



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL  
CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS  
EN LAS GRANJAS PORCINAS**  
**EXAMEN COMPLEXIVO**

Trabajo de Titulación presentado como requisito para la obtención  
del título de  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**

**AUTOR**  
**MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL**

**TUTOR**  
**ING. VASQUEZ BERMUDEZ MITCHELL JOHN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2022**



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

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ING. VASQUEZ BERMUDEZ MITCHELL JOHN**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS EN LAS GRANJAS PORCINAS**”, realizado por el estudiante **MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL**; con cédula de identidad **N° 0951690205** de la carrera **INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 30 de marzo del 2022



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

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS EN LAS GRANJAS PORCINAS**”, realizado por el estudiante **MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Ing. Wilson Molina Oleas  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Jorge Hidalgo Larrea  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Teresa Samaniego Cobo  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 30 de marzo del 2022

### **Dedicatoria**

Dedico la realización de este trabajo a Dios por brindarme la sabiduría necesaria y las fuerzas para poder seguir adelante y nunca rendirme en los momentos difíciles.

A mis padres que por medio de su apoyo, valores y ánimos me alentaron para culminar este proceso y convertirme en la persona que soy ahora.

### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por guiarme en cada decisión tomada en mi vida y así continuar siempre de manera firme; también a mi familia por brindarme su apoyo y confianza poder cumplir esta meta.

De manera especial al docente tutor por ser un guía, gracias a su constante ayuda me permitió concluir con éxito el trabajo. Finalmente, un agradecimiento mutuo a los demás docentes de la carrera de Computación e informática de la Universidad Agraria del Ecuador que gracias a sus conocimientos brindados logré tener una buena formación no solo como profesional sino como persona.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS EN LAS GRANJAS PORCINAS” para optar el título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 30 de marzo del 2022

MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL

**C.I.** 0951690205

## Índice general

<b>PORTADA .....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general.....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>11</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>13</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>14</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>15</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema .....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>21</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>22</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2 Bases teóricas.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.1. Reproducción de cerdos .....</b>	<b>25</b>

<b>2.2.1.1. Granjas Porcinas.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.1.2. Métodos de reproducción en los cerdos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.1.2.1. Servicio por Monta.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.1.2.2. Inseminación artificial.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.1.3. Razas de cerdos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.1.3.1. Razas líneas paterna.....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.1.3.2. Razas líneas materna.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.1.4. Manejo del verraco.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.1.4.1. Selección del cerdo reproductor.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.1.4.1. Actividad sexual del cerdo .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.5. Manejo de la cerda .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.5.1. Selección de la cerda reproductora.....</b>	<b>31</b>
<b>2.2.1.5.2. Ciclo estral de la cerda .....</b>	<b>32</b>
<b>2.2.1.5.3. Gestación de la cerda .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.1.6. Etapa del Parto.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.1.7. Manejo del lechón.....</b>	<b>34</b>
<b>2.2.2 Herramientas de programación web.....</b>	<b>35</b>
<b>2.2.2.1. Ingeniería de Software .....</b>	<b>36</b>
<b>2.2.2.2. Aplicación Web .....</b>	<b>36</b>
<b>2.2.2.3. Software Libre .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2.2.4. Paquete de software libre Xampp.....</b>	<b>37</b>
<b>2.2.2.5. Procesador de Hipertexto PHP .....</b>	<b>38</b>
<b>2.2.2.6. Lenguaje de marcado de Hipertexto HTML .....</b>	<b>38</b>
<b>2.2.2.7. Hoja de estilo en cascada CSS .....</b>	<b>39</b>
<b>2.2.2.8. Bootstrap.....</b>	<b>40</b>

