, previa autorización del ente rector (p. 50).

En el artículo se refiere a la prohibición de comercio cuando el producto se encuentra en veda, mencionando también que existen excepciones solo si el producto ha sido procesado.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se utilizó para realizar este proyecto fue la investigación aplicada.

3.1.2 Investigación aplicada

La investigación aplicada también conocida como empírica permite tomar en cuenta conocimientos prácticos, ayudando al desarrollo de conocimientos técnicos para resolver determinadas soluciones. Según Escudero y Cortez (2017) indican que: “Es aquella que se da como un conjunto de actividades destinadas a utilizar los resultados de las ciencias, así como las tecnologías, en el proceso de producción en masa: industrial, agrícola, comercial, etcétera” (p. 19).

Este tipo de investigación es utilizada en trabajos que se han sido realizados con el fin de impartir conocimientos mediante la aplicación de levantamiento de información, análisis y desarrollo de la información que se ha obtenido, codificación e implementación de módulos de negocios que fueron puestos a prueba y dados sus respectivos mantenimientos que el sistema requiere.

3.1.3 Diseño de investigación

En el diseño de investigación se considera el no experimental, debido a que su análisis es en su estado natural y no requiere de variables para el sistema. Según Rodríguez (2020) indica que la investigación no experimental se: “Encarga de observar fenómenos tal y como se generan en su ambiente natural, para luego analizarlos. Es el tipo de estudio que se lleva a cabo sin la manipulación deliberada de las variables para generar un efecto sobre otras variables” (p. 26).

3.2 Metodología

La metodología es parte fundamental a la hora de desarrollar un software, se definirán los pasos que se deben seguir para lograr el funcionamiento del sistema web y móvil, para esta propuesta tecnológica en la parte web se utiliza la metodología OpenUP cuyo proceso está dirigido a desarrollo de proyectos de software para proyectos medianos y pequeños con manejo ágil. Para la parte móvil se utiliza la metodología Mobile D debido a que es indicada para el desarrollo de aplicativo móvil y es ágil para la interacción de cliente y sistema.

3.2.1 Metodología OpenUP

El proyecto se desarrolló mediante la metodología OpenUP, esta metodología cuenta con las fases de: inicio, elaboración, construcción y transición.

OpenUP es una metodología enfocada en proyectos ya sea interactivos o incrementales y se maneja mediante una filosofía pragmática ágil que se centra en el desarrollo de software (Alarcón y Rojas, 2018).

Este tipo de metodología utiliza una filosofía ágil, contiene un conjunto de prácticas que ayudan a un equipo de desarrollo de software a realizar un producto de alta calidad y de forma eficiente.

3.2.2 Fases de la metodología OpenUP

A continuación, se detallan cada una de las fases de la metodología OpenUP.

- **Fase de inicio**

En esta fase se analizó el sistema, se identificó todos los problemas que se presentaron durante la cría de las tilapias. Se definió el alcance del proyecto y se determinó las fases en el cultivo y considerar los siguientes procesos: Ingreso de larvas a las piscinas, engorde, seguimiento y cosecha de las tilapias.

Para iniciar el proyecto se realizó una entrevista al propietario de la hacienda y otra al asistente; también se hicieron fichas de observación tanto para el engorde como en la cosecha.

- **Entrevista al propietario:** Siendo la persona al mando y quien lidera y autoriza cada una de las actividades de la hacienda, se pudo obtener detalles sobre los procesos administrativos que se realizan para el inicio y finalización de la producción (Anexo 1).
- **Fichas de observación:** Estas fichas fueron de total importancia a la hora de garantizar los detalles y fallas que solían tener en la producción y cosecha dentro de la hacienda (Anexo 3-4).

- **Fase de elaboración**

En esta fase se diseña el aplicativo web y móvil, basado en la información recolectada y necesaria mediante una encuesta realizada a los trabajadores y al propietario de la hacienda para cumplir con los requerimientos. También se identifica la arquitectura del sistema y los equipos que se necesitarán para la elaboración del Software.

- **Esquema de arquitectura del sistema:** El esquema se creó con la finalidad de poder separar los módulos y submódulos de cada departamento; el cual se basó en las entrevistas anteriormente mencionadas (Figura 6).

- **Fase de construcción**

Dentro de esta fase se elaboró la base de datos para acceder a la información analizada, también se crea la aplicación basada en el diagrama de caso de uso, adicional la utilización de otros diagramas necesarios para su diseño como DFD

nivel 1. Se realiza el análisis, diseño, implementación y respectivas pruebas a cada módulo del sistema mencionado anteriormente.

- **Entidad relación:** Permite ejecutar acciones para controlar los datos adecuadamente por medio de comandos previamente especificados, por esto se decidió utilizar este gestor para la base de datos que se conectara con el aplicativo web y móvil (Figura 16).
- **Diagrama caso de uso:** Se muestra de manera general los procesos que realizan cada uno de los actores dentro del sistema (Figura 13).
- **Diagrama Flujo de Datos nivel 1:** Una vez se haya identificado cada proceso se realiza el DFD donde se muestra el flujo de datos, considerando los aspectos más importantes del software (Figura 11).

- **Fase de transición**

Dentro de esta fase se validan las pruebas realizadas a los módulos, se instala el sistema en un servidor remoto y se considera poder explicar el manejo del sistema a los trabajadores de la hacienda que manejarán la aplicación Web, es decir que mediante esta fase el sistema se pondrá en marcha en el lugar de trabajo de los empleados es decir en la hacienda “Hermanos Navarro”.

- **Pruebas de usabilidad:** Una vez desarrollado el sistema web se procedió a realizar diferentes pruebas de usabilidad a cada módulo, con la finalidad de verificar la funcionalidad correcta del sistema y tener la aceptación de los usuarios que lo utilizarán (Anexo 6). Según Pursell (2021) en su página web menciona que:

Son un método para evaluar la experiencia del usuario de un producto o sitio web. Al probar la usabilidad con un grupo representativo de usuarios o clientes, los evaluadores de UX saben si los usuarios reales pueden usar el producto o sitio web de manera fácil e intuitiva (p. 2).

Luego de haber realizado las pruebas se obtuvo que no presenta inconvenientes en el manejo del sistema, debido a esto se determinó que cada módulo cumple con las expectativas del usuario mostrando resultados positivos en base a la usabilidad del sistema.

- **Prueba de funcionalidad:** Por medio de la siguiente prueba se verificó el funcionamiento del sistema web en función a los requerimientos y necesidades de los usuarios dentro de la hacienda “Hermanos Navarro”, estas pruebas se realizaron con la finalidad de evaluar la seguridad del sistema, el control y la funcionalidad de los módulos de registro, control y reportes, los cuales al realizar las primeras pruebas hubo fallas que posteriormente fueron corregidas (Anexo 7).

3.2.3 Metodología Mobile D

El aplicativo móvil se desarrolló mediante la metodología Mobile-D, esta metodología cuenta con las fases de: Exploración, inicialización, producción, estabilización y pruebas del Sistema.

Esta metodología se enfoca en las empresas pequeñas de desarrollo, debido al corto tiempo que necesita para su desarrollo es por esto esta metodología es considerada accesible, los costos de producción son mínimos y no se necesita mucho personal de trabajo (Muñoz, 2020, p. 9).

3.2.4 Fases de la metodología Mobile-D

A continuación, se detallan cada una de las fases de la metodología Mobile-D.

- **Fase de exploración**

En esta fase es importante establecer la arquitectura del aplicativo, sus procesos de desarrollo y seleccionar el ambiente en donde será implementado. Tiene como

propósito establecer una planificación y establecimiento del proyecto, es decir, el alcance del proyecto y acordar personal necesario en el desarrollo del aplicativo.

- **Fase de inicialización**

Esta fase permite el funcionamiento de las siguientes fases de esta metodología a través de la preparación y verificación del desarrollo del aplicativo. Se establecen los recursos tanto físicos como técnicos para el sistema, así como el medio ambiente para el seguimiento del proyecto. Para esta fase se realizó una entrevista al asistente de la hacienda.

- **Entrevista al asistente:** Es la persona encargada de supervisar y registrar la producción que se realiza dentro de la hacienda, mediante la entrevista se obtuvo detalles sobre las actividades que se deben realizar desde que se ingresan las larvas a la piscina hasta que se las cosechan (Anexo 2).

- **Fase de producción**

La fase de producción tiene como propósito implementar la funcionalidad requerida en el producto mediante la aplicación del ciclo de desarrollo iterativo e incremental.

- **Fase de estabilización**

Esta fase tiene como propósito asegurar las mejoras y la máxima calidad en la ejecución del proyecto al finalizar la implementación del sistema.

- **Fase de pruebas del aplicativo.**

El propósito de esta fase es visualizar si el sistema implementa de manera correcta la funcionalidad definida, también proporciona la retroalimentación del equipo de proyecto en la funcionalidad y corregir los defectos que se han encontrado.

3.2.5 Manual de usuario

En el manual de usuario se detalla cada una de las operaciones y funcionalidades del sistema web y móvil, este manual brinda al usuario en este caso al propietario y asistente un soporte para la utilización del sistema web y aplicativo móvil. Este manual está comprendido de imágenes correspondientes a pantallas del sistema y textos explicativos de cada una de esas pantallas que ayudan a tener una mejor comprensión de cada uno de los módulos del sistema, con la finalidad de que los usuarios tengan una facilidad para leer el manual y así poder entender las funciones correspondientes que realizan cada módulo dentro del sistema y les facilite su uso (Anexo 8).

3.2.6 Recolección de datos

La recolección de datos se refiere al uso de diversas técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por un analista para desarrollar los sistemas de información, estos pueden ser las entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, entre otros.

3.2.8.1. Recursos

Para la implementación del aplicativo web en la hacienda “Hermanos Navarro” es necesario la utilización de recursos que permiten el desarrollo de las actividades necesarias para la hacienda. Se determinaron diferentes tablas detallando cada recurso para el sistema.

- **Recursos humanos**

Para el desarrollo del aplicativo web, intervienen los personajes que realizaran el sistema, los cuales tienen diferentes roles, debido a esto como se puede (Tabla 2) está dividida por cargos y sus respectivos pagos por horas trabajadas.

- **Recursos tecnológicos Hardware**

Son las herramientas físicas que se utilizan para el desarrollo del aplicativo web, en (Tabla 3) se especifica uno de los recursos que fueron utilizados, el rol o función que desempeña dentro del sistema y el costo de cada uno.

- **Recursos administrativos**

Son todos los recursos básicos necesarios para poder utilizar el sistema, aquí se ha considerado el proveedor de internet por la duración del proyecto y la electricidad que es fundamental para que los equipos se mantengan funcionando (Tabla 4).

- **Recursos tecnológicos Software**

Son las herramientas intangibles, es decir, que no se las puede ver ni tocar, pero son de suma importancia para la programación del sistema, estos son: La adquisición de un dominio para tener una página propia, la base de datos que permite la creación de tablas y así conectarlas con los diferentes módulos que se implementaran (Tabla 5).

- **Presupuesto total de recursos**

En esta tabla se identifica el valor total que se necesita para el desarrollo del sistema, tomando en cuenta todos los valores resumidos de cada una de las tablas anteriores para tener un presupuesto que se invertirá para la propuesta tecnológica (Tabla 6).

3.2.8.2. Métodos y técnicas

3.2.8.2.1. Métodos

Para la propuesta tecnológica se aplicó el método analítico, el cual permite realizar un análisis desde lo general a lo específico. Según Aguilar y Vergel (2019) indican que:

Dentro de los diversos métodos que se encuentran para formular y evaluar la factibilidad de proyectos, se halla la forma tradicional, en donde se contemplan

las etapas de recopilación, creación y análisis de la información obteniendo resultados con beneficios cuantitativos esperados al poner en marcha la idea de negocio; de la misma manera, es necesario prever los posibles cambios que se presentan en el entorno (interno o externo) en el que se vaya a desarrollar, involucrando todos aquellos que afecten la creación de valor (p. 36 - 37).

Se realizó la observación en donde se recopiló información directa acerca de cada uno de los procesos de cultivo de tilapias, siendo una parte importante para desarrollar el sistema.

3.2.8.2.2. Técnicas

La entrevista es una parte fundamental para poder conocer con más precisión las necesidades que tienen en la hacienda y plasmar las soluciones dentro de los módulos, como indican Grados y Sánchez (2017) la entrevista: “Es una comunicación generalmente entre entrevistado y entrevistador, debidamente planeada, con un objetivo determinado para tomar decisiones que la mayoría de las veces son benéficas para ambas partes” (p. 72).

En esta propuesta tecnológica se realizó entrevistas, dirigido hacia el propietario o representante legal de la producción de tilapias en la hacienda “Hermanos Navarro” y hacia uno de los empleados o encargado de la supervisión. Para la entrevista se utilizó una variedad de preguntas que permitió conocer más sobre las actividades que se realizan en la hacienda “Hermanos Navarro” y sobre cada uno de los procesos que manejan durante el cultivo de las tilapias (Anexos 1 y 2).

Para entrevistar a los trabajadores encargados de realizar los procesos dentro de la hacienda fue necesario tener el formulario elaborado con la finalidad de poder resolver las dudas sobre las actividades que requieren ejecutar.

3.2.9. Análisis estadístico

En esta investigación no se presentan datos concretos para realizar la estadística descriptiva.

- **Población:** Los representantes de la hacienda que administren y tengan conocimiento de las principales actividades que se manejan en la acuicultura de tilapias, dos trabajadores fijos y 8 trabajadores eventuales que realizan las actividades dentro de la hacienda.

3.2.10. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas que se utilizarán para la recolección de información son la entrevista que se la realizó al propietario y al asistente. También se realizó una ficha de observación para los procesos de producción y los procesos de cosecha.

Entrevista: Una vez realizada la solicitud para obtener una cita con el propietario de las piscinas de tilapias el Sr. Heriberto Leónidas Montes Ronquillo, al cual se solicitó la debida autorización para desarrollar el proyecto, se podrá conocer cuáles son los procesos durante la cosecha, para esta entrevista se plantearon 12 preguntas (Anexo 1); Luego se consideró realizar la entrevista al empleado que cumple la función de asistente, donde se detallan los procesos de cultivo hasta que se realiza la venta de las tilapias, para ello se utilizó 9 preguntas (Anexo 2). Para los trabajadores eventuales no se les realizó entrevista debido que ellos solo son contratados por día o por semana, es decir; rotan personal.

Ficha de Observación: Esta técnica se realizará durante un tiempo específico, en donde se monitorea las actividades desarrolladas en el cultivo de tilapias como son la crianza y la cosecha, indicando dentro de las mismas los puntos a tomar en cuenta al momento de realizar el sistema. Estas fichas se tomarán en cuenta para realizar observaciones de los procesos que manejan los trabajadores de la hacienda como son los procesos de engorde y cosecha (Anexos 3 y 4).

4. Resultados

4.1 Identificación de cada una de las necesidades y requerimientos necesarios en procesos de cultivo mediante técnicas de recolección de información, para llevar un control adecuado en las fases de producción de tilapia.

Se detectaron errores que existían en el manejo de los procesos y actividades que realizan en la hacienda mediante el mecanismo anterior, ya que al llevar un control incompleto e ineficiente mediante cuadernos o libros aparecían problemas como lentitud al buscar una información, ocasionando que el propietario no obtenga la información necesaria para el control de sus cultivos.

En base a las entrevistas que se realizaron se logró detectar que todos los inconvenientes que se presentaban anteriormente desaparecieron ya que para ellos era muy tedioso buscar el cuaderno e ir anotando todo el día las actividades que realizaban, pero mediante la implementación del sistema web y aplicación móvil, todos estos procesos se desarrollan de una manera concisa, rápida y detallada siendo ésta considerada como un gran aporte para la parte administrativa y para la parte asistente.

Los procesos que se realizan dentro de la hacienda fueron plasmados en el diagrama caso de uso general donde muestra los procesos que realizan cada autor dentro de la hacienda, luego en un DFD (Diagrama Flujo de Datos) nivel 1 (Figura 14) donde se registra el flujo de cada proceso, para llegar a todos los requerimientos se realizaron entrevistas al Sr. Heriberto Montes Ronquillo, siendo el propietario de la actividad de acuicultura dando información sobre la parte administrativa y procesos que el realiza y se realizó otra entrevista al Sr. Darwin Navarro, encargado de supervisar y llevar el control de cada una de las actividades diarias que se

realizan, teniendo como resultado las diferentes falencias e irregularidades dentro de la hacienda.

4.2 Diseño de los módulos de sistema web que permitirán el seguimiento del cultivo de tilapia mediante Php y MySQL para la automatización de los procesos realizados en la hacienda.

Se procedió a diseñar los módulos para esto se utilizó Php como lenguaje de programación ya que es de uso libre y proporciona las características necesarias para la elaboración del programa, en la creación de la base de datos fue utilizado como sistema gestor de bases de datos MySQL,

Dentro de esta etapa se desarrollaron cada uno de los módulos con sus respectivas pruebas de usabilidad logrando cumplir con los objetivos establecidos que ayudaron a la hacienda, dejándolos así listos para la siguiente etapa (Anexo 6).

Dentro del desarrollo de este proyecto se obtuvo un diseño estructural de desglose de trabajo del sistema y el diagrama E-R, los mismos que se alinearon a la normativa ISO 25000 para la obtención de un producto con mejor calidad.

- **Estructura de desglose de trabajo del sistema**

El EDT permitió establecer cada uno de los módulos y submódulos que el sistema contiene, ayudando a mejorar el producto final cumpliendo con el alcance que se estableció en fases anteriores (Figura 15).

- **Diagrama Entidad – Relación**

Este diagrama ayudó a crear un esquema que representa la estructura lógica general de la base de datos (figura 16) donde se puede visualizar las entidades con su respectiva relación.

4.3 Desarrollo de aplicativo móvil para llevar el registro y control de actividades que se desarrollan en la producción y cosecha de tilapias, mediante la herramienta Android Studio.

