



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

### **PROPUESTA TECNOLÓGICA**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y  
MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO  
BUSINESS INTELLIGENCE.**

Propuesta tecnológica previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Sistemas de Información

**AUTOR:**

Brandon Jesús Páez Rendón

**TUTOR:**

Mgr. Falconí Punguil Diego Geovanny

**Latacunga, Marzo 2026**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Latacunga, Marzo 2026

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Brandon Jesús Páez Rendon** declaro ser autor del proyecto de titulación: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO BUSINESS INTELLIGENCE.”**, siendo el **Ing. Mgtr Diego Geovanny Falconí Punguil** tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

Brandon Jesús Páez Rendon  
CC. 050286996-9



## AVAL DEL TUTOR

Latacunga, Marzo 2026

### AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO BUSINESS INTELLIGENCE.**”, propuesto por el estudiante **Brandon Jesús Páez Rendon** de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.

Ing. Mgtr Diego Geovanny Falconí Punguil  
C.C. 0550080774  
TUTOR



**AVAL DE APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**


Latacunga, Marzo 2026


**AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES**


Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Propuesta Tecnológica con el Título “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO BUSINESS INTELLIGENCE.**”, propuesto por el estudiante **Brandon Jesús Páez Rendon** de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica en virtud de lo cual él postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

  
Lector 1 (Presidente)  
**VILLA QUISHPE**  
**MANUEL WILLIAM**  
CC:1803386950

  
Lector 2  
**REINOSO CUEVA**  
**DIEGO ALEXANDER**  
CC:0503024051

  
Lector 3  
**QUISAGUANO COLLAGUAZO**  
**LUIS RENE**  
CC:1721895181



## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO UTC GEN APP

### AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Por medio de la presente, se deja constancia de que el estudiante **Brandon Jesús Páez Rendon**, con número de cédula **0502869969**, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ha desarrollado su trabajo de titulación bajo la modalidad de Propuesta Tecnológica, con el tema: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO BUSINESS INTELLIGENCE.”** El sistema fue diseñado con el propósito de mejorar la gestión, organización y análisis de la información relacionada con la producción ganadera, permitiendo el registro, consulta y administración de datos como ganado, empresas ganaderas, controles sanitarios, producción de leche, peso del ganado y otros indicadores productivos.

Durante el proceso de desarrollo se realizaron diversas pruebas de funcionamiento del sistema, verificando que la aplicación cumple con los requerimientos planteados. Asimismo, se comprobó que la herramienta tecnológica facilita el manejo de la información ganadera mediante la integración de dashboards estadísticos y reportes interactivos, lo que contribuye al análisis de datos y al apoyo en la toma de decisiones.

Se deja constancia del compromiso y dedicación del estudiante en el desarrollo de esta propuesta tecnológica, cuyo resultado constituye una herramienta informática útil para la gestión y análisis de información dentro del proyecto de investigación “Implementación del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la provincia de Cotopaxi”, evidenciando un aporte significativo en el ámbito académico y tecnológico.

Para constancia de lo expuesto, se firma el presente documento.

**Lugar y fecha:** Latacunga, 13 de marzo del 2026



MVZ Edie Gabriel Molina Cuasapaz Mtr  
**Director del Proyecto DIRGI-CP2021-003**  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales  
Universidad Técnica de Cotopaxi



### **AGRADECIMIENTO**

Al culminar este ciclo tan esencial de mi vida, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todos mis amigos, familia que han sido fundamentales en mi camino universitario y vida diaria.

A mi docente tutor Ing. Diego Falconí quien me guio en esta etapa tanto investigativa como en el ámbito de la programación ya que sin sus consejos y conocimiento en el campo no habría podido culminar mi proyecto de titulación.

En primer lugar, agradezco a Dios. A mis abuelos que en paz descansen a mi padre, madre, y hermana pilares fundamentales quienes me han dado los consejos, fuerzas y la sabiduría necesaria para seguir adelante, más que todo su inspiración a ser un profesional en la vida que me espera después de la universidad y con ello cumplir mis sueños tan anhelados por mí.

A mis amigos y familia por estar ahí en pendiente a que cumpla esta meta, que ellos ya han cumplido en su vida y me han deseado éxitos para el presente, también por los momentos inolvidables en las risas, comidas, viajes y momentos reflexivos los cuales sin esos consejos no sería quien soy actualmente lo cual siempre estaré agradecido por vivir con ellos todos esos momentos y claramente la obtención experiencia que me ayudara en el futuro.

Y finalmente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por otorgarme la oportunidad de crecer, aprender y desarrollarme como un profesional

*Brandon Jesús Páez Rendon*



## DEDICATORIA

Este proyecto de titulación se la dedico a mis padres Xavier y Marjurie, a mi hermana Paulina quienes me han acompañado en toda mi carrera universitaria sin descuidarme y el de no dejarme caer o rendirme apoyándome con su amor incondicional y sus consejos que han sido fundamentales en mi vida diaria.

A mis amigos Erick, Bryan, Brandon, Jandry, Roberth, Valeria, Jonathan, David, Karen, Danny, Salome, quienes si no fuera por ellos no hubiera vivido mis grandes momentos de felicidad, tristeza, admiración, respeto, amabilidad y valor que se puede tener en una buena amistad, la cual con las dificultades tanto buenas como malas han estado ahí con sus consejos, apoyo incondicional como emocional y sentimental siempre los llevare en mi mente, como en mi corazón.

A mis abuelitos maternos Bertini, Carlos y a mis abuelitos paternos Bertha, Eduardo quienes me han dado los mejores padres con los más valiosos valores que un padre puedo enseñar a su hijo en cual sin ellos en mi niñez no hubiera sido muy increíble con grandes momentos familiares los cuales siempre atesorare en mi corazón y en mis recuerdos, estén donde estén quiero expresar que dios los tenga en su regazo a mis dos abuelos maternos y a mi abuelita paterna se los dedico con mi mayor respeto y agradecimiento.

*Brandon Jesús Páez Rendon*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TÍTULO:** “Desarrollo de una aplicación web para control y monitoreo de datos del proyecto UTC GEN APP utilizando Business Intelligence.”

**AUTOR:**

Brandon Jesús Páez Rendon

**RESUMEN**

La presente investigación plantea el desarrollo de una aplicación web que permite el control y monitoreo de los datos del proyecto UTC GEN APP de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyo objetivo es mejorar la gestión, organización y análisis de la información relacionada con la actividad ganadera, pues la mayoría de esos datos en la actualidad se introducen manualmente o son gestionados en herramientas dispersas, los que impiden su seguimiento y un análisis en tiempo real. Dicha problemática llevó al diseño de una solución tecnológica que se basa en una arquitectura cliente-servidor conformada por un backend desarrollado en Node.js y una interfaz web construida en Flutter Web que permite el registro y gestión de información relacionada con haciendas, ganado, chequeos médicos, vacunas, diagnósticos, peso y producción de leche. Adicionalmente, la aplicación web incluye herramientas de Business Intelligence por medio de dashboards y gráficos estadísticos que permiten la visualización de los indicadores clave y el análisis de datos productivos y sanitarios del ganado. La metodología ágil Scrum se emplea en el desarrollo del sistema, haciendo uso, junto a ello, de métodos de investigación documental, cuantitativa y cualitativa que permitieron determinar las necesidades del proyecto mediante encuestas y entrevistas. En consecuencia, la implementación del sistema nos ayuda a centralizar la información, mejorar el sistema de organización de los registros y a fortalecer la toma de decisiones basadas en datos del proyecto UTC GEN APP.

**Palabra clave:** Business Intelligence, Aplicación web, Gestión de datos ganaderos, Visualización de datos, UTC GEN APP, Toma de decisiones.



**UNIVERSITY TECHNICAL OF COTOPAXI**

**ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

**THEME:** “Development of a web application for data control and monitoring of the UTC GEN APP project using business intelligence.”

**Author:**

Brandon Jesús Páez Rendon

**ABSTRACT**

This research proposes the development of a web application that enables the control and monitoring of data of the UTC GEN APP project at the Technical University of Cotopaxi, with the aim of improving the management, organization, and analysis of information related to livestock activities. Currently, most of these data are admitted manually or managed through dispersed tools, which limits proper monitoring and real-time analysis. This issue led to the design of a technological solution based on a client–server architecture composed of a backend developed in Node.js and a web interface built with Flutter Web, which allows the registration and management of information related to farms, cattle, medical checkups, vaccines, diagnoses, weight, and milk production. Additionally, the web application includes Business Intelligence tools through dashboards and statistical graphics that enable the visualization of key indicators and the analysis of productive and sanitary cattle data. The system was developed using the agile Scrum methodology, supported by documentary, quantitative, and qualitative research methods that helped identify the project requirements through surveys and interviews. Consequently, the implementation of the system contributes to centralizing information, improving the organization of records, and strengthening data-driven decision-making within the UTC GEN APP project.

**Keyword:** Business Intelligence, Web Application, Livestock Data Management, Data Visualization, UTC GEN APP, Decision Making.



## AVAL DE TRADUCCION



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA CONTROL Y MONITOREO DE DATOS DEL PROYECTO UTC GEN APP UTILIZANDO BUSINESS INTELLIGENCE.**” presentado por: **Brandon Jesús Páez Rendon**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería En Sistemas De Información**, perteneciente a la **Facultad De Ciencias De La Ingeniería Y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Marzo del 2026

Atentamente,



**Vladimir Sandoval V. Mgtr**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 05021004219**



## ÍNDICE GENERAL

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | INFORMACIÓN GENERAL .....                      | 1  |
| 2.      | INTRODUCCIÓN:.....                             | 2  |
| 3.      | OBJETIVOS.....                                 | 3  |
| 3.1.    | OBJETIVO GENERAL .....                         | 3  |
| 3.2.    | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                    | 4  |
| 3.3.    | TAREAS POR OBJETIVOS .....                     | 4  |
| 4.      | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....                    | 5  |
| 4.1.    | Business Intelligence (BI) .....               | 5  |
| 4.2.    | Componentes del BI .....                       | 6  |
| 4.3.    | Recolección de Datos .....                     | 6  |
| 4.4.    | Almacenamiento de Datos.....                   | 7  |
| 4.5.    | Integración de Datos.....                      | 7  |
| 4.6.    | Procesamiento de Datos .....                   | 7  |
| 4.7.    | Visualización de la Información.....           | 7  |
| 4.8.    | Dashboard, Panel de Control o Estadística..... | 8  |
| 4.9.    | Análisis de Indicadores.....                   | 8  |
| 4.10.   | Soporte a la Toma de Decisiones.....           | 8  |
| 4.11.   | Datos .....                                    | 9  |
| 4.12.   | Mapa .....                                     | 9  |
| 4.13.   | Herramientas de BI .....                       | 10 |
| 4.14.   | Desarrollo de Software .....                   | 11 |
| 4.15.   | Aplicaciones Web .....                         | 12 |
| 4.16.   | Arquitectura cliente-servidor .....            | 12 |
| 4.17.   | Visualización de Datos .....                   | 13 |
| 4.18.   | Metodologías de desarrollo ágil.....           | 13 |
| 4.18.1. | Scrum .....                                    | 14 |
| 4.18.2. | Kanban .....                                   | 14 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.18.3. | Extreme Programming (XP)                     | 15 |
| 5.      | MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS                     | 15 |
| 5.1.    | Variable Independiente                       | 15 |
| 5.2.    | Variable Dependiente                         | 16 |
| 5.3.    | TIPOS DE INVESTIGACIÓN                       | 16 |
| 5.3.1.  | Investigación Documental                     | 16 |
| 5.3.2.  | Investigación cuantitativa                   | 16 |
| 5.3.4.  | Investigación cualitativa                    | 17 |
| 5.4.    | INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN                | 17 |
| 5.4.1.  | La Encuesta                                  | 17 |
| 5.4.2.  | La Entrevista                                | 18 |
| 5.4.3.  | Cuestionario                                 | 18 |
| 5.4.4.  | Diseño de cuestionario Encuesta              | 18 |
| 6.      | POBLACIÓN Y MUESTRA                          | 18 |
| 6.1.    | TABLA COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS            | 19 |
| 6.2.    | JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA | 20 |
| 6.3.    | VERSIONES DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS     | 20 |
| 6.4.    | METODOLOGÍA DE DESARROLLO                    | 20 |
| 6.5.    | FASES DEL DESARROLLO                         | 21 |
| 6.5.1.  | PLANIFICACIÓN                                | 22 |
| 6.5.2.  | SPRINT (DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN)         | 22 |
| 6.5.3.  | REVISIÓN                                     | 22 |
| 6.5.4.  | RETROSPECTIVA                                | 23 |
| 6.5.5.  | ELEMENTOS DEL SCRUM                          | 23 |
| 6.5.6.  | ROLES PRINCIPALES                            | 23 |
| 6.5.7.  | HISTORIAS DE USUARIO                         | 24 |
| 6.5.8.  | ARTEFACTOS SCRUM                             | 25 |
| 6.5.9.  | PRODUCT BACKLOG                              | 25 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 6.5.10. | SPRINT BACKLOG.....                                      | 26 |
| 6.5.11. | FRAMEWORK.....   | 26 |
| 6.5.12. | FRONTEND .....   | 27 |
| 6.5.13. | BACKEND .....  | 27 |
| 6.5.14. | PRUEBAS.....   | 28 |
| 7.      | ANÁLISIS DE RESULTADOS .....                             | 28 |
| 7.1.    | ANÁLISIS DE ENCUESTA.....                                | 29 |
| 7.2.    | ANÁLISIS DE ENTREVISTA .....                             | 35 |
| 7.2.1.  | ANÁLISIS FINAL DE LA ENTREVISTA .....                    | 37 |
| 7.3.    | DIAGRAMA DE ARQUITECTURA.....                            | 37 |
| 7.3.    | DIAGRAMA DE BASE DE DATOS (MODELO ENTIDAD RELACIONAL). 2 |    |
| 7.3.1.  | Modelo Relacional.....                                   | 2  |
| 7.4.    | DIAGRAMA DE FLUJO.....                                   | 3  |
| 7.5.    | UTILIZACION DE LA METODOLOGIA SCRUM .....                | 4  |
| 7.6.    | ACTORES DEL SISTEMA .....                                | 5  |
| 7.7.    | HISTORIAS DE USUARIO .....                               | 5  |
| 7.8.    | PRODUCT BACKLOG .....                                    | 10 |
| 7.8.1.  | SPRINT N°1 .....   | 11 |
| 7.8.2.  | SPRINT N°2 .....   | 11 |
| 7.8.3.  | SPRINT N°3 .....   | 12 |
| 7.8.5.  | SPRINT N°4 .....   | 12 |
| 7.8.6.  | SPRINT N°5 .....   | 13 |
| 7.8.7.  | SPRINT N°6 .....   | 13 |
| 7.9.    | PROTOTIPO .....  | 13 |
| 7.10.   | PRUEBAS FUNCIONALES.....                                 | 18 |
| 7.11.   | DESPLIEGUE EN EL SERVIDOR.....                           | 39 |
| 7.11.1. | Compilación del Proyecto en Flutter Web .....            | 39 |
| 7.11.2. | Generación de la Carpeta De Despliegue .....             | 40 |



|  |    |
|--|----|
| 7.11.3. Acceso al Panel Administrativo del Servidor (cPanel) ..... | 40 |
| 7.11.4. Creación Del Dominio Para la Aplicación Web.....           | 41 |
| 7.11.5. Acceso al File Manager (Administrador de Archivos).....    | 42 |
| 7.11.6. Carga de los Archivos del Sistema al Servidor .....        | 43 |
| 7.11.7. Descompresión de los Archivos en el Servidor.....          | 44 |
| 7.11.8. Comprobación del Despliegue del Sistema .....              | 45 |
| 8. CONCLUSIONES:.....  | 45 |
| 9. RECOMENDACIONES: .....  | 46 |
| 10. REFERENCIAS: .....   | 46 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Tareas por Objetivos.....  | 4  |
| <b>Tabla 2.</b> Comparativa entre herramientas tradicionales y nuevos líderes en Business Intelligence .....   | 11 |
| <b>Tabla 3.</b> Comparaciones de las metodologías .....  | 19 |
| <b>Tabla 4.</b> Versiones de herramientas utilizadas .....   | 20 |
| <b>Tabla 5.</b> Roles – Scrum Master .....   | 23 |
| <b>Tabla 6.</b> Roles – Product Owner.....   | 24 |
| <b>Tabla 7.</b> Roles – Development Team .....   | 24 |
| <b>Tabla 8.</b> Formato de Historia de Usuario (HU) .....  | 25 |
| <b>Tabla 9.</b> Formato Product Backlog.....   | 26 |
| <b>Tabla 10.</b> Formato Sprint Backlog .....  | 26 |
| <b>Tabla 11.</b> Formato de Pruebas .....  | 28 |
| <b>Tabla 12.</b> La frecuencia de información sobre el manejo del ganado .....   | 29 |
| <b>Tabla 13.</b> La importancia de herramientas digitales para el control del ganado en la carrera de Veterinaria .....  | 30 |
| <b>Tabla 14.</b> La importancia de conocer alguna aplicación digital para el manejo del ganado .....   | 31 |
| <b>Tabla 15.</b> La importancia de conocer la función más útil para el aplicativo web .....  | 32 |
| <b>Tabla 16.</b> La importancia de conocer la función más útil para el aplicativo web muestre graficas sobre la salud, producción o crecimiento del ganado ..... | 34 |
| <b>Tabla 17.</b> La importancia de conocer al beneficiario de la aplicación ganadera.....  | 34 |
| <b>Tabla 18.</b> Scrum Master.....   | 4  |
| <b>Tabla 19.</b> Product Owner.....  | 5  |
| <b>Tabla 20.</b> Development Team .....  | 5  |
| <b>Tabla 21.</b> Historia de Usuario – HU001 .....   | 6  |
| <b>Tabla 22.</b> Historia de Usuario – HU002 .....   | 6  |
| <b>Tabla 23.</b> Historia de Usuario – HU003 .....   | 6  |
| <b>Tabla 24.</b> Historia de Usuario – HU004 .....   | 7  |
| <b>Tabla 25.</b> Historia de Usuario – HU005 .....   | 7  |
| <b>Tabla 26.</b> Historia de Usuario – HU006 .....   | 7  |
| <b>Tabla 27.</b> Historia de Usuario – HU007 .....   | 8  |
| <b>Tabla 28.</b> Historia de Usuario – HU008 .....   | 8  |
| <b>Tabla 29.</b> Historia de Usuario – HU009 .....   | 8  |



|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 30.</b> Historia de Usuario – HU10 ..... | 9  |
| <b>Tabla 31.</b> Historia de Usuario – HU11 ..... | 9  |
| <b>Tabla 32.</b> Resultado de la prueba 1 .....   | 18 |
| <b>Tabla 33.</b> Resultado de la prueba 2.....    | 19 |
| <b>Tabla 34.</b> Resultado de la prueba 3.....    | 20 |
| <b>Tabla 35.</b> Resultado de la prueba 4.....    | 21 |
| <b>Tabla 36.</b> Resultado de la prueba 5.....    | 22 |
| <b>Tabla 37.</b> Resultado de la prueba 6.....    | 23 |
| <b>Tabla 38.</b> Resultado de la prueba 7.....    | 24 |
| <b>Tabla 39.</b> Resultado de la prueba 8.....    | 25 |
| <b>Tabla 40.</b> Resultado de la prueba 9.....    | 26 |
| <b>Tabla 41.</b> Resultado de la prueba 10.....   | 27 |
| <b>Tabla 42.</b> Resultado de la prueba 11.....   | 28 |
| <b>Tabla 43.</b> Resultado de la prueba 12.....   | 29 |
| <b>Tabla 44.</b> Resultado de la prueba 13.....   | 30 |
| <b>Tabla 45.</b> Resultado de la prueba 14.....   | 31 |
| <b>Tabla 46.</b> Resultado de la prueba 15.....   | 32 |
| <b>Tabla 47.</b> Resultado de la prueba 16.....   | 33 |
| <b>Tabla 48.</b> Resultado de la prueba 17.....   | 34 |
| <b>Tabla 49.</b> Resultado de la prueba 18.....   | 35 |
| <b>Tabla 50.</b> Resultado de la prueba 19.....   | 36 |
| <b>Tabla 51.</b> Resultado de la prueba 20.....   | 37 |
| <b>Tabla 52.</b> Resultado de la prueba 21.....   | 38 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Principales características de Business Intelligence .....   | 6  |
| <b>Figura 2.</b> Componentes del BI.....  | 10 |
| <b>Figura 3.</b> Niveles de una Aplicación Web.....   | 12 |
| <b>Figura 4.</b> Características de la arquitectura cliente-servidor .....  | 13 |
| <b>Figura 5.</b> Procesos de Scrum .....  | 14 |
| <b>Figura 6.</b> Procesos de kanban .....   | 15 |
| <b>Figura 7. Pregunta 1</b> Frecuencia registro de información sobre el manejo del ganado   | 29 |
| <b>Figura 8. Pregunta 2</b> Importancia de usar herramientas digitales para el control del ganado.....  | 30 |
| <b>Figura 9. Pregunta 3</b> Información de conocimiento de uso de aplicativos o sistemas para el manejo del ganado .....                        | 31 |
| <b>Figura 10. Pregunta 4</b> Importancia de que función es más útil para el aplicativo web  | 32 |
| <b>Figura 11. Pregunta 8</b> Importancia útil para el aplicativo web muestre graficas sobre la salud, producción o crecimiento del ganado ..... | 33 |
| <b>Figura 12. Pregunta 9</b> Importancia de conocer el beneficiario del aplicativo web.....   | 34 |
| <b>Figura 13.</b> Diagrama Arquitectura del sistema UTC GEN APP .....   | 1  |
| <b>Figura 14.</b> Diagrama sobre el Modelo Entidad Relación .....   | 2  |
| <b>Figura 15.</b> Diagrama sobre el Modelo Relación.....  | 3  |
| <b>Figura 16.</b> Diagrama de flujo.....  | 4  |
| <b>Figura 17.</b> Funcionalidades del Prototipo.....  | 14 |
| <b>Figura 18.</b> Prototipo de inicio de sesión administración .....  | 14 |
| <b>Figura 19.</b> Prototipo de pantalla de inicio del administrador .....   | 15 |
| <b>Figura 20.</b> Prototipo de pantalla de las haciendas registradas .....  | 15 |
| <b>Figura 21.</b> Prototipo de pantalla del dashboard estadístico .....   | 16 |
| <b>Figura 22.</b> Prototipo de pantalla de los mapas de las haciendas registradas .....   | 17 |
| <b>Figura 23.</b> Prototipo de pantalla de usuario como para el administrador.....  | 17 |
| <b>Figura 24.</b> Captura sobre la compilación en la web .....  | 39 |
| <b>Figura 25.</b> Captura del proceso terminado de la compilación web .....   | 39 |
| <b>Figura 26.</b> Captura de la creación de la carpeta build/web para el hosting .....  | 40 |
| <b>Figura 27.</b> Captura del Ingreso al servidor cPanel .....  | 40 |
| <b>Figura 28.</b> Captura para la creación del dominio .....  | 41 |
| <b>Figura 29.</b> Captura de la previa vista de la dirección del dominio .....  | 41 |
| <b>Figura 30.</b> Captura del ingreso a file manager .....  | 42 |



**Figura 31.** Captura del apartado para subirlos archivos almacenados antes de presionar upload ..... 42

**Figura 32.** Captura del ingreso la carpeta build/web comprimida en formato zip ..... 43

**Figura 33.** Captura de la vista de la carpeta web.zip en file manager ..... 43

**Figura 34.** Captura de la extracción del archivo al servidor ..... 44

**Figura 35.** Captura de la vista de los archivos de web.zip en file manager..... 44

**Figura 36.** Captura de la visita al sitio web con su respectivo dominio ..... 45



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Título del proyecto:** Desarrollo de una aplicación web para control y monitoreo de datos del proyecto UTC GEN APP utilizando Business Intelligence.
- **Fecha de inicio:**  
  
Octubre 2025
- **Fecha de finalización:**  
  
Marzo 2026
- **Lugar de ejecución:**  
  
Universidad Técnica de Cotopaxi
- **Facultad:**  
  
Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas CIYA
- **Carrera:**  
  
Sistemas de Información
- **Proyecto de investigación vinculado:** No aplica
- **Docente tutor propuesto:**  
  
Ing. Falconí Punguil Diego Geovanny
- **Área de Conocimiento:**  
  
Código de correspondiente UNESCO. 06 información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y Desarrollo y Análisis de aplicativos.
- **Línea de investigación:**  
  
Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS)



- **Sub líneas de investigación:**

Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas a través del desarrollo de software.

## **2. INTRODUCCIÓN:**

En la actualidad, la gestión eficiente de la información se ha convertido en un elemento fundamental para el desarrollo de organizaciones e instituciones, ya que permite analizar datos, evaluar procesos y apoyar la toma de decisiones estratégicas. El avance de las tecnologías de la información ha impulsado el desarrollo de herramientas orientadas al almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. En este contexto, las soluciones basadas en Business Intelligence (BI) permiten transformar datos en información útil mediante reportes, indicadores y paneles de visualización que facilitan la interpretación de la información y apoyan la gestión institucional [1].

Según Huamancayo Midma, el uso de herramientas de Business Intelligence contribuye a mejorar el análisis de datos provenientes de diferentes fuentes, permitiendo identificar tendencias y evaluar diversos procesos organizacionales [2]. La integración de estas tecnologías dentro de aplicaciones web facilita el acceso a información actualizada a través de paneles interactivos que permiten monitorear actividades e interpretar indicadores en distintos ámbitos, tales como el académico, empresarial y productivo.

En el ámbito tecnológico, Pazmiño Fiallos desarrolló un sistema web y móvil orientado al análisis de datos georreferenciados mediante un modelo de Business Intelligence, demostrando que la implementación de herramientas de análisis y visualización de datos permite mejorar el seguimiento de procesos y la interpretación de información en tiempo real [3].

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, se desarrolla el proyecto UTC GEN APP, cuyo objetivo es registrar y monitorear información relacionada con la gestión ganadera, incluyendo datos sobre producción, sanidad animal, peso, vacunación y otros indicadores productivos. No obstante, gran parte de esta información actualmente se registra mediante hojas de cálculo o documentos físicos, lo que genera dispersión de datos, errores en los registros y dificultades para realizar un análisis oportuno de la información.

Esta situación provoca que los responsables del proyecto no dispongan de información organizada y actualizada que permita verificar el avance de las actividades o realizar análisis técnicos y productivos de forma eficiente. De acuerdo con estudios relacionados



con el uso de Business Intelligence en sistemas de información, la implementación de plataformas tecnológicas que integren herramientas de análisis de datos permite mejorar la gestión de la información y fortalecer los procesos de toma de decisiones [4], [5].

Ante esta problemática surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que permita mejorar la organización, análisis y visualización de la información generada dentro del proyecto UTC GEN APP. En este contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo mejorar el control, seguimiento y análisis de la información generada en el proyecto UTC GEN APP mediante el desarrollo de una aplicación web que integre herramientas de Business Intelligence para la gestión y visualización de los datos?

En respuesta a esta problemática, la presente investigación propone el desarrollo de una aplicación web que permita centralizar la información del proyecto mediante el uso de una base de datos estructurada, una interfaz web para el registro y consulta de información y la integración de dashboards interactivos que permitan visualizar los indicadores más relevantes para el seguimiento del proyecto.

La implementación de esta solución tecnológica aportará beneficios tanto en el ámbito académico como en el productivo. Entre los beneficiarios directos se encuentran los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, los docentes responsables del proyecto y el personal técnico encargado del registro de la información ganadera. De manera indirecta también se beneficiarán los productores ganaderos vinculados al proyecto y la propia universidad, al contar con una herramienta que facilite la organización, análisis y aprovechamiento de los datos generados en el marco del proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación web que integre herramientas de Business Intelligence (BI) para el control, monitoreo y análisis de la información generada en el proyecto UTC GEN APP, con el propósito de optimizar la gestión de datos ganaderos y apoyar la toma de decisiones en el ámbito académico y productivo.



### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una base de datos centralizada que permita almacenar y gestionar de manera organizada la información generada en el proyecto UTC GEN APP.
- Desarrollar una aplicación web interactiva que facilite el registro, consulta y administración de datos relacionados con la gestión ganadera.
- Integrar herramientas de Business Intelligence (BI) mediante dashboards y reportes estadísticos que permitan visualizar indicadores clave y apoyar el análisis de la información para la toma de decisiones.

### 3.3. TAREAS POR OBJETIVOS

Estas son actividades que se realizan para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados referente a la Tabla 1.

*Tabla 1. Tareas por Objetivos*

| Objetivos específicos  | Actividades (Tareas)   | Resultados esperados  | Técnicas, Medios e instrumentos  |
|--|--|---|--|
| Diseñar una base de datos centralizada que permita almacenar y gestionar de manera organizada la información generada en el proyecto UTC GEN APPA. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los requerimientos de información del sistema ganadero.</li> <li>• Estructurar el modelo entidad-relación y la organización de la base de datos.</li> <li>• Configurar la base de datos y las relaciones entre las tablas del sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos estructurada para el sistema UTC GEN APP.</li> <li>• Almacenamiento organizado de la información ganadera.</li> <li>• Integridad y relación correcta entre los datos.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado de base de datos (MER).</li> <li>• Herramienta DBEaver.</li> <li>• Sistema gestor de base de datos MySQL.</li> </ul> |
| Desarrollar una aplicación web interactiva que facilite el registro, consultar y administración de datos relacionados con la gestión ganadera.     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar la arquitectura y la interfaz de la aplicación web.</li> <li>• Construir los módulos del sistema para la gestión de empresas, ganado y registro sanitarios.</li> <li>• Conectar la aplicación con la API REST para el manejo de datos.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación web funcional para la gestión de información ganadera.</li> <li>• Registro y consulta de datos mediante formularios y tablas.</li> <li>• Interacción eficiente entre frontend y backend-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Framework Flutter Web</li> <li>• Node.js y API REST.</li> <li>• Lenguajes Dart y JavaScript.</li> </ul>                       |

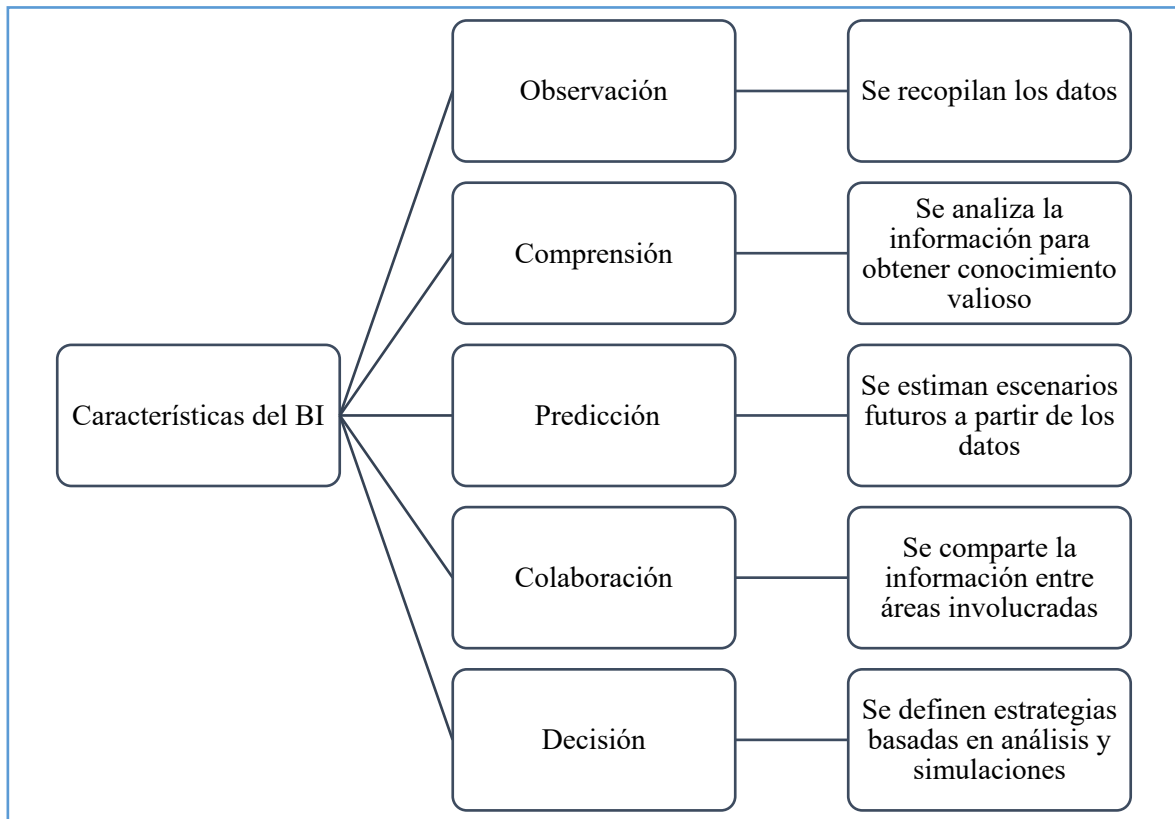


|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Integrar herramientas de Business Intelligence (BI) mediante dashboards y reportes estadísticos que permitan visualizar indicadores claves y apoyar el análisis de la información para la toma de decisiones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los indicadores productivos y sanitarios del sistema.</li> <li>• Diseñar dashboards y gráficos estadísticos para la visualización de datos.</li> <li>• Incorporar paneles analíticos y reportes dentro del sistema.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de indicadores mediante dashboards.</li> <li>• Gráficos estadísticos y producción y sanidad del ganado.</li> <li>• Información analítica para apoyar la toma de decisiones.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Librerías de vitalización de datos (fl_chart/ Chart.js).</li> <li>• Dashboards estadísticos.</li> <li>• Generación de reportes PDF.</li> </ul> |
|--|--|---|---|

## 4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 4.1. Business Intelligence (BI)

Según [6] indica que el BI es una forma de utilizar plenamente la información ya almacenada en una organización para ayudar en los procesos de toma de decisiones. Estas decisiones frecuentemente tienen que ver con el uso eficiente de los recursos y el establecimiento de objetivos para dar forma al futuro de la empresa. "Inteligencia Empresarial" requiere herramientas y técnicas que puedan convertir datos en bruto en información que las personas puedan utilizar. Por tanto, se recopilan, procesan y organizan datos de diversas fuentes de tal manera que puedan ser analizados, y los usuarios puedan tomar una buena decisión basada en datos sólidos. La Figura 1 muestra las características principales del BI [7].