2.2.2.9. <i>JavaScript</i> .....	41
2.2.2.10. <i>Gestor de base de datos MySQL</i> .....	41
2.3 Marco legal .....	42
2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual.....	42
2.3.2 Uso de software libre en el Ecuador.....	43
2.3.3 Delito sobre la propiedad de medios informáticos.....	43
2.3.4 Granja porcina en el Ecuador .....	44
3. Materiales y métodos.....	45
3.1 Enfoque de la investigación .....	45
3.1.1 Tipo de investigación .....	45
3.1.1.1. <i>Investigación documental</i> .....	45
3.1.1.2. <i>Investigación aplicada</i> .....	45
3.2 Metodología para el desarrollo del software .....	46
3.2.1 Metodología RAD .....	46
3.2.1.1. <i>Fase de planificación</i> .....	47
3.2.1.2. <i>Fase de diseño</i> .....	49
3.2.1.3. <i>Fase de construcción</i> .....	50
3.2.1.4. <i>Fase de transición</i> .....	51
3.2.2 Recolección de datos .....	52
3.2.2.1. <i>Recursos</i> .....	52
3.2.2.2. <i>Métodos y técnicas</i> .....	53
3.2.2.2.1. <i>Método descriptivo</i> .....	53
3.2.2.2.2. <i>Método analítico-sintético</i> .....	54
3.2.2.2.3. <i>Método cualitativo</i> .....	54
3.2.2.2.3. <i>Técnica de la entrevista</i> .....	55

<b>4. Resultados.....</b>	<b>56</b>
<b>4.1 Análisis de los procesos actuales sobre la reproducción porcina .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2 Modelado de los diagramas UML y el diseño lógico .....</b>	<b>56</b>
<b>4.3 Codificación de las funcionalidades de los módulos del sistema.....</b>	<b>57</b>
<b>5. Discusión.....</b>	<b>59</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>61</b>
<b>7. Recomendaciones .....</b>	<b>62</b>
<b>8. Bibliografía .....</b>	<b>63</b>
<b>9. Anexos .....</b>	<b>72</b>
<b>9.1 Anexo 1. Modelo de la entrevista .....</b>	<b>72</b>
<b>9.2 Anexo 2. Evidencia de las entrevistas .....</b>	<b>73</b>
<b>9.3 Anexo 3. Respuestas de las entrevistas.....</b>	<b>74</b>
<b>9.4 Anexo 4. Presupuesto y recursos.....</b>	<b>77</b>
<b>9.5 Anexo 5. Establecimiento de requerimientos .....</b>	<b>79</b>
<b>9.6 Anexo 6. Modelado de la base de datos .....</b>	<b>81</b>
<b>9.7 Anexo 7. Diccionario de datos .....</b>	<b>82</b>
<b>9.8 Anexo 8. Diagramas de flujo de datos .....</b>	<b>87</b>
<b>9.9 Anexo 9. Casos de uso .....</b>	<b>88</b>
<b>9.10 Anexo 10. Pruebas de funcionalidad .....</b>	<b>95</b>
<b>9.11 Anexo 11. Manual de usuario .....</b>	<b>105</b>
<b>9.12 Anexo 12. Manual técnico.....</b>	<b>123</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Recursos humanos .....	77
Tabla 2. Recursos de software .....	77
Tabla 3. Recursos de hardware .....	77
Tabla 4. Recursos bibliográficos .....	78
Tabla 5. Recursos de materiales de oficina .....	78
Tabla 6. Otros recursos .....	78
Tabla 7. Presupuesto general .....	79
Tabla 8. Requerimientos no funcionales .....	79
Tabla 9. Requerimientos funcionales .....	80
Tabla 10. Raza .....	82
Tabla 11. Estado macho .....	82
Tabla 12. Etapa hembra .....	82
Tabla 13. Instalación.....	82
Tabla 14. Hembra reproductora .....	83
Tabla 15. Macho reproductor .....	83
Tabla 16. Reproducción .....	84
Tabla 17. Parto .....	85
Tabla 18. Destete .....	85
Tabla 19. Rol .....	86
Tabla 20. Usuario .....	86
Tabla 21. Caso de uso de texto – Acceso al sistema .....	88
Tabla 22. Caso de uso de texto – Registro de usuario.....	89
Tabla 23. Caso de uso de texto – Control de cerdos reproductores.....	90
Tabla 24. Caso de uso de texto – Análisis de reproducciones .....	91

Tabla 25. Caso de uso de texto – Control de las reproducciones.....	92
Tabla 26. Caso de uso de texto – Control de los partos .....	93
Tabla 27. Caso de uso de texto – Control de los lechones destetados .....	94