La herramienta Android studio, previamente elegida debido a que permite la creación de nuevos módulos dentro de un mismo proyecto, esto quiere decir que no existe la necesidad de cambiar el ambiente de trabajo al realizar diferentes proyectos, también es importante mencionar que esta herramienta permite que la persona que maneje el sistema lo pueda realizar a través de su teléfono celular con solo tener que descargar, instalar y ejecutar la aplicación. En esta fase se analizaron cada una de las actividades que se realizan dentro de la hacienda para poder realizar el cultivo de tilapias de manera adecuada, en el aplicativo móvil se puede realizar controles de alimentación, crecimiento y cosecha a lo largo del periodo que necesiten las tilapias.

- **Control de alimentación**

Se realiza un registro de la alimentación diaria a las tilapias que se encuentran en cada piscina controlándolo en base a las semanas que han transcurrido, variando así el tipo de balanceado, la recurrencia de alimentación y la cantidad de alimento que le toca recibir, adicional a eso se le ha colocado la opción de tomar una foto la cual se refleja en los reportes, esto para tener evidencia de la actividad realizada.

- **Control de crecimiento**

Se realiza registro de crecimiento dependiendo del biólogo esto puede ser cada semana, cada mes o cada trimestre; aquí se visualiza las semanas transcurridas en la piscina anteriormente seleccionada, en caso de ser el primer registro se lo realiza, caso contrario se refleja el registro anterior realizado a esa piscina, se

calcula el promedio total en el que encuentran las tilapias de dicho estanque, e igual que el control anterior tiene opción de tomar fotografía como evidencia de ese registro.

- **Control de cosecha**

Para este control de la cosecha es necesario haber culminado el periodo de producción de las tilapias en la piscina donde se realiza la actividad, colocando la cantidad de tilapias muertas o peso del total de tilapias muertas esto ayudando a comparar el resultado de la implementación del sistema dentro de la hacienda. Una vez culminado el sistema web y el aplicativo móvil se dio paso a las pruebas de usabilidad y aceptación permitiendo realizar la verificación sobre el funcionamiento de la plataforma web y móvil para el seguimiento y control de alimentación, cosecha y crecimiento de las tilapias, finalmente se generan reportes de cada actividad reflejada en los módulos para su verificación, esto realizado por el propietario.

5. Discusión

Gracias a la tecnología de hoy en día plasmada en herramientas, las cuales aportan en que las instituciones se mantengan comunicadas, los cuales se consideran como mecanismos de gran necesidad y ayuda para alcanzar una mejor productividad dentro de la hacienda, en donde la inclusión de los sistemas de información han alcanzado un cumplimiento de los procesos que son rutinarios y cansados en especial para el asistente que es la persona que está a cargo todo el día y a la vez supervisando las actividades de los trabajadores eventuales, a través de la implementación de un sistema web y aplicativo móvil, las misma que brindan soporte al control y seguimiento de las actividades dentro de la hacienda, siendo planteado como una solución alterna para mejorar la producción, cosecha y venta del producto.

Mediante la implementación de sistemas web se automatizan procesos de control y producción de banano, optimizando recursos, tiempos de respuesta y así satisfacer las necesidades de los clientes de una empresa agrícola (Arce, Zuña y Ramos , 2019, p. 5).

Las herramientas tecnológías han avanzado año tras año con la finalidad de mejorar procesos dentro de una entidad, los sistemas web son mayormente implementados para obtener un mejor manejo de datos dentro de grandes producciones de productos.

Debido a la implementación de un sistema web y móvil la hacienda “Hermanos Navarro” pudo optimizar los tiempos de respuesta dentro de la producción de tilapias, mejorando notoriamente los resultados de las cosechas que se realizan anualmente.

Es importante el implementar estrategias de marketing para actividades pesqueras específicamente para las ventas que se realiza, esto lo menciona Tutillo (2021, p. 27).

Hoy en día no solo es necesario implementar tecnologías dentro de la actividad pesquera, también es importante tomar en cuenta las estrategias que se necesitan para su comercialización, debido a que ayuda a obtener mejores resultados e incremento de ganancia.

6. Conclusiones

La presente propuesta satisface las necesidades identificadas al inicio del proyecto, logrando así una producción exitosa dentro de la hacienda. Se optimizan los tiempos de registros en el control de alimentación, crecimiento y cosecha. Una vez obtenida la información se pasó a planificar el sistema web y aplicativo móvil, usando las metodologías OpenUP para el sistema web y Mobile-D para el aplicativo móvil ambas cuentan con diferentes fases, mismas que son de gran necesidad para obtener como resultado un producto final de calidad.

Se inició con la fase de inicio donde se analizaron cuáles eran los procesos que se requieren para un cultivo de tilapias, problemas y causas que se ha presentado a lo largo de los dos años que tienen de funcionamiento siendo el más grande la mortalidad de tilapias en cada periodo ocasionando pérdidas importantes para la hacienda.

Se continuó con la fase de transición dentro de esta fase se validan las pruebas realizadas a los módulos, se instala el sistema en un servidor remoto y se considera poder explicar el manejo del sistema a los trabajadores de la hacienda que manejarán la aplicación Web y el aplicativo móvil, es decir que mediante esta fase el sistema se puso en marcha en la hacienda "Hermanos Navarro".

Se procedió a realizar las pruebas de verificación y funcionalidades del sistema con datos reales de la hacienda los reportes que se generan en el sistema es una parte fundamental para llevar un control y seguimiento del cultivo. Para finalizar se realizó entrevistas que fueron ejecutadas donde se pudo recabar información sobre el grado de satisfacción obtenidos por el dueño de la hacienda y el asistente que son las personas principales que manejan el sistema tanto web como móvil.

7. Recomendaciones

Es importante que como propietario mantenga un estricto control con los datos que registra el asistente por medio del aplicativo móvil para que no haya información faltante que perjudique a la producción dentro de la hacienda.

Cabe recalcar que el manejar un sistema por medio fases ayuda al negocio tener una idea más clara de sus objetivos y controlar de una mejor manera sus cultivos; por lo que se recomienda llevar un orden según cada fase, es decir, no deben atrasar ni adelantar procesos o registros que se tengan que realizar.

Las pruebas que se realizaron al sistema implementado dentro de la hacienda ayudaron a analizar las respuestas que se necesitaban, saber si existen aún el problema de mortandad en la producción de las tilapias en las diferentes piscinas.

Es necesario continuar con capacitaciones que ayuden a los empleados a conocer sobre el cultivo y cosecha de las tilapias, y capacitación en caso de que se cambie al personal encargado de manejar el sistema web y móvil.

8. Bibliografía

- Arce Ramírez , Á. A., Zuña Mancacela , E. R., & Ramos Holguin , J. N. (2019). *sistemas web para controlar y gestionar la producción de banano*. Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/06/sistema-web-produccionbanano.html>
- Acebo Plaza, M. (2018). *Industria de Acuicultura*. Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL. Obtenido de http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/01/ei_acuicultura.pdf
- Aenor. (2021). *ISO 22005: Trazabilidad en la Cadena de Alimentos*. Obtenido de Aenor: <https://www.aenor.com/certificacion/alimentacion/trazabilidad>
- Aguilar Corro, A. J., & Vergel Torrado, M. M. (2019). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de tilapia roja cultivada en agua de mar*. Maestría en Administración de empresas, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga. Recuperado el 2022, de https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2044/2019_Tesis_Aguila_Corro_Arys_Judith.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Anacona Idrobo, H. D. (2021). *Efecto del Alimento Enriquecido con Prebiótico y Probióticos en el Crecimiento y Aprovechamiento Nutritivo de Tilapia Roja Oreochromis Spp*. Tesis, Universidad Nacional de Colombia, Seccional Palmira, Seccional Palmira. Recuperado el 2022, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80030/10292458.2021.pdf.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Android Developers. (2021). *Introducción a Android Studio*. Obtenido de Developers: <https://developer.android.com/studio/intro/?hl=es-419>

- Arroyo Díaz, C. (2019). *Programación en JAVA I: El entorno de programación – Sintaxis – Elementos – Estructuras de control*. RedUsers. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=otysDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Barragán, A., Zanazzi, N., Gorosito, A., Cecchi, F., Prario, M., Imeroni, J., & Mallo, J. (2017). Utilización de harinas vegetales para el desarrollo de dietas de pre-engorde y engorde de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*). *REDVET. Revista Electronica de Veterinaria*, 18, 16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009025.pdf>
- Bastidas Logroño, D. J. (2019). *Implementación del bootstrap como una metodología ágil en la web*. Tesis, Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i9.648>
- Cabel Tapia, M. L. (2017). *Efecto del tratamiento térmico y tipo de líquido de gobierno sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en filetes de tilapias azul (*Oreochromis aureus*) en conserva*. Tesis para obtener el título profesional de: ingeniero en industrias alimentarias, Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. Recuperado el 2022, de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5490/1/RE_IND.ALI_M_MANUEL.CABEL_TRATAMIENTO.T%c3%89RMICO_DATOS.PDF
- Calderón García, D. M., Olivas García, J. M., Luján Álvarez, C., Ríos Villagómez, S. H., & Hernández Salas, J. (2019). *Factibilidad económica y financiera de un sistema de producción acuapónico de tilapia, lechuga y langostino de río en Delicias, Chihuahua, México*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

- Chávarry Angulo, C. A. (2017). *Implementación de un sistema web móvil para la gestión de la producción de peces en Estación Pesquera Marona*. Universidad César Vallejo, PERÚ. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30612/chavarry_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Combauden, S. (2018). *MySQL 5.7 Administracion y optimizacion*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=QpYLonKflesC&oi=fnd&pg=PA476&dq=QUE+ES+MYSQL+&ots=N2dtcdytVD&sig=HPSBus62UQX4Z7Jr1EGTAC9ZWpQ&redir_esc=y#v=onepage&q=QUE%20ES%20MYSQ L&f=false
- Desarrolladoresweb.org. (2019). *Qué es HTML para qué sirve y cómo funciona*. Obtenido de Desarrolladores web: <https://desarrolladoresweb.org/html/que-es-html/>
- El productor. (2018). *Sistemas de cultivo de tilapia*. Obtenido de El productor: <https://elproductor.com/2018/04/sistemas-de-cultivo-de-tilapia/>
- El productor.com. (2018). *Sistemas de cultivo de tilapia*. Obtenido de El productor, el periodico del campo: <https://elproductor.com/2018/04/sistemas-de-cultivo-de-tilapia/>
- Eluniversocom. (2018). El consumo de la tilapia, más económica que la carne, crece en Ecuador. *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/09/05/nota/6938243/consumo-tilapia-mas-economica-que-carne-crece-ecuador/#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Acuacultura%20y, donde%20e l%20clima%20lo%20permite>

- Eras, R., & Lalangui, M. (2019). *Análisis de los factores estratégicos que inciden en la producción camaronera Ecuatoriana*. Entorno de las organizaciones, Universidad Técnica de Machala, Mexico. Obtenido de <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xxiv/docs/8.02.pdf>
- Escudero, C., & Cortez, L. (2017). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Machala: Utmach. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14207/1/Cap.1-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>
- Española, R. A. (2021). *Dominio*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/dominio#R2vYmep>
- Flórez Fernández, H., & Hernández Rodríguez, J. (Marzo de 2021). *Aplicaciones web con PHP*. Recuperado el 20 de Agosto de 2021, de <https://books.google.com.ec/books?id=Zb0xEAAAQBAJ&pg=PA122&dq=PHP&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwicq9HurMDyAhVTQTABHadqBpMQ6AEwCXoECAsQAg#v=onepage&q=PHP&f=false>
- Fossati, M. (2018). *Introducción a Php y Html*. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=IWR5DwAAQBAJ&pg=PA14&dq=definicion+de+hoja+de+estilo+css&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiwl_GF3aP0AhVVVTABHW3oA1kQ6AF6BAgCEAl#v=onepage&q&f=false
- Garcés Cobos, A. F., & Cruz Cabrera, J. S. (2021). *Sistema de control de los procesos de alimentación y climatización en criaderos acuícolas (Tilapia) basado en arduino y android*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/52454/1/B-CISC->

PTG-1855-2021%20Garc%c3%a9s%20Cobos%20Anggie%20Fernanda-Cruz%20Cabrera%20%20Josselin%20Stephanie.pdf

- Grados, Á., & Sánchez, E. (2017). *La entrevista en las organizaciones* (3era ed.). Mexico: El manual moderno de S.A de C.V. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=Xb5ZDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Jácome, Quezada, Sánchez, Pérez, Nirchio. (2019). Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad ecuatoriana. *Revista Peruana de Biología*, 8. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v26n4/a17v26n4.pdf>
- Jumbo Flores, L. A., Quezada Sarmiento, P. A., Bustamante Ordoñez, S. J., & López Alama, E. J. (2017). Desarrollo de Aplicación Web para la Gestión de Producción de Camarón. *Espacios*, 17. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n04/a18v39n04p28.pdf>
- Luján Castillo, J. D. (2018). *Android Studio. Aprende a desarrollar aplicaciones*. Recuperado el 2020 de Agosto de 2021, de DOKU.PUB: <https://doku.pub/documents/android-studio-aprende-a-desarrollar-aplicaciones-oq1npxzx7802>
- Luna, F. O. (2019). *JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web*. Recuperado el 20 de Agosto de 2021, de https://books.google.com.ec/books?id=SjikDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=JAVA+SCRIPT&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjY7JyqrsDyAhW0SDABHdj_AHI4ChDoATAJegQIChAC#v=onepage&q=JAVA%20SCRIPT&f=false

- Luna, F., Peña Millahual, C., & Lacono, M. (2018). *Programación Web Full Stack 14 - MySQL: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico*. Argentina: RedUsers. Recuperado el 2021, de <https://books.google.com.ec/books?id=WyBFDwAAQBAJ&pg=PA5&dq=Ca#v=onepage&q=Ca&f=false>
- Morán Asanza, I. M., & Peñafiel Aviles, C. N. (2018). *Diseño de un sistema para el control de temperatura en las piscinas donde se cultiva tilapias*. Para obtener título como Ingeniero en Networking y Telecomunicaciones, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33051/1/B-CINT-PTG-N.329%20Mor%c3%a1n%20Asanza%20Ingrid%20Magdalena%20.%20Pe%c3%b1afiel%20Aviles%20Cecilia%20Natalia.pdf>
- Olvera Novoa, M., Vidal Martinez , V., Garcia Suarez , O., & Morales Rodriguez , R. (2017). *Manejo para la Piscicultura*. Obtenido de https://utm.edu.ec/fcv/acuicultura/images/acuicultura/pdf_revistas/Manual_d_e_buenas_practicas_de_manejo_para_la_acuicultura_de_agua_dulce.pdf
- Pozo Barrezueta, H. E. (2020). *Ley Orgánica para el desarrollo de la acuicultura y pesca*. Recuperado el 24 de Agosto de 2021, de https://www.tfc.com.ec/uploads/noticia/adjunto/667/LEY_ORG%C3%81NIC_A_PARA_EL_DESARROLLO_DE_LA_ACUICULTURA_Y_PESCA.pdf
- Pursell, S. (2021). *Pruebas de usabilidad: guía práctica para principiantes*. Obtenido de HubSpot: <https://blog.hubspot.es/marketing/pruebas-usabilidad>
- Ramirez Azanza, M. G. (2019). *Análisis comparativo de rendimiento a servidores Web de distribución libre utilizando apache Benchmark*. UTMACH, Machala. Recuperado el 20 de Agosto de 2021, de ANÁLISIS COMPARATIVO DE

RENDIMIENTO A SERVIDORES WEB DE:

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14567/1/ECFIC-2019-ISIS-DE00034.pdf>

Rodríguez Mora, R. N. (2017). *Análisis de su introducción al Ecuador, efectos en la alimentación local y su importancia gastronómica*. Trabajo de titulación, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7104/1/135296.pdf>

Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la investigación*. Mexico. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=x9s6EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%E2%80%9EEllo+se+logra+a+trav%C3%A9s+de+la+observaci%C3%B3n+de+los+fen%C3%B3menos,+tal+y+como+ocurren+en+su+contexto+natural+para+que+despu%C3%A9s+sean+analizados&ots=UpPCApdaAV&sig=ze71KLnY>

Romero Castro, M. I., Figueroa Morán, G. L., Vera Navarrete, D. S., Álava Cruzatty, J. E., Parrales Anzúles, G. R., Álava Mero, C. J., . . . Castillo Merino, M. A. (2018). *Introducción a la seguridad informática y el análisis de vulnerabilidades*. Área de innovación y desarrollo, S.L. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=5Z9yDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Tutillo Ortiz, I. M. (2021). *Análisis de factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia*. programa de maestría en agropecuaria mención agronegocios, Universidad de Guayaquil, Santo Domingo. Recuperado el 2021, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/55915/1/Tutillo%20Ortiz%20Mireya.pdf>

Vizcaino Cabezas, D. A., & Betancourt Herrera, R. A. (2020). *Instructivo de la normativa general para promover y regular la producción organica-econologica- biologica en el Ecuador*. Obtenido de agrocalidad: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/by3.pdf>

9. Anexos



Figura 1. Proceso de preparación de terreno.
Montes y Vera, 2022.



Figura 2. Sistema de oxigenación en la hacienda "Hermanos Navarro".
Montes y Vera, 2022.



Figura 3. Ingreso de larvas de tilapia a estanque.
Montes y Vera, 2022.



Figura 4. Proceso de cosecha de la tilapia.
Montes y Vera, 2022.



Figura 5. Mallas para cubrir estanques.
Montes y Vera, 2022.