*Figura 1. Principales características de Business Intelligence*

#### **4.2. Componentes del BI**

Según [8] los componentes del Business Intelligence cumplen un papel fundamental en el desarrollo de soluciones efectivas orientadas al análisis de datos. Uno de los elementos más críticos dentro de este proceso es el ETL (Extracción, Transformación y Carga), el cual forma parte del componente de integración del BI. Su adecuada implementación garantiza la integridad, uniformidad, consistencia y disponibilidad de los datos que posteriormente serán utilizados en el componente de análisis.

Para el desarrollo de una aplicación web orientada al control y monitoreo de datos del proyecto UTC GEN APP utilizando Business Intelligence, es importante comprender los componentes clave que conforman el proceso de BI, ya que estos son esenciales para obtener una visualización más clara y efectiva. En la Figura 2 se muestran los principales componentes del BI

#### **4.3. Recolección de Datos**

El sistema favorece la captura de los datos que se desprenden de los diferentes módulos funcionales, por lo cual constituye la materia prima del proceso de Business Intelligence. Dentro de los datos que se recolectan están los siguientes:



- Registro de haciendas
- Registro de ganado
- Razas, categorías y orígenes
- Chequeos médicos
- Vacunas
- Diagnósticos
- Peso del ganado
- Recolección de leche
- Usuarios por hacienda

#### **4.4. Almacenamiento de Datos**

La información registrada a través de la aplicación es almacenada en base de datos mediante la API REST, que contribuye a que los datos sean guardados correctamente para ser consultados, procesados o analizados posteriormente.

#### **4.5. Integración de Datos**

El sistema integra la información que proviene de diversos módulos en una única plataforma, con el cual se logra relacionar datos productivos, sanitarios y administrativos de los animales en una única aplicación web.

#### **4.6. Procesamiento de Datos**

UTC GEN APP procesa la información registrada para convertirla en indicadores útiles. Esta actividad se traduce en el cálculo y la visualización de datos tales como:

- Número total de animales registrados
- Peso promedio del ganado
- Total, de chequeos realizados
- Total, de vacunas aplicadas
- Registros de producción de leche
- Ganado por categorías
- Peso promedio por animal o por un conjunto de animales

#### **4.7. Visualización de la Información**

Uno de los elementos más claros de BI en su sistema de información es la visualización de la información mediante estadísticas. En esta visualización se incluyen:



- Tarjetas de valores en indicadores clave
- Gráficos de tipo estadístico
- Gráficos de barras comparativos
- Gráficos de paneles de resumen
- Datos tabulados para análisis rápido

#### **4.8. Dashboard, Panel de Control o Estadística**

El sistema tiene un dashboard de tipo estadístico, en el que se centraliza la información más importante del proyecto, y que facilita la consulta rápida de métricas claves, además de ser uno de los elementos que constituyen BI en el sistema.

#### **4.9. Análisis de Indicadores**

La plataforma permite la interpretación de la información relevante para la gestión ganadera, como, por ejemplo:

- Control de la cantidad de ganado
- Control del peso promedio
- Control de chequeos o vacunas
- Control de producción de leche
- Comparación de datos mediante categorías

#### **4.10. Soporte a la Toma de Decisiones**

Los datos que se muestran mediante dashboards, reportes o gráficos permiten considerar que el sistema ha sido capaz de soportar la toma de decisiones dentro del proyecto UTC GEN APP, más que en materias como la de:

- Control de sanidad
- Seguimiento productivo
- Organización de la información ganadera
- Seguimiento por hacienda
- Evaluación total del estado del sistema



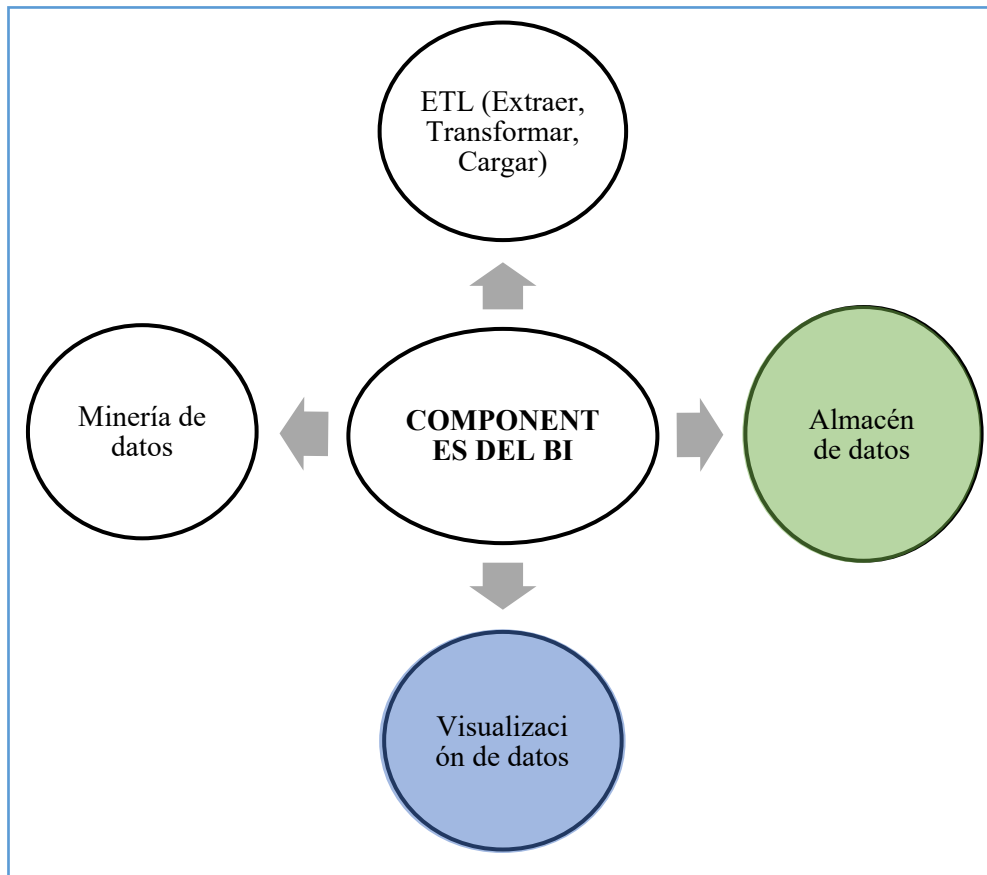
#### **4.11. Datos**

El sistema incluye la funcionalidad de generar reportes en formato PDF; este hecho pone en valor el componente BI, ya que permite que la información que se ha procesado pueda presentarse en un formato resumido, estructurado y exportable.

#### **4.12. Mapa**

El módulo de mapa de haciendas también es considerado uno de los módulos del componente BI, ya que permite estudiar la situación espacial en la que se encuentran los datos con respecto a las unidades productivas registradas, es decir, está enmarcado dentro de la dimensión geográfica del análisis de los datos.

En el sistema UTC GEN APP, las partes correspondientes a Business Intelligence se evidencian en la recolección, integración, tratamiento, visualización y análisis de los datos generados en los distintos módulos que componen la aplicación. La aplicación UTC GEN APP permite registrar información de haciendas y ganado, peso, chequeos médicos, vacunas, diagnósticos y de recolección de la leche, consolida dicha información en una base de datos para posteriormente ser tratada. A partir de esa información el sistema genera indicadores clave, gráficos estadísticos, paneles de control y reportes que ayudan a interpretar los datos y la toma de decisiones en la gestión ganadera, y el módulo mapa de haciendas da una visualización de las unidades productivas acercando el análisis integral de la información.



*Figura 2. Componentes del BI*

#### 4.13. Herramientas de BI

Según [7] indica que el Cuadrante Mágico de Gartner del año 2016 evidenció un cambio importante en el mercado de las plataformas de Business Intelligence. Las herramientas tradicionales que antes dominaban el sector fueron desplazadas al grupo de los visionarios, mientras que Tableau, Qlik y Microsoft Power BI se posicionaron como los nuevos líderes del mercado. Este cambio se explica porque estas nuevas herramientas son más intuitivas y fáciles de usar, están diseñadas pensando en las necesidades del usuario final y ofrecen una experiencia más eficiente en la visualización y análisis de datos. En general, las plataformas de BI se han convertido en herramientas clave para los profesionales, ya que apoyan la toma de decisiones y facilitan el manejo de grandes volúmenes de información, mejorando así la eficiencia en su trabajo. En la siguiente Tabla 2 se presenta la comparación de las herramientas.

**Tabla 2.** Comparativa entre herramientas tradicionales y nuevos líderes en Business

*Intelligence*

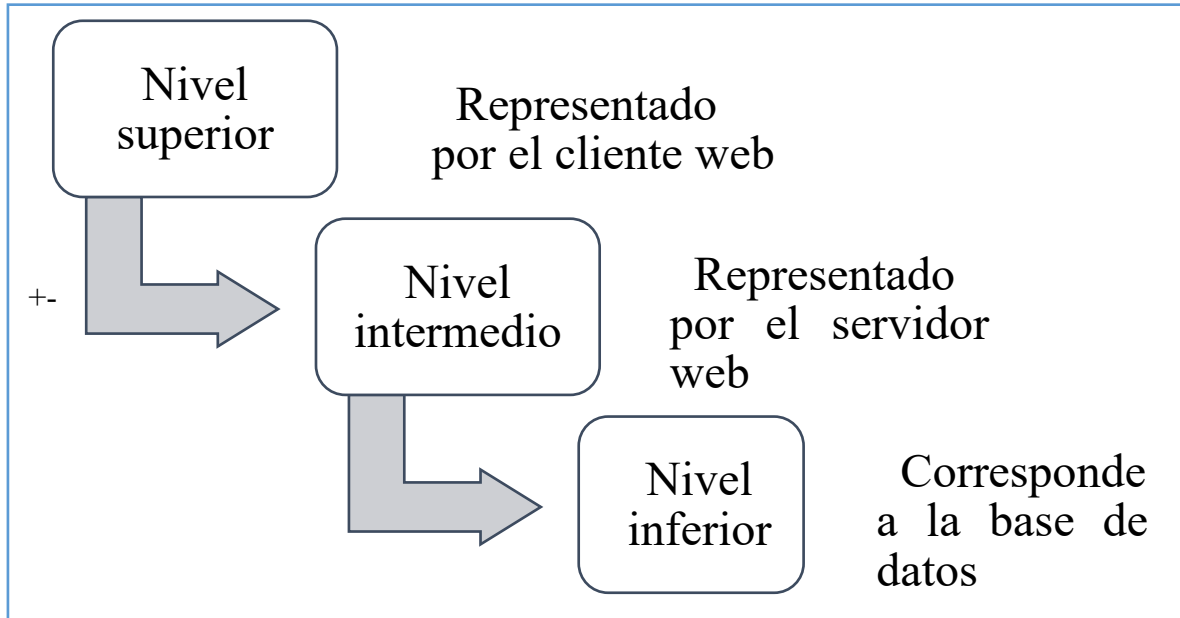
| <b>Criterio</b>                     | <b>Herramientas Tradicionales</b>     | <b>Nuevos Líderes (Tableau, Qlik, Power BI)</b>     |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <b>Posición en Gartner 2016</b>     | Visionarios                           | Líderes   |
| <b>Usabilidad</b>                   | Requieren mayor conocimiento técnico  | Intuitivas y fáciles de usar                        |
| <b>Enfoque al usuario</b>           | Más orientadas a técnicos o analistas | Centrado en el usuario final                        |
| <b>Experiencia de visualización</b> | Limitada o menos flexible             | Alta calidad, visualizaciones dinámicas             |
| <b>Adaptabilidad</b>                | Menor capacidad de integración ágil   | Alta adaptabilidad y personalización                |
| <b>Toma de decisiones</b>           | Menos enfocadas en soporte directo    | Potencian la toma de decisiones efectivas           |
| <b>Manejo de datos</b>              | Requieren procesos complejos          | Simplifican el manejo de grandes volúmenes de datos |

**4.14. Desarrollo de Software**

Según los autores [9] la rápida expansión del uso de internet ha llevado a una serie de aplicaciones web que proporcionan información y servicios en línea. Para resolver este problema, se han creado varios métodos para desarrollar aplicaciones web con el objetivo de solucionar los problemas particulares que surgen al construir dichos sistemas. Los enfoques existentes, con la complejidad de su estructura, han llevado a la existencia de muchos nuevos problemas, tanto para investigadores como para desarrolladores.

#### 4.15. Aplicaciones Web

Según [10] expresa que una aplicación web se caracteriza por tres niveles fundamentales, parecidos a la arquitectura cliente-servidor de tres niveles. En la Figura 3 se muestran los tres tipos de niveles



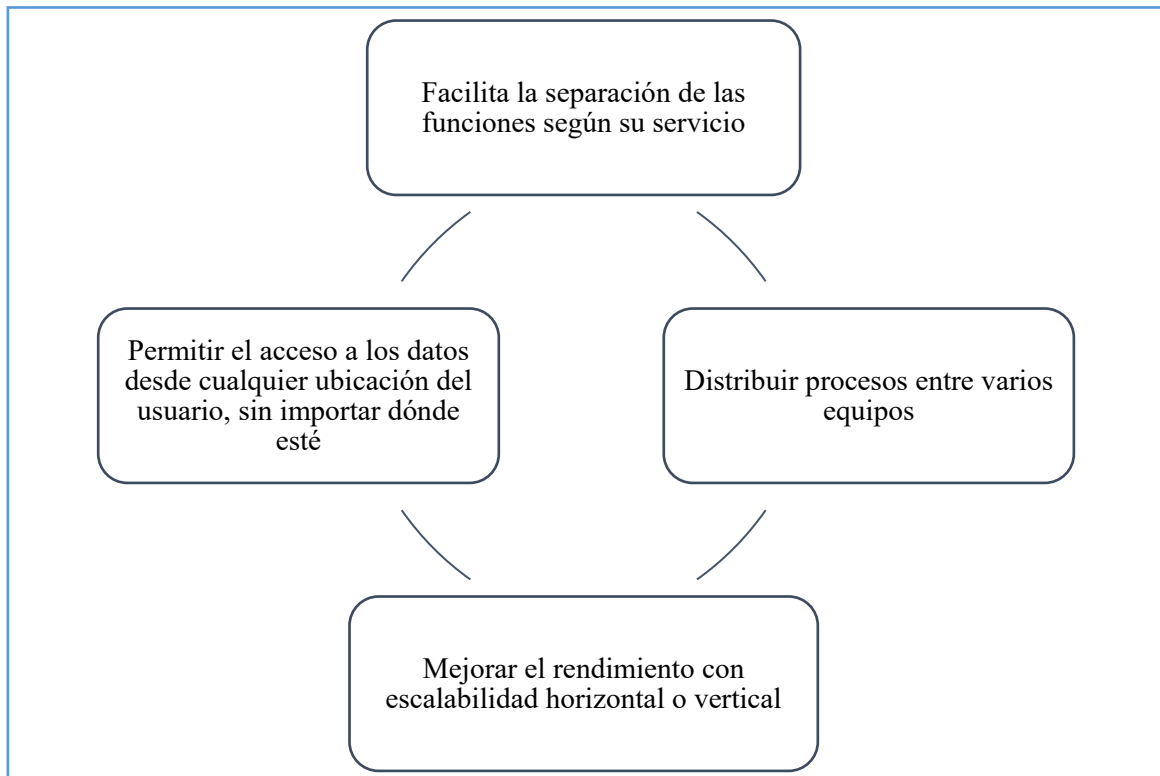
*Figura 3. Niveles de una Aplicación Web*

Existen diferentes requisitos de acceso para estas aplicaciones, que pueden ejecutarse en entornos como Internet, dentro de intranets de empresas o en oficinas de socios externos.

#### 4.16. Arquitectura cliente-servidor

Según [11] muestra cómo la arquitectura cliente-servidor es un modelo popular de aplicación de software, ya que ofrece acceso remoto a servicios y recursos desde un navegador, sin instalaciones complejas en el dispositivo del usuario.

Esta arquitectura se basa en la asignación de roles entre el cliente, que envía solicitudes, y el servidor, que gestiona las solicitudes y devuelve respuestas, facilitando la extracción de datos de diferentes fuentes, su procesamiento en el servidor y su entrega al cliente en forma de paneles interactivos o informes analíticos. Esta arquitectura cliente-servidor no solo allana el camino para un mantenimiento más escalable y sencillo del sistema, en el cual también pueden implementarse mecanismos de autenticación, además de la transmisión de datos segura (a través de HTTPS) y la posibilidad de actualizaciones automáticas sin intervención del usuario. Las características principales de la arquitectura se muestran en la Figura 4.



*Figura 4. Características de la arquitectura cliente-servidor*

#### **4.17. Visualización de Datos**

El autor [12] expresa que la visualización busca simplificar la interpretación de datos en forma de representaciones visuales claras, de esta forma, los aspectos complejos y extensos que han sido generados y resumidos pueden entenderse fácilmente con solo verlos.

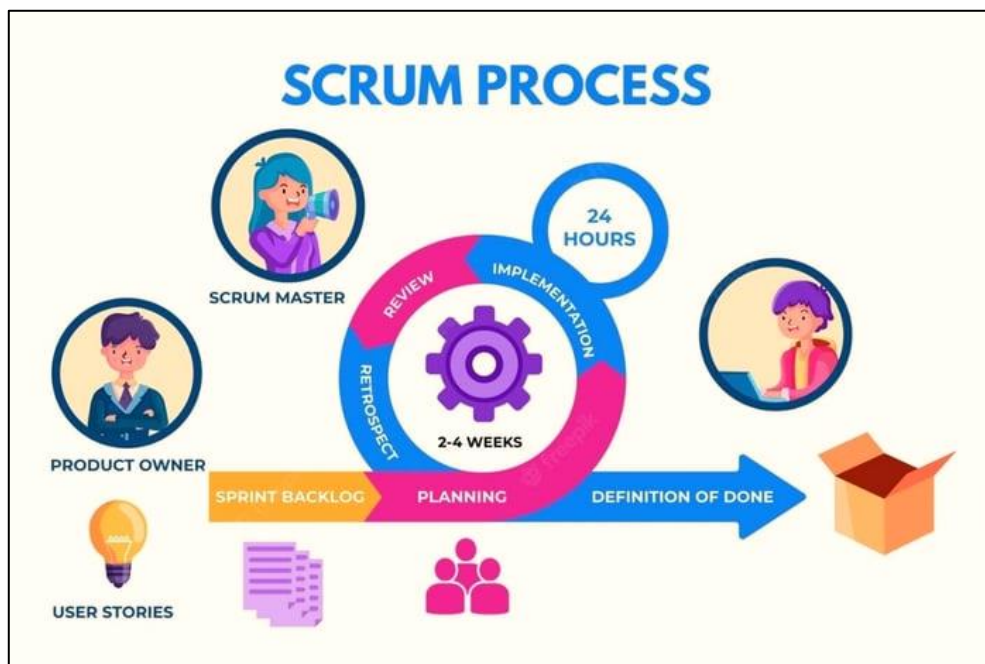
El autor sostiene que esto requiere que los participantes en el proceso puedan diferenciar, visual y conceptualmente, pero le preocupa aún más su imaginación. Él divide la visualidad, la cual conecta con la estética en el arte, en comparación con la visualización, donde desde editoriales hasta informes, pasando por encabezados de capítulos y entradas de catálogos, la representación de fenómenos utilizando imágenes ópticas se lleva a cabo puramente como una ayuda para transmitir mensajes o registros.

#### **4.18. Metodologías de desarrollo ágil**

El método ágil representa un tipo de modo de desarrollo de software, enfatizando el trabajo colectivo y la entrega frecuente de cantidades funcionales después de su desarrollo

### 4.18.1. Scrum

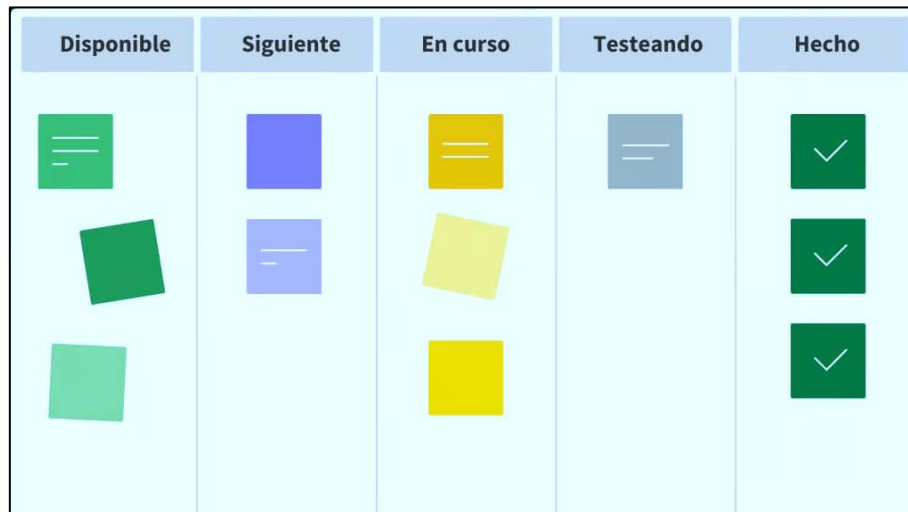
Scrum es una metodología de desarrollo ágil que se utiliza a menudo en proyectos de software. Sus procesos toman la forma de ciclos de trabajo cortos, llamados sprints, durante los cuales se construyen incrementos del producto. Los roles identificados dentro de este marco incluyen al propietario del producto, quien es responsable de decidir prioridades dentro del backlog del producto; el maestro de scrum, quien guía y apoya al equipo; y los equipos de desarrollo que trabajan de manera autónoma para completar las tareas asignadas [13]. Cada iteración (sprint) persigue un objetivo específico, que debe ser revisado y validado por el cliente al final de ese período.



*Figura 5.* Procesos de Scrum

### 4.18.2. Kanban

Kanban es flexible, no fija ciclos de tiempo. En palabras del autor, permite a los miembros del equipo decidir libremente cuándo deben realizarse los ejercicios de planificación, mejora de procesos, o entrega de resultados. Estas actividades pueden llevarse a cabo en intervalos regulares como entregas semanales o podría ocurrir justo cuando el trabajo está listo para ser hecho [14]. El enfoque está en hacer visible el flujo de trabajo a través de tableros que permiten que las tareas avancen de manera ordenada.



*Figura 6. Procesos de kanban*

### 4.18.3. Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (XP) es una metodología que enfatiza la comunicación continua y la retroalimentación rápida con ciclos de desarrollo cortos. Se utiliza particularmente en casos de proyectos de software que cambian requisitos, donde el código debe ser de alta calidad y los miembros del equipo son pocos [15]. Este método resulta ser muy adecuado para el desarrollo de productos tecnológicos innovadores. XP se basa en principios como el diseño simple, y tanto permite como requiere adaptabilidad en los proyectos.

## 5. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

El presente proyecto está orientado al desarrollo de una aplicación web para el control y la monitorización de datos del proyecto (utc gen app), usando Flutter web y api rest para la gestión de la información. Este sistema será capaz de centralizar y visualizar datos de empresas, ganado, chequeos médicos, vacunaciones, diagnósticos, control de peso y recogida de leche, incorporando herramientas de BI en la parte de análisis estadístico y toma de decisiones.

El desarrollo del sistema fue llevado a cabo mediante el uso de la metodología SCRUM, trabajando en las fases de diseño, desarrollo, implementación y evaluación, lo que nos permitió garantizar la funcionalidad, usabilidad y eficiencia de la aplicación web.

### 5.1. Variable Independiente

En la aplicación web para el control y monitoreo de datos del proyecto utc gen app.



## **5.2. Variable Dependiente**

Mejora en el análisis, visualización y control de la información mediante Business intelligence.

## **5.3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN**

Para la presente propuesta tecnológica se empleará dos metodologías de investigación con el fin de recopilar información necesaria para el desarrollo e implementación del sistema web, para el control y seguimiento de datos mediante Business Intelligence desarrollada en Flutter web.

### **5.3.1. Investigación Documental**

Se recopiló información de diferentes fuentes bibliográficas, relacionadas con el desarrollo web, business intelligence (BI), la visualización de datos y herramientas de Flutter web, para un mejor diseño y visualización del mismo.

Fueron analizadas la documentación oficial y especializada sobre Flutter web, permitiendo conocer el funcionamiento de la misma y, por lo tanto, la relación de sus componentes estructurales, el aspecto responsivo, el consumo de servicios web mediante api rest y las mejores prácticas para la elaboración de interfaces orientadas al usuario. Se revisaron también conceptos y modelos de business intelligence (BI), referentes a la recolección, procesamiento, tratamiento, análisis y la representación de datos mediante dashboards y gráficos estadísticos.

Esta investigación permitió definir la arquitectura del sistema, el modelo de datos, la estructura del api web y la integración de los distintos módulos funcionales, como gestión de empresas, gestión de usuarios, ganado, chequeos médicos, vacunas, diagnósticos, control de peso, recolección de leche, así como visualización estadística de la información. De esta forma se garantizó que el desarrollo del sistema estuviera alineado con los estándares tecnológicos actuales y con las necesidades del proyecto.

### **5.3.2. Investigación cuantitativa**

Se utilizaron encuestas dirigidas a los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para conocer las expectativas que tendrán sobre el sistema web, estos enfoques permitirán optimizar el diseño previamente expuesto.



Las encuestas facilitaron la recolección de datos medibles vinculados a la usabilidad del sistema, la relevancia de la visualización de los datos estadísticos, el acceso a informes en base a (Dashboards), la estructuración de la información en función de las empresas y, a eficacia en el control de los datos. Los resultados obtenidos constituyeron la base de la validación de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Los resultados obtenidos dieron lugar a la optimización del diseño de la aplicación, la priorización de funcionalidades y la justificación de la implementación de las herramientas de bussiness intelligence (BI) acompañadas de los dashboards interactivos, los gráficos estadísticos, los cuales actualmente se encuentran en uso del proyecto utc gen app. El modelo elaborador por la encuesta que se utilizó queda descrito en el **ANEXO A** como parte del soporte del proceso de investigación.

#### **5.3.4. Investigación cualitativa**

En la investigación se llevará a cabo con la entrevista realizado al director del proyecto utc gen app con el fin de obtener las necesidades y expectativas relacionadas con el control y monitoreo para el sistema.

Las entrevistas realizadas al director del proyecto permitieron conocer aspectos relacionados con: la administración de empresas, el seguimiento del ganado, el control de la información médica, el registro del peso, la producción de la leche y la elaboración de reportes estadísticos; las entrevistas realizadas permitieron conocer de forma directa las necesidades, expectativas y requerimientos del sistema y los procesos que se deben optimizar mediante una aplicación web.

El resultado obtenido impacto en el diseño de la arquitectura del sistema, la definición de los módulos funcionales, el desarrollo del api web y la implementación del dashboard estadístico desarrollado en Flutter web; el modelo de la entrevista realizada al director del proyecto se muestra en el **ANEXO B**, como parte de las evidencias del proceso de levantamiento de información realizado.

### **5.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **5.4.1. La Encuesta**

Se diseñó una encuesta estructurada con preguntas cerradas a los estudiantes con el fin de dar se a conocer el mejoramiento de las funcionalidades del aplicativo web.



### 5.4.2. La Entrevista

Se realizó la entrevista al director del proyecto utc gen app para conocer los requerimientos funcionales.

### 5.4.3. Cuestionario

Se implementó un cuestionario con preguntas para evaluar la precepción de los estudiantes sobre la visualización del nuevo diseño de la página web.

### 5.4.4. Diseño de cuestionario Encuesta

La encuesta fue diseñada en google forms y se estructuró en dos secciones diferentes: datos personales de los estudiantes y empresas ganaderas y la segunda enfocada a preguntas relacionadas con el tema de investigación.

## 6. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró como población a los estudiantes de la carrera de veterinaria de Universidad Técnica de Cotopaxi quienes serán encargados del monitoreo de la aplicación web.

| Descripción                | Cantidad |
|----------------------------|----------|
| Estudiantes de veterinaria | 250      |

Fórmula para la población finita:

$$n = \frac{Z^2 * p(1 - p)}{E^2}$$

Remplazamos los datos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5(1 - 0.5)}{0.5^2}$$

$$n = \frac{3.8416 * 0.25}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.0025}$$

$$n = 384.16$$

$$n = 385$$

Corrección:

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0-1}{N}\right)}$$

$$n = \frac{385}{1 + \left(\frac{385-1}{250}\right)}$$

$$n = \frac{385}{1 + \left(\frac{384}{250}\right)}$$

$$n = \frac{385}{2.536}$$

$$n = 151.8$$

$$n = 152$$

Por lo tanto, se requerirá una muestra de 152 estudiantes para garantizar la validez de los resultados obtenidos en las encuestas.

## 6.1. TABLA COMPARATIVA DE METODOLOGIAS

### 6.1.1. Comparación de metodologías de desarrollo

| <b>Criterio</b>                              | <b>Cascada</b>  | <b>XP</b>             | <b>SCRUM</b>            |
|--|-----------------|-----------------------|-------------------------|
| <i>Tipo de desarrollo</i>                    | Secuencial      | Iterativo             | Iterativo incremental e |
| <i>Flexibilidad ante cambios</i>             | Baja            | Alta                  | Alta                    |
| <i>Participación del usuario</i>             | Limitada        | Continua              | Continua                |
| <i>Entregas parciales</i>                    | No              | Sí                    | Sí                      |
| <i>Gestión del tiempo</i>                    | Fases rígidas   | Iteraciones cortas    | Sprints definidos       |
| <i>Adaptabilidad a cambios de requisitos</i> | Baja            | Alta                  | Alta                    |
| <i>Control del progreso</i>                  | Por fases       | Por iteraciones       | Por Sprint              |
| <i>Adecuación al proyecto UTC GEN APP</i>    | No recomendable | Parcialmente adecuado | Altamente adecuado      |

**Tabla 3.** Comparaciones de las metodologías

## 6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Luego de realizar el análisis comparativo, se optó por la metodología Scrum, ya que permite trabajar de forma incremental mediante sprints, favorece la adaptación a los cambios y optimiza la organización del proyecto, que son premisas primordiales para llevar a cabo el desarrollo del sistema web utc gen app.

## 6.3 VERSIONES DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS

*Tecnologías y versiones implementadas*

| Herramientas              | Versión          | Descripción                           |
|---------------------------|------------------|---------------------------------------|
| <i>Flutter</i>            | 3.129.20260202   | Desarrollo de la interfaz web         |
| <i>Dart</i>               | 3.128.0          | Lenguaje de programación para Flutter |
| <i>Node.js</i>            | 25.5.0           | Desarrollo del backend                |
| <i>Express.js</i>         | 5.1.0            | Framework para Api Rest               |
| <i>MySQL</i>              | 8.4.0 LTS        | Sistema gestor de base de datos       |
| <i>Postman</i>            | 11.83.3          | Pruebas de API                        |
| <i>Git</i>                | 2.52.0.windows.1 | Control de versiones                  |
| <i>Visual Studio Code</i> | 1.109            | Entorno de desarrollo                 |
| <i>Power Bi</i>           | 2.150.2455.0     | Visualización y análisis de datos     |

**Tabla 4.** *Versiones de herramientas utilizadas*

## 6.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo de la aplicación web utc gen app, un esfuerzo dedicado al control y monitoreo de datos por medio de herramientas de Business intelligence (BI), se optó por la metodología Scrum, por su naturaleza iterativa e incremental, lo cual posibilitó organizar eficazmente las labores del proyecto y asegurar la entrega gradual de funcionalidades operativas.

El enfoque Scrum, sirvió como pilar en la planificación y la ejecución del proyecto. Entregas parciales y progresivas, priorizadas por las encuestas a estudiantes de Medicina



Veterinaria en la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión Salache. Esta data resulto crucial para definir funciones del sistema, así como guiar su desarrollo acorde a las necesidades del ámbito académico y ganadero.

Usar Scrum optimizo tiempos, afino la organización laboral, asegurando una puesta en marcha gradual de los módulos de la aplicación web, creada en Flutter web y, además, integrada con una Api rest para el manejo de datos.

Para este estudio, se delineo un total de cinco Sprints. Estos, se esparcieron a lo largo de cinco meses, comenzando en octubre y finalizando en febrero, organizados asi:

- El primer mes: Sprint 1.
- El segundo mes: Sprint 2.
- Para el tercer mes: Sprint 3.
- Durante el cuarto mes: Sprint 4.
- Mediante, el quinto mes: Sprint 5.
- Finalmente, el sexto mes: Sprint 6.

Cada Sprint se ejecutó usando las etapas de planificación, desarrollo, revisión y retrospectiva. Esto, garantizó la calidad del sistema, además, su acoplamiento con las metas del proyecto utc gen app.

## **6.5. FASES DEL DESARROLLO**

El proyecto, fue meticulosamente fraccionado en etapas inherentes a la metodología SCRUM, mismas que se implementaron persistentemente a lo largo de cada Sprint. Dichas etapas posibilitaron la organización y control del proceso de creación de la aplicación web.

Las fases desplegadas fueron las siguientes:

- Planificación
- Desarrollo Sprint
- Revisión
- Retrospectiva

En la etapa de planificación, se delinearón los objetivos de cada Sprint y las tareas específicas a llevar a cabo. Durante el desarrollo, se ejecutaron las funcionalidades previamente establecidas. En la revisión, se juzgaron los resultados alcanzados,



validándose las funcionalidades desenvueltas. Para concluir, en la retrospectiva, se identificaron áreas susceptibles de perfeccionamiento para el Sprint subsiguiente.

### **6.5.1. PLANIFICACIÓN**

Durante la fase inicial de planificación, el equipo de desarrollo, se dedicó a definir meticulosamente los objetivos que cada Sprint perseguiría mediante sesiones de colaboración intensa. En esta fase crucial, las historias de usuario relevantes del Product backlog, las que darían forma al producto, fueron cuidadosamente seleccionadas para su posterior implementación, estas historias, después se tradujeron en tareas más pequeñas, mucho más concretas.

Adicionalmente, se llevó a cabo una estimación exhaustiva del esfuerzo necesario para ejecutar cada tarea, un proceso que consideraba minuciosamente la complejidad técnica inherente, el tiempo que disponían, y las destrezas particulares de todo el equipo de desarrollo. Esta planificación rigurosa, permitió una distribución eficaz de las actividades y un monitoreo superior del progreso del proyecto.

### **6.5.2. SPRINT (DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN)**

Durante el Sprint se lograron ejecutar las tareas que fueron previamente planificadas, focalizándose en el desenvolvimiento de los variados módulos de la aplicación web utc gen app, incluyendo la gestión empresarial, usuarios, ganado, chequeos médicos, vacunas, diagnósticos, control del peso, recolección láctea y la visualización de datos estadísticos.

Así mismo, se llevaron a cabo encuentros de seguimiento con el propósito de evaluar el avance, solventar los inconvenientes de carácter técnico y, fundamentalmente, asegurar el logro de los objetivos del Sprint. Inclusive, se implementaron pruebas funcionales con la finalidad de verificar que las funcionalidades implementadas correspondieran a los requisitos y que se integraran adecuadamente con el api rest.