## Índice de figuras

Figura 1. Entrevista al Dr. Emilio Navia docente de la carrera de Veterinaria ..	73
Figura 2. Entrevista al Ing. Agrónomo Damían Quito .....	73
Figura 3. Modelado de la base de datos .....	81
Figura 4. DFD Nivel 0 .....	87
Figura 5. DFD Nivel 1 .....	87
Figura 6. Caso de uso - Acceso al sistema .....	88
Figura 7. Caso de uso - Registro de usuario .....	89
Figura 8. Caso de uso - Control de cerdos reproductores .....	90
Figura 9. Caso de uso - Análisis de reproducción .....	91
Figura 10. Caso de uso - Control de las reproducciones.....	92
Figura 11. Caso de uso - Control de los partos .....	93
Figura 12. Caso de uso - Control de los lechones destetados .....	94
Figura 13. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Administrador .....	95
Figura 14. Prueba de funcionalidad – Módulo: Administración.....	96
Figura 15. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Porcicultor .....	97
Figura 16. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Cerdo reproductor .....	98
Figura 17. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Cerda reproductora .....	99
Figura 18. Prueba de funcionalidad - Módulo: Control de reproducciones .....	100
Figura 19. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Partos .....	101
Figura 20. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Lechones .....	102
Figura 21. Prueba de funcionalidad - Módulo: Razas.....	103
Figura 22. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Supervisor .....	103
Figura 23. Prueba de funcionalidad - Supervisión de actividades .....	104

## Resumen

El objetivo del presente proyecto es desarrollar un sistema web de control del manejo reproductivo en los cerdos utilizando las herramientas de software libre para los procesos de gestión en la selección de los porcinos reproductores; para ello se realizó el levantamiento de información a través de la recolección de datos y la ejecución de las entrevistas, las cuales permitieron identificar y establecer los requerimientos del sistema. Este desarrollo se basó en la metodología ágil denominada RAD que permitió gestionar todo el proceso de elaboración del proyecto y culminar un sistema completamente funcional y de forma rápida. La elaboración de los diagramas UML permitió dar un enfoque general a la estructura del sistema y así codificar las funcionalidades de todos los módulos del sistema, esto fue desarrollado bajo el lenguaje de programación PHP en conjunto con el gestor de base datos MySQL. Después de culminar el desarrollo del proyecto se realizaron las pruebas de funcionalidad, verificando que la ejecución de los procesos de cada módulo funcione correctamente y conocer la experiencia del usuario con el entorno del sitio web. Como conclusión se obtuvo un sistema con una interfaz gráfica amigable que permite los procesos del control del manejo reproductivo de los cerdos de una manera rápida y sencilla.

Palabras clave: cerdos, metodología, reproducción, razas, sistema web

### **Abstract**

The objective of this project is to develop a web system for the control of reproductive management in pigs using free software tools for management processes in the selection of breeding pigs; to this end, information was collected through data collection and the execution of interviews, which allowed the identification and establishment of the system's requirements. This development was based on the agile methodology called RAD that allowed to manage the entire process of elaboration of the project and culminate a fully functional system and quickly. The elaboration of the UML diagrams allowed to give a general approach to the structure of the system and thus code the functionalities of all the modules of the system, this was developed under the PHP programming language in conjunction with the MySQL database manager. After completing the development of the project, the functionality tests were carried out, verifying that the execution of the processes of each module works correctly and knowing the user experience with the website environment. In conclusion, a system with a friendly graphical interface was obtained that allows the processes of control of the reproductive management of pigs in a quick and simple way.

Keywords: pigs, methodology, reproduction, breeds, web system

## 1. Introducción

La crianza de cerdos en las granjas porcinas conlleva una gran cantidad de actividades por parte de los porcicultores como es el caso del manejo reproductivo de estos animales. Esta actividad de reproducción porcina es uno de factores importantes a tener en cuenta para obtener una buena rentabilidad y eficiencia en el sistema ganadero a través de un producto de calidad y, para ello, se debe llevar un programa de reproducción porcina y conocer todos sus elementos, todo esto es de gran relevancia para los que manejan este negocio. Williams (2016) en su libro de Atlas de reproducción porcina, indica que “En las especies de interés productivo, como la porcina, la reproducción está directamente ligada a la producción y su expresión y eficiencia son influidas por las mejoras genéticas” (pág. 7). Por lo tanto, la reproducción es un factor importante en la producción porcina, ya que el objetivo principal es conseguir la mayor cantidad de lechones sanos destetados.