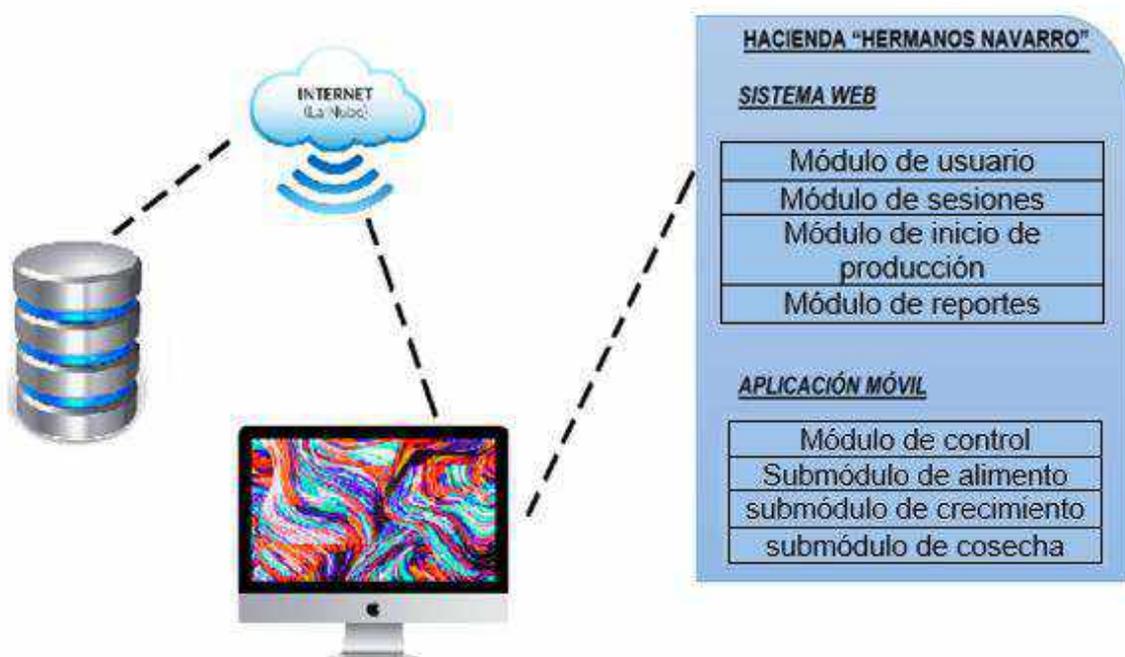


Figura 6. Arquitectura del proyecto.
Montes y Vera, 2022.

Cómo calcular el peso individual promedio ?

Se debe pesar el 2% de la población total de los peces del estanque (tomada al azar) y dividirlo para el total de peces de la muestra. Ejemplo.
 # de peces en el estanque= 1000 Muestra tomada (2%) = 20 peces. Peso obtenido de la muestra= 6,3 kg. PESO INDIVIDUAL PROMEDIO = $6,3 \text{ kg} / 20 \text{ peces} = 0,315 \text{ kg}$ (315 g.)

Cómo calcular la Biomasa total?

La biomasa significa el peso total de la población de peces en el estanque y para calcularla se debe multiplicar el peso individual promedio por la cantidad de peces en el estanque. Ejemplo
 # de peces en el estanque= 1000. Peso individual promedio= 0.315 kg. Biomasa total= $0,315 \text{ kg} \times 1000 \text{ peces} = 315 \text{ kg}$. Cómo calcular el porcentaje de consumo en base al peso de la biomasa? Calcularemos la cantidad de alimento de acuerdo a la tabla guía de alimentación (% de Biomasa). Ejemplo. Biomasa total= 315 kg. x consumo según tabla= 2% de la biomasa = $(630 \text{ kg}) / 100 = 6,3 \text{ kg}$. Como resultado de este ejemplo, debemos suministrar 6.3 kg de alimento diario dividido en dos raciones iguales. (Según recomendaciones de guía de alimentación).

Figura 7. Fórmulas para calcular promedio de tilapias.
Montes y Vera, 2022.

Desarrollo ágil: Historias de usuario (Product Backlog)				
Elaborado por: Montes Cruz María Belén y Vera Pucuna Karen Beatriz				
Identificador (ID) de la historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Estado2
Admin_emp_01	Como administrador, necesito registrar los empleados, con la finalidad que los empleados se encuentren registrados en el sistema para acceder a su información.	Empleados	Activo	Culminado
Admin_emp_02	Como administrador, necesito visualizar los empleados, con la finalidad de conocer la información de cada uno de los empleados.	Empleados	Activo	Culminado
Admin_emp_03	Como administrador, necesito editar los empleados, con la finalidad de que la información de los empleados se encuentre actualizada en la base de Datos.	Empleados	Activo	Culminado
Admin_emp_04	Como administrador, necesito inactivar los empleados con la finalidad de darle de baja a los empleados que se encuentren inactivos en la hacienda.	Empleados	Activo	Culminado
Admin_seg_01	Como administrador, necesito asignar roles a cada uno de los empleados con la finalidad de que los empleados realicen sus actividades dentro de la hacienda.	Seguridad	Activo	Culminado
Admin_seg_02	Como administrador, necesito visualizar el historial de ingresos de los empleados al sistema.	Seguridad	Activo	Culminado
propie_emp_01	Como propietario, necesito registrar los empleados con la finalidad que los empleados se encuentren registrados en el sistema para acceder a su información.	Empleados	Activo	Culminado
propie_emp_02	Como propietario, necesito visualizar los empleados con la finalidad de conocer la información de cada uno de los empleados.	Empleados	Activo	Culminado
propie_emp_03	Como propietario, necesito editar los empleados con la finalidad de que la información de los empleados se encuentre actualizada en la base de Datos.	Empleados	Activo	Culminado
propie_emp_04	Como propietario, necesito inactivar los empleados con la finalidad de darle de baja a los empleados que se encuentren inactivos en la hacienda.	Empleados	Activo	Culminado

Figura 8. Product Backlog de empleado y seguridad.
Montes y Vera, 2022.

Desarrollo ágil: Historias de usuario (Product Backlog)

Elaborado por: Montes Cruz María Belén y Vera Pucuna Karen Beatriz

Identificador (ID) de la historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Estado2
propie_produ_01	Como propietario, necesito registrar las piscinas nuevas de la hacienda con la finalidad de iniciar la producción de la hacienda.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_02	Como propietario, necesito editar las piscinas de la hacienda con la finalidad de que la información de las piscinas se encuentre actualizada en la base de Datos.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_03	Como propietario, necesito visualizar las piscinas con la finalidad de conocer la información de cada una de las piscinas.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_04	Como propietario, necesito inactivar las piscinas con la finalidad de suspender el uso de las piscinas inactivas de la hacienda.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_05	Como propietario, necesito registrar los diferentes tipos de tilapias que ingresarán en cada piscina con la finalidad de conocer el total de tilapias que ingresarán a cada piscina.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_06	Como propietario, necesito visualizar el registro de larvas con la finalidad de conocer la información del registro de larvas de cada una de las piscinas.	Producción	Activo	Culminado
propie_produ_07	Como propietario, necesito inactivar las larvas con la finalidad de dar por culminado la producción de ese registro.	Producción	Activo	Culminado
propie_mate_01	Como propietario, necesito registrar los materiales que se necesitan en la producción y cosecha con la finalidad de que los materiales se encuentren registrados.	Materiales	Activo	Culminado

Figura 9. Product Backlog de producción y material.
Montes y Vera, 2022.

Desarrollo ágil: Historias de usuario (Product Backlog)

Elaborado por: Montes Cruz María Belén y Vera Pucuna Karen Beatriz

Identificador (ID) de la historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Estado2
propie_mate_02	Como propietario, necesito visualizar los materiales con la finalidad de conocer la información del registro de materiales utilizados en la hacienda.	Materiales	Activo	Culminado
propie_mate_03	Como propietario, necesito eliminar el registro de materiales con la finalidad de sacar los materiales que ya no se los necesita dentro de la hacienda.	Materiales	Activo	Culminado
propie_mate_04	Como propietario, necesito editar los materiales con la finalidad de actualizar el registro de los materiales en la Base de Datos.	Materiales	Activo	Culminado
Propie_oxig_01	Como propietario, necesito registrar la oxigenación de cada piscina con la finalidad de conocer los parametros del agua de cada una de las piscinas.	Oxigenación	Activo	Culminado
Propie_oxig_02	Como propietario, necesito visualizar los registros de oxigenación con la finalidad de conocer los registros que se han realizado de oxigenación por cada piscina.	Oxigenación	Activo	Culminado
Propie_oxig_03	Como propietario, necesito editar la oxigenación con la finalidad de actualizar los datos en la base de datos.	Oxigenación	Activo	Culminado
Propie_oxig_04	Como propietario, necesito inactivar la oxigenación con la finalidad de paralizar la oxigenación de la piscina seleccionada por inactividad de piscina.	Oxigenación	Activo	Culminado
propie_segui_01	Como propietario, necesito obtener reporte de alimentacion con la finalidad de conocer la cantidad de alevin suministrada a las tilapias de cada piscina y que tipo de alimento se le está dando.	Seguimiento	Activo	Culminado

Figura 10. Product Backlog de material, oxigenación y seguimiento.
Montes y Vera, 2022.

Desarrollo ágil: Historias de usuario (Product Backlog)

Elaborado por: Montes Cruz María Belén y Vera Pucuna Karen Beatriz

Identificador (ID) de la historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Estado2
propie_segui_02	Como propietario, necesito obtener reporte de crecimiento con la finalidad de conocer en que semana se encuentra la producción de cada piscina, que promedio en peso tienen y comparar si está en el rango adecuado.	Seguimiento	Activo	Culminado
propie_segui_03	Como propietario, necesito obtener reporte de cosecha con la finalidad de conocer si las tilapias cosechadas cumplen con el peso esperado según la semana en que se encuentre y conocer si existe aun mortandad de tilapias en cada producción.	Seguimiento	Activo	Culminado
asist_seg_01	Como asistente, necesito editar la contraseña de acceso con la finalidad de tener seguridad al acceder al sistema.	Seguridad	Activo	Culminado
asist_cont_01	Como asistente, necesito registrar la alimentación diaria de cada piscina con la finalidad de controlar la cantidad y tipo de alimento que se le suministra a la producción de cada piscina.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_02	Como asistente, necesito visualizar la alimentación con la finalidad de conocer la información de los registros de alimentación de cada producción.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_03	Como asistente, necesito editar la alimentación con la finalidad de actualizar la información de la alimentación en la base de datos.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_04	Como asistente, necesito registrar el crecimiento de las tilapias con la finalidad de promediar el peso de las tilapias según el muestreo indicado.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_05	Como asistente, necesito registrar el crecimiento de las tilapias con la finalidad de mostrar el peso promedio de las tilapias según el muestreo indicado.	Control	Activo	Culminado

Figura 11. Product Backlog de seguimiento y control.
Montes y Vera, 2022.

Desarrollo ágil: Historias de usuario (Product Backlog)

Elaborado por: Montes Cruz María Belén y Vera Pucuna Karen Beatriz

Identificador (ID) de la historia	Enunciado de la historia	Funcionalidad	Estado	Estado2
asist_cont_06	Como asistente, necesito visualizar el crecimiento con la finalidad de conocer la información de los registros de crecimiento de cada producción.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_07	Como asistente, necesito editar el crecimiento con la finalidad de actualizar la información ingresada del crecimiento en la base de Datos.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_08	Como asistente, necesito registrar la cosecha de las tilapias con la finalidad de conocer si la producción ha sido la esperada después de 6 meses.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_09	Como asistente, necesito visualizar la cosecha de las tilapias con la finalidad de conocer la información de los registros de cosecha que se han registrado por cada piscina.	Control	Activo	Culminado
asist_cont_10	Como asistente, necesito editar el registro de la cosecha de tilapias con la finalidad de llevar una actualización de la información de la cosecha en la base de Datos.	Control	Activo	Culminado

Figura 12. Product Backlog de control.
Montes y Vera, 2022.

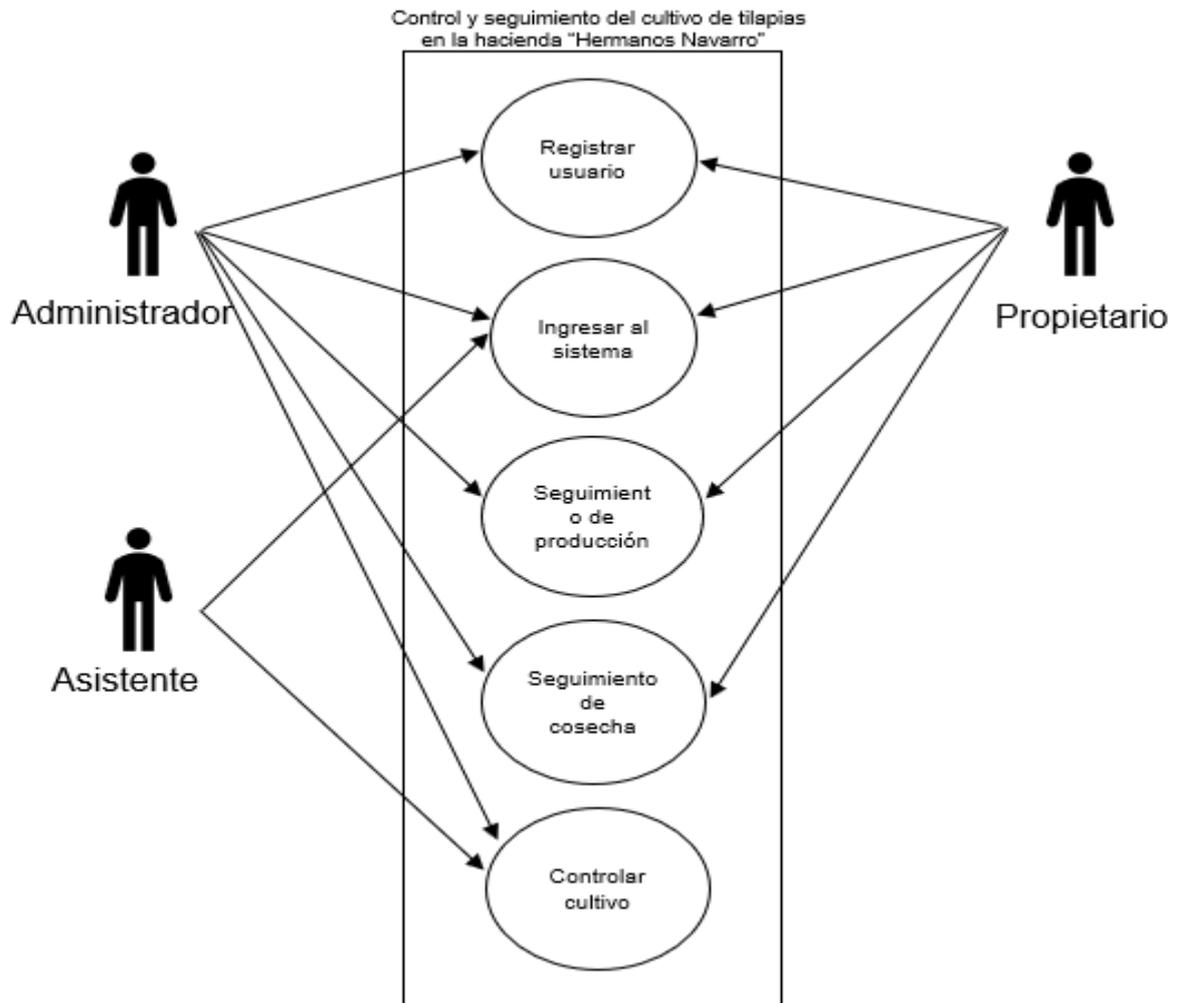


Figura 13. Diagrama caso de uso general.
Montes y Vera, 2022.

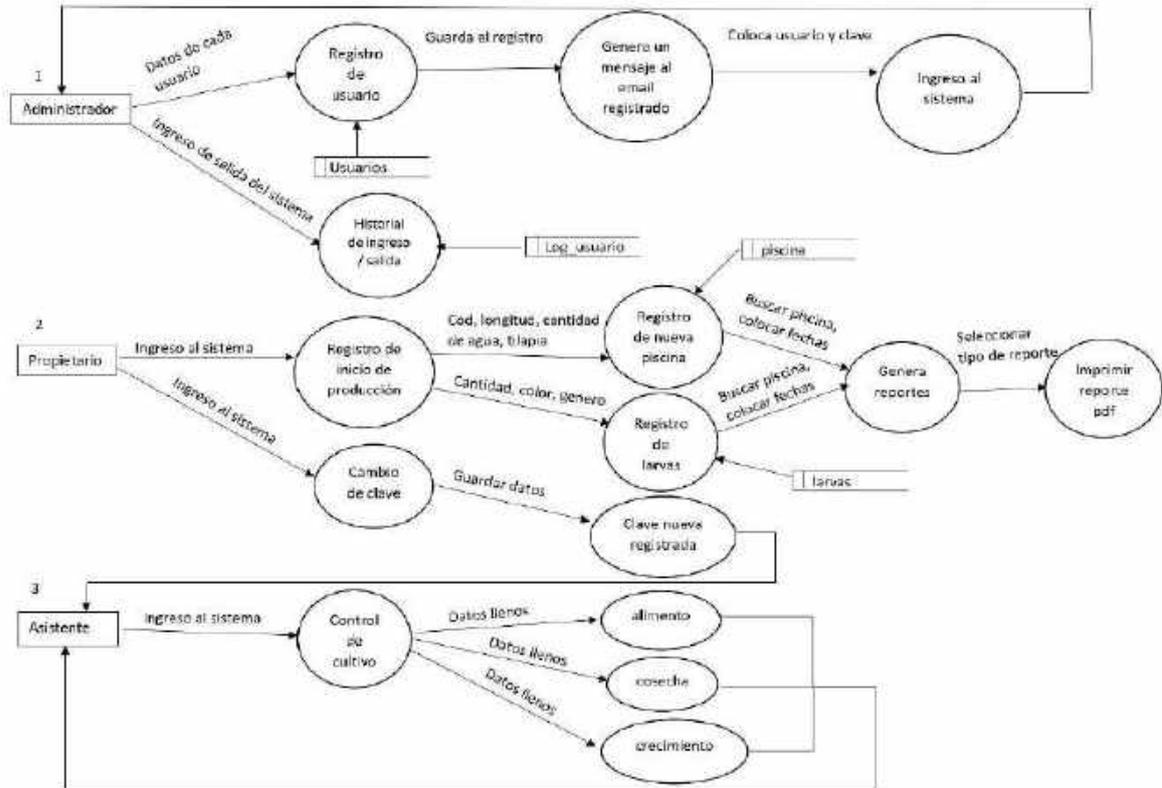


Figura 14. Diagrama de flujo de datos nivel 1.
Montes y Vera, 2022.