### **6.5.3. REVISIÓN**

Una vez completado cada Sprint, se realizó una instancia de evaluación, orquestada a través de reuniones donde se exhibieron las funcionalidades culminadas. Durante esa fase, se examinó minuciosamente el logro de los objetivos definidos, corroborando el desempeño impecable del sistema.



Dicha revisión posibilitó la validación de facetas críticas, por ejemplo, la usabilidad, el diseño de la interfaz, el consumo de la Api además de la representación correcta de datos en tablas, formularios y paneles, asegurando que el sistema respondía a las exigencias del proyecto.

#### 6.5.4. RETROSPECTIVA

En la etapa retrospectiva, se examinaron minuciosamente los resultados del Sprint previo. El propósito era muy claro identificar tanto los puntos fuertes como las flaquezas y posibles áreas donde el desarrollo podría pulirse aún más. Esta fase tan crucial hizo posible varios ajustes tácticos en cómo se organizaba el trabajo, condujo a la optimización del código, e impulsó la eficiencia en la implementación de las funcionalidades planeadas para los Sprints posteriores.

#### 6.5.5. ELEMENTOS DEL SCRUM

La metodología Scrum, en su esencia, jugó un papel crucial al optimizar el desarrollo de la aplicación utc gen app. De hecho, fue este marco metodológico el que posibilitó una planificación, seguimiento y control adecuados del proyecto; Asimismo se favoreció la colaboración entre los miembros del equipo y se agilizó la detección temprana de posibles obstáculos, ya fueran técnicos o relacionados con la gestión.

#### 6.5.6. ROLES PRINCIPALES

En la metodología Scrum se delinearon roles elementales que resultaron cruciales durante el desenvolvimiento del proyecto. En la Tabla 5 se podrá visualizar el rol y la responsabilidad del Scrum Master:

*Tabla 5. Roles – Scrum Master*

| Rol             |  | Scrum Master   |
|-----------------|--|--|
| Responsabilidad |  | Encargado de coordina y supervisa el proceso evolutivo garantizado la rigurosa aplicación web de Scrum |

La Tabla 6 se podrá observar el rol y la responsabilidad del Product Owner:



**Tabla 6. Roles – Product Owner**

| <b>Rol Product Owner</b> |   |
|--------------------------|---|
| Responsabilidad          | Es la persona quien delimitó y jerarquizó las demandas del sistema expresando las exigencias del proyecto utc gen app |

La Tabla 7 se podrá visualizar el rol y la responsabilidad del Equipo de Desarrollo (Development Team):

**Tabla 7. Roles – Development Team**

| <b>Rol Development Team</b> |  |
|-----------------------------|--|
| Responsabilidad             | Encargado del análisis, desarrollo, implementación y pruebas de la aplicación web utc gen app, asegurando la correcta integración del api rest y las herramientas de Business Intelligence (BI). |

### 6.5.7. HISTORIAS DE USUARIO

Las historias de usuario se presentan como descripciones cortas y sencillas que posibilitan definir los requisitos funcionales del sistema según las aportaciones del usuario final, siguiendo un esquema estándar y fácil de comprender y correctamente implementar:

- Como – [Tipo de usuario],
- Quiero – [Realizar una acción o funcionalidad],
- Para – [Obtener un beneficio o valor específico].

Este tipo de formulación permite al equipo de desarrollo localizar correctamente las necesidades del sistema y asegurar que las funcionalidades que debe implementar el equipo de desarrollo aportan el valor esperado para el proyecto.

Cada historia de usuario se registra a través de un formato que representa: el número identificador, la persona responsable, la descripción de la funcionalidad y la definición de terminado (Definition of Done -- DOD) que representa los criterios a cumplir para que la historia se considere como terminada. Este tipo de formulación permite mejorar la calidad y la organización del desarrollo del sistema.



**Tabla 8.** *Formato de Historia de Usuario (HU)*

| Nombre      |  |
|-------------|--|
| Numero      |  |
| Responsable |  |
| Descripción |  |
| DOD         |  |

### 6.5.8. ARTEFACTOS SCRUM

Scrum utiliza artefactos para controlar y dar seguimiento al desarrollo del proyecto.

- **Product Backlog:** es el listado priorizado de todas las funcionalidades, mejoras o correcciones que ha de tener el sistema.
- **Sprint Backlog:** es el conjunto de elementos extraídos del product backlog que serán desarrollados durante un sprint determinado.

Los artefactos son herramientas que hacen posible la planificación, el control del progreso y la entrega del sistema incrementalmente.

### 6.5.9. PRODUCT BACKLOG

En el Product Backlog se encuentran las funcionalidades y características que debe contener el sistema web que se debe construir en el marco del proyecto. Este listado de funcionalidades ayuda, por tanto, a facilitar mejoras, modificaciones funcionales y la corrección de errores del sistema, contribuyendo por tanto a que el sistema sea más eficaz y usable.

Las historias de usuario que pueden encontrarse en el Producto Backlog están bien especificadas y se encuentran ordenadas según su prioridad, permitiendo que el proyecto avance y garantizando que pueda entregarse un sistema de calidad que cumple con los requisitos de la definición de la historia de usuario reflejados en el product backlog.

La estructura del Product Backlog se visualizará en la tabla 9 se encuentra conformada por el N° número de la historia, la descripción de la historia de usuario y su prioridad correspondiente.

*Tabla 9. Formato Product Backlog*

| N° | Historia de Usuario | Prioridad |
|----|---------------------|-----------|
|    |                     |           |

### 6.5.10. SPRINT BACKLOG

El Sprint Backlog es un artefacto fundamental que especifica las tareas que realizara el equipo de desarrollo dentro de un Sprint. Este artefacto se podrá visualizar en la tabla 10, incluye el identificador de la historia de usuario, la tarea que se solicita, la persona a la que se la ha asignado, los puntos de historia que estiman la cantidad de esfuerzo, la prioridad de la tarea y su estado.

El estado indica el estado concreto de una tarea, si está pendiente, si se está trabajando en ella o si se ha terminado, lo que ayude a seguir el avance del propio Sprint y a garantizar el cumplimiento de los objetivos de Sprint en el tiempo que se ha establecido.

*Tabla 10. Formato Sprint Backlog*

| ID | Tarea | Responsable | Punto de Historia | Prioridad | Estado |
|----|-------|-------------|-------------------|-----------|--------|
|    |       |             |                   |           |        |

### 6.5.11. FRAMEWORK

Un framework es una herramienta importante en el desarrollo de aplicaciones web, pues optimiza el proceso de construcción de sistemas evitando tener que implementar funcionalidades comunes desde cero. Este punto se refiere a, entre otros, la autenticación de los usuarios, el registro y el inicio de sesión, la gestión de formularios, el manejo de archivos y la administración del sistema.

En el desarrollo del proyecto utc gen app, el uso de frameworks permite establecer una base estructurada y robusta que ayuda a la implementación de la lógica del sistema y la organización del código. A partir del análisis realizado se llega a la conclusión de que los frameworks benefician al desarrollador al permitirle reducir el tiempo de desarrollo, reutilizar código e incrementar la calidad del software.



El uso de frameworks también favorece a una mayor mantenibilidad, escalabilidad y seguridad del sistema, facilitando que el equipo se centre en la lógica del negocio y la gestión de la información ganadera, permitiendo así un desarrollo eficiente y alineado a la línea marcada por el proyecto.

### **6.5.12. FRONTEND**

El Front-End se caracteriza por la capa del sistema donde el usuario tiene el contacto exponencial, tanto los menús como los formularios, las tablas u otros elementos de panel de visualización de la información. En el proyecto utc gen app la interfaz del usuario se desarrolla con Flutter web, una tecnología capaz de construir interfaces modernas, responsivas y multiplataforma.

Usar flutter web permite construir una interfaz gráfica atractiva, intuitiva y ordenada que mejora la experiencia del usuario cuando interactúa con el sistema. Esta tecnología también permite una buena integración con los servicios los backend, asegurando una buena comunicación de la interfaz con la lógica del sistema.

Una interfaz optima permite la reducción de errores, la mejora en la usabilidad y un uso eficiente de la funcionalidad del sistema, aspectos primordiales para asegurar la aceptación y correcto uso de la aplicación web dentro del contexto académico y productivo del proyecto.

### **6.5.13. BACKEND**

El Backend represente la zona del sistema que tiene como objetivo la gestión, tratamiento y almacenamiento de la información, además de la estructura de la lógica de negocio. En la ejecución de utc gen app, el backend se realiza con Noje.js una plataforma que implementa la ejecución de aplicaciones escalables y eficientes mediante la utilización de java Script en la parte del servidor.

El backend se encarga tanto del diseño y la gestión de la base de datos, como también de obtener y mantener el api rest, como establecer correctamente la comunicación con el frontend desarrollado mediante Flutter web, generando así la integridad, seguridad y la disponibilidad de los datos que gestiona el sistema.

Un backend bien realizado mejora tanto el rendimiento como la escalabilidad del sistema, permitiendo gestionar eficientemente la información asociada a la gestión ganadera, el



control sanitario, la producción de la leche y la obtención de reportes estadísticos, lo que propicia el cumplimiento de los objetivos derivados de la propuesta del proyecto.

#### 6.5.14. PRUEBAS

La tabla 8 que se denomina formato de sprint backlog ha sido elaborada como un medio más para poder evaluar de forma estructurada las funcionalidades del sistema utc gen app. En la tabla se recoge una descripción del caso de prueba, el módulo evaluado, los pasos de ejecución, los resultados que se están esperando y un lugar para que se añadan observaciones. En la tabla también hay evidencias a partir de pantallas de captura, y está el conjunto de criterios que ofrece la Definition of Done (DoD), que son los criterios que nos indican cuando una funcionalidad es considerada como acabada de forma correcta. De este modo, se consigue verificar la calidad, la validez y el correcto funcionamiento del sistema que se ha desarrollado.

*Tabla 11. Formato de Pruebas*

| <b>Prueba N° 1</b> |                |
|--------------------|----------------|
| <b>Descripción</b> |                |
| <b>Comentario</b>  |                |
| <b>Evidencia</b>   |                |
| <b>DOD</b>         |                |
| <b>Aprobación</b>  | SI ()<br>NO () |

## 7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se aplicó la encuesta a los alumnos de la carrera de la medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión Salache, con el propósito de conocer la precepción de estos alumnos frente a la necesidad de realizar el desarrollo de una

aplicación web que permita el control y el seguimiento de los datos de la actividad ganadera mediante herramientas de tipo Business intelligence.

La finalidad del instrumento de recolección de información fue la de identificar la viabilidad técnica y funcional del sistema utc gen app, y detectar las principales necesidades concernientes al registro de la información productiva, médica y estadística relacionada con el ganado. La encuesta fue elaborada y puesta en práctica mediante la herramienta Google Forms.

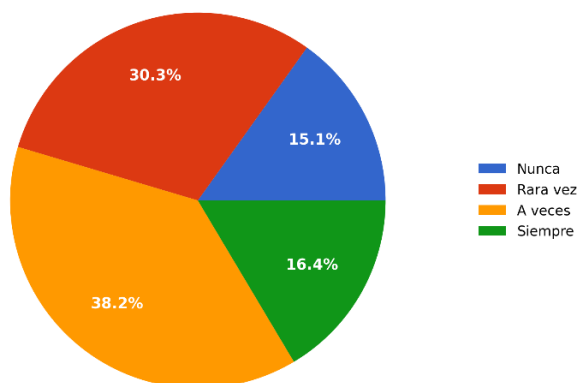
En el apartado de anexos, **Anexo A**, se presenta el instrumento que fue aplicado que contiene las preguntas formuladas a los sujetos objeto de estudio llevadas a cabo en el proceso de recogida de información.

### 7.1. ANÁLISIS DE ENCUESTA

**Pregunta N°1. ¿Con qué frecuencia registras información sobre el manejo del ganado durante tus estudios (producción, salud, alimentación, etc.)?**

*Figura 7. Pregunta 1 Frecuencia registro de información sobre el manejo del ganado*

1. ¿Con qué frecuencia registras información sobre el manejo del ganado durante tus estudios (producción, salud, alimentación, etc.)?  
152 respuestas



*Tabla 12. La frecuencia de información sobre el manejo del ganado*

| Opciones | Cantidad | Porcentajes |
|----------|----------|-------------|
| A veces  | 58       | 38,20%      |
| Rara vez | 46       | 30,30%      |
| Siempre  | 25       | 16,40%      |

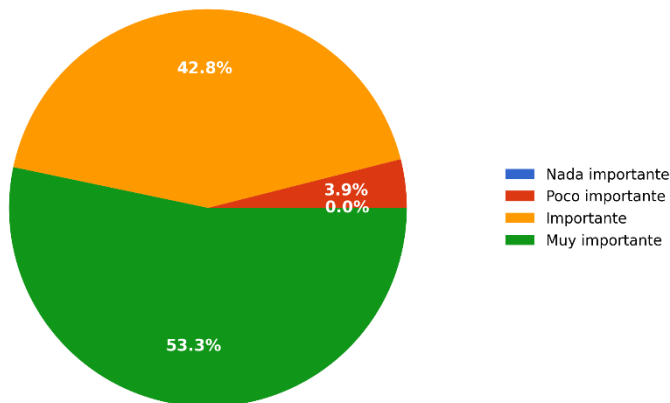
|              |     |        |
|--------------|-----|--------|
| Nunca        | 23  | 15,10% |
| <b>Total</b> | 152 | 100%   |

**Análisis:** El 38,20% de los estudiantes indicó que a veces es capaz de registrar información acerca de la gestión del ganado en su formación académica, un 30,30% aseveró que raramente realiza registros, el 15,10% apuntó que nunca lleva un registro y sólo el 16,40% manifestó que muchas veces hace seguimiento sistemático de información relacionada con producción, salud o alimentación del ganado.

**Pregunta N°2. ¿Qué tan importante crees que es usar herramientas digitales para llevar el control del ganado en la carrera de Veterinaria?**

*Figura 8. Pregunta 2 Importancia de usar herramientas digitales para el control del ganado*

2. ¿Qué tan importante crees que es usar herramientas digitales para llevar el control del ganado en la carrera de Veterinaria?  
152 respuestas



*Tabla 13. La importancia de herramientas digitales para el control del ganado en la carrera de Veterinaria*

| Opciones        | Cantidad | Porcentajes |
|-----------------|----------|-------------|
| Muy importante  | 81       | 53,30%      |
| Importante      | 65       | 42,80%      |
| Poco importante | 6        | 3,90%       |

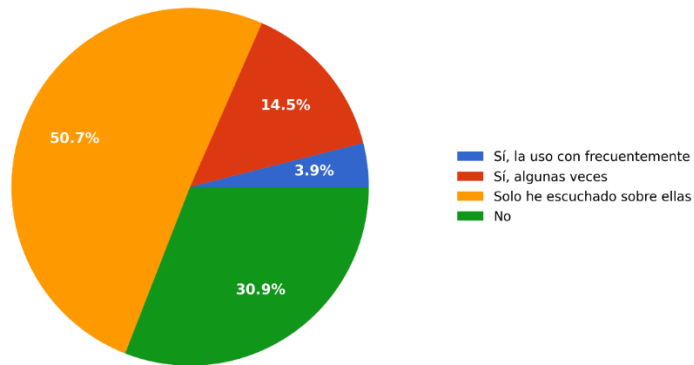
|                 |     |      |
|-----------------|-----|------|
| Nada importante | 0   | 0%   |
| <b>Total</b>    | 152 | 100% |

**Análisis:** El 53,30% de los alumnos apunta que resulta absolutamente relevante usar herramientas digitales para dar esto a conocer, dentro del conjunto de materias a tratar en la propia carrera de Veterinaria, en donde lo que sucede es que en torno al 42,80% valora también que esta importante. En los casos del resto de la población consultada, un 3,90% tiró por la calle de en medio apuntando que es poco importante, y no existe ningún alumno que haya decidido señalar que para nada es importante.

**Pregunta N°3. ¿Has usado o conoces alguna aplicación o sistema digital para el manejo del ganado?**

*Figura 9. Pregunta 3 Información de conocimiento de uso de aplicativos o sistemas para el manejo del ganado*

3. ¿Has usado o conoces alguna aplicación o sistema digital para el manejo del ganado?  
152 respuestas



*Tabla 14. La importancia de conocer alguna aplicación digital para el manejo del ganado*

| Opciones                      | Cantidad | Porcentajes |
|-------------------------------|----------|-------------|
| Solo he escuchado sobre ellas | 77       | 50,70%      |
| No                            | 47       | 30,90%      |

|                           |     |        |
|---------------------------|-----|--------|
| Sí, algunas veces         | 22  | 14,50% |
| Sí, la uso con frecuencia | 6   | 3,90%  |
| <b>Total</b>              | 152 | 100%   |

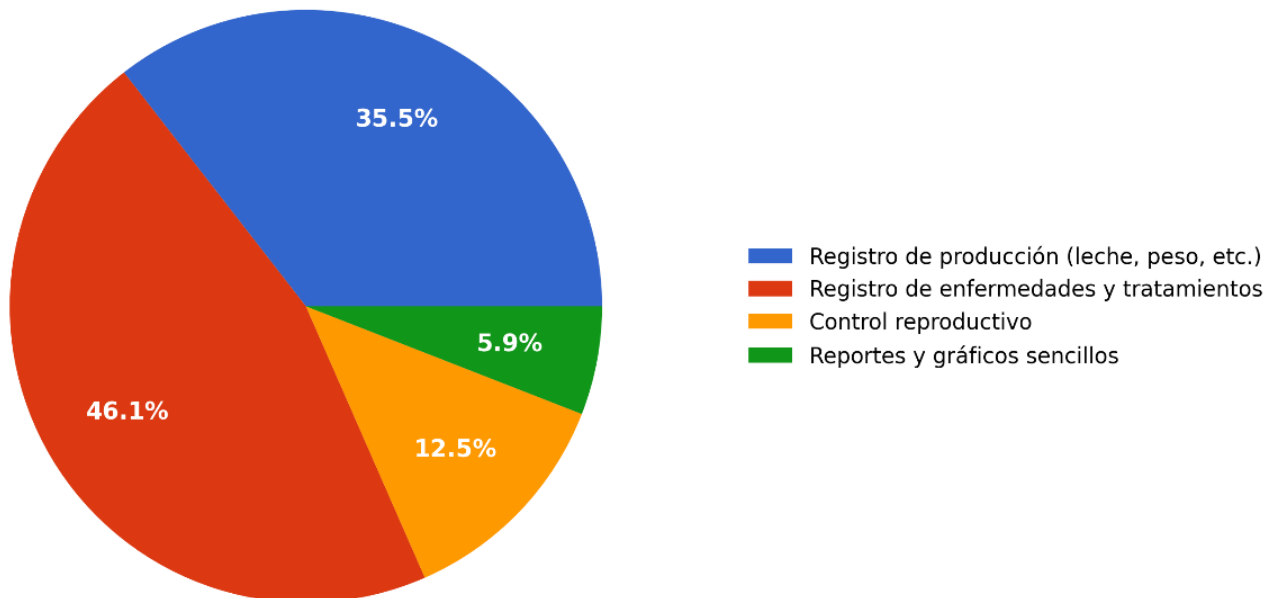
**Análisis:** El 50,70% de los estudiantes indicó que solo ha llegado a escuchar aplicaciones o sistemas digitales, pero no que haya llegado a utilizar para llevar a cabo el manejo del ganado mientras que casi el 30,90% de los alumnos indica que no conocen ni han utilizado para el manejo del ganado un par de herramientas digitales. El resto, un 14,50%, manifiesta que ha llegado a utilizarlas algunas veces y solo un 3,90% indicó que sí las utiliza a menudo.

**Pregunta N° 4. ¿Qué función te parecería más útil en una aplicación web ganadera para estudiantes?**

*Figura 10. Pregunta 4 Importancia de que función es más útil para el aplicativo web*

4. ¿Qué función te parecería más útil en una aplicación web ganadera para estudiantes?

152 respuestas



*Tabla 15. La importancia de conocer la función más útil para el aplicativo web*

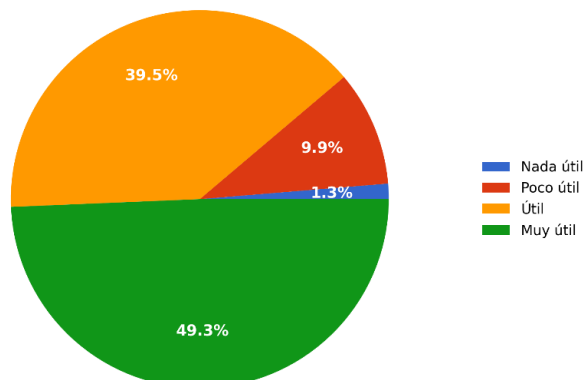
| Opciones                                   | Cantidad   | Porcentajes |
|--|------------|-------------|
| Registro de enfermedades y tratamientos    | 70         | 46,10%      |
| Registro de producción (leche, peso, etc.) | 54         | 35.50%      |
| Control reproductivo                       | 19         | 12,50%      |
| Reportes y gráficos sencillos              | 9          | 5,90%       |
| <b>Total</b>                               | <b>152</b> | <b>100%</b> |

**Análisis:** El 46,10% de los estudiantes responde que la función más útil sobre el soporte de una aplicación web ganadera sería el registro de enfermedades y tratamientos, a lo que el 35,50% de los alumnos sostiene que es el registro de producción como el control de leche, el peso o cualquier parámetro de forma productiva, seguido de un 12,50% que considera que sería el control reproductivo y solo un 5,90% señala los reportes y gráficos sencillos.

**Pregunta N°8. ¿Qué tan útil sería para ti que la aplicación muestre gráficos sobre la salud, producción o crecimiento del ganado?**

*Figura 11. Pregunta 8 Importancia útil para el aplicativo web muestre graficas sobre la salud, producción o crecimiento del ganado*

8. ¿Qué tan útil sería para ti que la aplicación muestre gráficos sobre la salud, producción o crecimiento del ganado?  
152 respuestas



**Tabla 16.** La importancia de conocer la función más útil para el aplicativo web muestre graficas sobre la salud, producción o crecimiento del ganado

| Opciones     | Cantidad   | Porcentajes |
|--------------|------------|-------------|
| Muy útil     | 75         | 49,30%      |
| Útil         | 60         | 39,50%      |
| Poco útil    | 15         | 9,90%       |
| Nada útil    | 2          | 1,30%       |
| <b>Total</b> | <b>152</b> | <b>100%</b> |

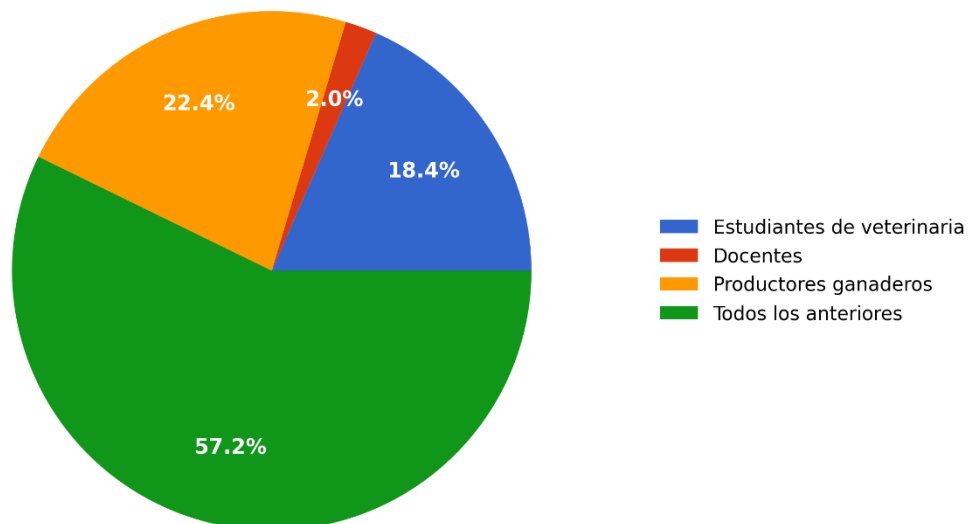
**Análisis:** El 49,30% de los estudiantes opina que le sería muy útil que una aplicación mostrara gráficos relacionados con la salud, producción o crecimiento del ganado, mientras que el 39,50% indica que le sería útil. Por su parte, el 9,90% de los estudiantes opinó que le sería poco útil y sólo el 1,30% indicó que no le sería nada útil.

**Pregunta N°9. ¿Quién crees que se beneficiaría más del uso de una aplicación ganadera?**

**Figura 12. Pregunta 9** Importancia de conocer el beneficiario del aplicativo web

9. ¿Quién crees que se beneficiaría más del uso de una aplicación ganadera?

152 respuestas



**Tabla 17.** La importancia de conocer al beneficiario de la aplicación ganadera



| Opciones                   | Cantidad | Porcentajes |
|----------------------------|----------|-------------|
| Todos los anteriores       | 87       | 57,20%      |
| Productores ganaderos      | 34       | 22,40%      |
| Estudiantes de veterinaria | 28       | 18,40%      |
| Docentes                   | 3        | 2,0%        |
| <b>Total</b>               | 152      | 100%        |

**Análisis:** El 57,20% de los estudiantes opinó que todos los actores, o sea, los estudiantes de veterinaria, los docentes y los productores ganaderos, se beneficiarían del uso de la aplicación ganadera. El 22,40% de los estudiantes opina que los productores ganaderos (productores, cuando se mencionan más adelante) serían los principales beneficiarios, mientras que el 18,40% de los estudiantes opina que los estudiantes de veterinaria serían los beneficiarios. Un 2,00% de los estudiantes opinó que los docentes serían los principales beneficiarios.

## 7.2. ANÁLISIS DE ENTREVISTA

A través de la información recogida durante la entrevista mantenida con el Doc. Gabriel Molina, que forma parte de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi – extensión Salache, se evidenció el requerimiento de poseer una tecnología, que ayude al control y monitoreo de la información concerniente a la gestión ganadera, entrevista completa en el **ANEXO B**. Durante la charla, el docente expresó la necesidad de contar con un sistema web que ayude al registro, la organización y el análisis de los datos productivos y sanitarios del ganado. Esta circunstancia dio paso al desarrollo del proyecto denominado **utc gen app**, que intenta ayudar a mejorar la gestión de información a partir del empleo de tecnologías web y herramientas Business Intelligence (BI) a continuación la entrevista al director del proyecto:

### 1. ¿Qué necesidad principal motivo el desarrollo del sistema UTC GEN APP?

**Respuesta:** El desarrollo del sistema procede del proyecto “Implementación del Programa de Mejoramiento Genético Sostenible de Bovinos de Leche de la provincia



de Cotopaxi” que busca crear una herramienta digital que facilite el registro de datos productivos del ganado bovino, para ello la aplicación busca facilitar el ingreso de datos por parte de los productores y además obtener datos que servirán de soporte para procesos de mejoramiento genético y análisis productivo.

**Análisis:** De esta necesidad, el sistema utc gen app establece funcionalidades que permiten registrar el ganado, el control sanitario, los datos productivos mediante una aplicación web amigable, contribuyendo a la organización de la información, lo cual posibilitará posteriormente la realización de análisis estadísticos y procesos de selección genética que mejoren la productividad del ganado.

## **2. ¿Qué Funcionalidades considera más importantes dentro del sistema?**

**Respuesta:** El sistema se articula en cinco módulos básicos: control reproductivo, control del crecimiento y de la salud, control lechero, módulo económico y módulo de pastoreo. Los módulos permiten el registro de información llevada a cabo sobre reproducción, crecimiento, sanidad animal, producción de leche, costes de producción y manejo de potreros.

**Análisis:** El sistema creado incluye módulos que permiten la gestión de información importante del ganado, incluyendo los chequeos médicos, las vacunas, la producción de leche, el peso y el diagnóstico sanitario. Distintas funcionalidades que permiten centralizar la información productiva del ganado y gestionar el seguimiento técnico de cada animal dentro del sistema.

## **3. ¿Por qué es importante el uso de Business Intelligence en el proyecto?**

**Respuesta:** La utilización de Business Intelligence implica considerar los datos productivos que están contenidos dentro del sistema y convertirlos en información útil para decidir. Esto permite el análisis del rendimiento del sistema productivo y, por tanto, mejorar la rentabilidad de la explotación ganadera.

**Análisis:** El sistema utc gen app incluye dashboards y gráficos estadísticos que hacen visibles indicadores productivos -producción de leche, peso de los animales, datos de sanidad-. Estas herramientas ayudan a interpretar la información y contribuyen a la toma de decisiones en base a datos.

## **4. ¿Cómo contribuye el proyecto UTC GEN APP en el ámbito académico y productivo de la UTC – campus Salache?**



**Respuesta:** Mediante el proyecto, los alumnos de Medicina Veterinaria e Ingeniería Agropecuaria puedan participar en actividades de asesorías técnicas a productores locales, haciendo en la práctica lo aprendido y obteniendo información productiva para los procesos de investigación.

**Análisis:** La puesta en marcha del sistema utc gen app propicia la formación práctica de los estudiantes y permite generar información productiva que puede ser utilizada en investigaciones académicas. Se consigue, cuando menos, un correcto seguimiento técnico del ganado y se contribuye a la modificación de los sistemas productivos de los ganaderos de la provincia.

### 7.2.1. ANÁLISIS FINAL DE LA ENTREVISTA

La entrevista permitió observar que la principal necesidad del sistema utc gen app consiste en posibilitar el registro digital de datos productivos del ganado vacuno para así mejorar la gestión y el análisis de la información dentro del programa de mejoramiento genético. Adicionalmente, el sistema desarrollado permite registrar y organizar los datos productivos y sanitarios del ganado, posibilitando su control y seguimiento.

A su vez, la incorporación de herramientas de visualización de datos también contribuye a una mejor toma de decisiones. Por último, el proyecto también contribuye de forma relevante en la Universidad Técnica de Cotopaxi desde el punto de vista académico; permitiendo a sus estudiantes aplicar el saber aprendido en el campo y a su vez las decisiones que se tomen con el rigor científico.

### 7.3. DIAGRAMA DE ARQUITECTURA

La arquitectura del sistema UTC GEN APP que se muestra en el diagrama del sistema representa la estructura tecnológica que fue utilizada para el desarrollo de la aplicación web que sirve para el control y monitoreo de datos de ganadería. La arquitectura que fue utilizada corresponde a un modelo en tres capas: presentación, lógica de negocio y capa de datos. En la capa de presentación, los usuarios acceden al sistema a través de un navegador web mediante una interfaz que fue desarrollada en Flutter Web, desde donde se accede a la gestión de los módulos de login, haciendas, ganado, catálogos, control sanitario, recolección de leche, estadísticas, mapa de haciendas y reportes PDF. Por su parte, la capa de lógica de negocio fue desarrollada con un servidor en Node.js que expone una API REST que procesa solicitudes, valida la información y gestiona las operaciones que se pueden realizar desde el sistema. Finalmente, la capa de datos fue desarrollada



mediante una base de datos MySQL, donde se guarda la información correspondiente a usuarios, haciendas, ganado, razas, categorías, orígenes, chequeos, vacunas, diagnósticos, peso, recolección de leche y estadísticas. Esta arquitectura permite una adecuada organización del sistema, asegurando el mantenimiento, la escalabilidad y el correcto funcionamiento del mismo.

## 1. Capa de Usuario

Representa a los actores que interactúan con el sistema.

### Usuarios del sistema

- Administrador
- Técnico/Veterinario
- Responsable de hacienda
- Investigadores del proyecto UTC

Estos usuarios acceden al sistema a través de un navegador web.

## 2. Capa de Presentación (Frontend)

Esta capa representa la interfaz visual desarrollada en Flutter Web la cual permite la interacción entre el usuario y el sistema.

### Módulos del sistema (según tus vistas)

#### Autenticación

- Login del administrador
- Control de acceso al sistema

#### Dashbord general

- Información del sistema en general.
- Acceso rápido a módulos de gestión

#### Gestión de haciendas

- Registro de haciendas
- Visualización de empresas ganaderas
- Gestión de usuarios por hacienda

#### Gestión de ganado

- Registro de animales



- Consulta de la información del ganado

### **Catálogos del sistema**

- Razas
- Categorías
- Orígenes

### **Módulos productivos**

- Registro de peso
- Registro de vacunas
- Registro de chequeos veterinarios
- Registro de diagnósticos
- Registro de producción de leche

### **Módulos de análisis**

- Dashbord estadístico
- Gráficos de producción y salud animal.

### **Herramientas**

- Mapa de haciendas.
- Generación de reportes PDF

## **3. Capa de Lógica de Negocio o Backend**

Esta capa se encarga del procesamiento de la información y la comunicación con la base de datos.

### **Tecnologías utilizadas:**

- Node.js
- API REST
- Servicios de autenticación
- Validadores de datos

### **Funciones del backend**

- Procesar solicitudes del sistema.
- Validar la información.
- Controlar la autenticación de usuarios



- Administrar los registros de ganados
- Controlar los módulos del sistema de sanidad.
- Tratar datos para las estadísticas
- Generar reportes

El frontend se comunica con el backend a través de peticiones HTTP a la API REST.

#### **4. Capa de datos (Base de datos)**

La base de datos es donde se encuentra almacenada toda la información del sistema.