Para lograrlo, el manejo reproductivo debe ser muy correcto, prestando una especial atención a la detección de los celos, el diagnóstico del estado de los cerdos reproductores, el tipo de raza, las cubriciones, estado de salud, entre otros factores. El presente trabajo de desarrollo de un sistema tecnológico enfocado en el control del manejo reproductivo de los cerdos, se tiene como finalidad ayudar a la selección de los porcinos reproductores tomando en cuentas diversos factores relacionado con esta etapa, todo esto con el propósito de llevar un mejor control de las reproducciones, partos y lechones destetados. Todo esto con el propósito de garantizar una mejora significativa en la eficiencia total de la producción.

## 1.1 Antecedentes del problema

La actividad de crianza de cerdos se ha extendido ampliamente en los últimos años siendo de mucha importancia en el Ecuador, en mayor parte, la población ecuatoriana ha llevado a cabo esta actividad en el traspatio de sus casas. Según el Espac (2019) en el censo agropecuario de Ecuador realizado en el 2018, se ha demostrado que en los últimos diez años la producción porcina del país ha tenido un incremento considerable, obteniendo el segundo lugar del ganado que predomina en el país. Del total de ganado porcino existente en el 2018 se ha indicado que existe una gran variedad genética donde el 53,6% es de raza pura, el 21,4% son mestizos y el 25,0% son criollos.

Por consiguiente, para que el ganado porcino tenga una buena producción se tiene que tomar en consideración el proceso del manejo reproductivo de los cerdos, esta etapa de reproducción es el período que más cuidados requiere en la actividad de producción porcina en las granjas.

Si se lleva un mal manejo reproductivo en los cerdos, se puede lograr una cierta deficiencia económica debido por la mala calidad de los lechones nacidos que son vendidos para cría o engorde después de la etapa de destete. Romero (2019) en su artículo indica que el mal manejo reproductivo de cerdos esta asociados por diversos factores como problemas frecuentes en el apartado hormonal, la mala selección de los reproductores, problemas genéticos, el ambiente o retraso en la pubertad. Todos estos factores pueden causar abortos espontáneos en las hembras en su etapa de gestación o la herencia de una mala genética en los lechones nacidos.

Por lo tanto, cabe tomar en cuenta que el incremento de las granjas de ganado porcino dedicado en el ámbito de la reproducción en el país ha sido considerable,

sin embargo, la aplicación de procesos con deficiencia en el control de los cerdos reproductores por falta de estándares y estructuras bien definidas, causa reprocesos que se transforma en pérdida de tiempo y limitación en el buen desempeño en la granja.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

Un aspecto muy importante que se toma en cuenta en la reproducción de los cerdos es la genética, este factor determina el nivel de la producción porcina. Por lo tanto, el nivel de producción de cerdos utilizados como explotación comercial depende tanto de la genética, esto se hace a través de la selección de los machos y hembras tomando en cuenta factores importantes como es la raza.

La mala selección de cerdos en las granjas porcinas para la reproducción puede afectar a la producción, provocando aumento en la tasa de mortalidad de los lechones nacidos y también como consecuencia elevando la probabilidad de defectos genéticos, estos son más visibles al nacer, pero también se suele manifestar en la etapa de crecimiento y en algunos casos se identifican después de ser sacrificados.

Al no llevar un control de los procesos de la etapa actual de cada cerdo tanto como hembras y machos, para percibir en qué estado o condición se encuentran y así conocer si están aptos para reproducirse. Esta falta de seguimiento de los reproductores puede afectar a los resultados productivos, provocando una disminución de la calidad de los lechones nacidos en las cuales pueden presentar problemas en su crecimiento como es tener dificultades de reproducción o no ser un producto de calidad para el consumo humano.

Por consiguiente, la mala calidad de los productos finales provoca un bajo rendimiento económico dando por consecuencia pérdidas financieras. Donde los resultados económicos de la producción de cerdos en su conjunto con la eficacia, efectividad y calidad dependen de un gran porcentaje de la calidad genética de los reproductores utilizados para la producción.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿De qué manera influye el desarrollo de un aplicativo web de control del manejo reproductivo de los cerdos en las granjas porcinas?