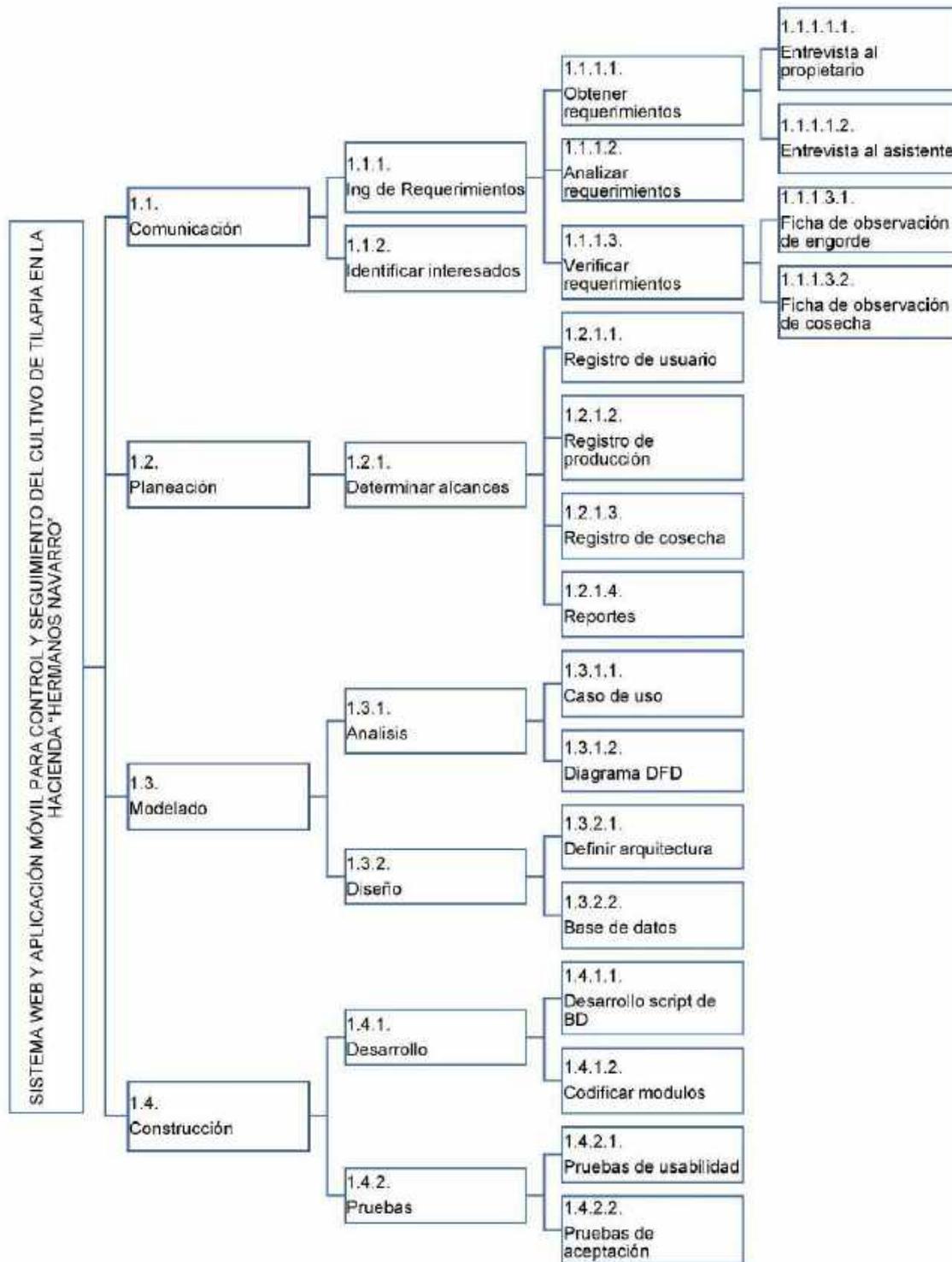


Figura 15. Estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto. Montes y Vera, 2022.

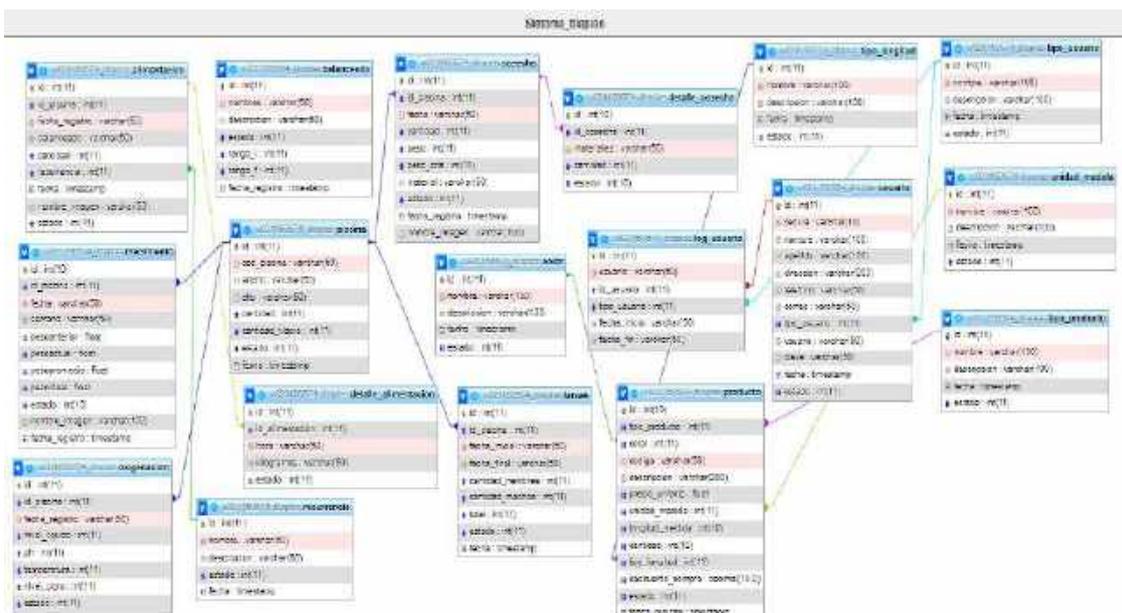


Figura 16. Diagrama Entidad – Relación. Montes y Vera, 2022.

Tabla 1. Registro de balanceado

#	Peso	%	%	Sobrevi	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Tipo	DIAS
Días	Alevines	Sobrevi	Biomaza	Estimada	Alimentos en granos	Alimentos en libra	Acumulado	Alimento	
1	0,5	99,9	5	2.977,20	74			45%polvo	4/DIA
2	1,16	99,2	4,98	2.957,40	170			45%polvo	4/DIA
3	1,81	98,6	4,96	2.937,60	264			45%polvo	4/DIA
4	2,47	97,9	4,93	2.917,80	355			45%polvo	4/DIA
5	3,12	97,3	4,91	2.898,00	444			45%polvo	4/DIA
6	3,78	96,6	4,89	2.878,20	531			45%polvo	4/DIA
7	4,43	95,9	4,87	2.858,40	616	1.01		45%polvo	4/DIA
8	5,09	95,3	4,85	2.838,60	699	1.1		45%polvo	4/DIA
9	5,74	94,6	4,82	2.818,80	781	1.3	3.935	45%polvo	4/DIA
10	6,4	94,0	4,8	2.799,00	860	1.4	4.794	45%polvo	4/DIA
11	7,05	93,3	4,78	2.779,20	937	1.5	5.731	45%polvo	4/DIA
12	7,71	92,6	4,76	2.759,40	1.012	1.6	6.742	45%polvo	4/DIA
13	8,36	92,0	4,74	2.739,60	1.085	1.7	7.827	45%polvo	4/DIA
14	9,02	91,3	4,71	2.719,80	1.156	1.8	8.983	45%polvo	4/DIA
15	9,67	90,7	4,69	2.700,00	1.225	1.9	10.208	45%polvo	4/DIA
16	10,33	90	4,67	2.680,2	1.292	1.9	11.500	45%polvo	4/DIA
17	10,98	89,3	4,65	2.660,40	1.358	2.0	12.858	45%polvo	4/DIA
18	11,64	88,7	4,63	2.640,60	1.421	2.1	14.279	45%polvo	4/DIA
19	12,29	88	4,6	2.620,80	1.483	2.3	15.762	45%polvo	4/DIA
20	12,95	87,4	4,58	2.601,00	1.543	3.394	17.305	45%polvo	4/DIA
21	13,6	86,7	4,56	2.581,20	1.601	3.522	18.906	45%polvo	4/DIA
22	14,26	86	4,54	2.561,40	1.657	3.645	20.563	45%polvo	4/DIA
23	14,91	85,4	4,52	2.541,60	1.711	3.765	22.274	45%polvo	4/DIA
24	15,57	84,7	4,49	2.521,80	1.764	3.881	24.038	45%polvo	4/DIA
25	16,22	84,1	4,47	2.502,00	1.815	3.993	25.853	45%polvo	4/DIA
26	16,88	83,4	4,45	2.482,20	1.864	4.101	27.717	45%polvo	4/DIA
27	17,53	82,7	4,43	2.462,40	1.911	4.205	29.628	45%polvo	4/DIA
28	18,19	82,1	4,41	2.442,60	1.957	4.306	31.585	45%polvo	4/DIA
29	18,84	81,4	4,38	2.422,80	2.001	4.402	33.586	45%polvo	4/DIA
30	19,5	80,8	4,36	2.403,00	2.043	4.496	35.630	45%polvo	4/DIA
31	20,15	80,1	4,34	2.383,20	2.084	4.585	37.714	38% 3/35	3/día

32	20,81	79,4	4,32	2.363,40	2.123	4.671	39.837	38% 3/36	3/día
33	21,46	78,8	4,3	2.343,60	2.161	4.753	41.998	38% 3/37	3/día
34	22,12	78,1	4,27	2.323,80	2.196	4.832	44.194	38% 3/38	3/día
35	22,77	77,5	4,25	2.304,00	2.731	4.908	46.425	38% 3/39	3/día
36	23,43	76,8	4,23	2.284,20	2.263	4.979	48.688	38% 3/40	3/día
37	24,08	76,1	4,21	2.264,40	2.294	5.048	50.983	38% 3/41	3/día
38	24,74	75,5	4,19	2.244,60	2.324	5.113	53.307	38% 3/42	3/día
39	25,39	74,8	4,16	2.224,80	2.352	5.175	55.659	38% 3/43	3/día
40	26,05	74,2	4,14	2.205,00	2.379	5.233	58.038	38% 3/44	3/día
41	26,7	73,5	4,12	2.185,20	2.404	5.288	60.442	38% 3/45	3/día
42	27,36	72,8	4,1	2.165,40	2.427	5.340	62.669	38% 3/46	3/día
43	28,01	72,2	4,08	2.145,60	2.450	5.389	65.319	38% 3/47	3/día
44	26,67	71,5	4,05	2.125,80	2.470	5.435	67.789	38% 3/48	3/día
45	30	70,9	3	2.121,36	1.909	2.200	69.698	38% 3/49	3/día
46	32,31	70,7	2,98	2.116,92	2.037	4.481	71.735	38% 3/50	3/día
47	34,62	70,6	2,96	2.112,48	2.162	4.756	73.897	38% 3/51	3/día
48	36,93	70,4	2,93	2.108,04	2.284	5.025	76.181	38% 3/52	3/día
49	39,24	70,3	2,91	2.103,60	2.404	5.288	78.585	38% 3/53	3/día
50	41,55	70,1	2,89	2.103,60	2.521	5.545	81.105	38% 3/54	3/día
51	43,86	70	2,87	2.099,16	2.635	5.797	83.740	38% 3/55	3/día
52	46,17	69,8	2,85	2.094,72	2.747	6.043	86.467	38% 3/56	3/día
53	48,48	69,7	2,82	2.090	2.856	6.282	89.343	38% 3/57	3/día
54	50,79	69,5	2,8	2.085,84	2.967	6.517	92.305	38% 3/58	3/día
55	53,1	69,4	2,78	2.076,96	2.066	6.745	95.371	38% 3/59	3/día
56	55,41	69,2	2,76	2.072,52	2.167	6.968	98.538	38% 3/60	3/día
57	57,72	69,1	2,74	2.068,08	2.266	7.185	101.804	38% 3/61	3/día
58	60,03	68,9	2,71	2.063,64	3.362	7.397	105.166	32%1/8	3/día
59	62,34	68,8	2,69	2.059,20	3.456	7.603	108.622	32%1/9	3/día
60	64,65	68,6	2,67	2.054,76	3.547	7.803	112.169	32%1/10	3/día
61	66,96	68,5	2,65	2.050,32	3.635	7.998	115.804	32%1/11	3/día
62	69,27	68,3	2,63	2.045,88	3.722	8.187	119.526	32%1/12	3/día
63	71,58	68,2	2,60	2.041,44	3.805	8.371	123.331	32%1/13	3/día
64	73,89	68,0	2,58	2.037,00	3.886	8.550	127.217	32%1/14	3/día
65	76,02	67,9	2,56	2.032,56	3.965	8.723	131.182	32%1/15	3/día
66	78,51	67,8	2,54	2.028,12	4.041	8.891	135.223	32%1/16	3/día
67	80,82	67,6	2,52	2.023,68	4.115	9.053	139.338	32%1/17	3/día
68	83,13	67,5	2,49	2.019,24	4.186	9.210	143.524	32%1/18	3/día
69	85,44	67,3	2,47	2.014,80	4.255	9.362	147.780	32%1/19	3/día
70	87,75	67,2	2,45	2.010,36	4.322	9.508	152.102	32%1/20	3/día
71	90,06	67	2,43	2.005,92	4.386	9.650	156.488	32%1/21	3/día
72	92,37	66,9	2,41	2.001,48	4.448	9.786	160.936	32%1/22	3/día
73	94,68	66,7	2,38	1.997,04	4.508	9.917	165.444	32%1/23	3/día
74	96,99	66,6	2,36	1.992,60	4.565	10.043	170.009	32%1/24	3/día
75	99,3	66,4	2,34	1.988,16	4.620	10.163	174.629	32%1/25	3/día
76	101,61	66,3	2,32	1.983,72	4.672	10.279	179.301	32%1/26	3/día
77	103,92	66,1	2,3	1.979,28	4.723	10.390	184.023	32%1/27	3/día
78	106,23	66	2,27	1.974,84	4.771	10.495	188.794	32%1/28	3/día
79	108,54	65,8	2,25	1.970,40	4.816	10.596	193.610	32%1/29	3/día
80	110,85	65,7	2,23	1.965,96	4.860	10.691	198.470	32%1/30	3/día
81	113,16	65,5	2,21	1.961,52	4.901	10.782	203.371	32%1/31	3/día
82	115,47	65,4	2,19	1.957,08	4.940	10.868	208.311	32%1/32	3/día
83	117,78	65,2	2,16	1.952,64	4.977	10.949	213.288	32%1/33	3/día
84	120,09	65,1	2,14	1.948,20	5.011	11.025	218.299	32%1/34	3/día
85	122,4	64,9	2,12	1.943,76	5.044	11.096	223.343	32%1/35	3/día
86	124,71	64,8	2,1	1.939,32	5.074	11.163	228.417	32%1/36	3/día
87	127,02	64,6	2,08	1.934,88	5.102	11.225	233.519	32%1/37	3/día
88	129,33	64,5	2,05	1.930,44	5.128	11.282	238.647	32%1/38	3/día
89	131,64	64,3	2,03	1.926,00	5.152	11.334	243.799	32%1/39	3/día
90	133,95	64,2	2,01	1.921,56	5.174	11.382	248.973	32%1/40	3/día
91	136,26	64,1	1,99	1.917,12	5.193	11.425	254.166	32%1/41	3/día
92	138,57	63,9	1,97	1.912,68	5.211	11.464	259.377	32%1/42	3/día
93	140,88	63,8	1,94	1.908,24	5.226	11.497	264.603	32%1/43	3/día
94	143,19	63,6	1,92	1.903,80	5.239	11.527	269.842	32%1/44	3/día
95	145,5	63,5	1,9	1.899,36	5.251	11.552	275.093	32%1/45	3/día
96	147,81	63,3	1,88	1.894,92	5.260	11.572	280.353	32%1/46	3/día
97	150,12	63,2	1,86	1.890,48	5.267	11.588	285.621	32%1/47	3/día