##### **Base de datos**

- MySQL

##### **Principales entidades del sistema**

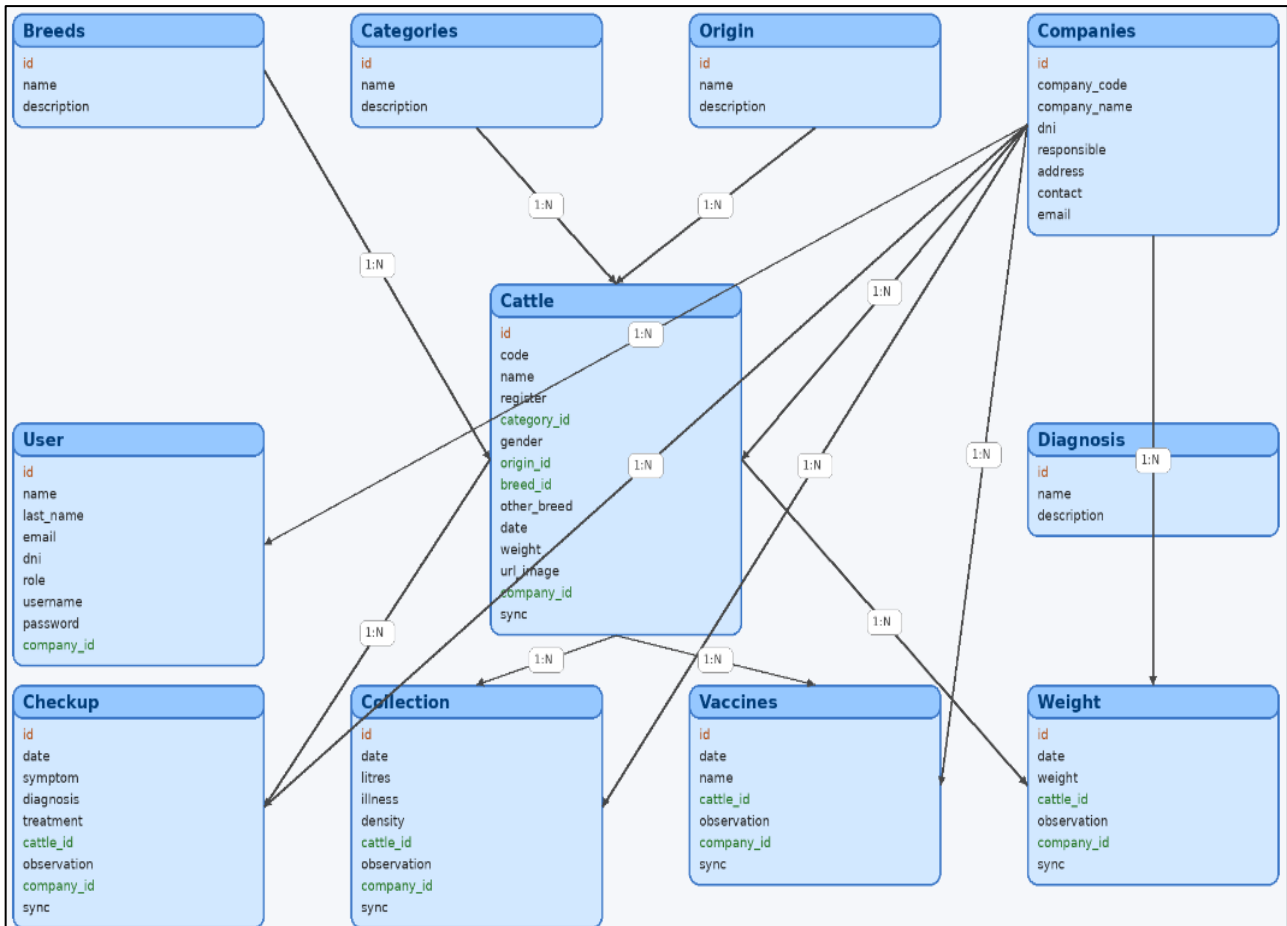
- |                      |                |                  |
|----------------------|----------------|------------------|
| • Usuarios           | • Categorías   | • Registros de   |
| • Empresas/Haciendas | • Orígenes     | peso             |
| • Ganado             | • Chequeos     | • Recolección de |
| • Razas              | • Vacunas      | leche            |
|                      | • Diagnósticos | • Estadísticas   |



Figura 13. Diagrama Arquitectura del sistema UTC GEN APP

### 7.3. DIAGRAMA DE BASE DE DATOS (MODELO ENTIDAD RELACIONAL)

Para la realización del desarrollo del proyecto utc gen app se optó por medios del uso de la técnica de modelado de bases de datos mediante el Modelo Entidad-Relación (MER) elaborado de una manera estructurada y organizada. Para ello se utilizó la herramienta DBeaver que permite, mediante un método visual, ir promediando las entidades del sistema (definiendo atributos y estableciendo relaciones a través de las diferentes tablas del sistema, tal y como se utilizó en el marco de la práctica previa en la propuesta del modelo ER).

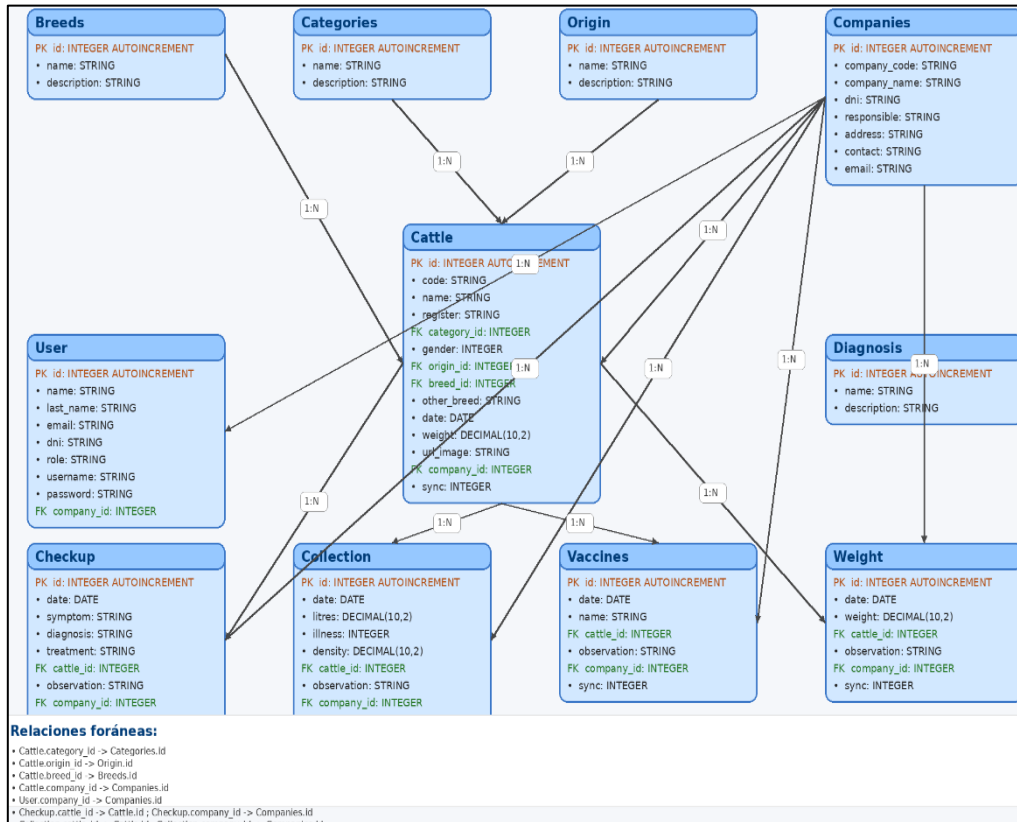


*Figura 14. Diagrama sobre el Modelo Entidad Relación*

#### 7.3.1. Modelo Relacional

El modelo relacional es un modelo de datos que permite organizar y estructurar los datos precisos necesarios para crear la base de datos que forma parte del sistema utc gen app, implementado para la gestión de información ganadera. El modelo relacional permite gestionar la información del ganado, las empresas, los chequeos médicos, la recolección de leche, las vacunas, los pesos, los usuarios, las razas y las categorías, permitiendo

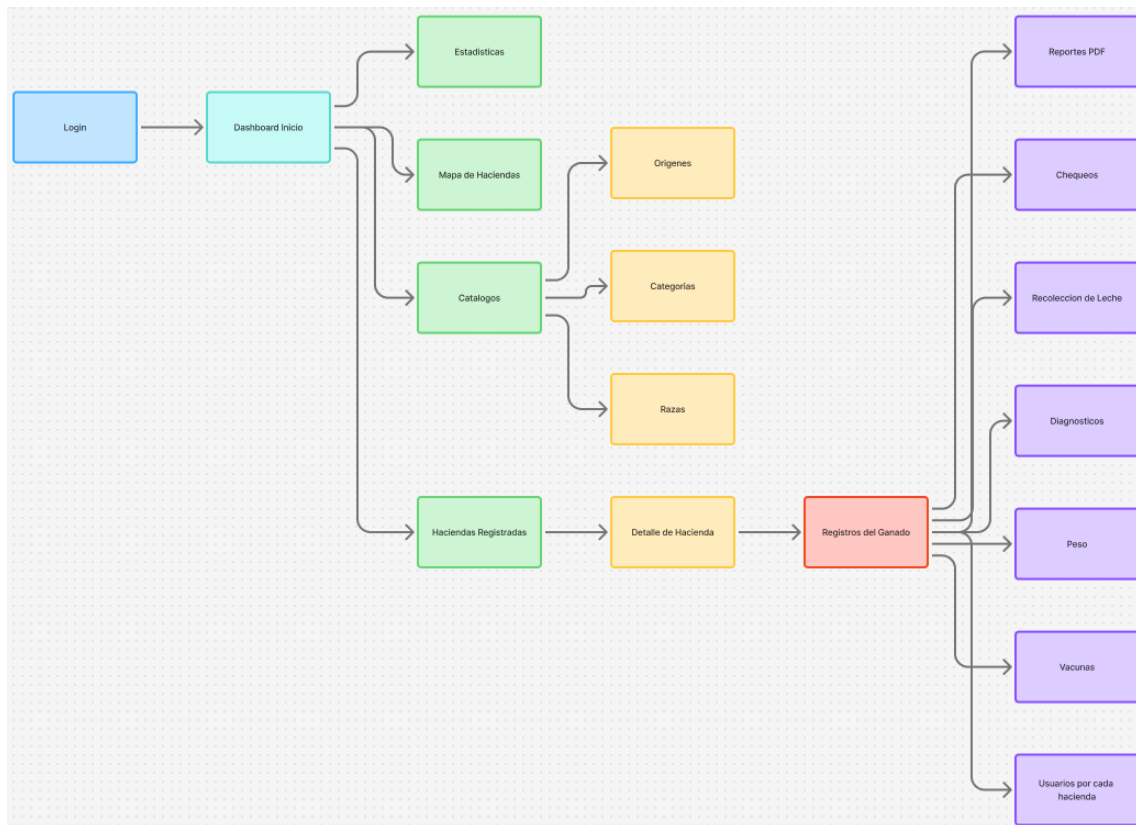
optimizar la gestión de dicha información y realizando consultas rápidas que den soporte al control y análisis de los registros que tiene el sistema.



*Figura 15. Diagrama sobre el Modelo Relación*

#### 7.4. DIAGRAMA DE FLUJO

El diagrama de flujo permite representar gráficamente la relación del usuario con las principales funcionalidades del sistema etc gen app. De este modo se ilustra el flujo del sistema hasta completar la ejecución de una acción como la de iniciar sesión y tener acceso a funciones como estadísticas, gestión de haciendas, catálogos, registros en el estado del ganado o chequeos, vacunas, peso o producción de leche. Este diagrama permite tener una visión de la estructura y el funcionamiento del sistema y deja identificar de una forma palpable los procesos y la relación entre los módulos implicados en la creación de una aplicación, adicional más información sobre el diagrama en el manual de usuario ANEXO C.



**Figura 16.** Diagrama de flujo

## 7.5. UTILIZACION DE LA METODOLOGIA SCRUM

### *Definición de los roles del equipo*

En la gestión del proyecto utc gen app, se utilizó la metodología ágil scrum para establecer los roles Scrum Master, Product Owner y Development Team, quienes fueron los encargados de asegurar la correcta planificación, ejecución y control del sistema.

Para el presente proyecto se asignaron los siguientes roles:

| Nombre          | Ing. Diego Falconi   |
|-----------------|--|
| Rol             | Scrum Master   |
| Responsabilidad | Encargado de coordina y supervisa el proceso evolutivo garantizado la rigurosa aplicación web de Scrum |

**Tabla 18.** Scrum Master



| <b>Nombre</b>              |   |
|----------------------------|---|
| <b>Doc. Gabriel Molina</b> |   |
| Rol                        | Product Owner   |
| Responsabilidad            | Es la persona quien delimitó y jerarquizó las demandas del sistema expresando las exigencias del proyecto utc gen app |

*Tabla 19. Product Owner*

| <b>Nombre</b>       |  |
|---------------------|--|
| <b>Brandon Páez</b> |  |
| Rol                 | Development Team   |
| Responsabilidad     | Encargado del análisis, desarrollo, implementación y pruebas de la aplicación web, asegurando la correcta integración del api rest y las herramientas de Business Intelligence (BI). |

*Tabla 20. Development Team*

## 7.6. ACTORES DEL SISTEMA

El sistema web utc gen app cuenta con dos actores principales:

- **ACT-001:** Administrador. Es la persona responsable de la gestión y el control más extenso del sistema, lo que incluye la gestión de empresas, ganado, historia clínica, informes estadísticos.
- **ACT-002:** Usuario (Estudiante/Técnico Veterinario). Es la persona encargada del registro y consulta de información del ganado, de acuerdo a los permisos.

## 7.7. HISTORIAS DE USUARIO

Teniendo como base la metodología scrum, se procedió en primera instancia a la elaboración de las historias de usuario, donde se desglosan de forma estructurada las funcionalidades de carácter funcional y no funcional que serán llevadas a cabo en la aplicación web utc gen app. La información para su definición se obtuvo a través de la realización de la entrevista del Ing. Gabriel, docente de la carrera de medicina veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión Salache:

*Tabla 21. Historia de Usuario – HU001*

| Nombre             |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 001   |
| <b>Responsable</b> | Administrador/Usuario   |
| <b>Descripción</b> | Como usuario del Sistema, se requiere iniciar sesión mediante credenciales válidas para acceder a las funcionalidades de la aplicación web  |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Sistema valida usuario y contraseña.</li> <li>• Se muestra mensaje de error si las credenciales son incorrectas.</li> <li>• Se redirige al dashboard principal cuando el acceso es exitoso.</li> <li>• Se mantiene sesión activa hasta el cierre manual.</li> </ul> |

*Tabla 22. Historia de Usuario – HU002*

| Nombre             |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 002   |
| <b>Responsable</b> | Administrador   |
| <b>Descripción</b> | Como administrador, se requiere registrar, editar y eliminar usuarios para gestionar el acceso al sistema.  |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulario con validaciones obligatorias.</li> <li>• Registro almacenado correctamente en la base de datos.</li> <li>• Edición y eliminación funcionales.</li> <li>• Actualización inmediata en la tabla de usuarios.</li> </ul> |

*Tabla 23. Historia de Usuario – HU003*

| Nombre             |  |
|--------------------|--|
| <b>Numero</b>      | 003  |
| <b>Responsable</b> | Administrador  |
| <b>Descripción</b> | Como administrador, se requiere registrar empresas o haciendas para asociar correctamente el ganado y los usuarios   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro con datos obligatorias (nombre, responsable, contacto).</li> <li>• Asociación correcta con usuarios.</li> <li>• Visualización en listado general.</li> </ul> |

*Tabla 24. Historia de Usuario – HU004*

| <b>Nombre</b>      |  |
|--------------------|--|
| <b>Numero</b>      | 004  |
| <b>Responsable</b> | Usuario  |
| <b>Descripción</b> | Como usuario, se requiere registrar información del ganado para llevar control productivo y sanitario.   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos obligatorios validados.</li> <li>• Asociación con empresa correspondiente.</li> <li>• Almacenamiento correcto en base de datos.</li> <li>• Visualización en tabla dinámica.</li> </ul> |

*Tabla 25. Historia de Usuario – HU005*

| <b>Nombre</b>      |  |
|--------------------|--|
| <b>Numero</b>      | 005  |
| <b>Responsable</b> | Administrador  |
| <b>Descripción</b> | Como administrador, se requiere registrar y gestionar las razas del ganado para clasificar adecuadamente los animales.                                 |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro, edición y eliminación funcional.</li> <li>• Asociación correcta con el módulo de ganado.</li> </ul> |

*Tabla 26. Historia de Usuario – HU006*

| <b>Nombre</b>      |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 006   |
| <b>Responsable</b> | Usuario   |
| <b>Descripción</b> | Como usuario, se requiere registrar chequeos médicos para controlar el estado sanitario del ganado.   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro con fecha, diagnóstico y observaciones.</li> <li>• Asociación correcta con el ganado.</li> <li>• Almacenamiento correcto en base de datos.</li> </ul> |

**Tabla 27. Historia de Usuario – HU007**

| <b>Nombre</b>      |  |
|--------------------|--|
| <b>Numero</b>      | 007  |
| <b>Responsable</b> | Usuario  |
| <b>Descripción</b> | Como usuario, se requiere registrar vacunas aplicadas al ganado para mantener un historial sanitario actualizado.  |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro con tipo de vacuna y fecha.</li> <li>• Asociación correcta con el animal.</li> <li>• Visualización del historial.</li> </ul> |

**Tabla 28. Historia de Usuario – HU008**

| <b>Nombre</b>      |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 008   |
| <b>Responsable</b> | Usuario   |
| <b>Descripción</b> | Como usuario, se requiere registrar la producción de leche para llevar control estadístico y productivo.  |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de litros por fecha.</li> <li>• Asociación con el animal correspondiente.</li> <li>• Almacenamiento correcto en base de datos.</li> </ul> |

**Tabla 29. Historia de Usuario – HU009**

| <b>Nombre</b>      |  |
|--------------------|--|
| <b>Numero</b>      | 009  |
| <b>Responsable</b> | Administrador  |
| <b>Descripción</b> | Como administrador, se requiere visualizar reportes gráficos interactivos para analizar la información productiva y sanitaria.   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de gráficos dinámicos.</li> <li>• Actualización automática con datos almacenados.</li> <li>• Indicadores claros y comprensibles.</li> </ul> |



*Tabla 30. Historia de Usuario – HU10*

| <b>Nombre</b>      |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 010   |
| <b>Responsable</b> | Sistema   |
| <b>Descripción</b> | Como sistema, se requiere restringir funcionalidades según el rol del usuario para garantizar la seguridad y control de acceso.   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• El administrador tiene acceso total.</li><li>• El usuario tiene acceso limitado.</li><li>• Validación automática de permisos.</li></ul> |

*Tabla 31. Historia de Usuario – HU11*

| <b>Nombre</b>      |   |
|--------------------|---|
| <b>Numero</b>      | 011   |
| <b>Responsable</b> | Usuario/Administrador   |
| <b>Descripción</b> | Como usuario autorizado, se requiere editar y eliminar registros para mantener la información actualizada.  |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Confirmación previa antes de eliminar.</li><li>• Actualización automática en la interfaz.</li><li>• Sin pérdida de integridad de datos.</li></ul> |

**7.8. PRODUCT BACKLOG**

| Nº   | Historia de Usuario   | Prioridad |
|------|---|-----------|
| HU01 | Como usuario del Sistema, se requiere iniciar sesión mediante credenciales válidas para acceder a las funcionalidades de la aplicación web. | Alta      |
| HU10 | Como sistema, se requiere restringir funcionalidades según el rol del usuario para garantizar la seguridad y control de acceso.             | Alta      |
| HU02 | Como administrador, se requiere registrar, editar y eliminar usuarios para gestionar el acceso al sistema.                                  | Alta      |
| HU03 | Como administrador, se requiere registrar empresas o haciendas para asociar correctamente el ganado y los usuarios                          | Alta      |
| HU04 | Como usuario, se requiere registrar información del ganado para llevar control productivo y sanitario.                                      | Alta      |
| HU06 | Como usuario, se requiere registrar chequeos médicos para controlar el estado sanitario del ganado.   | Alta      |
| HU07 | Como usuario, se requiere registrar vacunas aplicadas al ganado para mantener un historial sanitario actualizado.                           | Alta      |
| HU08 | Como usuario, se requiere registrar la producción de leche para llevar control estadístico y productivo.                                    | Alta      |
| HU09 | Como administrador, se requiere visualizar reportes gráficos interactivos para analizar la información productiva y sanitaria.              | Alta      |
| HU05 | Como administrador, se requiere registrar y gestionar las razas del ganado para clasificar adecuadamente los animales.                      | Media     |
| HU11 | Como usuario autorizado, se requiere editar y eliminar registros para mantener la información actualizada.                                  | Media     |

**7.8.1. SPRINT N°1**

| ID           | Tarea   | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|---|--------------|-------------------|-----------|------------|
| <b>HU01</b>  | Como usuario del Sistema, se requiere iniciar sesión mediante credenciales válidas para acceder a las funcionalidades de la aplicación web. | Brandon Páez | 5                 | Alta      | Finalizado |
| <b>HU10</b>  | Como sistema, se requiere restringir funcionalidades según el rol del usuario para garantizar la seguridad y control de acceso.             | Brandon Páez | 5                 | Alta      | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |   |              | 10                |           |            |

**7.8.2. SPRINT N°2**

| ID           | Tarea   | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|---|--------------|-------------------|-----------|------------|
| <b>HU02</b>  | Como administrador, se requiere registrar, editar y eliminar usuarios para gestionar el acceso al sistema.                      | Brandon Páez | 5                 | Alta      | Finalizado |
| <b>HU03</b>  | Como sistema, se requiere restringir funcionalidades según el rol del usuario para garantizar la seguridad y control de acceso. | Brandon Páez | 8                 | Alta      | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |   |              | 13                |           |            |



### 7.8.3. SPRINT N°3

| ID           | Tarea  | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|--|--------------|-------------------|-----------|------------|
| HU05         | Como administrador, se requiere registrar y gestionar las razas del ganado para clasificar adecuadamente los animales. | Brandon Páez | 5                 | Media     | Finalizado |
| HU04         | Como usuario, se requiere registrar información del ganado para llevar control productivo y sanitario.                 | Brandon Páez | 8                 | Alta      | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |  |              | 13                |           |            |

### 7.8.5. SPRINT N°4

| ID           | Tarea   | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|---|--------------|-------------------|-----------|------------|
| HU06         | Como usuario, se requiere registrar chequeos médicos para controlar el estado sanitario del ganado.               | Brandon Páez | 8                 | Alta      | Finalizado |
| HU07         | Como usuario, se requiere registrar vacunas aplicadas al ganado para mantener un historial sanitario actualizado. | Brandon Páez | 5                 | Alta      | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |   |              | 13                |           |            |

### 7.8.6. SPRINT N°5

| ID           | Tarea  | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|--|--------------|-------------------|-----------|------------|
| HU08         | Como usuario, se requiere registrar la producción de leche para llevar control estadístico y productivo.   | Brandon Páez | 5                 | Alta      | Finalizado |
| HU11         | Como usuario autorizado, se requiere editar y eliminar registros para mantener la información actualizada. | Brandon Páez | 8                 | Media     | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |  |              | 13                |           |            |

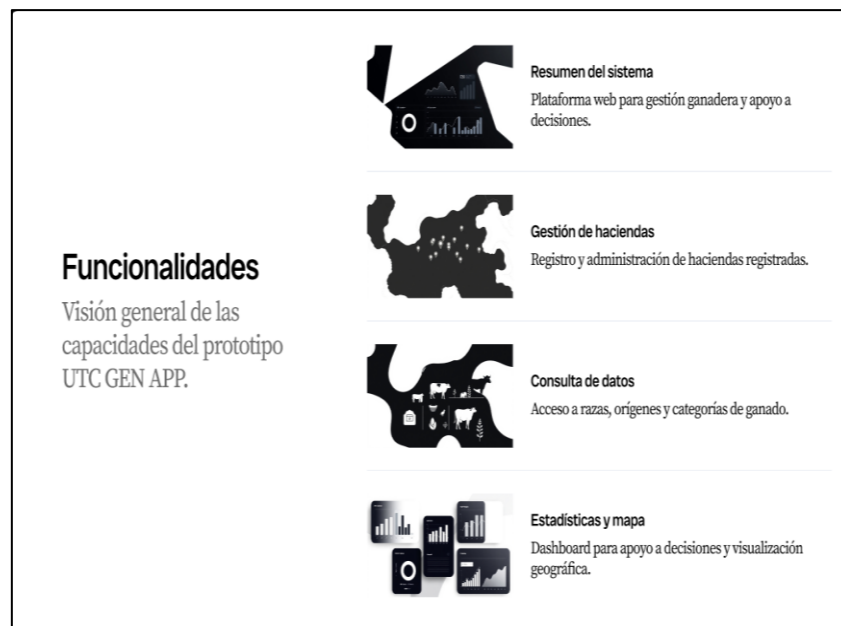
### 7.8.7. SPRINT N°6

| ID           | Tarea  | Responsable  | Punto de Historia | Prioridad | Estado     |
|--------------|--|--------------|-------------------|-----------|------------|
| HU09         | Como administrador, se requiere visualizar reportes gráficos interactivos para analizar la información productiva y sanitaria. | Brandon Páez | 13                | Alta      | Finalizado |
| <b>TOTAL</b> |  |              | 13                |           |            |

## 7.9. PROTOTIPO

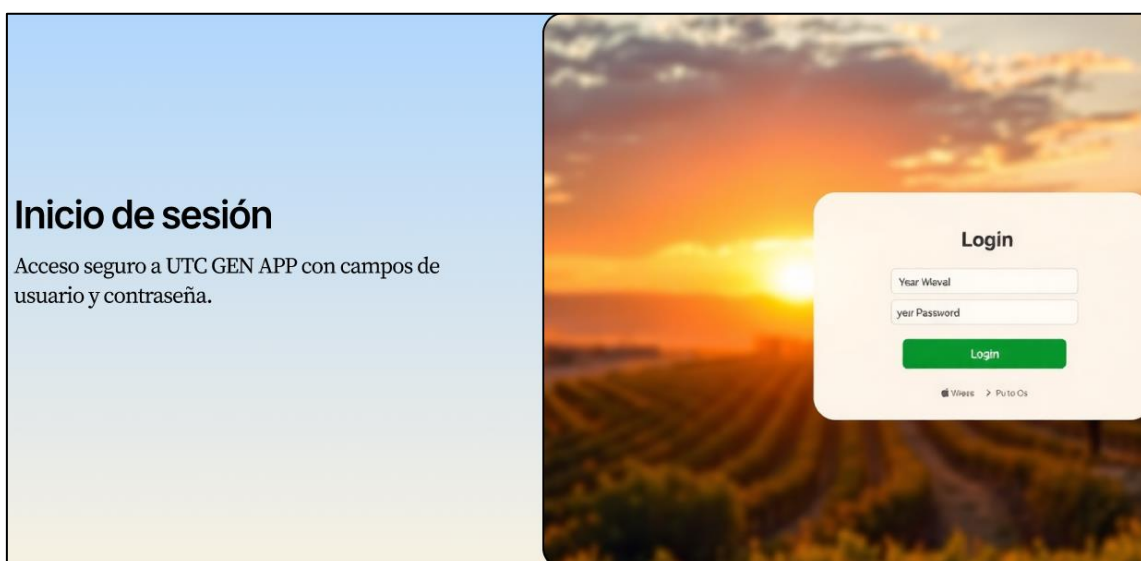
La herramienta diseñada Figma fue usada para la creación del prototipo del sistema web utc gen app, diseño visual de la estructura que forman las interfaces que componen la

plataforma, en cuanto a la forma gráfica y la distribución de los componentes de la interfaz, permite estructurar claramente las ideas planteadas para la construcción del sistema web.



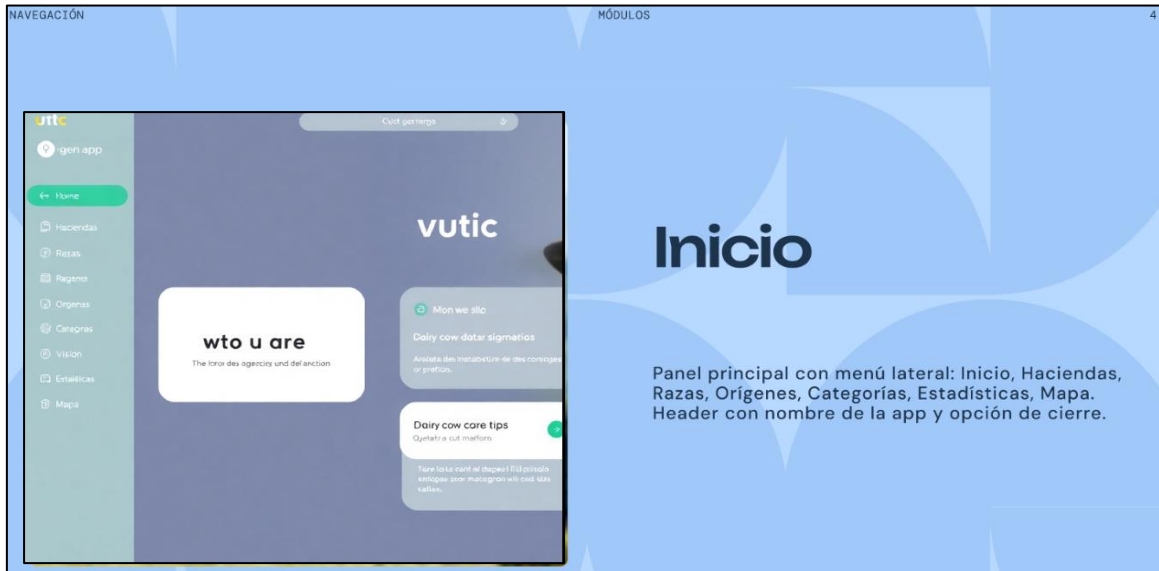
*Figura 17. Funcionalidades del Prototipo*

Se generó como primer prototipo la pantalla de inicio de sesión del sistema, pantalla que permite a los usuarios autorizados ingresar en la plataforma gracias a la introducción de las credenciales necesarias (usuario y contraseña), interfaz que representa el ingreso al sistema y que asegura el acceso a las diferentes funcionalidades de la aplicación orientada a gestionar y controlar la información de ganado.



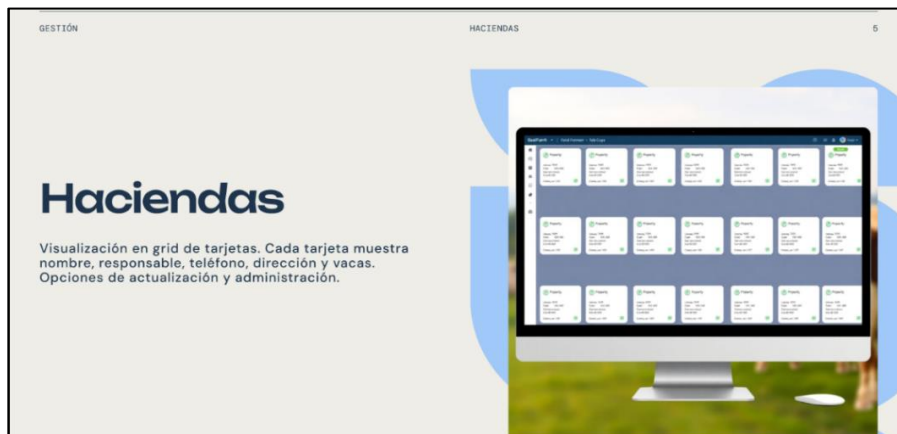
*Figura 18. Prototipo de inicio de sesión administración*

Como siguiente diseño se expone la pantalla de inicio del sistema, donde el usuario estima el panel principal de la plataforma UTC GEN APP. En la interfaz se observa un menú de navegación que permite el acceso a los distintos módulos del sistema: Haciendas, Razas, Orígenes, Categorías, Estadísticas y Mapa de haciendas, apoyando la gestión y consulta de la información ganadera dentro de la misma aplicación:



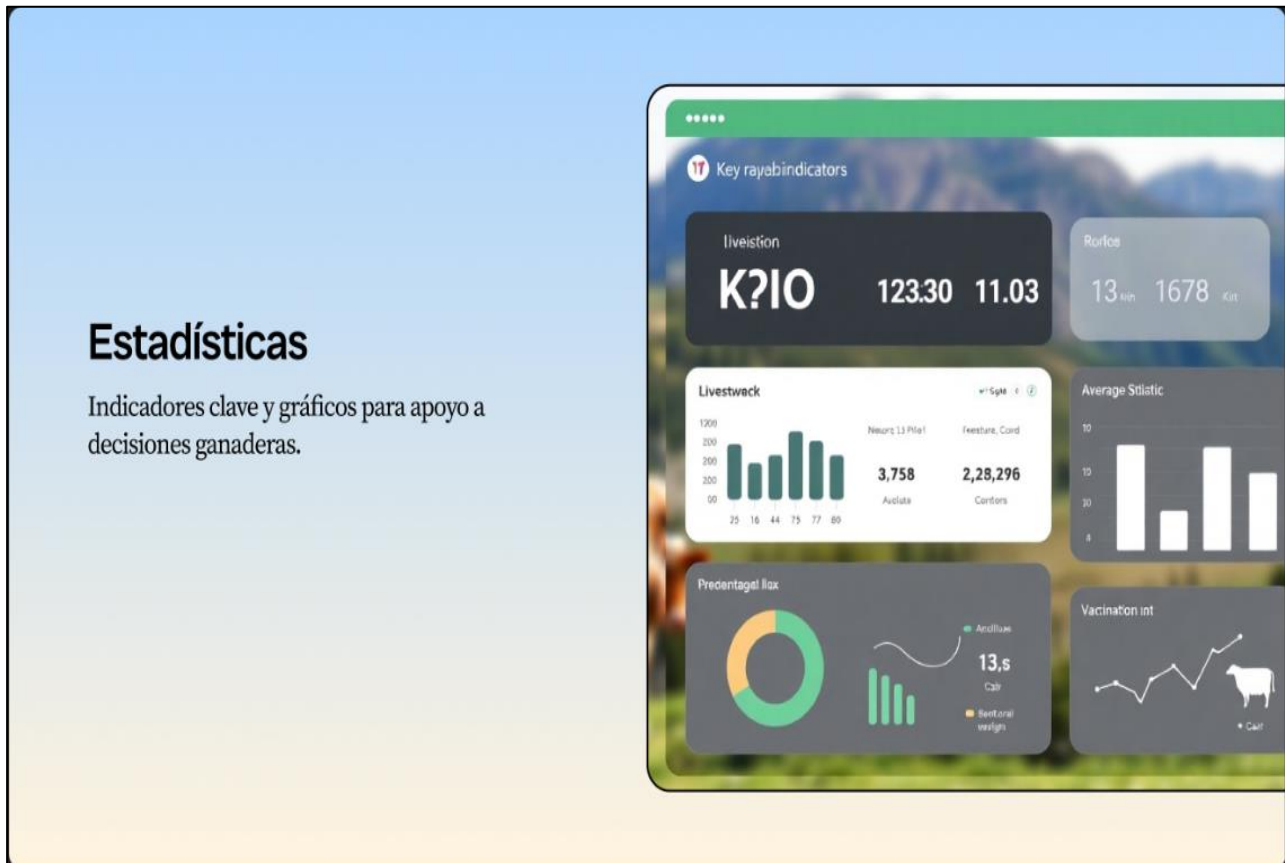
*Figura 19. Prototipo de pantalla de inicio del administrador*

El prototipo descrito a continuación es el que corresponde y se refiere, de manera muy concreta, al módulo de gestión de haciendas, el cual además permite la gestión de la información mediante operaciones referidas al registro, la actualización y la eliminación de la información disponible. La interfaz mostrada presenta, en un formato de tarjetas, la información correspondiente a las haciendas, mostrando datos como el nombre, el responsable, el teléfono, la dirección y el número de animales registrados. También contiene opciones de gestión y de consulta de la información almacenada en el sistema:



*Figura 20. Prototipo de pantalla de las haciendas registradas*

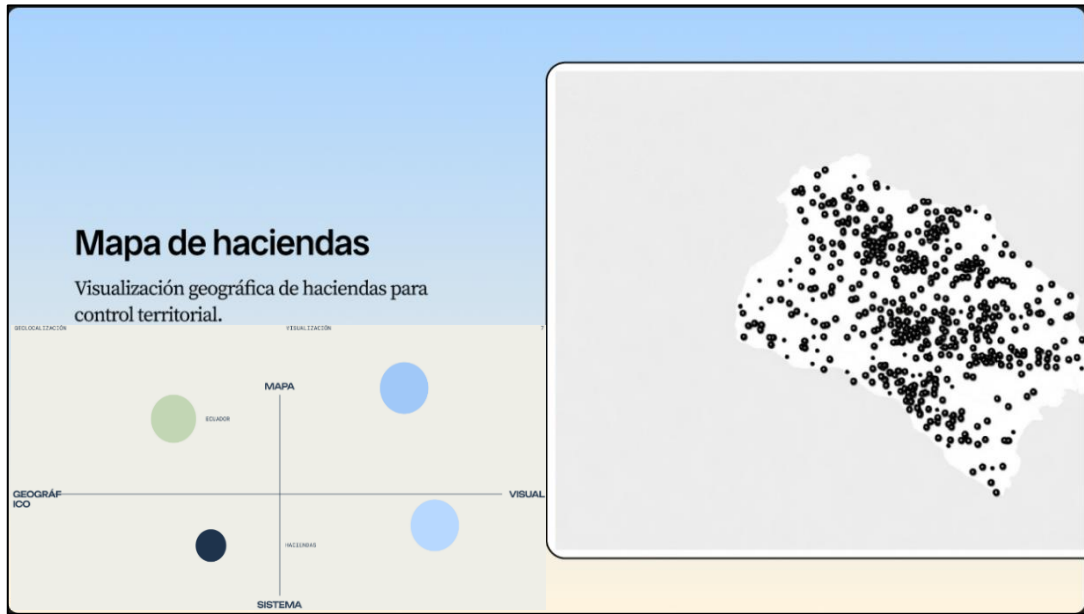
El prototipo del módulo de estadísticas muestra unos indicadores clave los cuales nos permiten ver información relevante del sistema ganadero, tales como el número de animales registrados, peso medio, chequeos médicos, vacunas, producción de leche, etc. Amén de esta información, se incorporan gráficos que facilitan la interpretación de los resultados, de forma que favorecen el análisis de la información y la toma de decisiones dentro del ámbito de la gestión ganadera, en el sistema:



*Figura 21. Prototipo de pantalla del dashboard estadístico*

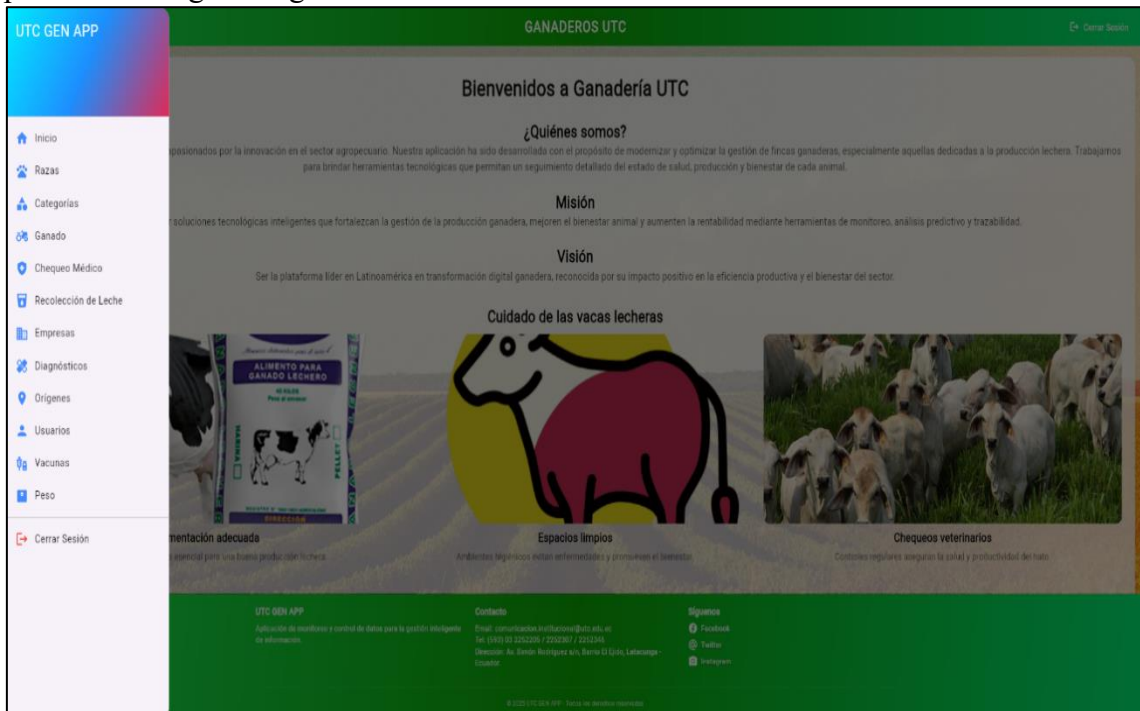
Por antepenúltimo, con el prototipo del módulo que permite realizar un mapa de haciendas se pueden visualizar desde el punto de vista geográfico la ubicación de las diferentes haciendas que se encuentran registradas en la base de datos incluía dentro de los sistemas de información.

En la acción de mapa de haciendas mejora la identificación territorial de las unidades productivas con un mapa de referencia interactivo del Ecuador que mejora también el control, monitoreo y el análisis de la información ganadera que haya sido subido a la plataforma de esta forma:



*Figura 22. Prototipo de pantalla de los mapas de las haciendas registradas*

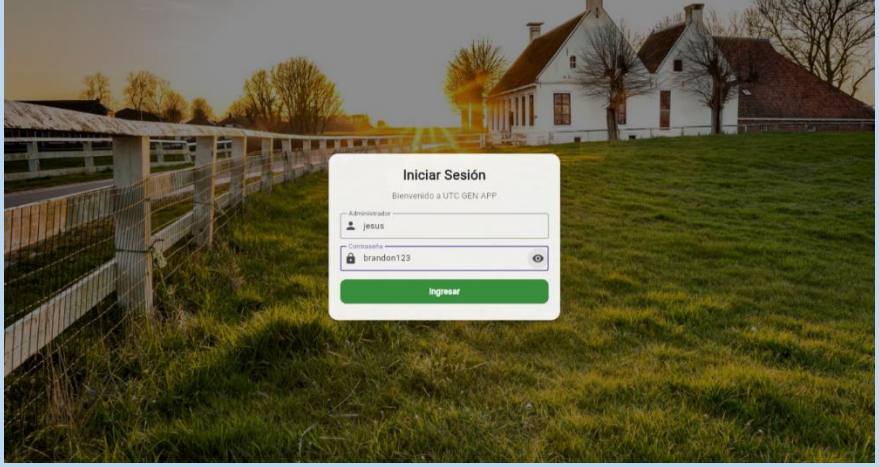
Y finalmente se trae el prototipo de la vista principal del sistema UTC GEN APP, vista principal, que se corresponde a la interfaz general que es mostrada tras el inicio de sesión, tanto del usuario como del administrador. Durante dicha vista principal se muestra información general de la plataforma, secciones informativas y accesos a los módulos principales del sistema, además de permitir visualizar el nombre de la aplicación y la opción “Cerrar sesión”, de forma que se pueda navegar de forma intuitiva dentro de la plataforma de gestión ganadera:



*Figura 23. Prototipo de pantalla de usuario como para el administrador*

7.10. PRUEBAS FUNCIONALES

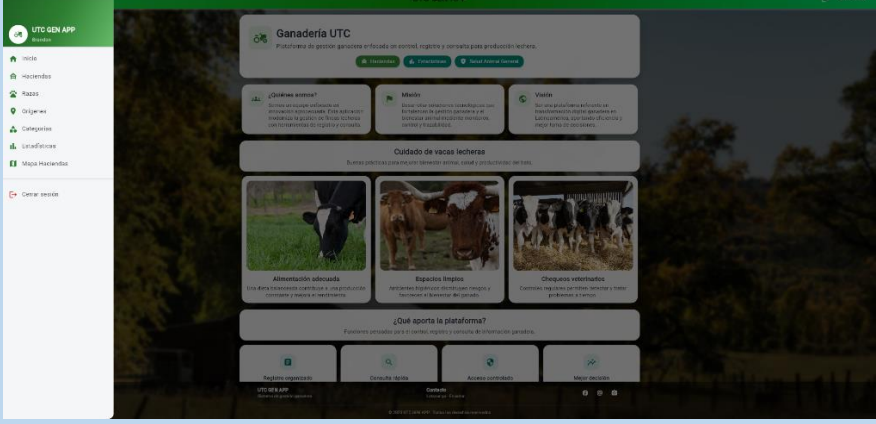
*Tabla 32. Resultado de la prueba 1*

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>1</b>   |
| <b>Descripción</b> | Pantalla de inicio de sesión del sistema UTC GEN APP.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema permita login de administrador y contraseña para validar el acceso al sistema de la aplicación.  |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pantalla del formulario presentación de acceso se ve correctamente.</li> <li>• Los campos de usuario y contraseña permiten cargar la información.</li> <li>• El botón de iniciar sesión realiza la acción de inicio de sesión del sistema.</li> <li>• La interface se visualiza con un diseño claro y correcto.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )   |

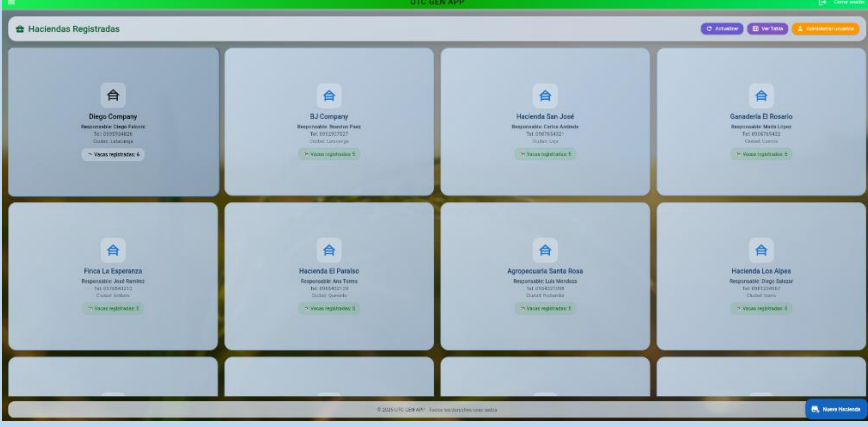
**Tabla 33. Resultado de la prueba 2**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Descripción</b> | Pantalla principal de UTC GEN APP.  |
| <b>Comentario</b>  | La página de inicio de sesión del sistema se visualiza correctamente, mostrando la página de bienvenida, accesos rápidos y la información general de la aplicación.   |
| <b>Evidencia</b>   |    |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La página principal se carga correctamente después de inicializar sesión.</li> <li>• Los botones básicos de acceso a los módulos principales se muestran correctamente.</li> <li>• La información institucional y descriptiva se visualiza correctamente.</li> <li>• La opción de Cerrar sesión se muestra.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )  |

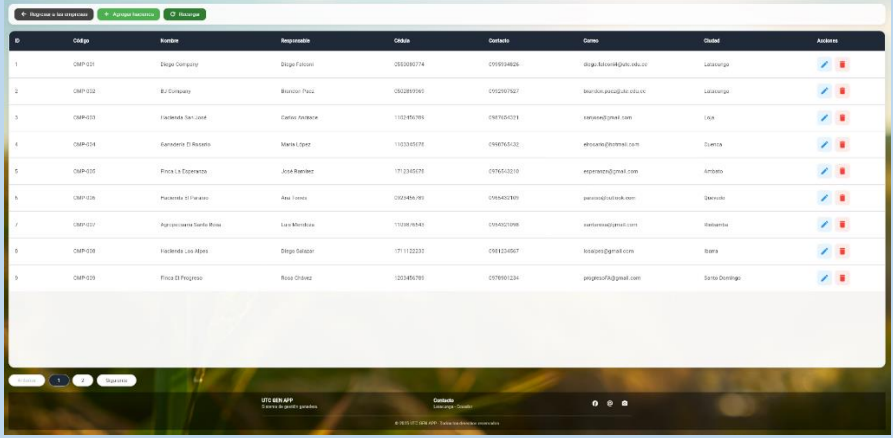
**Tabla 34. Resultado de la prueba 3**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>3</b>   |
| <b>Descripción</b> | Menú lateral de navegación del sistema.  |
| <b>Comentario</b>  | Se confirma que se visualiza el menú lateral de acceso a los módulos de Inicio, Haciendas, Razas, Orígenes, Categorías, Estadísticas y Mapa de haciendas.  |
| <b>Evidencia</b>   |    |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El menú lateral se extiende de forma correcta.</li> <li>• Las opciones de navegación se pueden ver de forma ordenada.</li> <li>• Cada una de las opciones de navegación lleva al módulo correspondiente.</li> <li>• La navegación no presenta errores visuales ni funcionales.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )   |

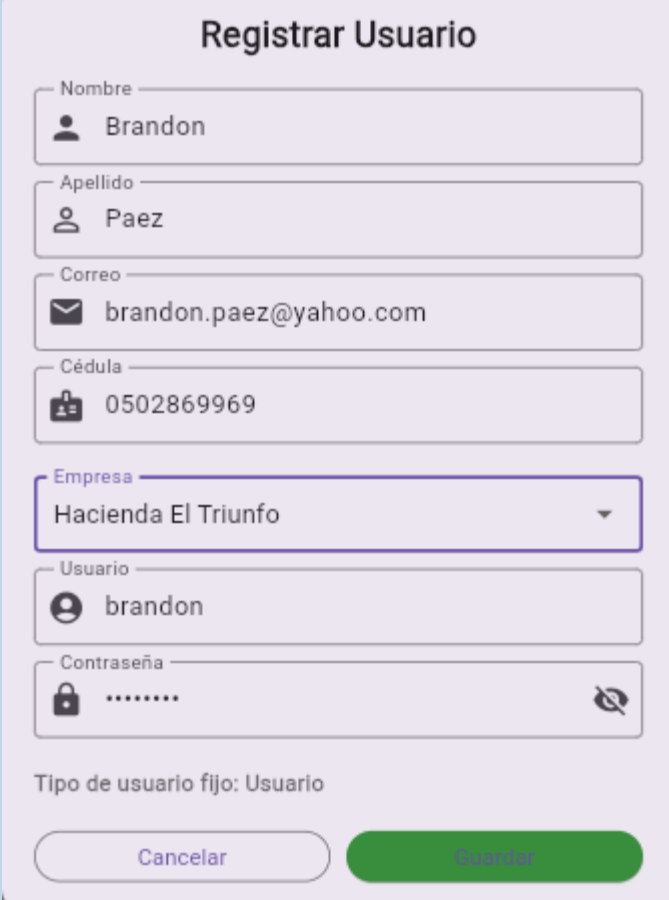
**Tabla 35. Resultado de la prueba 4**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Descripción</b> | Vista de haciendas registradas en formato de tarjetas.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que se muestra por el sistema las haciendas registradas con información básica (nombre, responsable, teléfono, ciudad, número de vacas registradas).   |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las tarjetas de hacienda se cargan correctamente.</li> <li>• Se visualiza toda la información principal de la hacienda de forma clara.</li> <li>• Los botones de actualización (tabla y administración) funcionan correctamente.</li> <li>• Se respeta una debida distribución de la información.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )  |


**Tabla 36. Resultado de la prueba 5**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>5</b>   |
| <b>Descripción</b> | Vista de haciendas registradas en tabla.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba la correcta visualización de las haciendas registradas en tabla con columnas detalladas y opciones de modificación y eliminación.   |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tabla se muestra de forma correcta.</li> <li>• Los encabezados de columna son visibles y se comprenden.</li> <li>• Los botones de modificar y eliminar están presentes.</li> <li>• La información de cada hacienda es resistente a los registros que se encuentran almacenados.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

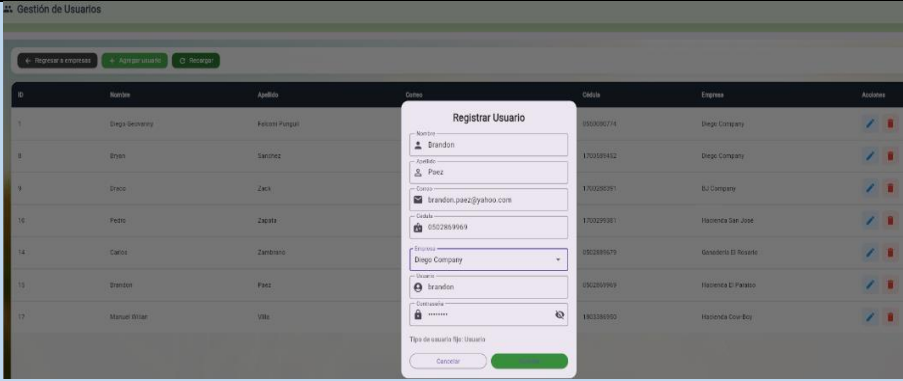
**Tabla 37. Resultado de la prueba 6**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>6</b>   |
| <b>Descripción</b> | Formulario de registro de usuario.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema permita registrar usuarios asociados a una empresa, ingresando datos personales y credenciales de acceso.  |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario se muestra de forma correcta.</li> <li>• Los campos de nombre, apellido, correo, cédula, usuario y contraseña se encuentran habilitados.</li> <li>• La empresa puede ser seleccionada correctamente.</li> <li>• El botón Guardar el registró la información sin errores.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

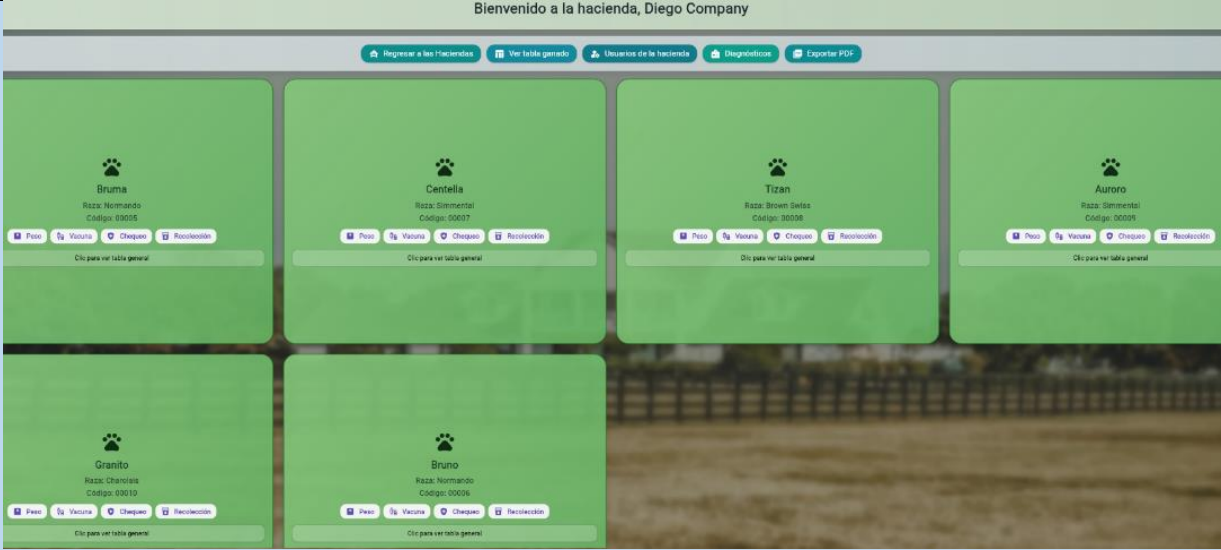
**Tabla 38. Resultado de la prueba 7**

| Prueba N° 7        |  |
|--------------------|--|
| <b>Descripción</b> | Lista desplegable de empresas en la pantalla de alta de usuario.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema muestre correctamente una lista de las haciendas o empresas que hay disponibles en el momento de asociar a un usuario.   |
| <b>Evidencia</b>   |    |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La lista cargará correctamente.</li> <li>• Se muestran las todas las empresas registradas.</li> <li>• La selección de la empresa debe funcionar sin errores.</li> <li>• El valor seleccionado se muestra correctamente en el formulario.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )   |

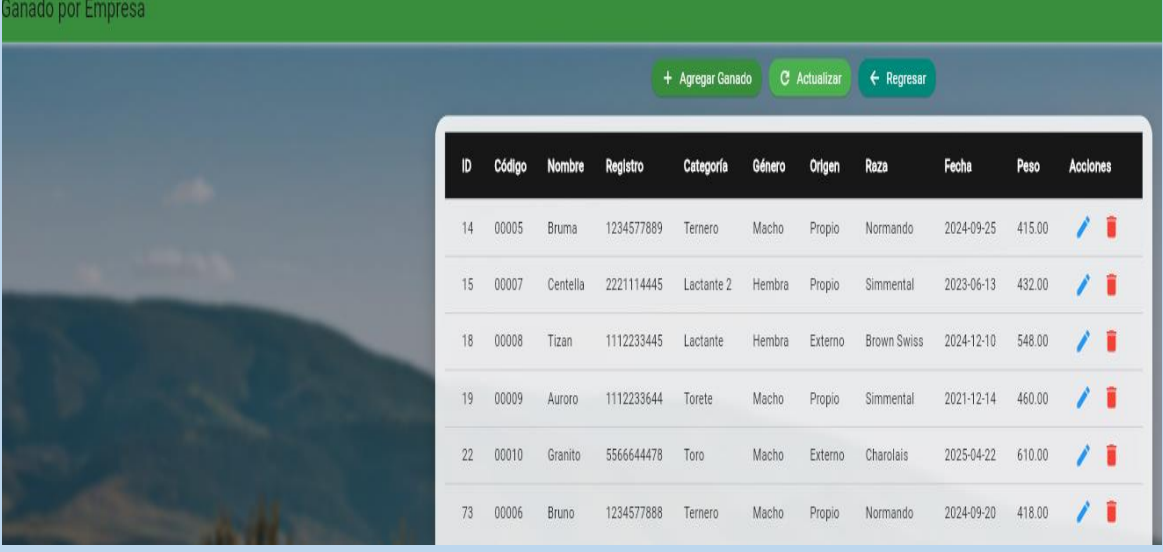
**Tabla 39. Resultado de la prueba 8**

| Prueba N° 8        |  |
|--------------------|--|
| <b>Descripción</b> | Administración de los usuarios por empresa.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema liste todos los usuarios registrados por empresa. Así como también que permite agregar, editar y eliminar la información.  |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a web application interface for user management. At the top, there are navigation buttons: 'Registrar a empresa', 'Agregar usuarios', and 'Registrar'. Below this is a table with columns: ID, Nombre, Apellido, Dni, Celular, Empresa, and Acciones. The table contains several rows of user data. A modal window titled 'Registrar Usuario' is open in the foreground, containing fields for: Nombre (Brandon), Apellido (Paez), Celular (552869969), Correo (brandon.paez@yahoo.com), Empresa (Diego Company), and Usuario (brandon). There are also fields for 'Contraseña' and 'Repetir contraseña'. At the bottom of the modal, there is a 'Tipo de usuario' dropdown set to 'Usuario' and a 'Cancelar' button.</p> |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tabla de usuarios se visualiza.</li> <li>• Los datos de los usuarios aparecen completos.</li> <li>• Los botones de agregar, editar y eliminar funcionan.</li> <li>• La información sigue organizada y legible.</li> </ul>  |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

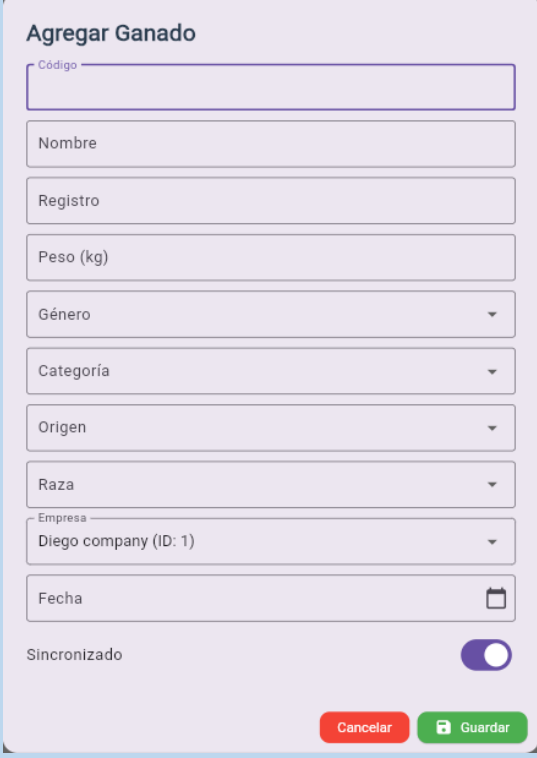
**Tabla 40.** Resultado de la prueba 9

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | 9   |
| <b>Descripción</b> | Vista General del Ganado por Empresa.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema muestre los animales registrados por hacienda a partir de las tarjetas con acceso a los módulos sanitarios y productivos.   |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a dashboard titled 'Bienvenido a la hacienda, Diego Company'. At the top, there are navigation buttons: 'Regresar a las Haciendas', 'Ver lista ganado', 'Usuarios de la hacienda', 'Despedirse', and 'Exportar PDF'. Below this, there are six green cards representing different animals: Bruma (Raza: Normando, Código: 00005), Centella (Raza: Simmental, Código: 00007), Tizán (Raza: Brown Sells, Código: 00006), Auroro (Raza: Simmental, Código: 00005), Granito (Raza: Charolais, Código: 00010), and Bruno (Raza: Normando, Código: 00006). Each card has a paw print icon and four buttons: 'Peso', 'Vacuna', 'Chequeo', and 'Recolección'. A link 'Clic para ver tabla general' is also present on each card. The background of the dashboard shows a blurred image of a field with a fence.</p> |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las tarjetas del ganado se visualizan bien. Se observa el nombre, raza y código del animal.</li> <li>• Se tiene habilitado los accesos a peso, vacuna, chequeo y recolección.</li> <li>• El ganado se presenta organizado por empresa.</li> </ul>  |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>   |

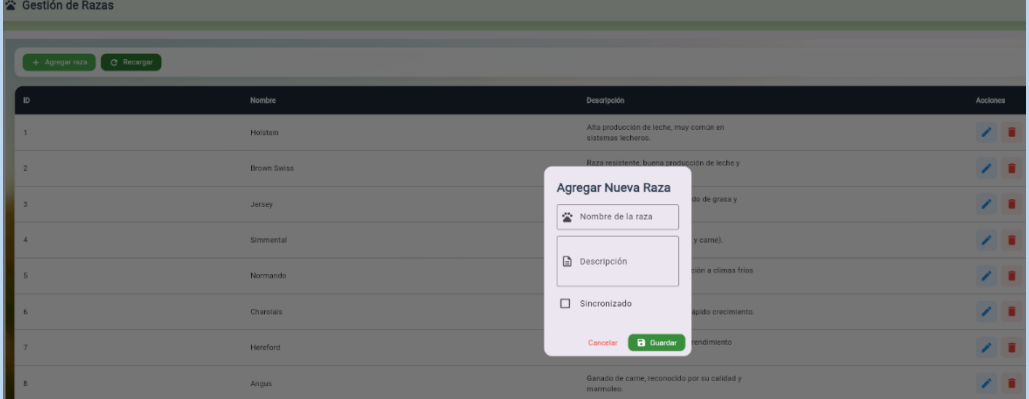
**Tabla 41. Resultado de la prueba 10**

| Prueba N°          | 10   |          |            |            |          |           |             |            |        |                 |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
|--------------------|--|----------|------------|------------|----------|-----------|-------------|------------|--------|-----------------|------|----------|----|-------|-------|------------|---------|-------|--------|----------|------------|--------|-----------------|----|-------|----------|------------|------------|--------|--------|-----------|------------|--------|-----------------|----|-------|-------|------------|----------|--------|---------|-------------|------------|--------|-----------------|----|-------|--------|------------|--------|-------|--------|-----------|------------|--------|-----------------|----|-------|---------|------------|------|-------|---------|-----------|------------|--------|-----------------|----|-------|-------|------------|---------|-------|--------|----------|------------|--------|-----------------|
| <b>Descripción</b> | Vista de tabla del ganado por Empresa.   |          |            |            |          |           |             |            |        |                 |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema permita ver los registros del ganado en formato tabla, también permite ver en la tabla los datos principales.  |          |            |            |          |           |             |            |        |                 |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a web interface titled 'Ganado por Empresa'. It features three buttons: '+ Agregar Ganado', 'Actualizar', and '← Regresar'. Below these is a table with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Código</th> <th>Nombre</th> <th>Registro</th> <th>Categoría</th> <th>Género</th> <th>Origen</th> <th>Raza</th> <th>Fecha</th> <th>Peso</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14</td> <td>00005</td> <td>Bruma</td> <td>1234577889</td> <td>Ternero</td> <td>Macho</td> <td>Propio</td> <td>Normando</td> <td>2024-09-25</td> <td>415.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>00007</td> <td>Centella</td> <td>2221114445</td> <td>Lactante 2</td> <td>Hembra</td> <td>Propio</td> <td>Simmental</td> <td>2023-06-13</td> <td>432.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>00008</td> <td>Tizan</td> <td>1112233445</td> <td>Lactante</td> <td>Hembra</td> <td>Externo</td> <td>Brown Swiss</td> <td>2024-12-10</td> <td>548.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>00009</td> <td>Auroro</td> <td>1112233644</td> <td>Torete</td> <td>Macho</td> <td>Propio</td> <td>Simmental</td> <td>2021-12-14</td> <td>460.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>00010</td> <td>Granito</td> <td>5566644478</td> <td>Toro</td> <td>Macho</td> <td>Externo</td> <td>Charolais</td> <td>2025-04-22</td> <td>610.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> <tr> <td>73</td> <td>00006</td> <td>Bruno</td> <td>1234577888</td> <td>Ternero</td> <td>Macho</td> <td>Propio</td> <td>Normando</td> <td>2024-09-20</td> <td>418.00</td> <td>[Edit] [Delete]</td> </tr> </tbody> </table> | ID       | Código     | Nombre     | Registro | Categoría | Género      | Origen     | Raza   | Fecha           | Peso | Acciones | 14 | 00005 | Bruma | 1234577889 | Ternero | Macho | Propio | Normando | 2024-09-25 | 415.00 | [Edit] [Delete] | 15 | 00007 | Centella | 2221114445 | Lactante 2 | Hembra | Propio | Simmental | 2023-06-13 | 432.00 | [Edit] [Delete] | 18 | 00008 | Tizan | 1112233445 | Lactante | Hembra | Externo | Brown Swiss | 2024-12-10 | 548.00 | [Edit] [Delete] | 19 | 00009 | Auroro | 1112233644 | Torete | Macho | Propio | Simmental | 2021-12-14 | 460.00 | [Edit] [Delete] | 22 | 00010 | Granito | 5566644478 | Toro | Macho | Externo | Charolais | 2025-04-22 | 610.00 | [Edit] [Delete] | 73 | 00006 | Bruno | 1234577888 | Ternero | Macho | Propio | Normando | 2024-09-20 | 418.00 | [Edit] [Delete] |
| ID                 | Código   | Nombre   | Registro   | Categoría  | Género   | Origen    | Raza        | Fecha      | Peso   | Acciones        |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 14                 | 00005  | Bruma    | 1234577889 | Ternero    | Macho    | Propio    | Normando    | 2024-09-25 | 415.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 15                 | 00007  | Centella | 2221114445 | Lactante 2 | Hembra   | Propio    | Simmental   | 2023-06-13 | 432.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 18                 | 00008  | Tizan    | 1112233445 | Lactante   | Hembra   | Externo   | Brown Swiss | 2024-12-10 | 548.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 19                 | 00009  | Auroro   | 1112233644 | Torete     | Macho    | Propio    | Simmental   | 2021-12-14 | 460.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 22                 | 00010  | Granito  | 5566644478 | Toro       | Macho    | Externo   | Charolais   | 2025-04-22 | 610.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| 73                 | 00006  | Bruno    | 1234577888 | Ternero    | Macho    | Propio    | Normando    | 2024-09-20 | 418.00 | [Edit] [Delete] |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tabla del ganado carga bien.</li> <li>• Se presenta las columnas; código, nombre, categoría, género, origen, raza y peso.</li> <li>• Los botones de editar y eliminar están disponibles.</li> <li>• La información visualizada corresponde a la hacienda seleccionada.</li> </ul>  |          |            |            |          |           |             |            |        |                 |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |          |            |            |          |           |             |            |        |                 |      |          |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |    |       |          |            |            |        |        |           |            |        |                 |    |       |       |            |          |        |         |             |            |        |                 |    |       |        |            |        |       |        |           |            |        |                 |    |       |         |            |      |       |         |           |            |        |                 |    |       |       |            |         |       |        |          |            |        |                 |

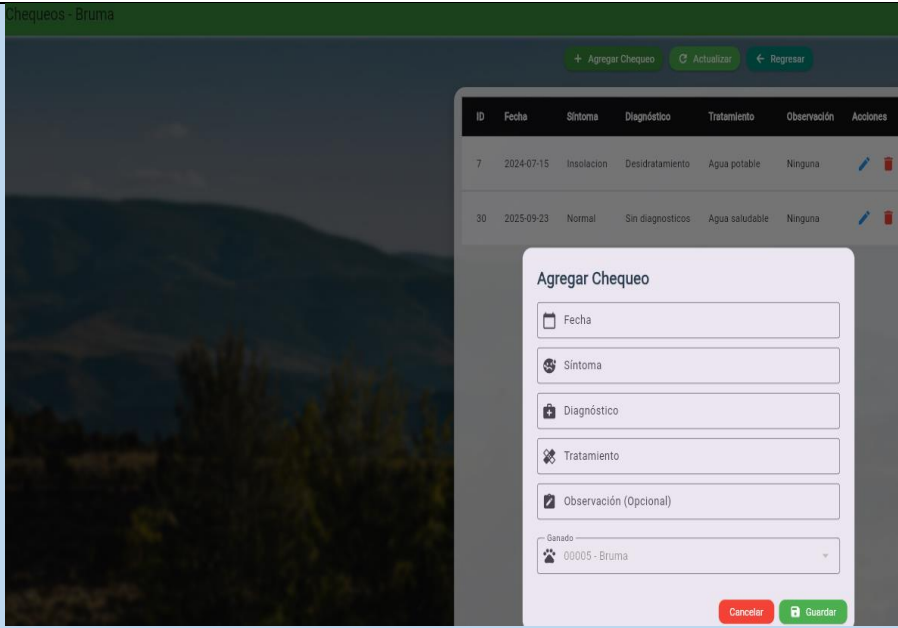
**Tabla 42. Resultado de la prueba 11**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>11</b>  |
| <b>Descripción</b> | Formulario de registro de ganado.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema permita registrar animales a partir de información productiva y descriptiva de ganado.   |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario se presenta correctamente.</li> <li>• Los campos de código, nombre, registro, peso, género, categoría, origen, raza, empresa y fecha se encuentran habilitados.</li> <li>• El botón Guardar permite el registro de la información, además</li> <li>• del formulario de agregar ganado.</li> <li>• El botón Cancelar cierra el formulario, conservando los registros.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )   |