### **1.3 Justificación de la investigación**

En la actualidad los avances tecnológicos han permitido dar muchos beneficios, siendo en el caso de la actividad de crianza de cerdos como es resolver diversos problemas de gestión, agilizar actividades y llevar una mejor gestión con el fin de conseguir beneficios económicos. El presente proyecto enfocado en el desarrollo de un sistema tecnológico del control en el manejo de la reproducción porcina tiene como propósito de lograr una mejor selección de los cerdos reproductores, tomando en consideración distintos elementos relacionados a esta fase con la finalidad de establecer cuál es la mejor alternativa de reproducción.

De igual manera, el sistema web permite llevar una mejor gestión de los cerdos que son utilizados para la reproducción, la gestación, las razas, el manejo de los partos y de los lechones nacidos hasta la etapa del destete; todos éstos datos cuentan con sus reportes correspondientes. Además, a través de los resultados en los análisis de razas, permite obtener datos de las bajas siendo un elemento primordial para conocer la productividad numérica de la cerda.

A continuación, se explica a detalle las funcionalidades de los módulos que incorpora el sistema web:

### **Módulo administración**

En este módulo se lleva un control de todos los usuarios registrados dentro del sistema, en la cual cada usuario tendrá el rol que le corresponde. El programa incluye un administrador o súper usuario que cuenta con su usuario y contraseña única, donde se registra a otros usuarios con diferentes roles, esto ayuda a tener un control de los diferentes niveles de acceso. Entre los diferentes roles que maneja el sistema, se encuentra los siguientes:

- **Administrador:** Encargado de registrar y asignar roles a los usuarios que manejan el sistema web.
- **Supervisor:** Encargado de visualizar o supervisar el seguimiento de las actividades que se maneja en el sitio web.
- **Porcicultor:** Encargado de llevar el control de los cerdos, las reproducciones, partos y manejo de los lechones.

### **Módulo control de reproductores**

El propósito de este módulo es de manejar el control de los cerdos que se usarán para la reproducción sabiendo la etapa en el que se encuentran, llevando un manejo de sus factores reproductivos y así conocer si están aptos o no, tanto como hembras y machos según la información que maneja cada sexo.

### **Módulo control de reproducciones**

El módulo control de reproducciones está enfocado en controlar el apareamiento de los cerdos disponibles para la reproducción tomando en consideración el estado actual en el que se encuentran tanto del macho como de la hembra, indicando el método o tipo de reproducción empleada.

### **Módulo control de partos**

En este módulo se maneja el control de los partos realizados, donde se almacenan la cantidad, fecha del parto, los lechones nacidos vivos o muertos con el estado en el que se encuentran, el peso de destete, el sexo, entre otros datos. También se emplea la gestión en el manejo de todos los lechones nacidos hasta la etapa del destete en las cuales son clasificados según el propósito de cada lechón.

### **Módulo razas**

La finalidad de este módulo es permitir realizar análisis en los cruzamientos de cerdos por medio de los datos de las razas dando a conocer el estado, la cantidad de las crías que nacerán en el parto y así permitiendo saber cuál es la mejor opción de reproducción que se debe elegir para la producción porcina. En esta sección se realiza un análisis de razas, en la cual se escoge y compara razas para realizar cálculos y determinar los resultados que se obtiene al reproducir esos tipos de cerdos mostrando su respectiva información.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

- **Espacio:** El sistema web está dirigido para las granjas de ganado porcino reproductora ubicadas en la provincia del Guayas.
- **Tiempo:** Duración de 2 meses.
- **Población:** El trabajo se encuentra orientado para las personas dedicadas a la producción de cerdos.

#### **1.5 Objetivo general**

Desarrollar un sistema web de control del manejo reproductivo en los cerdos utilizando las herramientas de software libre para los procesos de gestión de los porcinos reproductores.