98	152,43	63	1,83	1.886,04	5.273	11.600	290.893	32%1/48	3/día
99	154,74	62,9	1,81	1.881,60	5.276	11.607	296.169	32%1/49	3/día
100	157,05	62,7	1,79	1.877,16	5.277	11.610	301.446	32%1/50	3/día
101	159,36	62,6	1,77	1.872,72	5.276	11.608	306.722	32%1/51	3/día
102	161,67	62,4	1,75	1.868,28	5.274	11.602	311.996	32%1/52	3/día
103	163,98	62,3	1,72	1.863,84	5.269	11.592	317.265	32%1/53	3/día
104	166,29	62,1	1,7	1.859,40	5.263	11.578	322.528	32%1/54	3/día
105	168,6	62	1,68	1.854,96	5.254	11.559	327.782	32%1/55	3/día
106	170,91	61,8	1,66	1.850,52	5.244	11.536	333.026	32%1/56	3/día
107	173,22	61,7	1,64	1.846,08	5.232	11.509	338.257	32%1/57	3/día
108	175,53	61,5	1,61	1.841,64	5.217	11.478	343.475	32%1/58	3/día
109	177,84	61,4	1,59	1.837,20	5.202	11.443	348.676	32%1/59	3/día
110	180,15	61,2	1,57	1.832,76	5.184	11.404	353.860	32%1/60	3/día
111	182,46	61,1	1,55	1.828,32	5.164	11.361	359.024	32%1/61	3/día
112	184,77	60,9	1,53	1.823,88	5.164	11.361	364.166	32%1/62	3/día
113	187,08	60,8	1,5	1.819,44	5.119	11.263	369.286	32%1/63	3/día
114	189,39	60,8	1,48	1.815,00	5.094	11.207	374.380	28% 1/8	3/día
115	191,7	60,6	1,46	1.810,56	5.067	11.148	379.448	28% 1/8	3/día
116	194,01	60,5	1,44	1.806	5.039	11.085	384.486	28% 1/8	3/día
117	196,32	60,4	1,42	1.801,68	5.008	11.019	389.495	28% 1/8	3/día
118	198,63	60,2	1,39	1.797,24	4.976	10.948	394.471	28% 1/8	3/día
119	200,94	60,1	1,37	1.792,80	4.943	10.974	399.414	28% 1/8	3/día
120	203,25	59,9	1,36	1.788,36	4.954	10.899	404.368	28% 1/8	3/día
121	205,56	59,8	1,35	1.783,92	4.965	10.923	409.333	28% 1/8	3/día
122	207,87	59,6	1,34	1.779,48	4.975	10.945	414.308	28% 1/8	3/día
123	120,18	59,5	1,33	1.775,04	4.984	10.966	419.293	28% 1/8	3/día
124	212,49	59,3	1,32	1.770,60	4.993	10.966	424.285	28% 1/8	3/día
125	214,8	59,2	1,31	1.765,16	5.000	10.984	429.285	28% 1/8	3/día
126	217,11	59	1,3	1.761,72	5.007	11.000	434.292	28% 1/8	3/día
127	219,42	58,9	1,29	1.757,28	5.013	11.015	439.305	28% 1/8	3/día
128	221,73	58,7	1,28	1.752,84	5.018	11.028	444.322	28% 1/8	3/día
129	224,04	58,6	1,27	1.748,40	5.022	11.039	449.344	28% 1/8	3/día
130	226,35	58,4	1,26	1.743,96	5.025	11.048	454.369	28% 1/8	3/día
131	228,66	58,3	1,25	1.739,52	5.028	11.055	459.397	28% 1/8	3/día
132	230,97	58,1	1,24	1.735,08	5.029	11.061	464.426	28% 1/8	3/día
133	233,28	58	1,23	1.730,64	5.030	11.065	469.457	28% 1/8	3/día
134	235,59	57,8	1,22	1.726,20	5.031	11.067	474.487	28% 1/8	3/día
135	237,5	57,7	1,21	1.721,76	5.030	11.067	479.517	28% 1/8	3/día
136	240,21	57,5	1,2	1.717,32	5.029	11.066	484.546	28% 1/8	3/día
137	242,52	57,4	1,19	1.712,88	5.026	11.063	489.572	28% 1/8	3/día
138	244,83	57,2	1,18	1.708,44	5.024	11.058	494.596	28% 1/8	3/día
139	247,14	57,1	1,17	1.704,00	5.020	11.052	499.616	28% 1/8	3/día
140	250	56,9	1,17	1.699,56	5.026	11.044	504.642	28% 1/8	3/día
141	255	56,8	1,16	1.695,12	5.075	11.058	509.717	28% 1/8	3/día
142	260	56,7	1,15	1.690,68	5.121	11.164	514.838	28% 1/8	3/día
143	265	56,5	1,14	1.686,25	5.166	11.266	520.003	28% 1/8	3/día
144	270	56,4	1,13	1.681,80	5.208	11.364	525.212	28% 1/8	3/día
145	275	56,2	1,12	1.677,36	5.249	11.458	530.461	28% 1/8	3/día
146	280	56,1	1,11	1.672,92	5.288	11.548	535.750	28% 1/8	3/día
147	285	55,9	1,09	1.668,48	5.326	11.635	541.075	28% 1/8	3/día
148	290	55,8	1,08	1.664,04	5.361	11.717	546.437	28% 1/8	3/día
149	295	55,6	1,08	1.659,60	5.395	11.795	551.832	28% 1/8	3/día
150	300	55,5	1,09	1.655,16	5.427	11.869	557.259	28% 1/8	3/día
151	305	55,3	1,08	1.650,72	5.458	11.940	562.717	28% 1/8	3/día
152	310	55,2	1,08	1.646,28	5.486	12.007	568.203	28% 1/8	3/día
153	315	54,9	1,07	1.641,84	5.513	12.070	573.716	28% 1/8	3/día
154	320	54,7	1,06	1.630,34	5.558	12.560	565.346	28% 1/8	3/día
155	325	54,6	1,05	1.632,96	5.562	12.236	584.816	28% 1/8	3/día
156	330	54,4	1,04	1.628,52	5.584	12.284	590.400	28% 1/8	3/día
157	335	54,3	1,03	1.624,08	5.604	12.329	596.004	28% 1/8	3/día
158	340	54,1	1,02	1.619,64	5.622	12.369	601.626	28% 1/8	3/día
159	345	54	1,01	1.615,20	5.639	12.406	607.266	28% 1/8	3/día
160	350	53,8	1	1.610,76	5.655	12.440	612.920	28% 1/8	3/día
162	355	53,7	1	1.606,32	5.702	12.545	618.623	28% 1/8	3/día
162	360	53,5	1	1.601,88	5.767	12.687	624.389	28% 1/8	3/día
163	365	53,4	1	1.597,44	5.831	12.827	630.220	28% 1/8	3/día
164	370	53,2	1	1.597,00	5.894	12.967	636.114	28% 1/8	3/día

165	375	53,1	1	1.593,56	5.857	13.106	642.071	28% 1/8	3/dia
166	380	53	1	1.584,12	6.020	13.243	648.091	28% 1/8	3/dia
167	385	52,8	1	1.579,68	6.082	13.380	654.173	28% 1/8	3/dia
168	390	52,7	1	1.575,24	6.143	13.516	660.316	28% 1/8	3/dia
169	395	52,5	1	1.570,80	6.205	13.650	666.521	28% 1/8	3/dia
170	400	52,5	1	1.566,36	6.265	13.784	672.786	28% 1/8	3/dia
171	405	52,4	1	1.561,92	6.326	13.917	679.112	28% 1/8	3/dia
172	410	52,2	1	1.557,48	6.386	14.048	685.498	28% 1/8	3/dia
173	415	51,9	1	1.553,04	6.445	14.179	691.943	28% 1/8	3/dia
174	420	51,8	1	1.548,60	6.504	14.309	698.447	28% 1/8	3/dia
175	425	51,6	1	1.544,16	6.563	14.438	705.010	28% 1/8	3/dia
176	430	51,5	1	1.539,72	6.621	14.566	711.630	28% 1/8	3/dia
177	435	51,3	1	1.535,28	6.678	14.693	718.309	28% 1/8	3/dia
178	440	51,2	1	1.530,84	6.736	14.819	725.045	28% 1/8	3/dia
179	445	51	1	1.526,40	6.792	14.943	731.837	28% 1/8	3/dia
180	450	50,9	1	1.521,96	6.849	15.067	738.686	28% 1/8	3/dia

Registro del primer al sexto mes de balanceado de la hacienda "Hermanos Navarro".

Montes y Vera, 2022.

Tabla 2. Recursos humanos

Nombres	Rol	Tiempo de trabajo	Valor por mes	Costo
Montes Cruz María Belén	Analista	5 meses	\$ 400	\$ 2000
Vera Pucuna Karen Beatriz	Programador	5 meses	\$ 400	\$ 2000
Ing. Sinche Andrea	Docente guía	5 meses	\$ 0	\$ 0
Total				\$4000

Presupuesto tentativo de recursos humanos.

Montes y Vera, 2022.

Tabla 3. Recursos tecnológicos hardware

Nombre	cantidad	Costo
Laptop hp	1	\$1000
Impresora Epson	1	\$400
Total		\$1400

Presupuesto tentativo de recursos tecnológicos hardware

Montes y Vera, 2022.

Tabla 4. Recursos administrativos

Nombre	Tiempo	Costo por mes	Costo total
Servidor de internet	5 meses	\$ 20	\$ 100
Transportación	5 meses	\$200	\$ 1000
Total			\$ 1100

Presupuesto tentativo de recursos administrativos
Montes y Vera, 2022.

Tabla 5. Recursos tecnológicos Software

Nombre	Descripción	Costo
hosting	Los paquetes de hosting te permiten controlar y personalizados los recursos asignados a cada sitio web alojado en un plan Cloud.	\$ 30
Php	Lenguaje de programación para desarrollo web que está adicionado en HTML	\$ 0
CSS	Hojas de estilo creadas mediante lenguaje de programación HTML.	\$ 0
MySQL	Es un generador de bases de datos alojado en un servidor web permite almacenar los datos e información que se requiere en la implementación del sistema.	\$ 0
Total		\$ 30

Presupuesto tentativo de recursos tecnológicos Software.
Montes y Vera, 2022.

Tabla 6. Presupuesto total de recursos

Nombre	Descripción	Costo total
Recursos Humanos	Personal involucrado durante el desarrollo de la propuesta tecnológica	\$ 4000
Recursos tecnológicos	Recursos tecnológicos físicos	\$ 1400
Recursos administrativos	Recursos básicos	\$ 1100
Recursos tecnológicos	Recursos tecnológicos Lógicos	\$ 30
Total		\$ 6530

Presupuesto tentativo de recursos administrativos
Montes y Vera, 2022.

9.1 Anexo 1. Entrevista al propietario



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

Objetivo: Analizar los procesos que realizan durante la producción de tilapias, de igual manera cada una de las actividades que realizan dentro de la hacienda, con la finalidad de poner obtener información útil para el desarrollo del sistema.

Herramienta de estudio: Formulario.

Técnica de estudio: Entrevista.

Entrevistadores: Montes Cruz María Belén – Vera Pucuna Karen Beatriz.

Entrevistado: Sr. Heriberto Montes Ronquillo

Fecha:

Preguntas

1. ¿Qué procesos administrativos se ejecutan dentro de la hacienda “Hermanos Navarro”?

Ninguno, todo se realiza manualmente.

2. ¿Qué procesos productivos se manejan en la hacienda?

Se lleva el control desde el momento que ingresa las tilapias y se registra la fecha de ingreso y el balanceado que deben comer y cuantas veces al día se le debe dar también se realiza el respectivo chequeo del biólogo donde él nos indicara si el pescado va bien en su peso sea que se tenga una respuesta negativa, indicara cual puede ser la causante y da la solución ya sea aumentar el balanceado o alguna vitamina.

3. ¿Qué proceso consideran de mayor importancia durante la producción de las tilapias? ¿Por qué?

El proceso de control porque es donde calculamos el peso del pescado cada 15 días para ver en que estamos fallando si está bajo de peso.

4. ¿Cada que tiempo realizan el control de producción?

Lo realizamos cada 15 días es donde citamos al biólogo para realizar el control del peso del pescado donde podremos observar si va su peso acuerdo a la semana que tiene.

5. ¿Existe algún modelo de registro de la producción de las tilapias?

Llevamos el registro en una bitácora donde anotamos la fecha de ingreso de la tilapia, algún faltante, registramos alguna anomalía de la cosecha.

6. ¿Cómo verifican la cosecha buena y la merma de las ventas?

Esta es verificada por el biólogo, el cual nos indicara que el pescado está en el peso ideal, se comienza a seleccionar los pescados de buen peso y calidad; así mismo dejando a un lado la merma.

7. ¿Existe algún proceso que sea realizado por una persona externa o ajena a la hacienda?

No, los registro solo los realiza yo como propietario y el administrador el cual está al mando cuando yo no me encuentro

8. ¿Qué actividades se realizan durante la cosecha?

Citas con el biólogo que es el que nos indica que la cosecha va en buen estado para el consumo.

9. ¿Cómo lleva el control de la información de sus empleados?

Como son trabajadores eventuales solo se anota el día que estuvo se le cancela ya que la hacienda cuenta con dos personas estable.

10. ¿Cuántas personas están involucradas en la actividad de la cosecha?

Para realizar este proceso de la cosecha contamos aproximado de 8 a 10 empleados.

11. ¿Lleva usted algún registro de las larvas que ingresan al estanque por periodo de producción?

claro al momento de adquirir las larvas sabemos cuántas vamos a ingresar, anotamos lo que es la fecha de ingreso y la fecha de salida.

12. ¿Lleva usted algún registro de la cantidad de tilapias cosechadas por cada periodo de productividad?

Si, pero solo en las fichas por cuaderno.

9.2 Anexo 2. Entrevista al asistente.



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

Objetivo: Determinar con exactitud cada una de las actividades que realizan los trabajadores para el cultivo, seguimiento y cosecha de las tilapias.

Herramienta de estudio: Formulario.

Técnica de estudio: Entrevista.

Entrevistadores: Montes Cruz María Belén – Vera Pucuna Karen Beatriz.

Entrevistado: Sr. Darwin Navarro

Fecha:

Preguntas

1. ¿Cuánto dura el proceso de desarrollo de las tilapias?

El proceso es de 6 meses para poder comercializarlas.

2. ¿Cómo llevan el control y medida necesaria de la alimentación a las tilapias?

Eso se encarga el biólogo al momento de entregarnos las larvas nos da una tabla de Excel donde está registrado toda la alimentación que tiempo se le debe dar y cuando de concurrencia.

3. ¿Existe un control para la oxigenación de las piscinas?

No

4. ¿Las tilapias consumen algún otro producto a parte del balanceado que ayude al crecimiento de las tilapias?

Si es recomendado por el biólogo se le suministrara como por ejemplo vitaminas si por motivo de falta de peso.

5. - ¿Cómo se lleva el control del peso de las tilapias y en qué periodo de tiempo lo hacen?

El control de peso lo llevamos cada 15 días donde sacamos con muestreo y anotamos ese peso luego de 15 días volvemos hacer lo mismo y podremos ver si el peso es el adecuado con la semana que tienen.

6. ¿Existe algún registro de datos donde indiquen momentos inesperados relacionado a las tilapias y recursos?

Solo anotamos alguna anomalía que pueda pasar en el día.

7. ¿Cómo lleva el control del riego de agua en las piscinas de tilapias?

Pues la verdad no llevamos ningún control solo se trata de mantenerlas limpias.

8. ¿Cuántos trabajadores intervienen en el proceso de cosecha y venta de las tilapias?

Bueno aquí contamos con un aproximado de entre 8 a 10 trabajadores los cuales tendrá sus funciones a realizar.

9. ¿Existe registros de las ventas que se realizan?

No llevamos ningún registro de las ventas que realizamos.

9.3 Anexo 3. Ficha de observación (engorde).



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Objetivo: Obtener información de cómo se realizan las actividades cotidianas de la trazabilidad de tilapias, para la implementación del aplicativo web y móvil.

FICHA DE OBSERVACIÓN (ENGORDE)

Institución: Hacienda “Hermanos Navarro”

Fecha:

Administrador:

Lugar donde se realizó la observación: Hacienda “Hermanos Navarro”

Instrucciones:

La información proporcionada por esta ficha ayuda a tener una comprensión mucho más profunda de los procesos productivos en el área de engorde de la tilapia.

ASPECTO	HALLAZGO	OBSERVACIONES
Se riega el balanceado en horarios específicos y necesarios.	No	El horario generalmente varia, pero son diferencias mínimas.
Se activa el sistema de oxigenación.	Si	Desde las 7:00 am hasta las 19:00 pm
Control de insectos en el estanque.	Si	Realizan mantenimiento de manera continua.
Control de maquinaria	No	En caso de no presentar fallas no realizan ningún control en maquinarias.
Control de materiales	No	
Control de ingreso de larvas al estanque.	Si	Las larvas tienen su proceso de ingreso debido a que son frágiles.
Se retira la maleza de alrededor del estanque.	Si	Procuran evitar maleza para no atraer a insectos

Se protege el estanque de las aves.	Si	Mediante las mallas de protección.
-------------------------------------	----	------------------------------------

9.4 Anexo 4. Ficha de observación (cosecha).



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

Objetivo: Obtener información de cómo se realizan las actividades cotidianas de la trazabilidad de tilapias, para la implementación del aplicativo web y móvil.

FICHA DE OBSERVACIÓN (COSECHA)

Institución: Hacienda “Hermanos Navarro”

Fecha:

Administrador:

Lugar donde se realizó la observación: Hacienda “Hermanos Navarro”

Instrucciones:

La información proporcionada por esta ficha ayuda a tener una comprensión mucho más profunda de los procesos productivos en el área de cosecha de la tilapia.

ASPECTO	HALLAZGO	OBSERVACIONES
Tiempo de duración del proceso de cosecha.	De 1 a 2 semanas	Este tiempo no es fijo debido a que depende de los compradores mayoristas.
Herramientas que se utilizan.	Redes, tachos, bascula	
Control de calidad para venta.	Si	Al retirar las tilapias esto lo realizan con mucho cuidado.
Registro de tilapias cosechadas.	No	No se lo realiza seguido debido a que solo usan cuadernos
Venta de las crías de las tilapias	No	Una vez recolectadas las tilapias las crías se las coloca en un riachuelo para crecimiento independiente.
Riesgos durante cosecha.	Si	Si las tilapias son sacadas y devueltas a las piscinas producen que se sientan baja

		presión provocando la muerta.
Proceso postcosecha.	Si	Mediante redes grandes y con peso van separando porciones de tilapias para así tener una mejor accesibilidad del producto.

9.5 Anexo 5. Requisitos para inscripción de tema

DATOS ESTUDIANTES O EGRESADOS	
CI: 0951734508 CI: 0930729579	EMAIL: belen-cruz@hotmail.com EMAIL: karen.vera.pucuna.1402@gmail.com
NOMBRES COMPLETOS: María Belén Montes Cruz NOMBRES COMPLETOS: Karen Beatriz Vera Pucuna	
CURSO O AÑO EGRESO: 5to	CELULAR: 0990244268 CELULAR: 0960549660
TEMA: SISTEMA WEB Y APLICACIÓN MÓVIL PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA EN LA HACIENDA "HERMANOS NAVARRO"	
DATOS EMPRESA O INSTITUCIÓN	
Propietario: Heriberto Leónidas Montes Ronquillo	Dirección: Cantón Vinces con coordenadas 1°38'50.1"S 79°47'23.8"W
Ruc de la empresa: 1203614464001	Número de Empleados: 2 fijos y 8 eventuales
Cuál es la actividad económica: Cría y explotación de criadero de peces (de agua dulce) incluidos peces ornamentales, truchas, tilapias	
Número de teléfonos: 0979701160	
Correo Electrónico: hleonidasmontes@gmail.com	
Tutora: Ing. Andrea Sinche Guzmán	

Descripción de la Propuesta

Se implementará un sistema web y aplicativo móvil de control y seguimiento del cultivo de tilapias teniendo en claro las necesidades que solicita la hacienda, permiten llevar un registro de actividades de forma remota garantizando la accesibilidad a la información de manera segura y cómoda tanto para el propietario como para el asistente de la hacienda. obtendrá los siguientes módulos del web y móvil: registro de usuario, historial de sesiones, inicio de producción (submódulos: registro de piscina y larvas), editar clave de usuario, módulo de reporte, módulo de control (submódulos: registro de alimento, cosecha y crecimiento).