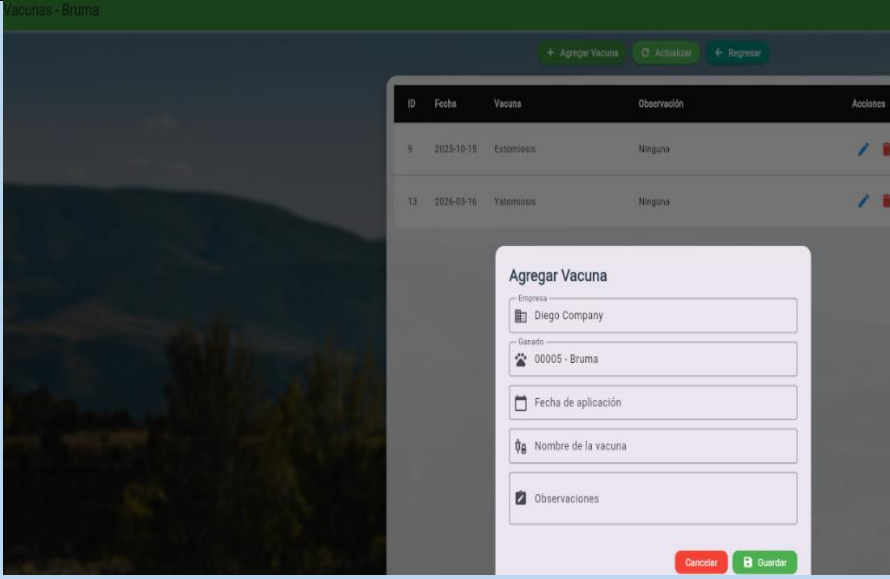
**Tabla 43. Resultado de la prueba 12**

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Prueba N°</b> 12 |   |
| <b>Descripción</b>  | Gestión de razas.   |
| <b>Comentario</b>   | Se comprueba la correcta presentación del listado de razas y la operatividad del formulario de registro de nuevas razas.  |
| <b>Evidencia</b>    |  <p>The screenshot shows a web application interface titled 'Gestión de Razas'. At the top, there are two buttons: 'Agregar raza' and 'Recargar'. Below is a table with columns for 'ID', 'Nombre', 'Descripción', and 'Acciones'. The table lists several breeds: Holstein, Brown Swiss, Jersey, Simmental, Normando, Charolais, Hereford, and Angus. A modal form titled 'Agregar Nueva Raza' is overlaid on the table, containing input fields for 'Nombre de la raza' and 'Descripción', a checkbox for 'Sincronizado', and 'Cancelar' and 'Guardar' buttons.</p> |
| <b>DOD</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El listado de razas se carga correctamente.</li> <li>• El formulario permite registrar nombre y descripción.</li> <li>• Los botones de guardar, editar, eliminar funcionan.</li> <li>• La información queda visible y ordenada.</li> </ul>   |
| <b>Aprobación</b>   | SI (X)<br>NO ( )  |

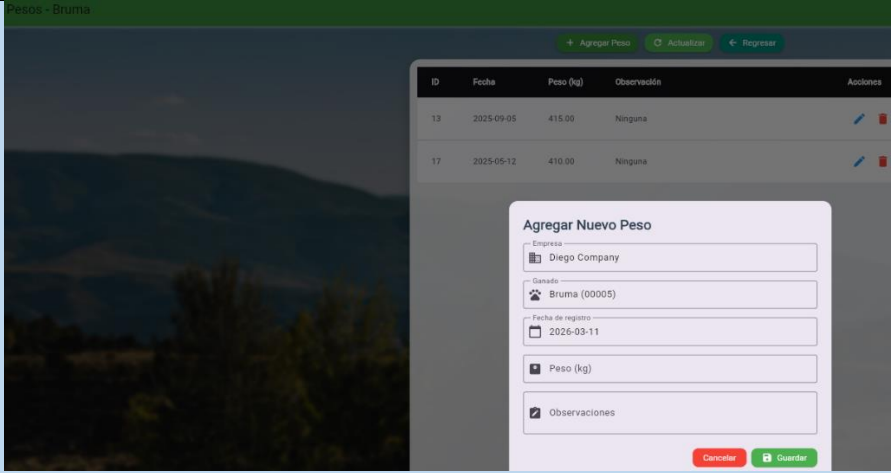
**Tabla 44. Resultado de la prueba 13**

| Prueba N° 13       |   |
|--------------------|---|
| <b>Descripción</b> | Registro de chequeos médicos.   |
| <b>Comentario</b>  | Se verifica que el sistema permita registrar chequeos médicos del ganado, con fecha, síntomas, diagnóstico, tratamiento y observaciones.  |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a mobile application interface for recording medical checkups. At the top, there are buttons for '+ Agregar Chequeo', 'Actualizar', and 'Regresar'. Below this is a table with columns: ID, Fecha, Síntoma, Diagnóstico, Tratamiento, Observación, and Acciones. Two rows are visible: one for '2024-07-15' with 'Insolacion' and 'Deshidratamiento', and another for '2025-09-23' with 'Normal' and 'Sin diagnosticos'. A modal form titled 'Agregar Chequeo' is overlaid on the right, containing input fields for 'Fecha', 'Síntoma', 'Diagnóstico', 'Tratamiento', and 'Observación (Opcional)'. It also has a dropdown for 'Ganado' with the value '00005 - Bruma' and 'Cancelar' and 'Guardar' buttons at the bottom.</p> |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario se visualiza correctamente.</li> <li>• Los campos de chequeo están habilitados.</li> <li>• El ganado puede asociarse correctamente.</li> <li>• El registro se guarda sin errores.</li> </ul>   |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>   |

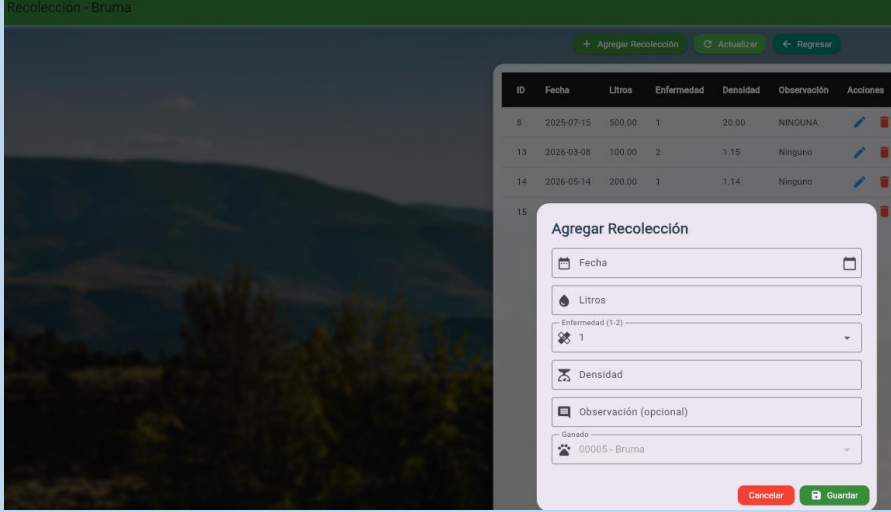
**Tabla 45. Resultado de la prueba 14**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>14</b>  |
| <b>Descripción</b> | Registro de vacunas.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema permita registrar las vacunas aplicadas a un animal de una empresa determinada.  |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario se muestra correctamente.</li> <li>• Se puede elegir empresa y ganado.</li> <li>• Se registran la fecha, la vacuna y las observaciones.</li> <li>• La información se guarda correctamente.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | SI (X)<br>NO ( )   |

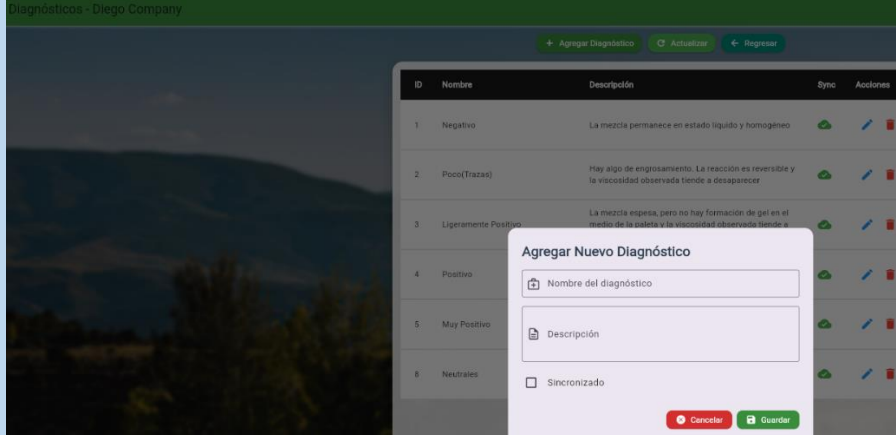
**Tabla 46. Resultado de la prueba 15**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>15</b>   |
| <b>Descripción</b> | Registro del peso del ganado.   |
| <b>Comentario</b>  | Se verifica el control de la recolección del peso de cada animal con la fecha y la observación.   |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario de peso se carga correctamente.</li> <li>• Muestra la empresa y el ganado.</li> <li>• Se puede ingresar el peso y la observación.</li> <li>• El sistema guarda el registro correctamente.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>   |

**Tabla 47. Resultado de la prueba 16**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>16</b>   |
| <b>Descripción</b> | Registro de recolección de leche.   |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el software permite registrar litros recolectados, enfermedad, densidad y observaciones para cada animal.  |
| <b>Evidencia</b>   |    |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formulario se visualiza correctamente.</li> <li>• Los campos de fecha, litros, enfermedad, densidad y observación están habilitados.</li> <li>• El ganado se asocia correctamente.</li> <li>• El sistema registra la información sin errores, etc.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>   |

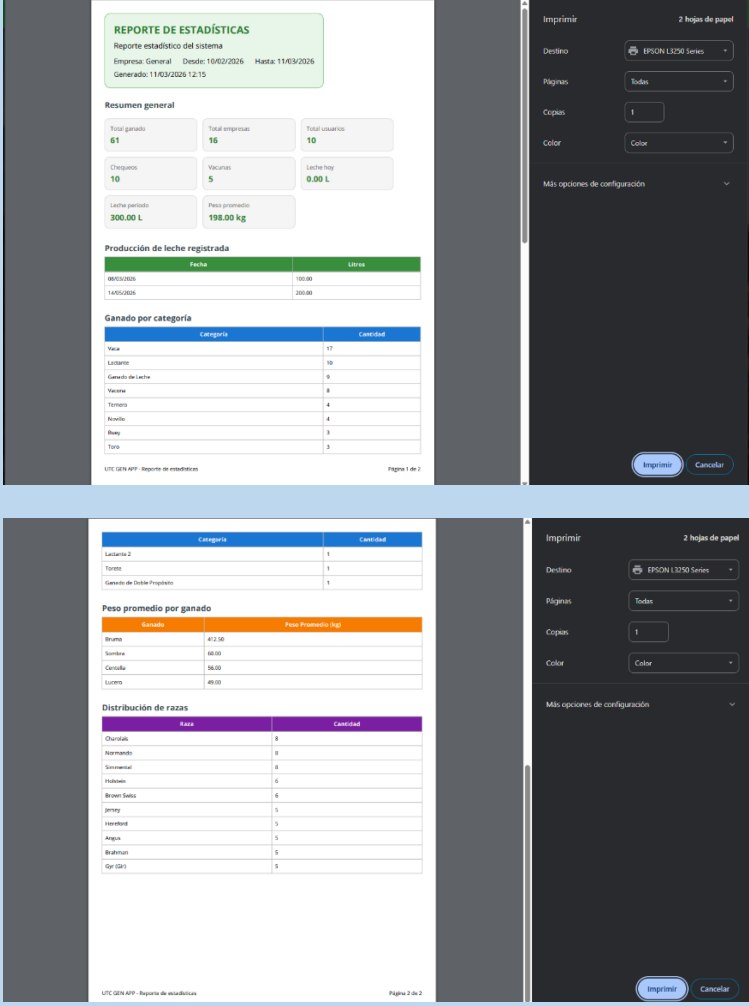
**Tabla 48.** Resultado de la prueba 17

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>17</b>  |
| <b>Descripción</b> | El sistema soporta gestionar diagnósticos.   |
| <b>Comentario</b>  | Verificar que el sistema permite registrar y gestionar diagnósticos que se utilizan en el chequeo de los sanos.  |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a web interface for managing diagnostic tests. At the top, there are buttons for '+ Agregar Diagnóstico', 'Actualizar', and 'Regresar'. Below is a table with columns for ID, Nombre, Descripción, Sync, and Acciones. The table contains six rows of diagnostic test results. A modal window titled 'Agregar Nuevo Diagnóstico' is open, showing input fields for 'Nombre del diagnóstico' and 'Descripción', and a checkbox for 'Sincronizado'. The modal has 'Cancelar' and 'Guardar' buttons at the bottom.</p> |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La tabla de diagnósticos se muestra correctamente.</li> <li>• El formulario permite ingresar el nombre y la descripción del diagnóstico.</li> <li>• Los botones de guardar, editar y anular trabajan bien.</li> <li>• La información permanece disponible para el resto de módulos del sistema.</li> </ul>  |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

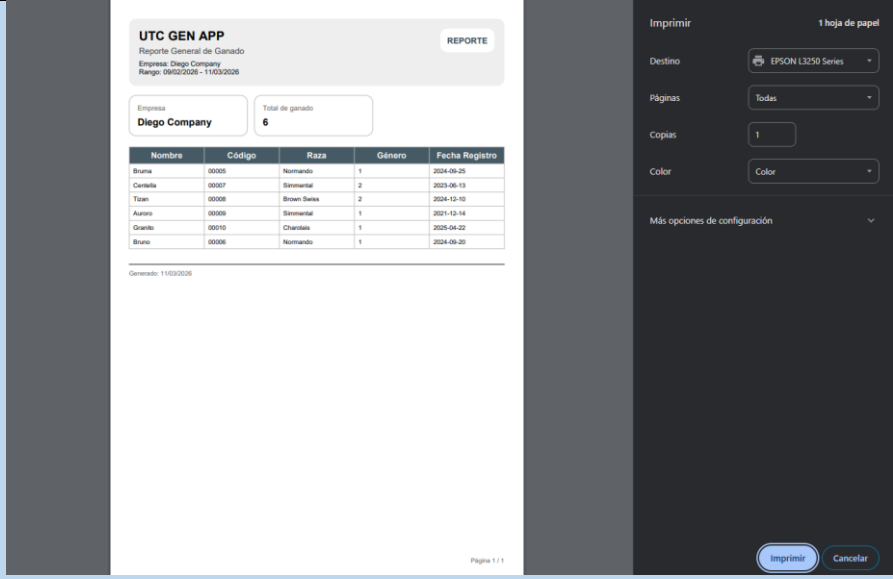
**Tabla 49. Resultado de la prueba 18**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <p><b>Prueba N°</b></p>   | <p><b>18</b></p>   |
| <p><b>Descripción</b></p> | <p>El panel permite mostrar estadísticas del sistema.</p>  |
| <p><b>Comentario</b></p>  | <p>Verificar que el sistema muestra indicadores claves y gráficos estadísticos con información consolidada del ganado.</p>   |
| <p><b>Evidencia</b></p>   |   |
| <p><b>DOD</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los indicadores clave se muestran correctamente.</li> <li>• Los gráficos se muestran correctamente, sin errores.</li> <li>• La información corresponde a los registros del sistema.</li> <li>• El usuario puede realizar la interpretación de los datos visualmente.</li> </ul> |
| <p><b>Aprobación</b></p>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

**Tabla 50. Resultado de la prueba 19**

| Prueba N°   | 19   |
|-------------|--|
| Descripción | Generación de reporte estadístico PDF.   |
| Comentario  | Se comprueba que el sistema permita la creación de un reporte estadístico PDF que incluya resumen general, producción, categorías, peso promedio y distribución de razas.  |
| Evidencia   |   |
| DOD         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se genera correctamente el reporte.</li> <li>• La información estadística se presenta organizada.</li> <li>• El documento se puede visualizarlo y ser imprimido.</li> <li>• La información es concordante con los datos del sistema.</li> </ul> |
| Aprobación  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

**Tabla 51. Resultado de la prueba 20**

| Prueba N° 20       |  |
|--------------------|--|
| <b>Descripción</b> | Generación de reporte ganado general PDF.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema genere un reporte PDF con la información del ganado consolidada por empresa.   |
| <b>Evidencia</b>   |  <p>The screenshot shows a web application interface for 'UTC GEN APP'. It displays a report titled 'Reporte General de Ganado' for 'Empresa: Diego Company' with a date range of '09/02/2026 - 11/03/2026'. The report shows a total of 6 animals. Below this is a table with columns: Nombre, Código, Raza, Género, and Fecha Registro. The table contains six rows of data. To the right of the report is a print configuration panel with options for destination (EPSON L3250 Series), pages (Todas), copies (1), and color (Color). At the bottom right of the print panel are 'Imprimir' and 'Cancelar' buttons.</p> |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El reporte PDF se presenta correctamente.</li> <li>• Se presenta la empresa, total ganado y tabla de registros.</li> <li>• Se puede imprimir el documento.</li> <li>• La información presentada es legible y correcta.</li> </ul>   |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>  |

**Tabla 52. Resultado de la prueba 21**

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Prueba N°</b>   | <b>21</b>   |
| <b>Descripción</b> | Mapa de haciendas.  |
| <b>Comentario</b>  | Se comprueba que el sistema presenta en un mapa la geolocalización de las haciendas registradas mostrando la información de detalle al seleccionar el marcador.   |
| <b>Evidencia</b>   |   |
| <b>DOD</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mapa carga correctamente.</li> <li>• Los marcadores de haciendas se presentan en los lugares registrados.</li> <li>• Al seleccionar un marcador se puede visualizar la información de la hacienda registrada.</li> <li>• El enlace a Google Maps funciona correctamente.</li> </ul> |
| <b>Aprobación</b>  | <p>SI (X)</p> <p>NO ( )</p>   |

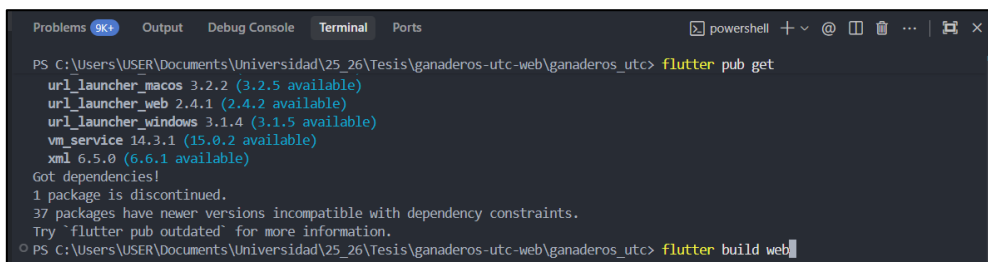
## 7.11. DESPLIEGUE EN EL SERVIDOR

El proceso de implementación del sistema UTC GEN APP consiste en poner la aplicación desarrollada en un servidor web que permita su acceso por Internet. La forma de hacer esto es necesariamente ejecutando la compilación del proyecto de Flutter Web y posteriormente subiendo los archivos generados a un servicio de Hosting, mediante el panel del administrador del servidor. Las actividades realizadas en el proceso para la implementación del sistema en el servidor, se relatan a continuación.

### 7.11.1. Compilación del Proyecto en Flutter Web

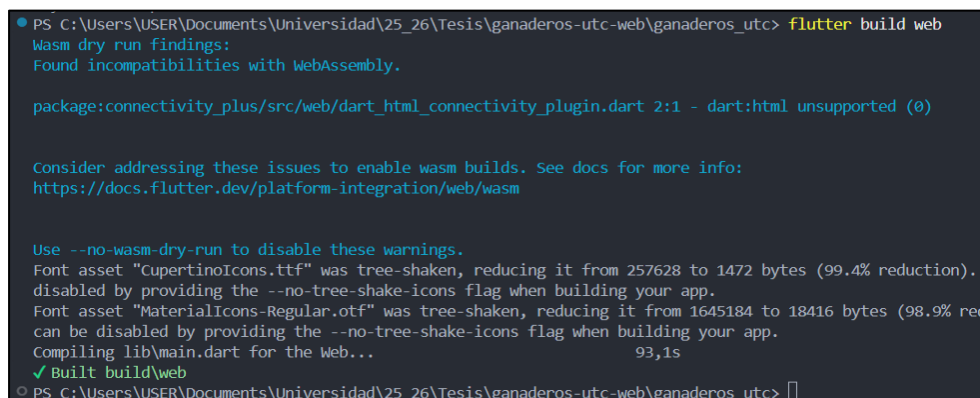
Durante esta etapa se lleva a cabo la compilación del proyecto que fue desarrollado utilizando Flutter para conseguir los archivos necesarios que posibilitan poder ejecutar en un entorno web la aplicación. Para ello se utiliza el comando específico de Flutter, que permite obtener los archivos a partir del código fuente, en archivos optimizados para un entorno de producción.

*Figura 24. Captura sobre la compilación en la web*



```
PS C:\Users\USER\Documents\Universidad\25_26\Tesis\ganaderos-utc-web\ganaderos_utc> flutter pub get
url_launcher_macos 3.2.2 (3.2.5 available)
url_launcher_web 2.4.1 (2.4.2 available)
url_launcher_windows 3.1.4 (3.1.5 available)
vm_service 14.3.1 (15.0.2 available)
xml 6.5.0 (6.6.1 available)
Got dependencies!
1 package is discontinued.
37 packages have newer versions incompatible with dependency constraints.
Try `flutter pub outdated` for more information.
PS C:\Users\USER\Documents\Universidad\25_26\Tesis\ganaderos-utc-web\ganaderos_utc> flutter build web
```

El proceso anterior permite obtener la carpeta build/web en la que se obtienen todos los recursos necesarios para ejecutar la aplicación, en donde se encuentran archivos HTML, JavaScript, CSS e imágenes que permiten ejecutar el sistema en un navegador web.



```
PS C:\Users\USER\Documents\Universidad\25_26\Tesis\ganaderos-utc-web\ganaderos_utc> flutter build web
wasm dry run findings:
Found incompatibilities with WebAssembly.

package:connectivity_plus/src/web/dart_html_connectivity_plugin.dart 2:1 - dart:html unsupported (0)

Consider addressing these issues to enable wasm builds. See docs for more info:
https://docs.flutter.dev/platform-integration/web/wasm

Use --no-wasm-dry-run to disable these warnings.
Font asset "CupertinoIcons.ttf" was tree-shaken, reducing it from 257628 to 1472 bytes (99.4% reduction).
Font asset "MaterialIcons-Regular.otf" was tree-shaken, reducing it from 1645184 to 18416 bytes (98.9% reduction).
Compiling lib/main.dart for the Web... 93,1s
✓ Built build/web
PS C:\Users\USER\Documents\Universidad\25_26\Tesis\ganaderos-utc-web\ganaderos_utc>
```

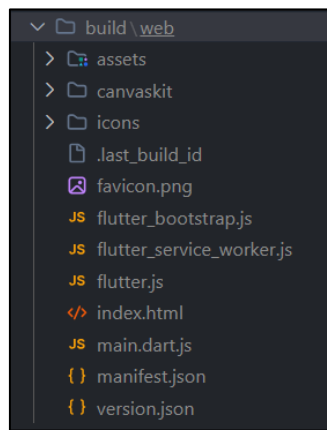
**Figura 25. Captura del proceso terminado de la compilación web**

### 7.11.2. Generación de la Carpeta De Despliegue

La finalización del proceso de la compilación da lugar a la creación automática de la carpeta build/web, donde se encuentra la versión definitiva del sistema ya listo para ser publicado en el servidor.

En esta carpeta se recogen todos los archivos que permiten la ejecución de la aplicación en un entorno web, debiendo ser posteriormente comprimida como archivo ZIP que haga posible su posterior transferencia y carga hacia el servicio de hosting donde se va a desplegar el sistema.

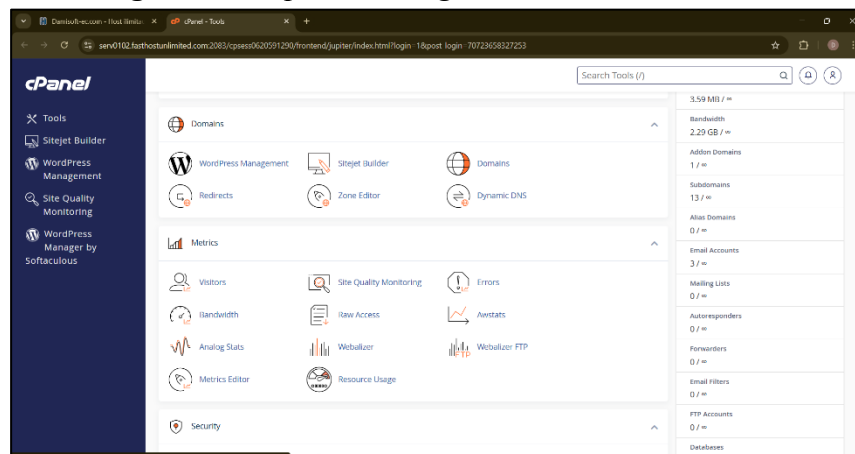
*Figura 26. Captura de la creación de la carpeta build/web para el hosting*



### 7.11.3. Acceso al Panel Administrativo del Servidor (cPanel)

A continuación, se accede al panel de administración del hosting con cPanel, que hace posible la gestión de los archivos, dominios y configuraciones del servidor donde se va a alojar la aplicación. Dichas acciones y recursos se agrupan en este panel de gestión del que se valen para publicar el sistema, tales como la creación de dominios, la gestión de archivos o la configuración del entorno web que va a permitir la ejecución de la aplicación que se ha desarrollado.

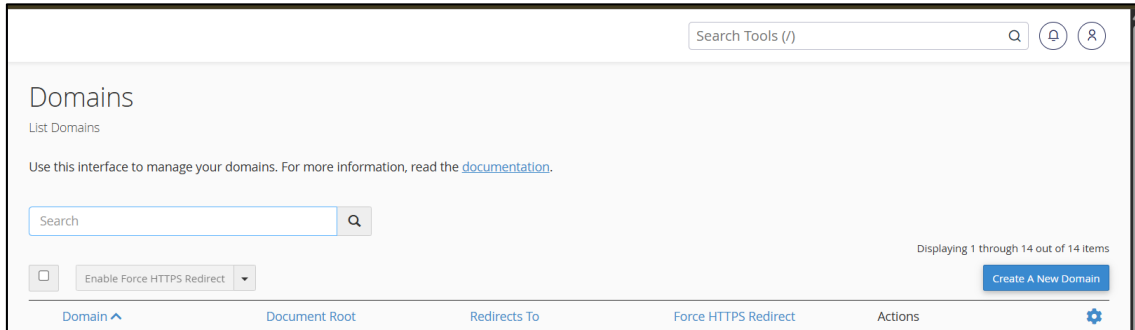
*Figura 27. Captura del Ingreso al servidor cPanel*



### 7.11.4. Creación Del Dominio Para la Aplicación Web

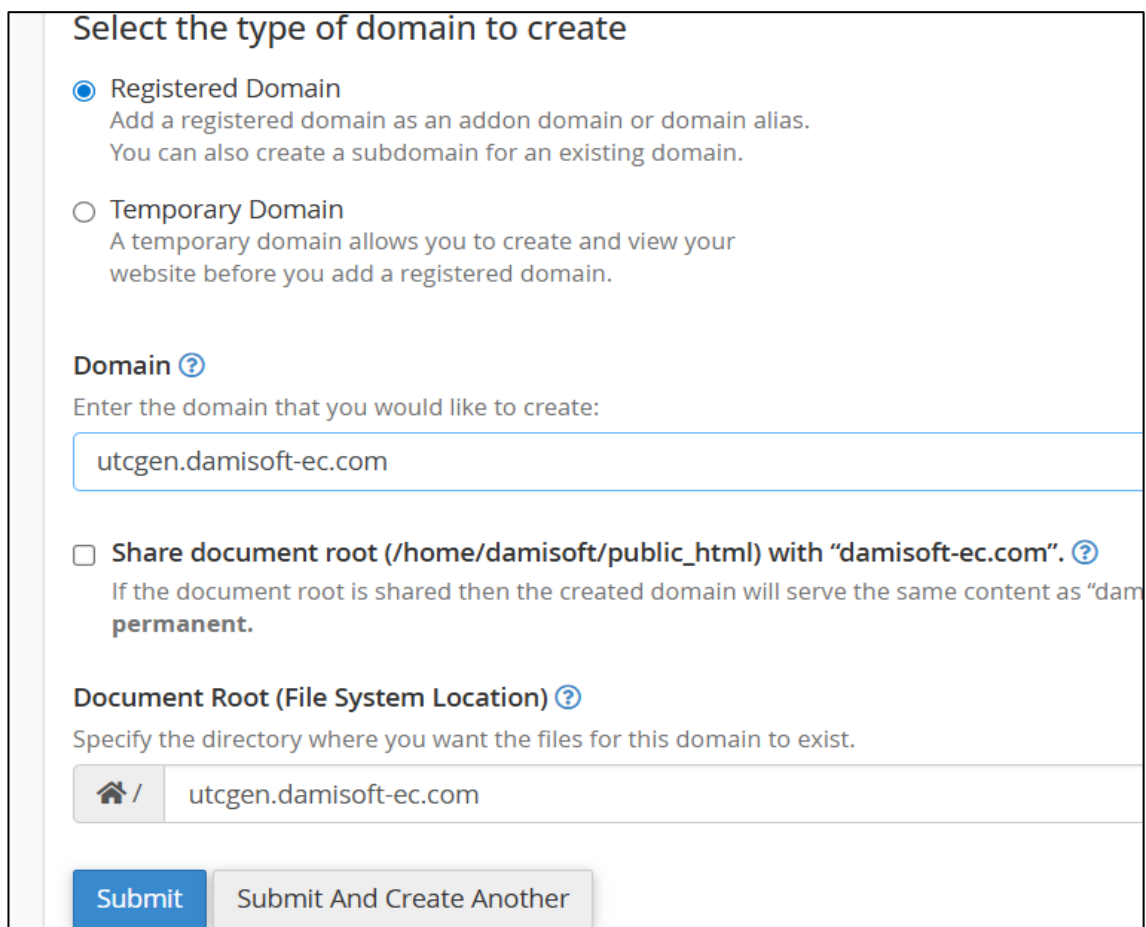
Se crea el dominio en el panel del servidor que va a permitir el acceso al sistema desde internet.

*Figura 28. Captura para la creación del dominio*



Dicho dominio será la dirección web que podrán seguir los usuarios para entrar en el sistema UTC GEN APP desde cualquier explorador. La configuración del dominio se realiza directamente en cPanel porque se asigna a la carpeta que contiene los archivos de la aplicación.

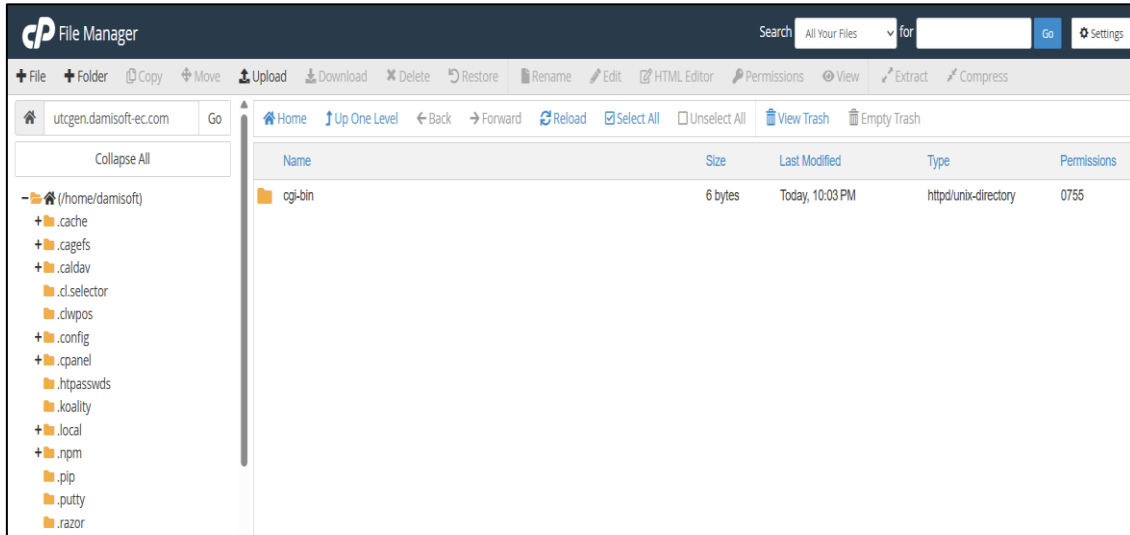
*Figura 29. Captura de la previa vista de la dirección del dominio*



### 7.11.5. Acceso al File Manager (Administrador de Archivos)

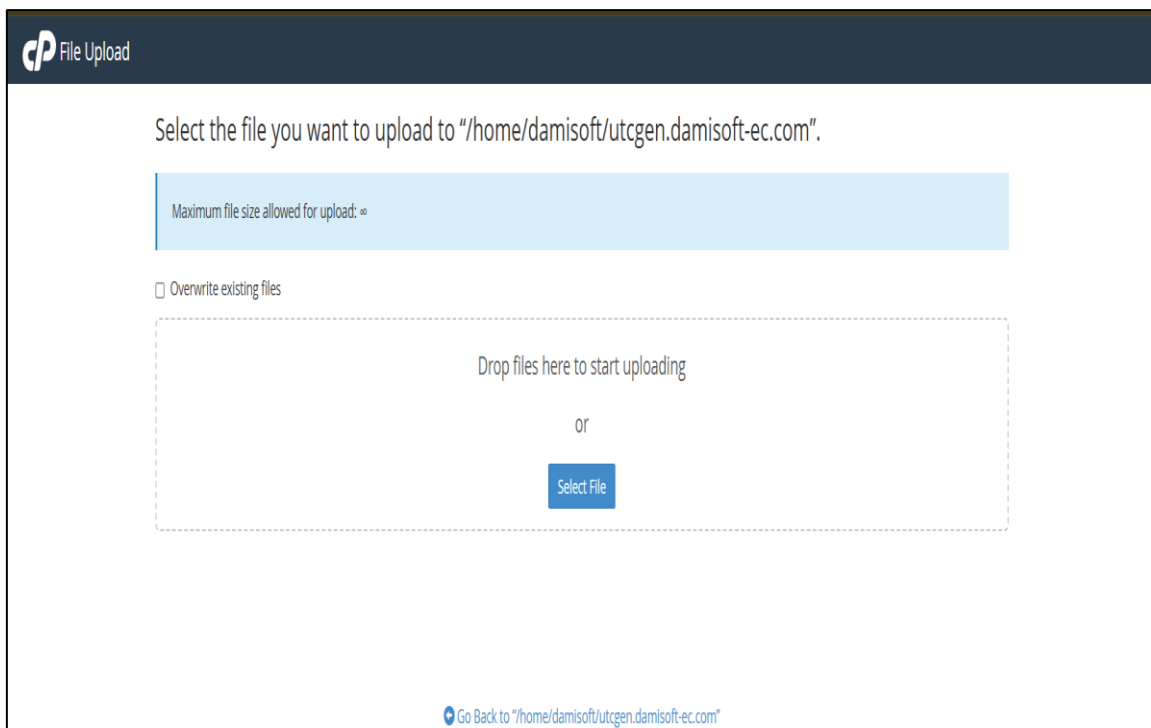
Una vez se ha creado el dominio, se accede a la herramienta File Manager que permite gestionar los archivos almacenados en el servidor.