## **1.6 Objetivos específicos**

- Analizar los procesos actuales sobre la reproducción porcina mediante la ejecución de entrevista y la técnica de recolección de datos en artículos científicos, revistas y libros e informes digitales para determinar requerimientos del sistema.
- Modelar los diagramas UML y el diseño lógico para la conformación de la interfaz e arquitectura de los módulos sistema.
- Codificar las funcionalidades de los módulos del sistema para el control en el manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

A continuación, en este apartado se menciona los resultados utilizados en las investigaciones científicas realizadas en los últimos cinco años como solución al problema planteado sobre el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.

En muchas granjas porcinas existe la problemática en que los registros de los procesos se lleva de manera manual, provocando que la información sea difícil de encontrar siendo vulnerable a robos o pérdidas y sin ningún seguimiento en el control de la situación de la granja para tomar decisiones acertadas. Cuzco y Borja (2019) estudiantes de la Universidad de Guayaquil, implementaron un sistema informático de control y administración de producción para la Granja porcina La Victoria, indicando que fue desarrollado bajo:

El lenguaje de programación Java en un entorno de desarrollo libre denominado NetBeans con una base de datos MySQL alojado de forma local. Para realizar el desarrollo del software se empleó la metodología ágil Scrum debido a la rapidez de respuestas a los cambios y la calidad del sistema. Para el diseño del sistema se usó la arquitectura de software Modelo Vista Controlador que separa la interfaz de usuario de los datos de la aplicación y la lógica (pág. 2).

Con el sistema y la metodología de desarrollo empleada por los autores citados, es posible mejorar el control interno de la etapa de reproducción, gestación y maternidad gracias a la aplicación en conjunto de una base de datos, dando permisos a los usuarios para acceder a la información desde fuera de la granja; ayudando en la organización de información y una mejor gestión del proceso de producción.

La identificación de variantes asociadas con rasgos reproductivos puede permitir una selección más eficiente y aumentar en gran medida la capacidad de reproducción porcina. Rodríguez (2019) indica que en su proyecto realizado en la

ciudad de Valencia, empleó los softwares Rstudio y Beagle v.4.1 añadiendo a esto la metodología BLUP, todo esto con la finalidad de obtener resultados de la identificación de genes porcino para optimizar la eficiencia reproductiva del cerdo ibérico. Según el proyecto del autor, por medio de la utilización de estos softwares y la metodología indica, permite obtener datos estadísticos para un estudio más completo de los genes del porcino con la finalidad de automatizar la eficiencia productiva.

Si bien las granjas porcinas cuentan con personal capacitado, la falta de un sistema de información plantea serios problemas a la hora de monitorear actividades en el ciclo reproductivo. Collazos (2019) en su trabajado realizado en la ciudad de Pereira, indica que con el desarrollo de un prototipo web programado en el lenguaje Python y empleando una metodología de desarrollo incremental, permitió el control en la gestión de la reproducción porcina, dando seguimiento de las tareas durante la gestación y el nacimiento de la camada. Tomando en consideración el proyecto autor citado, este aplicativo web permite poner al tanto al porcicultor de las etapas en la que se encuentre el ciclo productivo del cerdo, de manera en que se logra optimizar procesos de forma eficiente.

Una de las partes más difíciles de todo el proceso de cría de cerdos es la gestión de la información sobre el rebaño, donde las pequeñas y medianas empresas de este sector tienen poco acceso a tecnología avanzada para administrar información sobre sus operaciones y misiones. Pájaro, Romero, Gonzáles y Quintero (2019) en su proyecto realizado en la ciudad de Cúcuta, crearon un software denominado Softpig que trata de una plataforma web como herramienta TIC que permitió a los granjeros porcicultores:

Administrar su ganado porcino de una forma sencilla y eficiente, optimizando el manejo de los datos. Posibilitando entre muchas otras cosas, tener al alcance de

su mano y en cualquier momento información de su granja a través de una serie de estadísticas. Añadido a esto, los usuarios podrán gestionar técnicamente su negocio y así tener un control más preciso del área reproductiva por medio de análisis y estudios a los puntos críticos, que ayuden a la toma de medidas correctivas y establecimiento de objetivos de producción (pág. 4).

De acuerdo con el desarrollo del software de los autores mencionados, posibilita a los criadores de cerdos administrar sus negocios y así tener un control más preciso en el área reproductiva a través del análisis que ayudan a tomar medidas correctivas y establecer objetivos de producción mejorando la gestión de todo lo relacionado con los cerdos, manteniendo el control sobre lo que sucede y así reduciendo la pérdida de dinero y tiempo en las actividades realizadas.