Figura 17. Carta de autorización.
Montes y Vera, 2022.

SRI		Certificado Registro Único de Contribuyentes	
Apellidos y nombres MONTES RONQUILLO HERIBERTO LEONIDAS		Número RUC 1203614464001	
Estado ACTIVO	Régimen REGIMEN MICROEMPRESARIAL		
Inicio de actividades 29/06/2021	Reinicio de actividades No registra	Cese de actividades No registra	
Jurisdicción ZONA 8 / GUAYAS / GUAYAQUIL		Obligado a llevar contabilidad NO	
Tipo PERSONAS NATURALES		Agente de retención NO	
Domicilio tributario			
Ubicación geográfica			
Provincia: GUAYAS Cantón: GUAYAQUIL Parroquia: TARQUI			
Dirección			
Barrio: CDLA SAUCES IV Número: SOLAR 29 Manzana: 375F Referencia: FRENTE A ALMACENES TIA			
Actividades económicas			
• A03220101 - CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE CRIADEROS DE PECES (DE AGUA DULCE) INCLUIDO PECES ORNAMENTALES, TRUCHAS, TILAPIAS, ETCÉTERA.			
Establecimientos			
Abiertos	Cerrados		
1	0		
Obligaciones tributarias			
• 2011 DECLARACION DE IVA			
• 1024 IMPUESTO A LA RENTA REGIMEN IMPOSITIVO PARA MICROEMPRESAS			
<p>i Las obligaciones tributarias reflejadas en este documento están sujetas a cambios. Revise periódicamente sus obligaciones tributarias en www.sri.gob.ec.</p>			
Números del RUC anteriores			
No registra			

1/2

www.sri.gob.ec

Figura 18. Registro del SRI.
Montes y Vera, 2022.



Figura 19. Cédula del propietario.
Montes y Vera, 2022.



Figura 20. Escritorio de propietario.
Montes y Vera, 2022.



Figura 21. Visita a la hacienda "Hermanos Navarro".
Montes y Vera, 2022.



Figura 22. Piscinas de producción.
Montes y Vera, 2022.



Figura 23. Entrevista a propietario.
Montes y Vera, 2022.



Figura 24. Entrevista a Asistente.
Montes y Vera, 2022.



Figura 25. Charla con el biólogo de confianza.
Montes y Vera, 2022.



Figura 26. Proceso de cosecha en la hacienda.
Montes y Vera, 2022.



Figura 27. Proceso de venta en la hacienda.
Montes y Vera, 2022.

9.6 Anexo 6. Pruebas de usabilidad aplicadas al sistema web.

Prueba de usabilidad			
Nº de prueba	1		
fecha:	07 de Mayo del 2022		
software:	Web		
objetivo de prueba:	Controlar el funcionamiento adecuado del sistema.		
Criterios de usabilidad	SI	NO	EXCELENTE
La autenticación del usuario y contraseña es vital para la seguridad del sistema.	x		
El acceso es restringido a cada usuario según su perfil y no puede ingresar al sistema si no está registrado.			x
La estructura de cada uno de los módulos es la apropiada y su organización clara.	x		
Los colores son los apropiados para este sistema web.	x		
Las pantallas de la aplicación web son accesibles y su usabilidad brinda al usuario un uso sencillo de la misma.			x
Puede realizar cada uno de los procesos sin dificultad alguna.	x		
El tiempo de respuesta a cada solicitud de proceso es adecuado.	x		
El ingreso de información y la búsqueda por filtros es fácil y sencillo.	x		
La información que se emite a través de consultas y reportes cumple con lo requerido y garantiza que está accesible únicamente a personal autorizado.	x		
La implementación del aplicativo web es vital para realizar los procesos de manera eficiente y optimizar recursos.			x
La aplicación web cumple con los requerimientos de la hacienda.			x
El aplicativo web representa el avance de la tecnología, y está de acuerdo en que sigan implementando proyectos tecnológicos como este.			x
Observaciones Generales	Ninguno		
Desarrollador del sistema:	<ul style="list-style-type: none"> • Montes Cruz María Belén • Vera Pucuna Karen Beatriz 		
Encargado de realizar la prueba			

9.7 Anexo 7. Pruebas de funcionalidad aplicadas al sistema web.

Nombre: Acceso al sistema						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Ingresar al sistema web	Ingresar al enlace	SI	visualización de inicio de sesión (login)	Ninguno	Acceso al sistema sin errores
2	Ingresar al aplicativo móvil	Ingresar a la aplicación	SI	visualización de inicio de sesión (login)	Ninguno	Acceso al sistema sin errores
3	Ingresar datos	Llenar los campos de usuario y contraseña	SI	Ninguno	Mensaje de error si el usuario o contraseña no existen	validación de datos
4	Ingresar al sistema	Presionar botón de entrar	SI	Muestra menú del sistema	Mensaje de error al ingreso de datos incorrectos	Ingreso al sistema según el rol que ejecuta
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Registro de usuario e historial de sesiones						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Crear un nuevo usuario	Ingreso de datos solicitados	SI	Registrar nuevo usuario	Mensaje de error si la cédula es inválida.	Usuario registrado en la base de datos.
2	Visualizar usuarios registrados	Crear usuarios que manejaran el sistema		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Tabla de usuarios registrados, permitiendo editarlos y eliminar registro
3	Visualizar historial de ingreso al sistema	Usuario ingresa y sale del sistema		Muestra nombre, cargo y fechas de entrada y salida que se han realizado.	Ninguno	Tabla de registro de ingresos
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Inicio de producción/ registro de piscina						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Ingresar datos	Ingreso de datos solicitados (código, longitud, cantidad agua, cantidad máxima de ingreso de larvas)	SI	Registro de nueva piscina	Ninguno.	Piscina registrada con éxito.
2	Guardar registro	Dar doble clic sobre el botón registrar		Los datos son enviados	Mensaje de error si los campos están vacíos	Datos guardados correctamente
3	Visualizar piscinas registradas	Crear piscinas nuevas para producción		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Tabla de piscinas registradas
4	Editar registro de piscina	Dar clic sobre el icono editar		Muestra registro de la piscina llenos, cambia información.	Ninguno	Registro guardado correctamente
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> • Montes Cruz María Belén • Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Inicio de producción/ registro de larvas						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar piscina	Dar clic en icono de lupa, dar clic al icono de visto		Visualizar las piscinas que han sido registradas	Ninguno	Resultado esperado
2	Ingresar datos	Ingreso de datos solicitados (cantidad de machos, cantidad de hembras, cantidad de tilapias rojas, cantidad de tilapias negras)	SI	Registro de larvas en piscina seleccionada	Si el total de larvas supera a la cantidad máxima de tilapias permitidas en la piscina seleccionada muestra mensaje de advertencia.	Registro completo
3	Guardar registro	Dar doble clic sobre el botón registrar	SI	Los datos son enviados	Mensaje de error si los campos están vacíos	Datos guardados correctamente

4	Visualizar larvas registradas	Crear piscinas nuevas para producción		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Tabla de larvas registradas
5	Editar registro de larvas	Dar clic sobre el icono editar		Muestra registro de la piscina llenos, cambia información.	Ninguno	Registro guardado correctamente
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Módulo reportes/ alimento						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar fecha inicio	Dar clic en icono de calendario y seleccionar fecha		Seleccionar rango inicial de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado
2	Seleccionar fecha final	Dar clic en icono de calendario y seleccionar fecha		Seleccionar rango final de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado
3	Seleccionar código de piscina	Desplegar opciones, seleccionar piscina		Seleccionar código de piscina	Ninguno	Resultado esperado
4	Buscar registros	Dar clic en botón buscar	si	Muestra los registros disponibles	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
5	Imprimir reporte de alimento	Dar clic en botón imprimir	si	Muestra los registros disponibles en archivo .pdf	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Módulo reportes/ cosecha						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar fecha inicio	Dar clic en icono de calendario y		Seleccionar rango inicial de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado

		seleccionar fecha				
2	Seleccionar fecha final	Dar clic en icono de calendario y seleccionar fecha		Seleccionar rango final de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado
3	Seleccionar código de piscina	Desplegar opciones, seleccionar piscina		Seleccionar código de piscina	Ninguno	Resultado esperado
4	Buscar registros	Dar clic en botón buscar	si	Muestra los registros disponibles	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
5	Imprimir reporte de cosecha	Dar clic en botón imprimir	si	Muestra los registros disponibles en archivo .pdf	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Módulo reportes/ crecimiento						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar fecha inicio	Dar clic en icono de calendario y seleccionar fecha		Seleccionar rango inicial de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado
2	Seleccionar fecha final	Dar clic en icono de calendario y seleccionar fecha		Seleccionar rango final de búsqueda	Ninguno	Resultado esperado
3	Seleccionar código de piscina	Desplegar opciones, seleccionar piscina		Seleccionar código de piscina	Ninguno	Resultado esperado
4	Buscar registros	Dar clic en botón buscar	si	Muestra los registros disponibles	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
5	Imprimir reporte de crecimiento	Dar clic en botón imprimir	si	Muestra los registros disponibles en archivo .pdf	Mensaje de error si las fechas no han sido seleccionadas	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Módulo de control/ alimento						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar piscina	Dar clic en icono de lupa, dar clic al icono de visto		Visualizar las piscinas que han sido registradas	Ninguno	Resultado esperado
2	Ingresar datos	Ingreso de datos solicitados: fecha automática, tipo de balanceado dependiendo de la semana en la que se encuentre, cantidad de alevín por día, recurrencia de alimentación	SI	Registro diario de alimentación a tilapias de cada piscina registrada	Campos no editables como fecha y tipo de balanceado, según el tipo de balanceado se calcula la recurrencia De alimento	Registro completo
3	Guardar registro	Dar doble clic sobre el botón registrar	SI	Los datos son enviados	Mensaje de error si los campos están vacíos	Datos guardados correctamente
4	Buscar registros de alimentos	Dar clic en botón buscar		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> • Montes Cruz María Belén • Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Modulo de control/ cosecha						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar piscina	Dar clic en icono de lupa, dar clic al icono de visto		Visualizar las piscinas que han sido registradas	Ninguno	Resultado esperado
2	Ingresar datos	Ingreso de datos solicitados: fecha automática, cantidad de tilapias muertas, peso total de tilapias, peso de crías,	SI	Registro de la cosecha realizada a cada piscina	Campo no editable como fecha	Resultado esperado

		materiales utilizados para la cosecha				
3	Guardar registro	Dar doble clic sobre el botón registrar	SI	Los datos son enviados	Mensaje de error si los campos están vacíos	Datos guardados correctamente
4	Buscar registros de cosecha	Dar clic en botón buscar		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	

Nombre: Módulo de control/ crecimiento						
Número	Descripción	Pasos	Campos validados	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
1	Seleccionar piscina	Dar clic en icono de lupa, dar clic al icono de visto		Visualizar las piscinas que han sido registradas	Ninguno	Resultado esperado
2	Ingresar datos	Ingreso de datos solicitados: fecha automática, cantidad de semanas transcurridas automáticamente, si existe un peso anterior ya calculado se refleja caso contrario está vacío, peso actual, numero de muestreo	SI	Registro de crecimiento	Campo no editable como fecha y semanas transcurridas	Resultado esperado
3	Guardar registro	Dar doble clic sobre el botón registrar	SI	Los datos son enviados	Mensaje de error si los campos están vacíos	Datos guardados correctamente
4	Buscar registros de crecimiento	Dar clic en botón buscar		Muestra en una tabla los datos registrados.	Ninguno	Resultado esperado
Desarrolladores del sistema:					Firma:	
<ul style="list-style-type: none"> Montes Cruz María Belén Vera Pucuna Karen Beatriz 						
Encargado de realizar la prueba:					Firma:	



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA
Datos Generales para la prueba de aceptación

Objetivo: Obtener los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema web y aplicativo móvil para el control y seguimiento del cultivo de tilapia en la hacienda “Hermanos Navarro”.

1. ¿Cuál es su impresión general del sistema web y móvil?

MARQUE CON UNA (X) SEGÚN SU NIVEL DE SATISFACCIÓN						
		PREGUNTAS	NO APLICA	INSATISFECHO	SATISFECHO	MUY SATISFECHO
FUNCIONALIDAD	1	La aplicación web y móvil permite la realización de tareas de manera fácil.				x
	2	Es fácil registrar la información en el aplicativo web y móvil.				x
	3	El sistema informático ha cumplido con los requerimientos solicitados				x
INTERFAZ	4	La aplicación web está organizada adecuadamente.			x	
	5	La presentación de la aplicación en la pantalla es amigable			x	
	6	Son apropiados el diseño y los colores utilizados en la aplicación.			x	
ACCESIBILIDAD	7	El contenido y sus elementos están bien ubicados en la aplicación.				x
	8	Existe accesibilidad del aplicativo en diversos dispositivos (equipos de escritorio, laptops, tabletas, celulares y).				x
USABILIDAD	9	Le parece sencillo su uso.				x
	10	La ejecución de los procesos es rápida.			x	

CAPACITACIÓN	11	Se realizó la capacitación de forma clara y dinámica.				x
	12	La capacitación cumplió con las expectativas de la hacienda.				x

9.8 Anexo 8. Manual de usuario



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

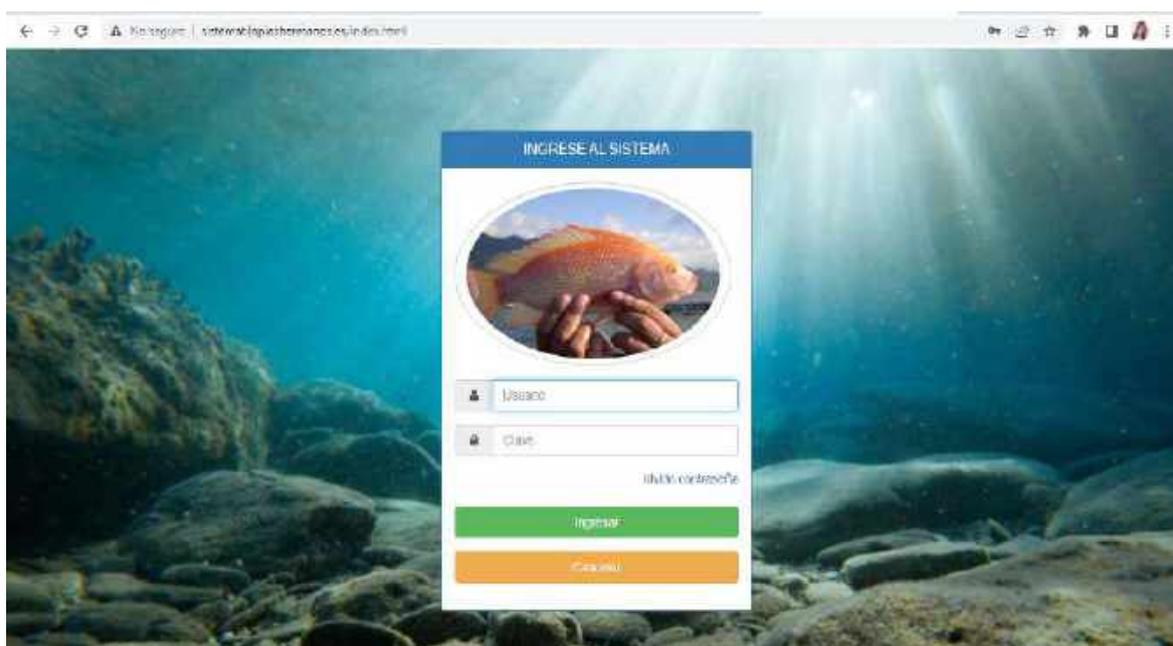
MANUAL DE USUARIO

Objetivo: Presentar todos los procesos que realiza el sistema web para guía de los usuarios que manejarán el sistema dentro de la hacienda “Hermanos Navarro”.

SISTEMA WEB PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA

Inicio de sesión

Cuando el usuario sea registrado le llegará un correo electrónico con el usuario, contraseña y enlace de acceso, se redirecciona mediante el enlace y se carga el siguiente formulario.