*Figura 30. Captura del ingreso a file manager*



Utilizando esta herramienta se pueden cargar, modificar, eliminar y organizar los archivos necesarios para que el sistema web funcione correctamente permitiendo subir la versión compilada de la aplicación al servidor.

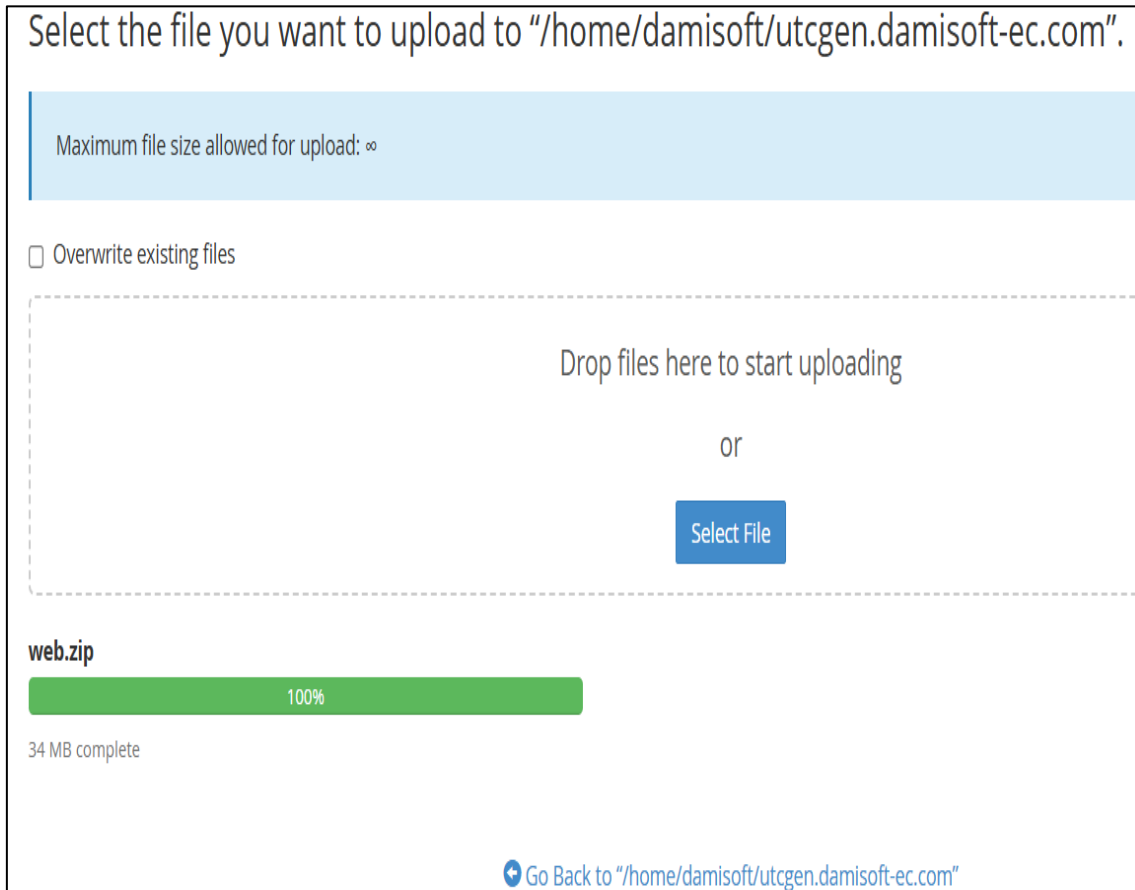
*Figura 31. Captura del apartado para subirlos archivos almacenados antes de presionar upload*



### 7.11.6. Carga de los Archivos del Sistema al Servidor

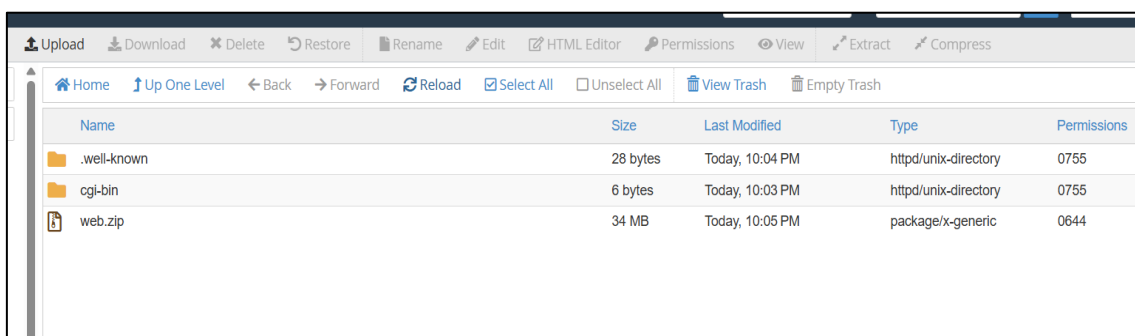
Desde el administrador de archivos, en la sección Upload, se selecciona la opción para hacer el upload de archivos hacia el servidor.

**Figura 32.** Captura del ingreso la carpeta build/web comprimida en formato zip



En este paso se carga el archivo comprimido que contiene la carpeta build/web del proyecto, la cual incluye todos los recursos necesarios para ejecutar la aplicación web en el servidor.

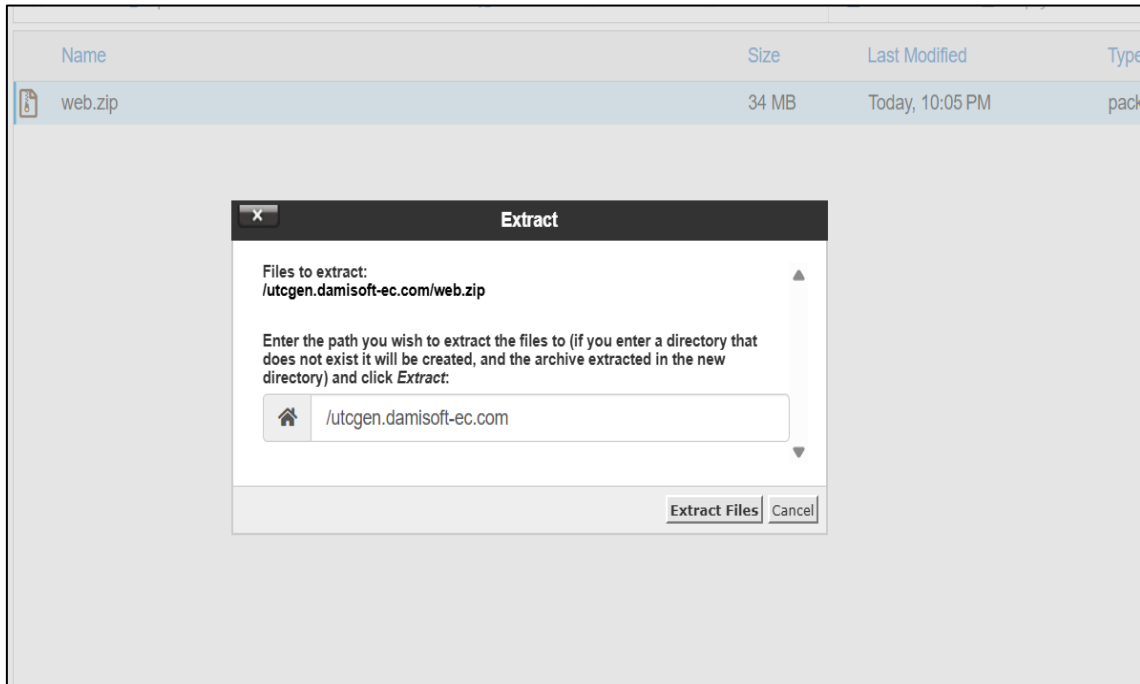
**Figura 33.** Captura de la vista de la carpeta web.zip en file manager



### 7.11.7. Descompresión de los Archivos en el Servidor

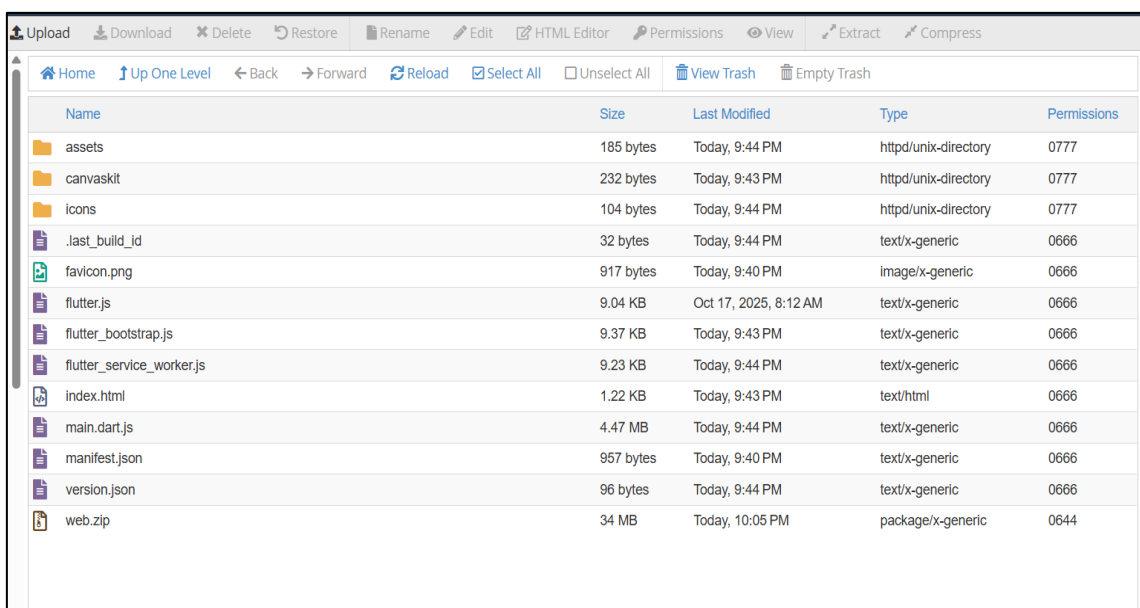
Una vez que se ha cargado el archivo comprimido en el servidor, se produce la descompresión del fichero ZIP utilizando las herramientas disponibles desde el administrador de archivos del hosting.

*Figura 34. Captura de la extracción del archivo al servidor*



Este proceso permite extraer todos los archivos del sistema dentro del directorio correspondiente del dominio y quedan disponibles para ser ejecutados por el servidor web.

*Figura 35. Captura de la vista de los archivos de web.zip en file manager*



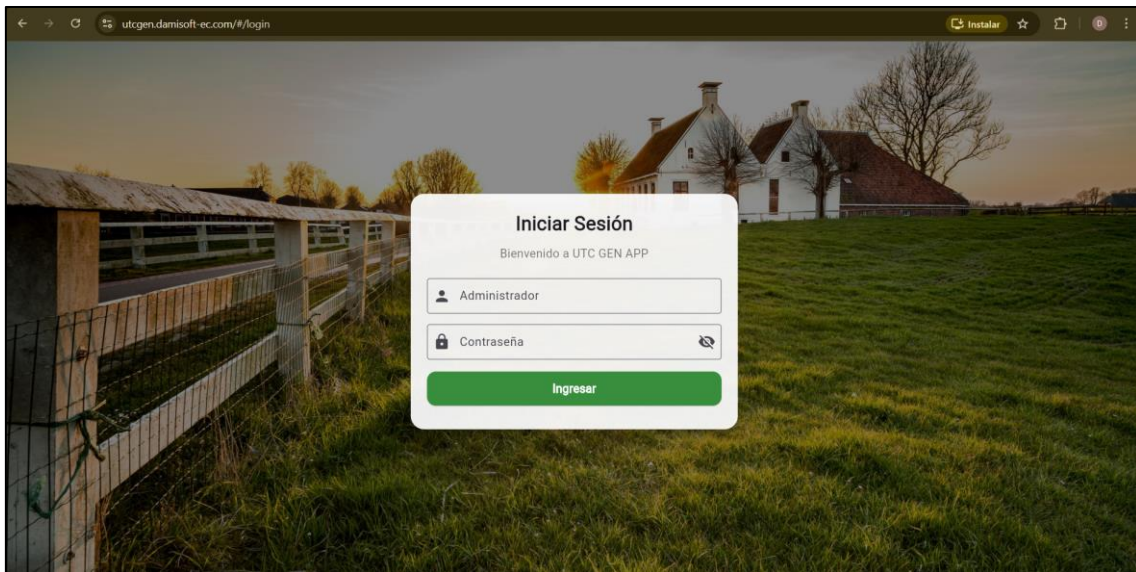
### 7.11.8. Comprobación del Despliegue del Sistema

Finalmente, una vez se ha completado el procedimiento de carga y descompresión de los archivos, se comprueba que el sistema se esté ejecutando con el acceso correspondiente al dominio configurado en un navegador web.

Es posible comprobar que el sistema se exhibe en la dirección:

<https://utcgen.damisoft-ec.com>

*Figura 36. Captura de la visita al sitio web con su respectivo dominio*



Lo que confirma que la aplicación ha llevado a cabo correctamente el proceso de despliegue y se encuentra lista para su uso en la red.

## 8. CONCLUSIONES:

- El desarrollo de la aplicación web permitió centralizar la información generada en el proyecto UTC GEN APP, facilitando el registro, almacenamiento y consulta de datos relacionados con la gestión ganadera.
- La implementación de una plataforma web con una interfaz interactiva mejoró la organización y gestión de la información productiva y sanitaria del ganado, permitiendo a los usuarios acceder de manera rápida y eficiente a los registros del sistema.
- La integración de herramientas de Business Intelligence mediante dashboards y gráficos estadísticos permitió transformar los datos registrados en información visual y comprensible, contribuyendo al análisis de indicadores productivos y apoyando la toma de decisiones basadas en datos dentro del proyecto



## 9. RECOMENDACIONES:

- Implementar procesos de actualización y mantenimiento continuo del sistema, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y adaptación a nuevas necesidades del proyecto UTC GEN APP.
- Capacitar a los usuarios del sistema, especialmente a estudiantes y técnicos involucrados en el proyecto, para asegurar el uso adecuado de la plataforma y el registro correcto de la información ganadera.
- Incorporar en futuras versiones del sistema nuevos módulos de análisis y herramientas avanzadas de Business Intelligence, que permitan ampliar las capacidades de análisis y mejorar el aprovechamiento de los datos generados en el proyecto.

## 10. REFERENCIAS:

- [1] E. V. Arrobo Lapo, «Business intelligence para la generación de indicadores y control de desempeño, en el área de compras agrícolas de la empresa "Pronaca",» Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES), Ambato, Ecuador, 2018.
- [2] C. D. Huamancayo Midma, «Diseño e implementación de una solución Business Intelligence para gestión del servicio de aprovisionamiento en la empresa Cluster and Business Solutions S.A.C.,» Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú, 2021.
- [3] J. J. Pazmiño Fiallos, «Desarrollo de un sistema web y móvil que mejore la obtención de datos georreferenciados de delitos con el propósito de crear un modelo analítico de Business Intelligence (BI) orientado al seguimiento de las tendencias de siniestros en la ciudad de Ambato,» Universidad Técnica de Ambato (UTA), Ambato, Ecuador, 2024.
- [4] J. Mesías Cajas, D. K. Chicaiza, M. L. Álvarez y K. R. Vélez, «Desarrollo de un sistema BI Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones gerenciales: Caso práctico empresa CTLSPORTS,» *Revista Académica y Científica VICTEC*, vol. 4, n° 6, 2023.



- [5] J. L. Subía García, «Implementación de una solución Business Intelligence para el análisis de la gestión del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda,» Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito, Ecuador, 2013.
- [6] S. Rosado, «El uso de Big Data y Business Intelligence en la elaboración de,» *Sage Sphere Journal*, vol. I, nº 2, 2024.
- [7] M. CARHUARICRA y J. GONZALES, «IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS,» Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- [8] A. B. Martínez, E. A. G. Lista y L. C. G. Flórez, «"Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI,"» *Scientia Et Technica*, vol. XVIII, nº 1, p. 185–191.
- [9] J. R. M. Ríos, M. P. Z. Ordóñez, M. J. C. Segarra y F. G. García Zerda, «"Estado del arte: Metodologías de desarrollo en aplicaciones web,"» *3C Tecnología: Glosas de innovación aplicadas a la pyme,*, vol. VI, nº 3, p. 54–71.
- [10] S. Luján, Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web, Alicante, España: Club Universitario.
- [11] L. D. R. G. M. H. S. L. P. Q. D. R.-L. P. S. S. y. C. S. L. Castedo, «ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR PARA UN LABORATORIO,» Universidad Politécnica de Madrid. España, Madrid.
- [12] J. L. Valero Sancho, «"La visualización de datos",» *Ámbitos*, nº 25, p. 1–15.
- [13] H. P. N. y. J. C. J. Reyes, «"Aplicación móvil inteligente para asistir el registro de actividades académicas en sistemas biométricos: una experiencia universitaria en el Ecuador",» *Scielo*, vol. 11, nº 2, 2019.
- [14] H. K. y. M. Skarin, Kanban y Scrum – obteniendo lo mejor de ambos, C4Media.
- [15] O. H. Are, «"Aprendizaje automático en bibliotecas con bibliotecas de Python: un caso práctico en la Biblioteca Nacional de Chile",» *Scielo*, vol. 2.

## ANEXOS

### ANEXO A: Encuesta general dirigidas a estudiantes



#### Encuesta sobre el uso y necesidad de una aplicación web ganadera con enfoque en Business Intelligence y Flutter --- UTC GEN APP

Esta encuesta busca recopilar información sobre el uso, percepción y necesidades de una aplicación web ganadera dirigida a estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache.

1. ¿Con qué frecuencia registras información sobre el manejo del ganado durante tus estudios (producción, salud, alimentación, etc.)? \*

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Siempre

2. ¿Qué tan importante crees que es usar herramientas digitales para llevar el control del ganado en la carrera de Veterinaria? \*

- Nada importante
- Poco importante
- Importante
- Muy importante

3. ¿Has usado o conoces alguna aplicación o sistema digital para el manejo del ganado? \*

- Sí, la uso con frecuentemente
- Sí, algunas veces
- Solo he escuchado sobre ellas
- No



⋮

4. ¿Qué función te parecería más útil en una aplicación web ganadera para estudiantes? \*

- Registro de producción (leche, peso, etc.)
- Registro de enfermedades y tratamientos
- Control reproductivo
- Reportes y gráficos sencillos

⋮

5. ¿Qué beneficio principal crees que tendría el uso de gráficos y reportes en una aplicación ganadera? \*

- Ver la información de forma más clara
- Ahorrar tiempo
- Tomar mejores decisiones
- No conozco este tipo de herramientas

⋮

6. ¿Qué tan necesario consideras que la aplicación web pueda usarse desde el celular, tablet o computadora con internet? \*

- Nada necesario
- Poco necesario
- Necesario
- Muy necesario

⋮

7. ¿Te interesa usar herramientas digitales en aplicaciones web relacionadas con la ganadería? \*

- Sí, mucho
- Sí, un poco
- Poco
- No me interesa

⋮

8. ¿Qué tan útil sería para ti que la aplicación muestre gráficos sobre la salud, producción o crecimiento \* del ganado?

- Nada útil
- Poco útil
- Útil
- Muy útil

9. ¿Quién crees que se beneficiaría más del uso de una aplicación ganadera? \*

- Estudiantes de veterinaria
- Docentes
- Productores ganaderos
- Todos los anteriores

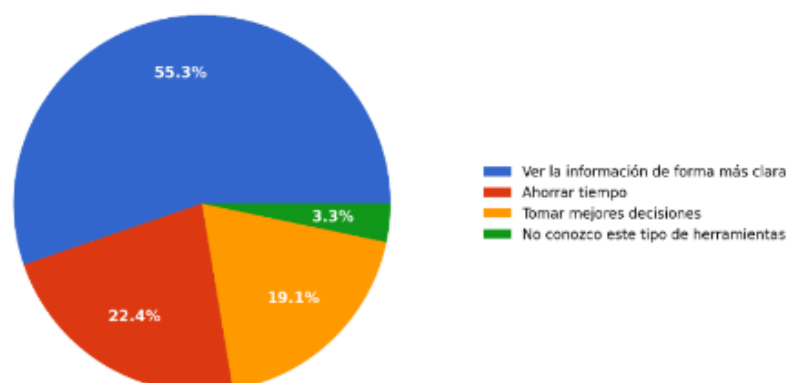
10. ¿Te gustaría participar en pruebas de una aplicación web ganadera con fines académicos? \*

- Sí, me gustaría participar
- Sí, solo como usuario
- Solo como observador
- No me interesa

## ANEXO A1;

**Figura 24** *Pregunta 5 Beneficio del uso de gráficos y reportes en una aplicación ganadera*

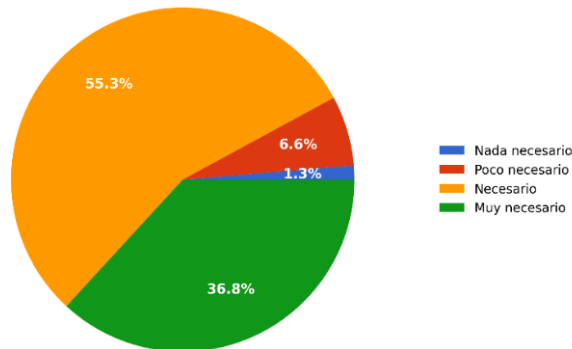
5. ¿Qué beneficio principal crees que tendría el uso de gráficos y reportes en una aplicación ganadera?  
152 respuestas





**Figura 25** *Pregunta 6 Consideración del uso de la aplicación web en celulares, tablets o computadoras con internet*

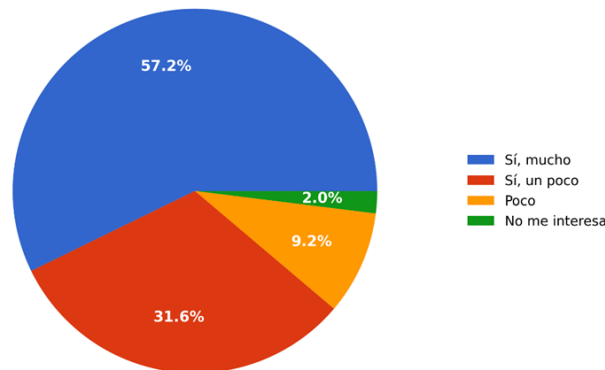
6. ¿Qué tan necesario consideras que la aplicación web pueda usarse desde el celular, tablet o computadora con internet?  
152 respuestas



### ANEXO A2;

**Figura 26** *Pregunta 7 Interés en usar herramientas digitales relacionadas con la ganadería*

7. ¿Te interesa usar herramientas digitales en aplicaciones web relacionadas con la ganadería?  
152 respuestas

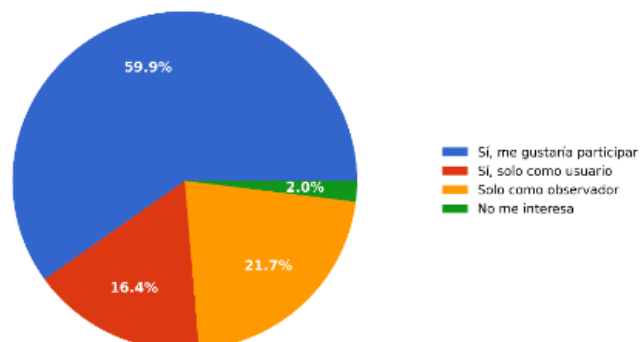


### ANEXO A3;

**Figura 27** *Pregunta 10 Interés en participar en pruebas hacia el aplicativo web ganadero con fines académicos*

### ANEXO B:

10. ¿Te gustaría participar en pruebas de una aplicación web ganadera con fines académicos?  
152 respuestas





## **Entrevista dirigida al Director del Proyecto UTC GEN APP**

### **Objetivo:**

Finalidad recopilar información acerca de las necesidades, funcionalidades, así como de los beneficios del sistema UTC GEN APP dentro del proyecto “Implementación del Programa de Mejoramiento Genético Sostenible de Bovinos de Leche de la provincia de Cotopaxi”, el cual fue la idea inicial, pero fue simplificado y mejorado como "Desarrollo De Una Aplicación Web Para Control Y Monitoreo De Datos Del Proyecto Utc Gen App Utilizando Business Intelligence".

**Entrevistado:** Doc. Gabriel Molina director del proyecto

**Lugar:** Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache

**Fecha:** 26 de febrero del 2026

### **Pregunta 1**

**¿Cuál fue la necesidad principal que motivó el desarrollo del sistema UTC GEN APP?**

#### **Respuesta:**

La necesidad por la que se desarrolla el sistema, forma parte del proyecto “Implementación del Programa de Mejoramiento Genético Sostenible de Bovinos de Leche de la provincia de Cotopaxi”, un proyecto generativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Dentro de las actividades programadas se definió, en el componente uno, el desarrollo de un sistema digital para la recogida de información productiva de los bovinos de leche, así,

dentro de las actividades programadas se decidió el desarrollo de un sistema digital para la recolección de la información productiva de los bovinos de leche, también; en el mismo marco del presente proyecto, se realizó el diseño de una app para la automatización de la recolección de la información relativa a las unidades productivas.

El objetivo principal es facilitar la recuperación de los registros, recogida de la información necesaria para el Programa de Mejoramiento “Genético” de los bovinos de leche. Dicha información debe ser introducida de forma fácil por los productores, conociendo que la mayoría de las unidades productivas en la región trabajan mayormente con un sistema de producción tradicional y con escasos registros de información productiva.

Debido a esto, se plantea el desarrollo de una aplicación que se ejecute online para favorecer la recogida de la información recogida, que permita obtener aquellos datos necesarios, con la finalidad de contar con datos fiables y que posteriormente impulsen la selección de los mejores animales dentro del proceso de mejora genética.

### **Pregunta 2**



**¿Qué funciones considera más relevantes dentro del sistema?**

**Respuesta:**

El sistema está definido por cinco módulos que están orientados a permitir registrar la información fundamental para la gestión productiva del ganado.

El primer módulo corresponde al control reproductivo, considerado como uno de los módulos más relevantes, porque le permite registrar inseminaciones, gestaciones y partos de los animales.

El segundo módulo corresponde al módulo de crecimiento y salud animal, que permite registrar la ganancia diariamente del peso de los animales, a la vez que las experiencias sanitarias como las vacunaciones y las desparasitaciones, y también el control periódico del peso.

El tercer módulo corresponde al control lechero, donde se registran datos relacionados a la producción de leche y su calidad, como así también la existencia de indicadores sanitarios como la presencia de mastitis.

El cuarto módulo es el módulo económico, el cual resulta ser el más significativo para los productores, dado que le permite registrar los gastos relacionados con la producción de leche y el ingreso generado por la venta de este producto, posibilitando de esta manera calcular los costos de producción y rentabilidad del sistema productivo.

Por último, el quinto módulo corresponde al módulo de pastoreo, que permite gestionar los potreros, medir la disponibilidad de pasto y poder conocer la carga animal que es necesaria para cada área de pastoreo, y de esta manera conseguir mejorar la eficiencia del sistema productivo.

**Pregunta 3**

**¿Qué aporta el Business Intelligence a nuestra propuesta de proyecto?**

**Respuesta:**

Las decisiones en todo sistema productivo deben ser forzosamente tomadas teniendo en cuenta las diferentes variables que afectan al sistema, todas ellas apoyadas en datos válidos y que estén actualizados. La inclusión de herramientas de Business Intelligence permitirá analizar los datos procedentes del sistema en el momento en que se generan: de esta forma será más fácil interpretarlos.

La ganadería en muchos casos es entendida en términos de la ganadería como actividad tradicional, no como una verdadera actividad productiva. Sin embargo, un tipo de proyecto requiere para rentabilizarse y poder ser competitivo la necesidad de analizar unos indicadores productivos bien como financieros.



Las herramientas Business Intelligence permiten que a partir de los datos anotados se pueda extraer información extraída que permita la toma de decisiones, identificar problemas de producción, mejorar la capacidad de producción y rentabilizar las explotaciones ganaderas.

#### **Preguntar 4**

**¿Cómo ayuda el proyecto UTC GEN APP en el plano académico y productivo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache?**

#### **Respuesta**

Desde la percepción académica el proyecto permite involucrar a los estudiantes de las carreras de Medicina Veterinaria e Ingeniería Agropecuaria en la práctica concreta de ofrecer asesoramiento técnico a los pequeños productores de la provincia.

Los estudiantes con la supervisión de los docentes a cargo asisten a los pequeños productores para el tratamiento de temas como la sanidad animal, el control reproductivo, vacunaciones, desparasitaciones y el manejo productivo del ganado. De esa manera, el conocimiento adquirido en la clase puede ser puesto en una práctica.

Desde la perspectiva investigativa el proyecto incluye la recopilación de gran cantidad de datos productivos para poder realizar procesos de selección genética de los mejores animales para reproducir animales de las mejores características productivas y adaptados a las condiciones locales.

El proyecto desarrolla estudios de evaluación genética, pero en específicas condiciones ecuatorianas considerando que la producción de leche en los países andinos se lleva a cabo en condiciones de altitud sobre el nivel del mar, es decir que son condiciones de producción singulares.

Por otro lado, los productores también se benefician del proyecto, pues reciben asistencia técnica, de servicios sanitarios y de asistencia en el manejo productivo del ganado; los estudiantes de su lado reciben experiencia práctica en el campo.

## ANEXO C: Manual de usuario

### C.1 Introducción

El contenido del manual de uso tiene como finalidad describir de manera clara y sencilla el uso del sistema UTC GEN APP, una aplicación web que se desarrolló para el registro, control y el análisis de la información ganadera.

Dicho sistema permite gestionar de forma ordenada la información relacionada con:

- Ganado
- Producción de leche
- Chequeos veterinarios
- Vacunas
- Peso de los animales
- Estadísticas productivas

Este manual va dirigido a personas que no poseen conocimientos avanzados en sistemas, por lo que se describen los procesos de una forma simple para que puedan trabajar con la aplicación.

### C.2 Acceso al Sistema

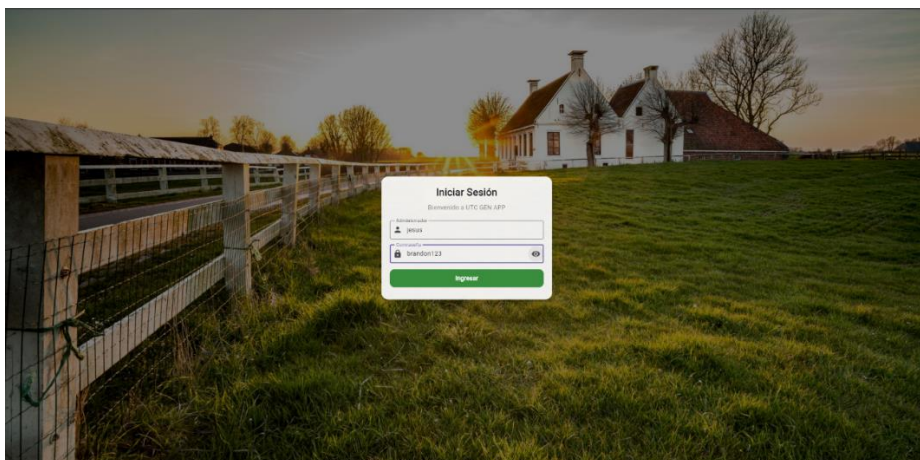
Para poder utilizar el sistema hay que iniciar sesión en el mismo mediante una cuenta del administrador registrada previamente.

El usuario debe introducir:

- Nombre del administrador
- Contraseña

Posteriormente, se tiene que pulsar el botón Ingresar para iniciar sesión en la plataforma.

*Figura C.2 Captura de pantalla de inicio de sesión del sistema UTC GEN APP*



**Descripción:** Esta pantalla permite al administrador ingresar sus credenciales para acceder al sistema de gestión ganadera

### C.3 Pantalla Principal del Sistema

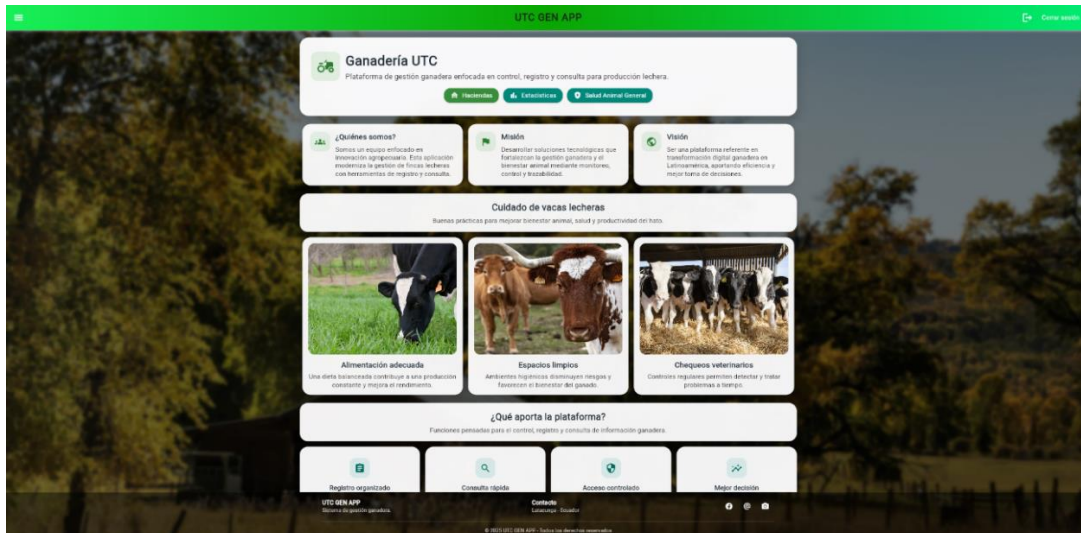
Una vez que el usuario inicia sesión correctamente, se presenta la pantalla principal para UTC GEN APP, donde se muestra información general de la plataforma.

Esta parte va destinada a describir para qué sirve el sistema y donde se presentan varios apartados informativos como, por ejemplo:

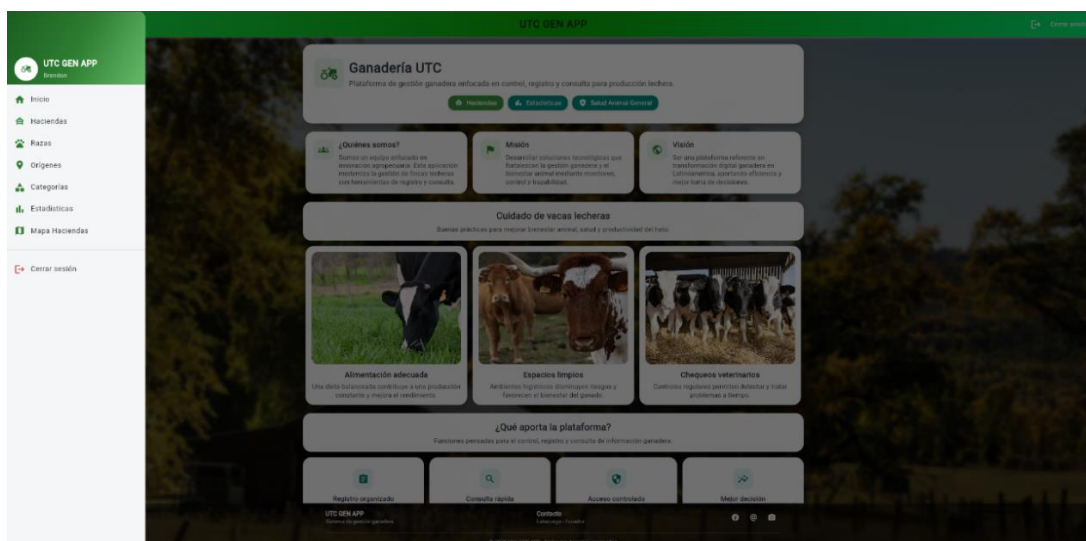
- Descripción del sistema
- Misión
- Visión
- Beneficios de la plataforma

También, recomendaciones sobre el cuidado del ganado lechero.

*Figura C.3 Captura de pantalla principal del sistema UTC GEN APP*



*Figura C.3.1 Captura de pantalla de la barra lateral del sistema UTC GEN APP*



**Descripción:** La pantalla principal presenta información general del sistema, adicional una barra lateral la cual es una columna vertical situada a un lado del contenido principal de la información general del sistema utc gen app.

#### C.4 Mapa de Haciendas

El sistema incluye un mapa interactivo que permite representar la localización geográfica de las haciendas registradas.

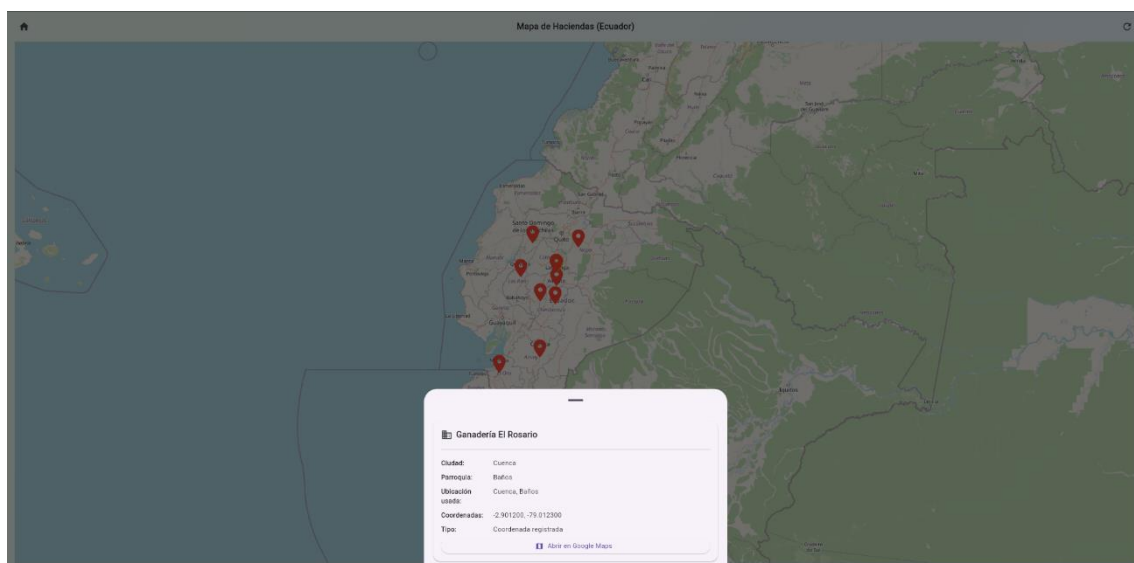
Las haciendas que se localizan a través de un marcador dentro del mapa del Ecuador.

Al seleccionar un marcador aparecen unas propiedades como:

- Nombre de la hacienda
- Ubicación registrada
- Ciudad
- Coordenadas
- Parroquia
- Geográficas

También permitir abrir la localización directamente desde Google maps.

*Figura C.4 Mapa de localización de explotaciones ganaderas registradas en el sistema.*



**Descripción:** El mapa permite representar la localización geográfica de las explotaciones ganaderas registradas en el sistema.

#### C.5 Panel de Estadísticas

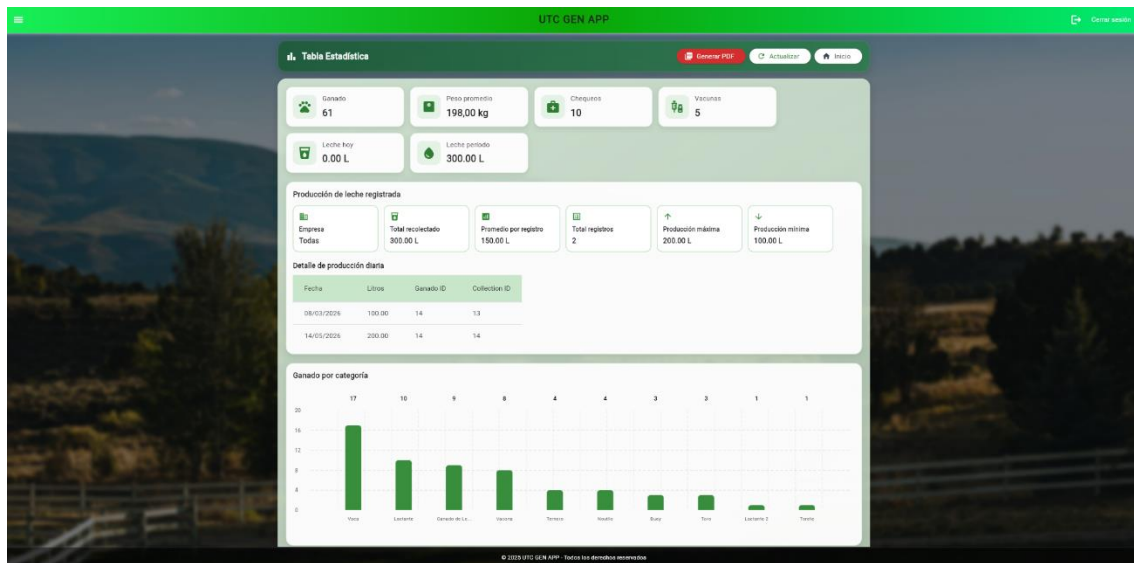
El sistema también incluye un panel estadístico que permite representar la información resumida que gestiona la explotación ganadera.

Como información resumida los indicadores que se muestra son:

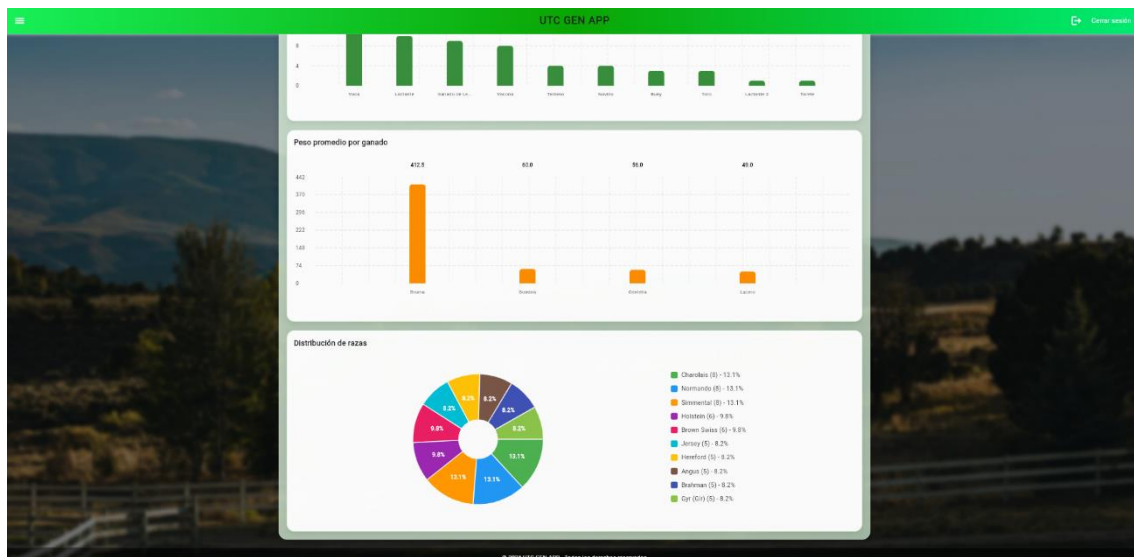
- Total, de ganado registrado
- Peso promedio del ganado
- Número de chequeos
- Vacunas aplicadas
- Producción de leche

También se representan gráficos estadísticos que permiten la interpretación de la información.

*Figura C.5 Panel estadístico del sistema.*



*Figura C.5.1 Panel estadístico del sistema.*



**Descripción:** El panel estadístico muestra indicadores y gráficos que permiten analizar la información ganadera registrada.

## C.6 Gestión de Razas, Categorías y Orígenes

El sistema permite gestionar datos e información básica sobre el ganado.

El usuario en esos módulos puede:

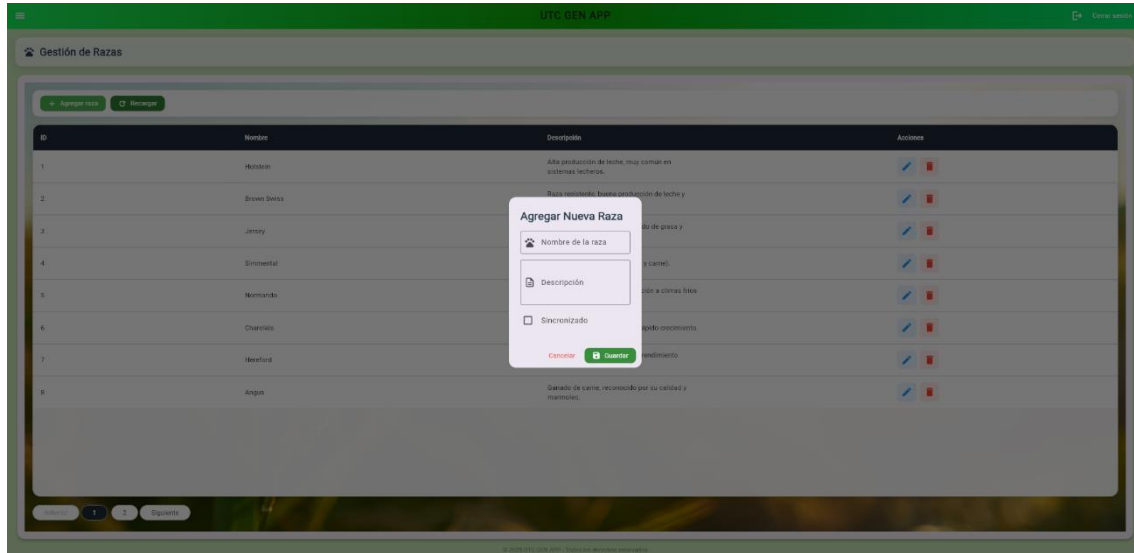
- Ingresar nuevos datos
- Actualizar datos existentes
- Eliminar datos

Los módulos disponibles son:

- Razas del ganado
- Categorías del ganado
- Origen del ganado
- Diagnósticos veterinarios

Cada registro debe contener la información mínima, como por ejemplo el nombre y la descripción.

*Figura C.6 Captura de pantalla registro / formulario de información general de razas, orígenes, categorías y chequeos médicos del ganado*



**Descripción:** Este formulario permite añadir o modificar la información correspondiente idóneamente a las razas, orígenes, categorías y chequeos médicos del ganado.

## C.7 Registro de recolectas

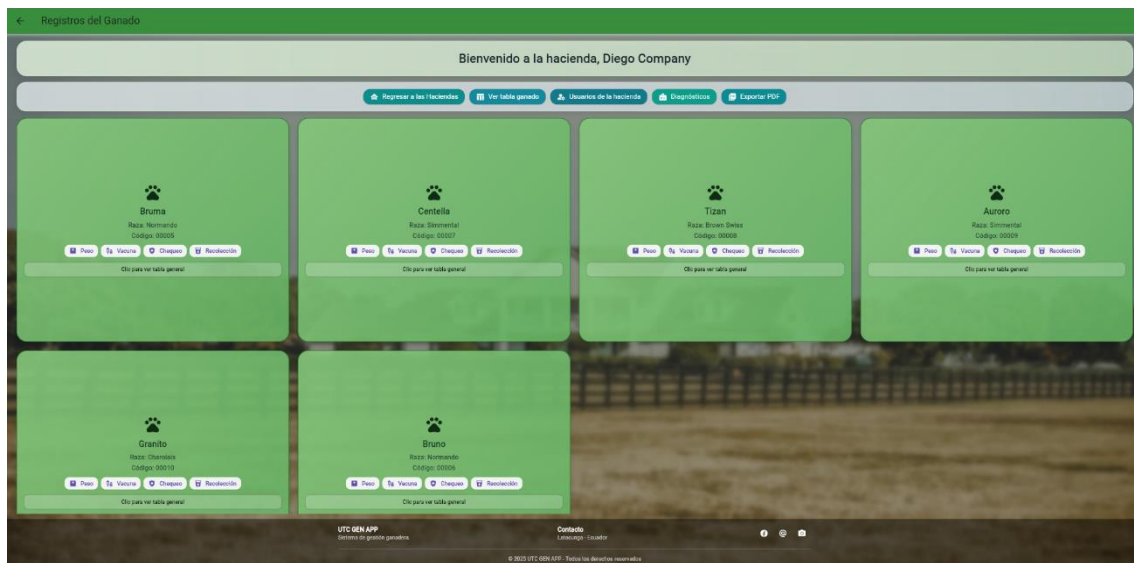
El sistema permite registrar la cantidad de leche obtenida de cada animal.

Para registrar una recolecta se debe ingresar:

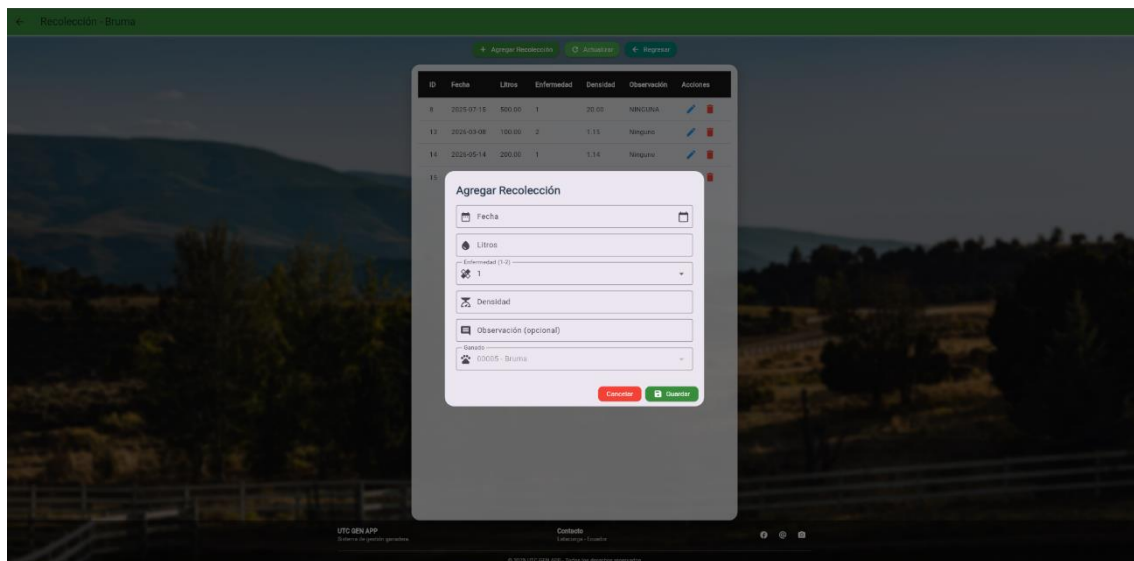
- Fecha de recolecta
- Litros recolectados
- Enfermedad detectada
- Densidad de la leche
- Observaciones
- Identificación del ganado

La recolecta es para el control de la producción de leche.

*Figura C.7 Captura de pantalla vista general de los ganados registrados por haciendas*



*Figura C.7.1 Captura de pantalla registro de producción de leche*



**Descripción:** Este formulario permite registrar la cantidad de leche obtenida de cada animal.

## C.8 Registro de chequeos veterinarios

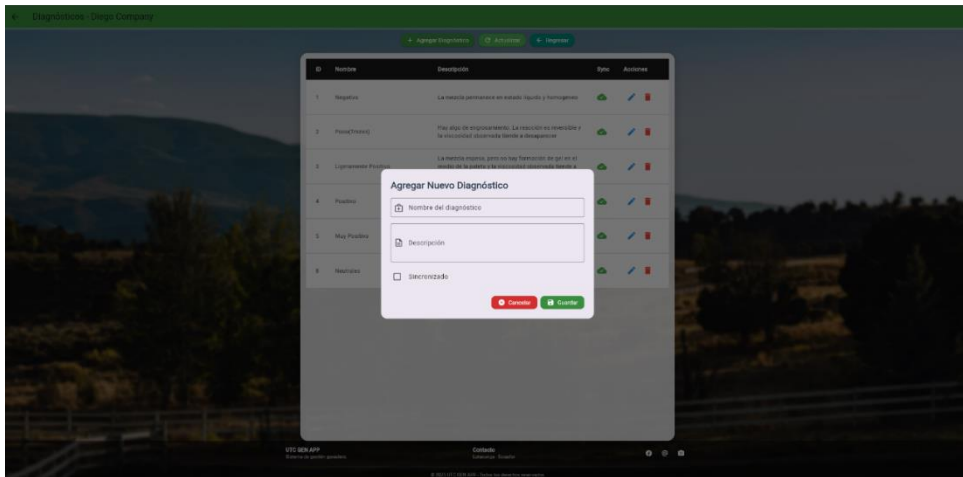
El módulo de chequeos permite registrar el estado de salud del ganado.

Los parámetros que se registran son los siguientes, sin ningún orden:

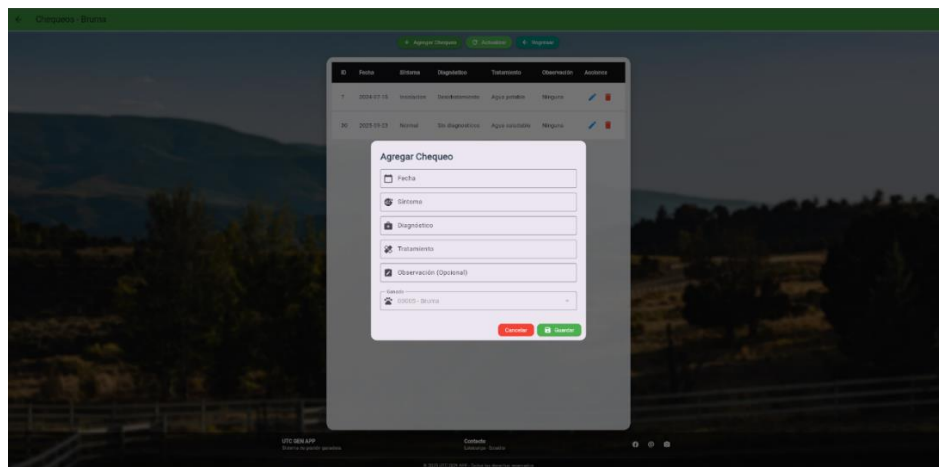
- Fecha de chequeo
- Síntomas observados
- Diagnóstico
- Tratamiento aplicado
- Observaciones

El chequeo es para tener un historial sanitario de cada animal.

*Figura C.8 Captura de pantalla vista general del formulario en conjunto a los diagnósticos registrados por haciendas.*



*Figura C.8.1 Captura de pantalla del registro / formulario de chequeos veterinarios.*



**Descripción:** Este registro permite mantener un historial sanitario de cada animal en general.

## C.9 Vacunas

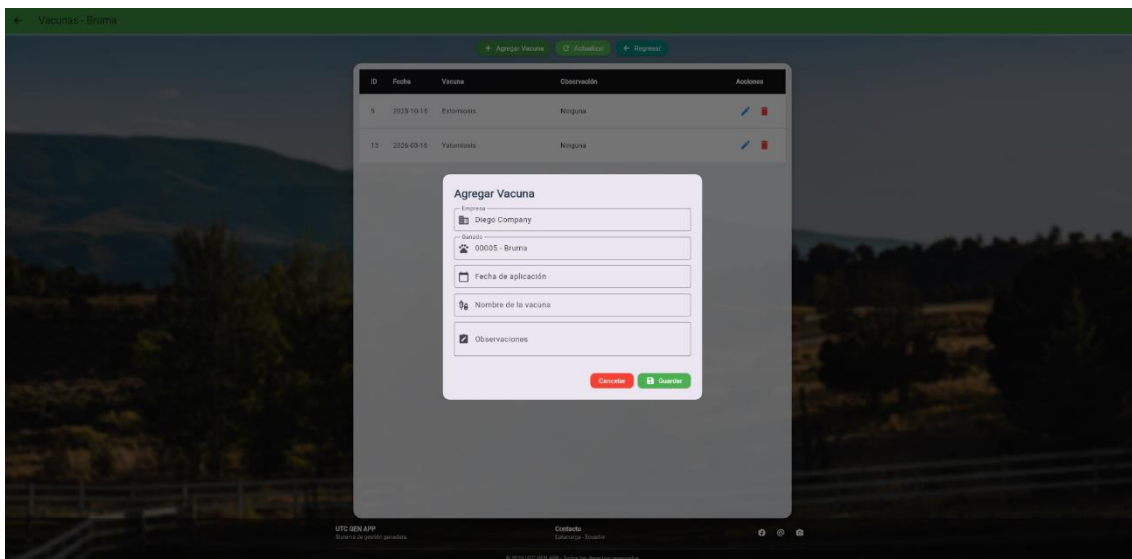
El sistema también permite registrar la vacunación del ganado.

Para registrar una vacuna se deben introducir los siguientes datos:

- Empresa
- Número de identificación del ganado
- Fecha de vacunación
- Nombre de la vacuna
- Observaciones

Este módulo permite llevar el control del plan de vacunación del ganado.

*Figura C.9 Captura de pantalla del registro de vacunas aplicadas.*



**Descripción:** Este formulario permite registrar las vacunas aplicadas en cada animal.

## C.10 Peso del ganado

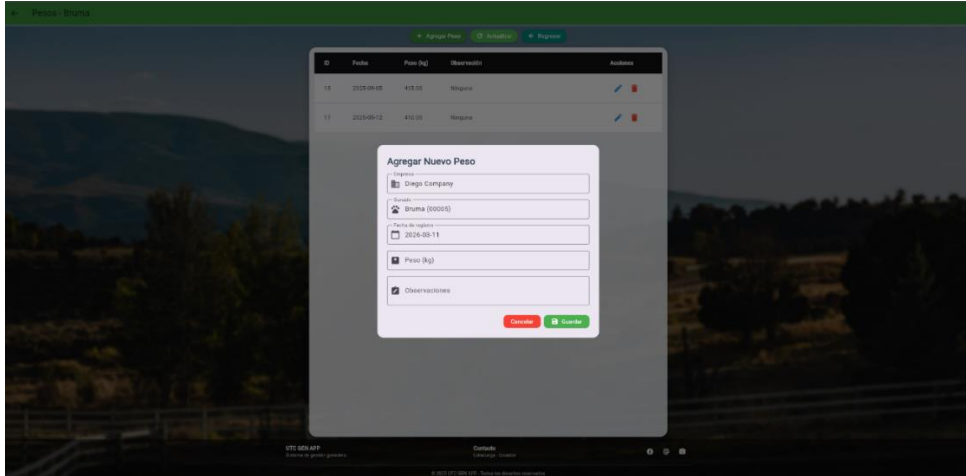
El sistema permite almacenar información sobre el peso de los animales.

Los datos que se registran son:

- Fecha de registro
- Peso del animal
- Observaciones
- Número de identificación del ganado

Permite analizar el crecimiento y el desarrollo del ganado.

*Figura C.10* Captura de pantalla del registro del peso del ganado.



**Descripción:** Este módulo permite registrar el peso de los animales para controlar el crecimiento del mismo.

### C.11 Reportes

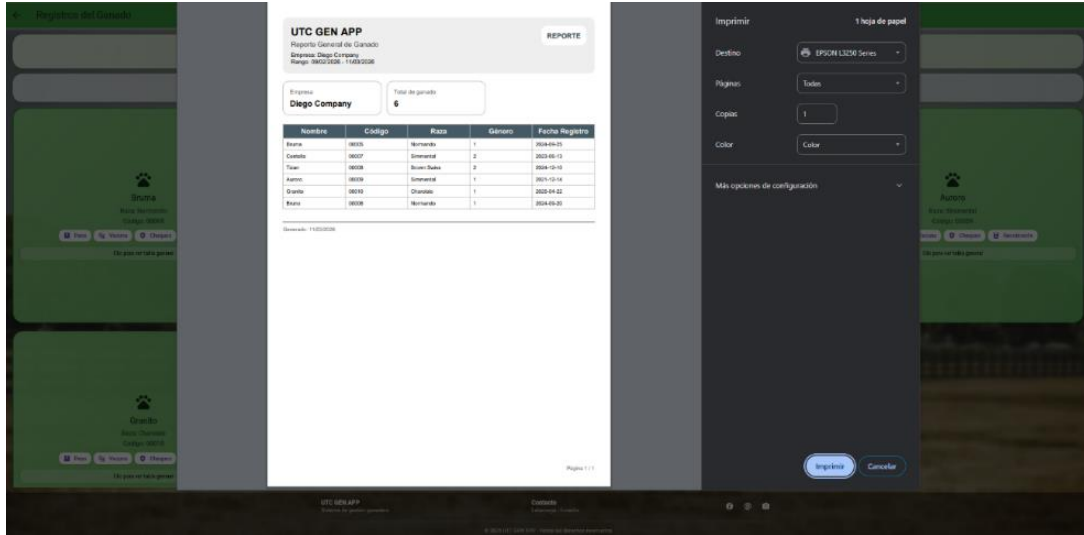
El sistema permite realizar reportes estadísticos en PDF los cuales contienen la información resumida de los datos almacenados.

Los reportes contienen información como, por ejemplo:

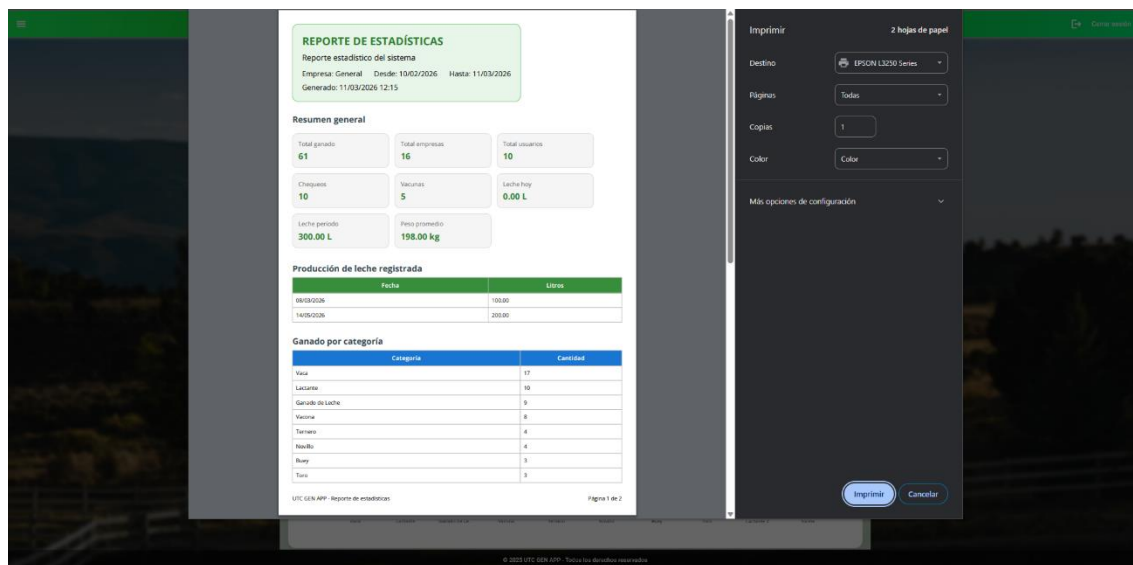
- Cantidad de ganado
- Producción de leche
- Distribución de razas
- Ganado por tipo de categoría
- Peso promedio del ganado

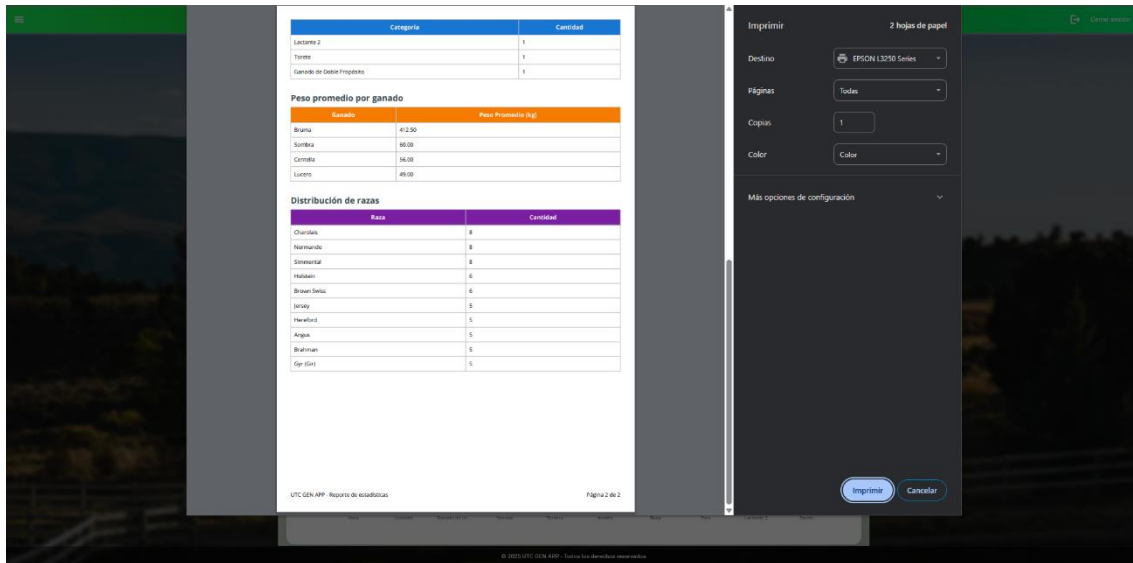
Los reportes pueden ser visualizados, descargados o impresos.

*Figura C.11 Captura de pantalla de los reportes estadísticos del registro general del ganado por empresas.*



*Figura C.11.1 Captura de pantalla de los reportes estadísticos generados por el sistema.*





**Descripción:** El sistema permite realizar reportes tanto en el apartado de registro general del ganado por empresa, como en el apartado de estadísticas.

## C.12 Cierre de Sesión

Con el fin de terminar el uso de la aplicación, el usuario debe seleccionar la opción Cierre de Sesión situada en la parte superior la plataforma. Dicha opción permite el cierre de sesión actual e ir hacia la pantalla de inicio de sesión.



## ANEXO D: Manual de desarrollador

### D.1 Arquitectura del Sistema

El sistema UTC GEN APP se basa en una arquitectura cliente servidor

- **Frontend:** Flutter web
- **Backend:** Node.js con Express
- **Base de Datos:** MySQL
- **Integración:** Api Rest

### D.2 Instalación del Proyecto

#### Backend

1. Instalar Node.js
2. Clonar el repositorio
3. Ejecutar:

**Npm install**

**Npm start**

#### Frontend

1. Instalar Flutter SDK
2. Ejecutar:  
**Flutter pub get**  
**Flutter run -d chrome**

### D.3 Estructura del Proyecto

#### Backend

- Controllers/
- Routes/
- Models/
- Config/
- Server.js/

#### Frontend



- Lib/
- Models/
- Repositories/
- Repository/
- Settings/
- Utils/
- Views/
- Widgets/
- Main.dart

#### **D.4 Base de Datos**

La base de datos está estructurada en tablas principales

- Raza
- Categoria
- Ganado
- Chequeo
- Recolección
- Haciendas (Companies)
- Diagnostico
- Origen
- Usuarios
- Vacunas
- Peso

#### **D.5 Api Rest**

Métodos implementados

- **GET**-Obtener datos y obtener datos por el ID
- **POST**-Registrar datos
- **PATCH** -Actualizar datos
- **DEL**-Eliminar datos