Pasos:

1.-Se ingresa el usuario

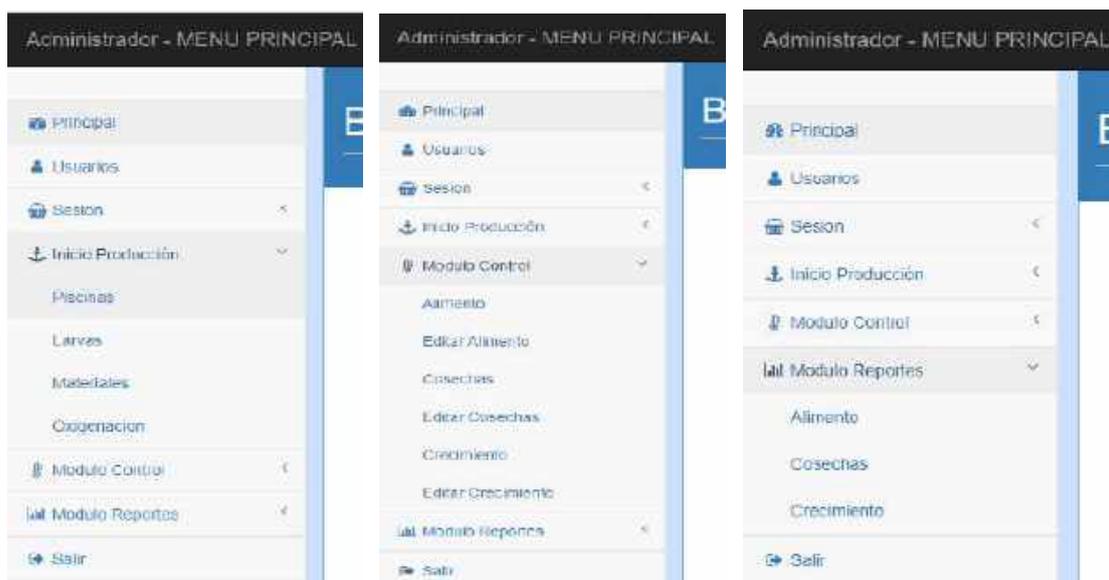
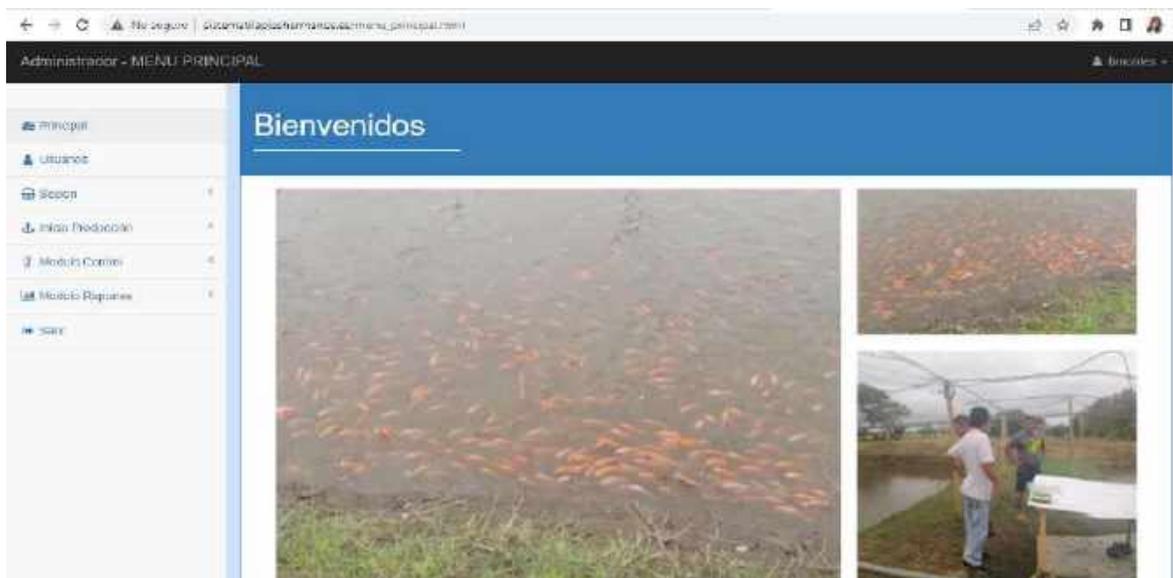
2.-Ingresar la clave.

2.-Hacer clic en el botón de Ingresar o presionar la tecla enter.

INGRESO COMO ADMINISTRADOR

Menú principal

Cuando el administrador ingrese al sistema de manera correcta se carga la página principal que contiene el siguiente menú.



El administrador tiene acceso a todo el sistema, esto en caso de que el propietario necesite ayuda en cualquier modulo; sin embargo, el módulo adicional que tiene el administrador es:

1. Módulo de sesiones

Dentro de este módulo se visualizan todos los ingresos y salidas de cada usuario al sistema.

Administrador - LOG SESIONES

Historial de Sesiones

Usuario	Tipo Usuario	Fecha Inicio	Fecha Fin
admines	ADMINISTRADOR	7-5-2022_0:37:52	
admines	ADMINISTRADOR	7-5-2022_0:36:44	7-5-2022_0:35:36
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_23:0:55	6-5-2022_23:11:33
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_15:24:34	6-5-2022_15:28:14
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_10:54:0	6-5-2022_10:54:54
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_12:1:45	6-5-2022_12:2:31
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_9:30:22	
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_16:38:08	
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_16:35:57	6-5-2022_16:36:15
admines	ADMINISTRADOR	6-5-2022_15:29:28	6-5-2022_15:28:10

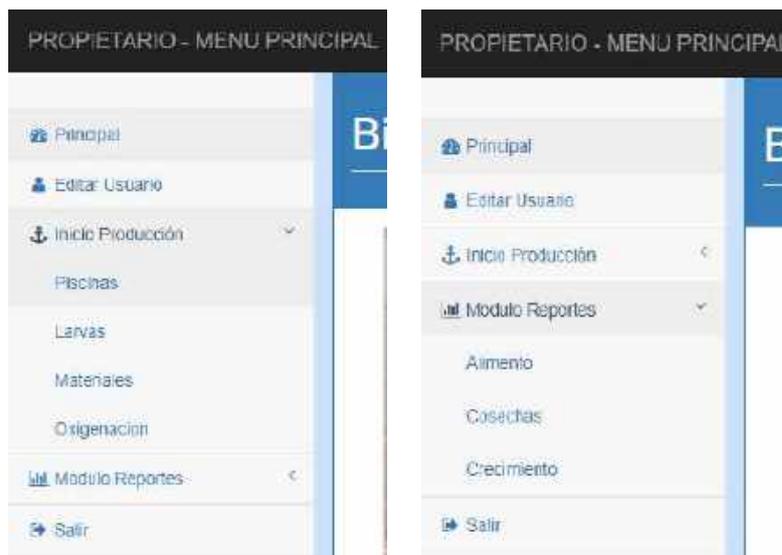
INGRESO COMO PROPIETARIO

🏠 Menú principal

Cuando el propietario ingrese al sistema de manera correcta se carga la página principal que contiene el siguiente menú.

PROPIETARIO - MENU PRINCIPAL

Bienvenidos



Para el propietario se tiene los siguientes módulos:

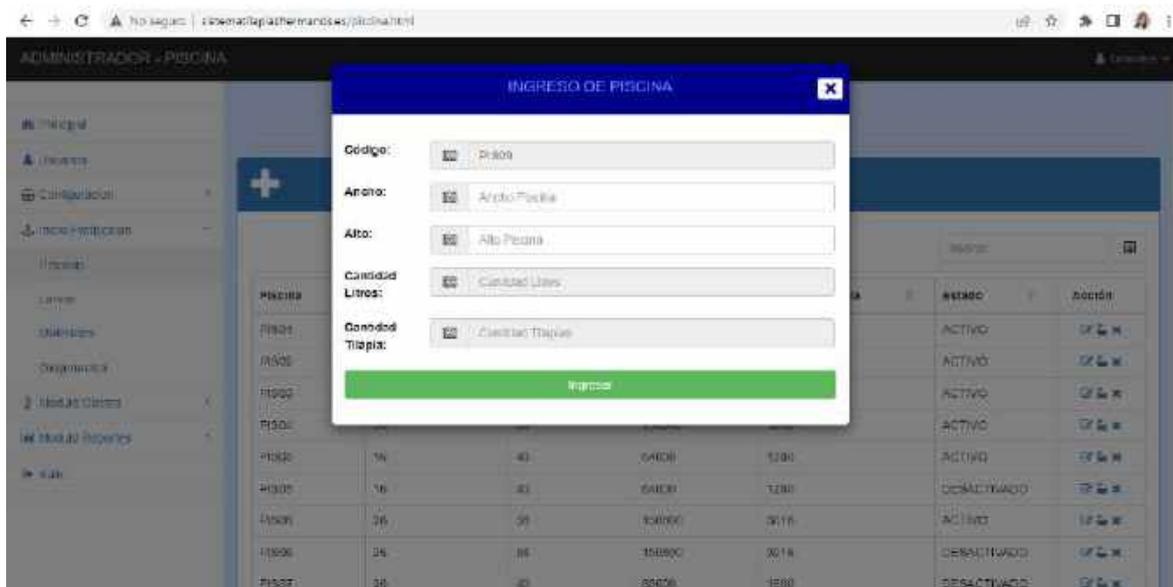
- Módulo inicio de producción
- Módulo de reportes

1. Módulo inicio de producción

Dentro de este módulo existen cuatro submódulos los cuales son:

- **Registro de piscina**

Cuando se construye una piscina para una nueva producción es necesario registrarla el código de la piscina se genera automáticamente, se coloca la longitud de esta; es decir, ancho y alto y el sistema le calcula la cantidad de agua que requerirá la piscina y a su vez la cantidad máxima de tilapias que se puede ingresar en esta.



Una vez registrada la piscina, se puede visualizar la tabla de las piscinas registradas, dando la opción de poder editar sus datos, desactivarla y activarla.

Piscina	Ancho(Mts)	Alto(Mts)	Cantidad	Cantidad Tilapia	Estado	Acción
PI001	50	20	40000	800	ACTIVO	[Iconos]
PI002	40	30	120000	2400	ACTIVO	[Iconos]
PI003	40	45	180000	3600	ACTIVO	[Iconos]
PI004	50	50	150000	3000	ACTIVO	[Iconos]
PI005	15	40	50000	1000	ACTIVO	[Iconos]
PI006	15	40	50000	1000	ACTIVO	[Iconos]

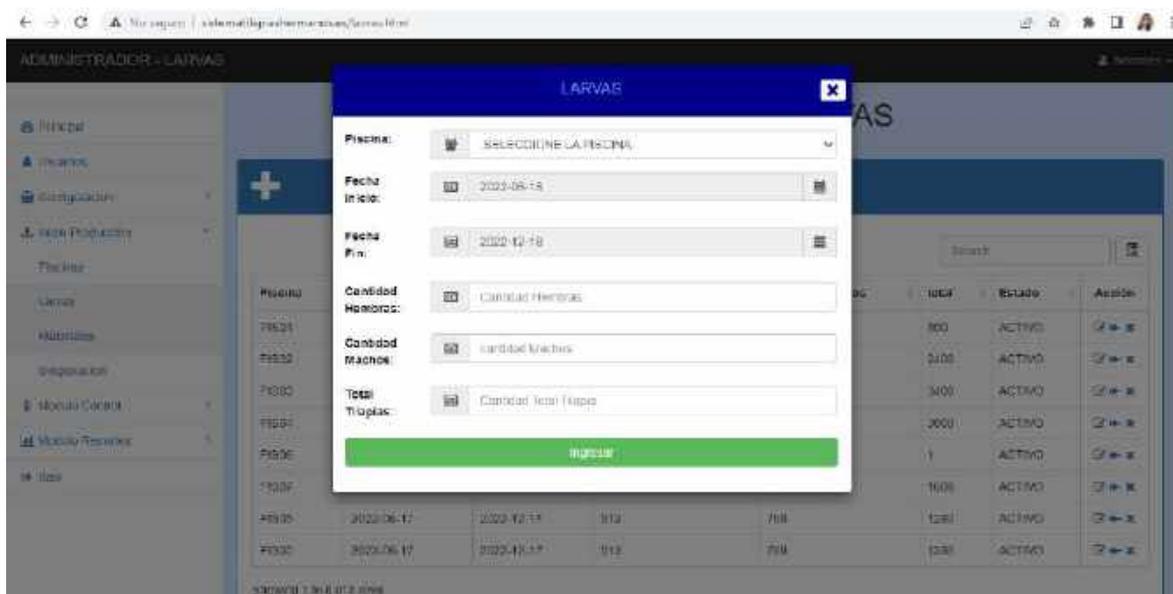
▪ Registro de larvas

Aquí se puede registrar las larvas que ingresaran como nueva producción.

Pasos:

1. Seleccione la piscina
2. Le aparecen la fecha en la que inicia y finaliza la producción de esa piscina
3. Automáticamente el sistema le calcula un 60% de machos y 40% de hembras según la cantidad de larvas máximas que se puede ingresar a esa piscina
4. Le aparecerá el total de las larvas a ingresar, cabe recalcar que si los valores de hembra y macho son editados el total deberá ser calculado.
5. Haga doble clic sobre el botón ingresar.

Observación: el total se calcula automáticamente y este no debe superar al número máximo de tilapias que pueden ser ingresadas en la piscina seleccionada.

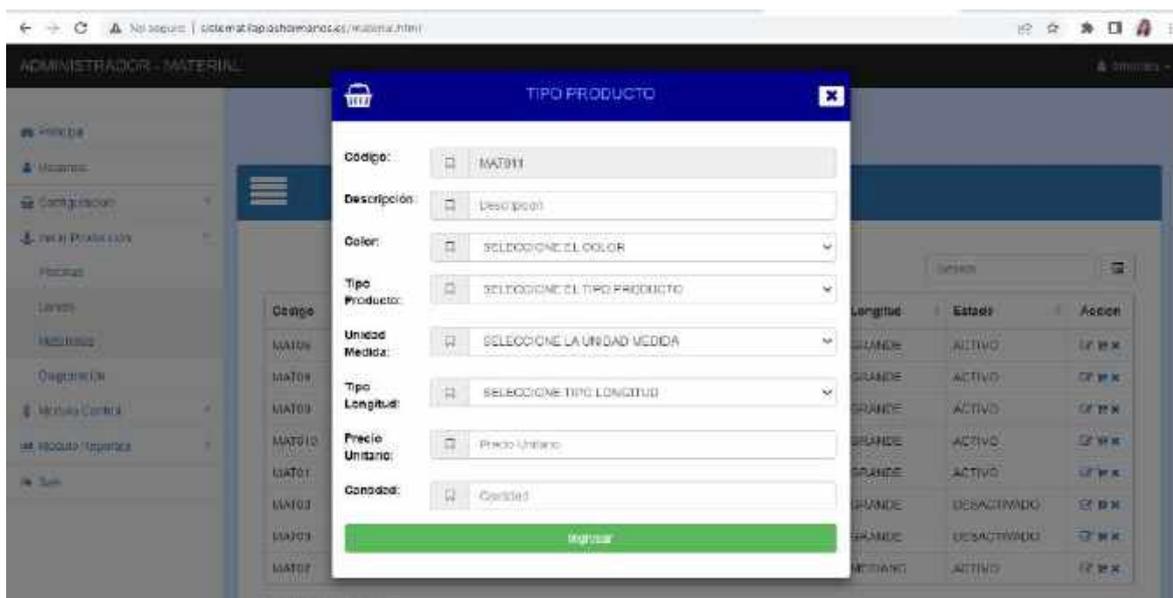


Una vez realizado el registro puede visualizar una tabla donde se encuentran todos los registros de larvas realizados, permitiendo editar ciertos campos, activar y desactivar la producción o eliminar el registro.



- **Registro de materiales**

Aquí se puede registrar todos los materiales necesarios para la producción y cosecha de cada piscina, colocando detalles del producto.



Una vez realizado el registro del producto, puede visualizar una tabla donde se encuentran todos los registros de los materiales; permitiéndole al propietario editar ciertos campos, activar o desactivar dicho producto.

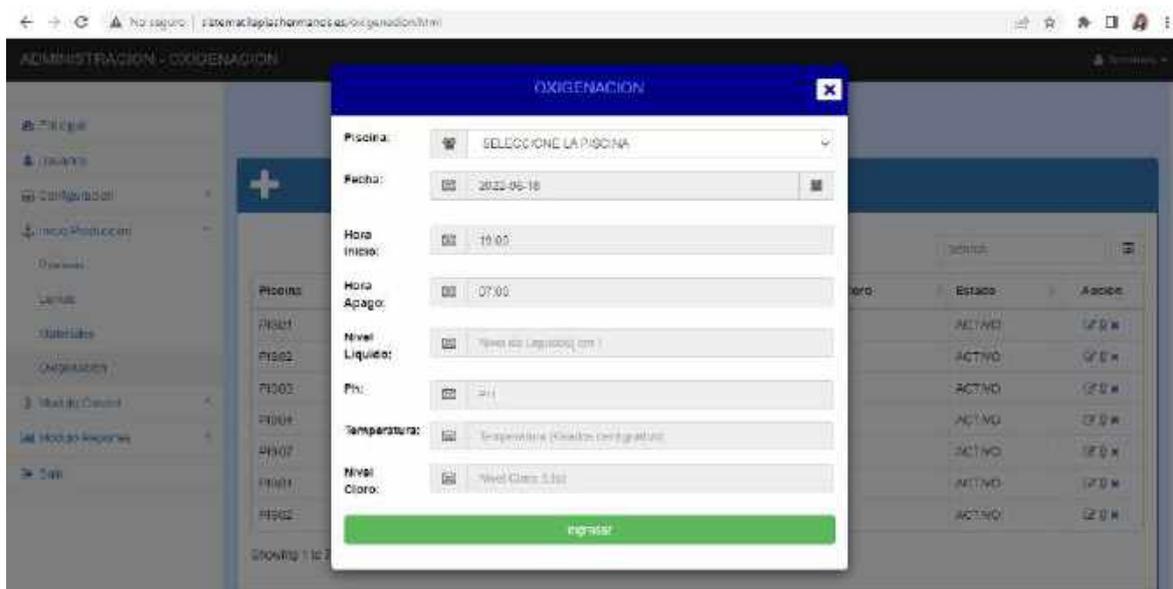
Código	Descripción	Color	Tipo Producto	Unidad Medida	Longitud	Estado	Acción
DP-2466	TACHO CITAFA 2R 7A (TRDA)	AMARILLO	METAL	CMS	GRANDE	ACTIVO	🔍 ✎ 🗑
DP-2907	Mesa 4 Patas	BLANCO	PLASTICO	NO TIENE	PEQUEÑO	ACTIVO	🔍 ✎ 🗑
DP-3102	S88 R568 2	VERDE	PLASTICO	MIS	GRANDE	ACTIVO	🔍 ✎ 🗑
ds-2500	1	BLANCO	PLASTICO	NO TIENE	GRANDE	DESACTIVADO	🔍 ✎ 🗑
DP-2469	DFDF	BLANCO	MADERA	NO TIENE	MEDIANO	DESACTIVADO	🔍 ✎ 🗑
DP-2481	BALDE	VERDE	PLASTICO	NO TIENE	MEDIANO	ACTIVO	🔍 ✎ 🗑
MAT06	balda	VERDE	PLASTICO	NO TIENE	GRANDE	DESACTIVADO	🔍 ✎ 🗑
MAT06	balda	NEGR0	BOXIA	NO TIENE	GRANDE	ACTIVO	🔍 ✎ 🗑

▪ Oxigenación

Aquí se registra el nivel de líquido, el nivel de PH, de cloro y que temperatura tiene el agua de cada piscina.

Pasos:

- 1.- seleccionar la piscina
- 2.- Le aparecerá la hora de activación y desactivación de la oxigenación.
- 3.- se calcula el nivel de líquido, PH, temperatura y cloro que deberían tener la piscina seleccionada.



Una vez realizado el registro puede visualizarlo en la tabla que se muestra a continuación, permitiendo editar, activar o desactivar dicho registro.



2. Módulo de reportes

En este módulo existen 3 submódulos estos son:

- **Reporte de alimentación**

Se puede realizar la búsqueda de reportes de alimentación que se le ha dado a cada producción en las diferentes piscinas y en las fechas que se ha seleccionado.

Pasos:

1. Selecciona en el calendario la fecha de inicio

2. Selecciona la fecha final
3. Selecciona la piscina que desea visualizar el registro en caso de querer una en especifico
4. Presionar el botón buscar
5. Presionar el botón imprimir



HERMANOS NAVARRO
 Dir: Vicos - Los Rios, 14
 Tel: 012223944 - Cel: 096978905
 E-mail: hermanosnavarro@gmail.com
 Guayaquil - Ecuador

PISCINA: PIS01

Fecha : 2022-03-16 Cantidad Total: 3

Balaceado	hora	Cantidad
Abanico 20	1400	1
Abanico 20	1200	1
Abanico 20	0400	1

PISCINA: PIS02

Fecha : 2022-03-14 Cantidad Total: 50

Balaceado	hora	Cantidad
Abanico 20	1400	1

▪ Reporte de cosecha

Se visualizan los registros de cosecha que se han realizado en cada una de las piscinas en caso de haber culminado su producción.

Pasos:

1. Selecciona en el calendario la fecha de inicio de la cosecha
2. Selecciona la fecha final de la cosecha
3. Selecciona la piscina que desea visualizar el registro en caso de querer una en específico
4. Presionar el botón buscar
5. Presionar el botón imprimir

PROPIETARIO - REPORTE COSECHA

COSECHA

Reporte de Cosecha

2022-06-07 2022-06-07 TODAS L Buscar Imprimir

Piscina	Fecha	cantidad	peso
No matching records found			

REPORTE COSECHA

Piscina	Fecha	cantidad	peso
P1502	2022-02-18	12	12
P1502	2022-03-18	12	12
P1502	2022-03-08	1	12
P1502	2022-03-9	12	12
P1502	2022-03-14	2	1
P1502	2022-03-21	2	10
P1501	2022-04-05	0	25

Piscina	Fecha	Cantidad	Peso	Foto
P1501	2022-02-08	4	18	
P1501	2022-02-28	20	120	
P1501	2022-04-08	1	18	
P1501	2022-04-05	1	25	
P1501	2022-03-09	1	18	
P1501	2022-02-14	2	1	
P1501	2022-03-01	12	12	

▪ Reporte de crecimiento

Se puede visualizar el reporte del registro de crecimiento que se lo realiza junto al biólogo para controlar el peso de las tilapias.

Pasos:

1. Selecciona en el calendario la fecha de inicio
2. Selecciona la fecha final
3. Selecciona la piscina que desea visualizar el registro en caso de querer una en específico
4. Presionar el botón buscar

5. Presionar el botón imprimir

The screenshot shows the 'Reporte de Crecimiento' interface. The left sidebar contains navigation options: Inicio, Editar Usuario, Inicio Producción, Modulo Reportes, Alimento, Cochechis, Crecimiento, and Salir. The main content area is titled 'CRECIMIENTO' and 'Reporte de Crecimiento'. It features search filters for 'Fecha Inicio', 'Fecha Fin', and 'ESCOMA'. A green 'Buscar' button is visible, along with a red 'Imprimir' button. Below the filters is a search input field and a table with columns: 'Piscina', 'Fecha', 'Semana', 'Peso Anterior (KG)', 'Peso Actual (KG)', and 'Peso Promedio (GR)'. The table currently displays 'No matching records found'.

The screenshot shows the 'Reporte de Crecimiento' interface with search filters set to '2022-01-04', '2022-05-07', and 'PIS01'. The green 'Buscar' button is highlighted. The table below displays the following data:

Piscina	Fecha	Semana	Peso Anterior (KG)	Peso Actual (KG)	Peso Promedio (GR)
PIS01	2022-05-25	20	014.0	002	002.5
PIS01	2022-06-18	19	269.77	014.0	216.2
PIS01	2022-06-11	18	280.87	269.77	297.5
PIS01	2022-06-04	17	165.0	280.87	282.5
PIS01	2022-04-27	16	249	165.0	265
PIS01	2022-04-20	15	202.68	249	248.0
PIS01	2022-04-13	14	215.68	202.68	202.75

HERMANOS NAVARRO

HERMANOS NAVARRO
 Lin Vinces - Los Rios 14
 Telf: 042023344 - Cel: 099679565
 E-mail: hermanosnavarro@gmail.com
 Guayaquil - Ecuador

PISCINA: PIS01

Reporte de Crecimiento : 2022-01-04 hasta 2022-06-07

Fecha	Semana	Peso Anterior(Kg)	Peso Actual(Kg)	Peso Promedio(Kg)
2022-01-03	1	9	10	10
2022-01-09	2	10	21.1	15.1
2022-01-16	3	21.2	45.7	33.4
2022-02-02	4	45.7	66.1	55.9
2022-02-09	5	66.1	89.99	78
2022-02-16	6	89.99	98.1	94.2
2022-02-23	7	98.1	114.8	106.45
2022-03-02	8	114.8	121.75	118.25
2022-03-09	9	121.75	140.99	131.37
2022-03-16	10	140.99	154.12	147.55
2022-03-23	11	154.12	173.6	163.86
2022-03-30	12	173.6	186.44	180
2022-04-06	13	186.44	214.99	200.71
2022-04-13	14	214.99	232.99	224.49

HERMANOS NAVARRO

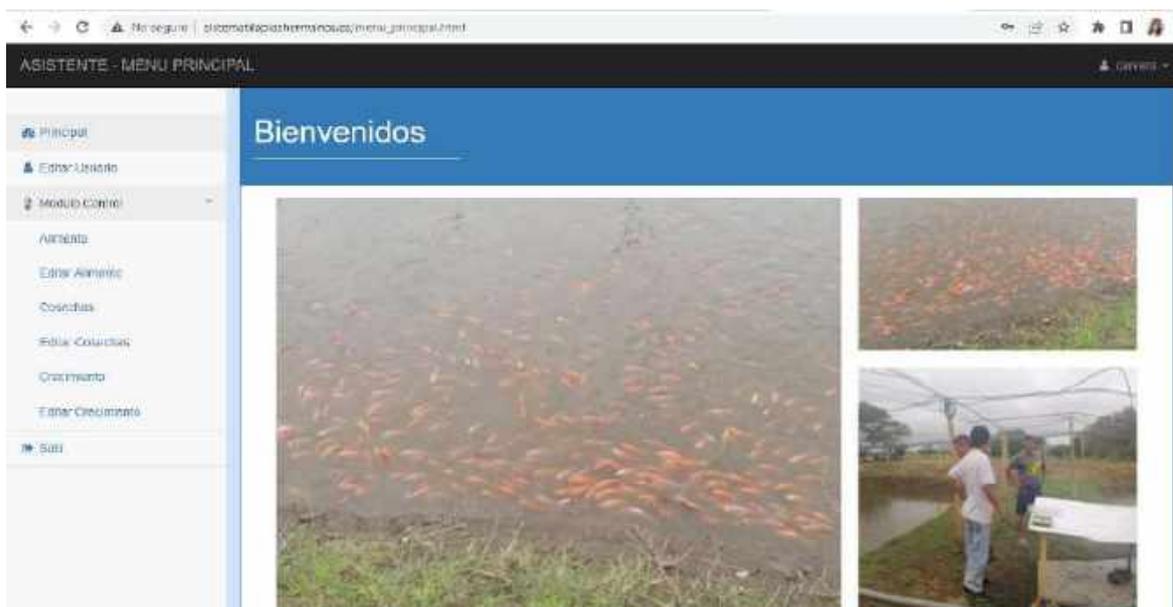
Semanas vs Cantidad(Lbs)

HERMANOS NAVARRO

INGRESO COMO ASISTENTE

📌 Menú principal

Cuando el asistente ingrese al sistema de manera correcta se carga la página principal que contiene el siguiente menú.



1. Módulo control

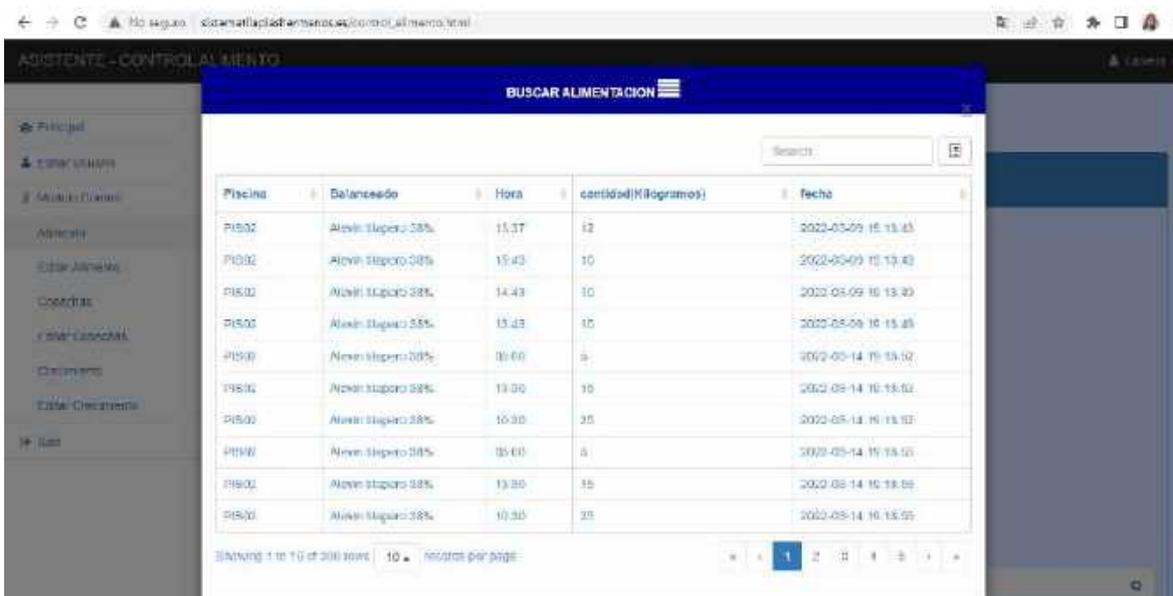
Dentro de este módulo encontremos tres submódulos que permiten llevar el control del periodo de la producción en cada piscina, estos son:

- **Alimento**

Se controla la alimentación de las tilapias en las diferentes piscinas, cada control es diferente ya que depende de la semana de crecimiento que las tilapias se encuentren, es decir, el sistema refleja que tipo de balanceado se le tiene que dar a las tilapias según su etapa de desarrollo.

Pasos:

1. Seleccione el código de la piscina.
2. Le aparecerá la fecha en la que se está realizando el registro
3. Automáticamente le aparece el tipo de balanceado y la recurrencia que se debe suministrar.
4. Coloque la cantidad de libras que se tiene que suministrar al día
5. Presione el botón agregar y le aparecerá las horas y cantidad que debe darle a las larvas de dicha piscina.
6. Presione el botón registrar con un doble clic.
7. Presionar el botón buscar en caso de querer visualizar algún registro



Para poder editar uno de los registros o eliminarlo por algún error cometido podrá dirigirse al menú y seleccionar editar alimento, donde puede buscar el registro que desea corregir y editarlo.

▪ Crecimiento

Durante la producción y cultivo es necesario controlar el peso de las tilapias y así obtener el resultado esperado para una venta exitosa, por eso el siguiente submódulo realiza un cálculo del peso promedio de las tilapias.

ASISTENTE - CRECIMIENTO

CRECIMIENTO

Control de Crecimiento

PISCINA:

FECHA:

SEMANA:

PESO ANTERIOR(KG):

PESO ACTUAL(KG):

PRECIS MUESTRAS:

PESO PROMEDIO(KG):

Control de Crecimiento

Pasos:

1. Selecciona el código de la piscina
2. Visualiza la cantidad de semanas que se encuentra la producción.
3. Visualiza el peso promedio anterior en caso de ya haber un registro caso contrario será cero.
4. Ingresas el peso promedio total de la muestra
5. Ingrese la cantidad de tilapias de muestreo
6. Visualiza el peso promedio obtenido y el mensaje de alerta si el peso es bajo o está dentro de lo normal.
7. Dar doble clic en el botón registrar
8. Presionar el botón buscar en caso de querer visualizar algún registro.

BUSCAR ALBERICION

PISCINA	Fecha	Semana	Peso Anterior	Peso Actual	Peso Promedio
204802	2022-02-18	1	0,0	11	11
204801	2022-03-18	2	0,0	20	20
204801	2022-04-18	3	0,0	34	30
204801	2022-05-18	4	0	5	600
204801	2022-06-18	5	0,0	11	120
204801	2022-07-18	6	0,0	0,0	30
204801	2022-08-20	7	0,0	0,0	45
204801	2022-09-22	8	0,0	0,0	40
204801	2022-10-22	9	0,0	0,0	30
204801	2022-11-22	9	0,0	0,0	20

Mostrando 9 de 10 de 10 resultados - 10 resultados por página

Cerrar

▪ Cosechas

Al finalizar la producción en una piscina se debe realizar el proceso de cosecha el cual se refleja en la siguiente pantalla.

Pasos:

- 1.- Selecciona el código de la piscina
- 2.- Visualizará la fecha en la que se está realizando el registro.
- 3.- Ingrese la cantidad de tilapias muertas en dicho día.
- 4.- ingrese el peso de las tilapias cosechadas.
- 5.- ingrese el peso de las crías.
6. presione en el botón agregar para seleccionar el material que ha utilizado y que cantidad.
- 7.- visualizará una pequeña tabla con los registros realizados desde el inicio de la cosecha, una vez terminada la cosecha puede presionar el botón de finalizar cosecha.

The screenshot shows a web browser window with the URL `sistema@pishere.com/ctrl_cosecha.html`. The page title is 'ASISTENTE - CONTROL COSECHA'. The main content area is titled 'COSECHA' and 'Control de Cosecha'. It features a sidebar menu on the left with options like 'Principal', 'Escribir Usuario', 'Módulo Criales', 'Alimentación', 'Editar Alimentación', 'Cosechas', 'Editar Cosechas', 'Cosechas', and 'Editar Cosechas'. The main form includes fields for 'PISCINA', 'FECHA' (2022-06-7), 'SEMANA' (Semana), 'CANTIDAD MUERTAS', 'PESO TILAPIA (LBS)', 'PESO CRIA (LBS)', and 'MATERIALES UTILIZADOS'. There is an 'Agregar' button and a table with columns 'MATERIALES', 'CANTIDAD', and 'SELECCION'. At the bottom, there are 'Registrar' and 'Buscar' buttons.

The screenshot shows a web application interface for 'ASISTENTE - CONTROL COSECHA'. A modal window titled 'BUSCAR COSECHA' is open, displaying a table of search results. The table has five columns: 'Piscina', 'Fecha', 'Cantidad Muerta Tilapia', 'Peso Total', and 'Peso Cris'. The data is as follows:

Piscina	Fecha	Cantidad Muerta Tilapia	Peso Total	Peso Cris
PI501	2022-04-1	4	10	20
PI501	2022-04-20	25	120	150
PI501	2022-04-25	3	25	30
PI501	2022-04-28	3	25	30
PI502	2022-05-02	0	10	10
PI502	2022-05-14	0	1	1
PI502	2022-05-19	10	10	10
PI502	2022-05-19	1	10	10
PI502	2022-05-10	13	13	13
PI502	2022-05-10	12	12	12

At the bottom of the table, it indicates 'Showing 1 to 15 of 12 rows' and '10 items per page'. There are also navigation arrows and a page number '1'.

Para poder editar algun registro que se ha realizado ya sea por error o tengo algun dato incorrecto, puede dirigirse al menu principal y seleccionar editar cosecha, aquí puede buscar el registro que desea editar y guardarlo nuevamente.

The screenshot shows the 'ASISTENTE - CONTROL COSECHA' application with the 'Control de Cosecha' form open. The form is titled 'Control de Cosecha' and has a search bar at the top. Below the search bar, there are several input fields for editing a record:

- BUSCAR COSECHA:** A green 'BUSCAR' button.
- PISCINA:** A text input field with 'PI501' and a search icon.
- FECHA:** A date input field with '2022-05-1' and a calendar icon.
- CANTIDAD MUERTA TILAPIA:** A text input field with '10' and a unit dropdown set to 'UNIDAD'.
- PESO TILAPIA (LBS):** A text input field with '120' and a unit dropdown set to 'LIBRAS'.
- PESO CRIS (LBS):** A text input field with '150' and a unit dropdown set to 'LIBRAS'.
- MATERIALES UTILIZADOS:** A green '+ Agregar' button.
- MATERIALES:** A table with columns 'MATERIALES', 'CANTIDAD', and 'SELECCION'.
- Buttons:** A green 'Regresar' button and a red 'Buscar' button.

At the bottom of the form, there is a 'Logeo Usuario' field and a user icon.

APLICACIÓN MOVIL PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CULTIVO DE TILAPIA

🚦 Inicio de sesión

Cuando el usuario sea registrado le llegará un correo electrónico con el usuario, contraseña ingresa a la aplicación ya instalada donde al ejecutarla saldrá el siguiente formulario.



🚦 Menú principal

El asistente en el aplicativo móvil cuenta con el siguiente menú principal.



Módulo de control

▪ **Alimento**

Se lleva el control alimenticio diario de cada producción de tilapias en las diferentes piscinas registradas.



▪ **Cosecha**

Se lleva el control de la cosecha que se debe realizar antes de la venta de tilapias, registrando los materiales, el peso de las tilapias y de sus crías y eso se lo puede plasmar en una fotografía mediante el botón foto.



- **Crecimiento**

Junto con el biólogo de confianza se calcula un promedio del peso en que se encuentran las tilapias mediante un muestreo.

Piscina	Fecha	Semana	Peso (kg)	Pm
WENTD	2022-08-14	4	0.4	14
WENTD	2022-08-15	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-16	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-17	4	0	0
WENTD	2022-08-18	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-19	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-20	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-21	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-22	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-23	4	0.4	0.4
WENTD	2022-08-24	4	0.4	0.4