## **2.2 Bases teóricas**

En esta sección del documento se definen todos los conceptos o términos con los que se trabajó en el proyecto, tanto sobre los procesos que conlleva la reproducción de cerdos en las granjas porcinas como también de las herramientas tecnológicas para el desarrollo del sistema web.

### **2.2.1. Reproducción de cerdos**

La reproducción de cerdos y la porcicultura es una clave importante para obtener un buen beneficio en este sistema ganadero, por eso es tan esencial conocer todo lo referido sobre esta etapa.

Cualquier descuido en esta fase representa pérdidas de productividad que pueden afectar la rentabilidad del negocio. Si bien los beneficios en la inversión en tecnologías e innovación son más difíciles de medir, las pequeñas mejoras en los índices reproductivos son suficientes para hacer las inversiones viables (Everton & Palestro, 2018, pág. 1).

Según lo citado, la fase de reproducción es la que mayor cuidado se debe tener y se debe tomar en cuenta que la selección de los cerdos para la reproducción es uno de los factores importantes en la producción porcina, este factor tiene un rol esencial porque tiene influencia en la economía y en la calidad de los productos

finales por medio de los genes que fueron transmitidos durante el proceso reproductivo.

#### **2.2.1.1. Granjas Porcinas**

Debemos conocer que las granjas porcinas se establecen en la reproducción, engorde y la comercialización, por este motivo deben proporcionar un entorno adecuado para la optimización de la producción.

La granja porcina esta dedica a la cría especial de cerdos con fines comerciales para obtener ventajas productivas tomando en consideración varios factores. Granda, Herrera, Romero y Mora (2021) exponen varios de estos factores como respetar el bienestar de los animales según los requisitos ambientales; la facilidad en el uso de materiales, alimentos, animales, agua y aire; las instalaciones deben estar diseñados para que no exista riesgo de lesión o daño; proporcionar una buena seguridad y bienestar a los animales; y evitar el conflicto entre las especies. Por lo tanto, muchas de estas granjas se dedican a la producción y venta de cerdos genéticamente mejorados.

Considerando los factores de los autores mencionados y el establecimiento de estándares de calidad determinados por diferentes entidades de control, las granjas porcinas pueden procesar sus cerdos en distintas industrias del Ecuador.

#### **2.2.1.2. Métodos de reproducción en los cerdos**

En este apartado se indica cuáles son los métodos o servicios más comunes en la reproducción porcina. Entre estas tenemos el servicio por la monta natural y el método de inseminación artificial.

##### **2.2.1.2.1. Servicio por Monta**

Si bien es un servicio sencillo, existen implicaciones de higiene tanto para machos como para hembras, que pueden presentar una variedad de riesgos,

infecciones y enfermedades. Este tipo de método tiene en consideración el manejo del cerdo y la capacidad para montar y penetrar a la cerda; en donde la temperatura y la presión que ejercen el canal vaginal y el cuello uterino sobre el pene estimulan al macho a eyacular (Trujillo, Silva, & Gutiérrez, 2019). Por lo tanto, en la monta natural, la cerda que se encuentran en celo se transfieren al área de apareamiento donde se realiza el servicio individual donde los períodos de celo y servicio están sujetos a la supervisión del operador.

#### *2.2.1.2.2. Inseminación artificial*

Es importante destacar la sencillez de reproducción en esta especie, trabajando con el semen del macho para la inseminación artificial, la inseminación artificial es una práctica de control de la fertilidad que tiene como objetivo prevenir los riesgos sanitarios al disminuir el contacto entre machos y hembras. Compagnoni y Tittarelli (2019) en su artículo de Inseminación artificial en la especie porcina indica “La inseminación artificial es una herramienta biotecnológica de la reproducción que se aplica en la producción animal con el fin de aumentar la eficiencia productiva, lograr un mayor progreso genético e incrementar el desempeño reproductivo” (pág. 33). Tomando en consideración lo mencionado por el autor, este tipo de servicio tiene la ventaja de mejorar la fertilidad y lograr estándares de producción satisfactorios en los rebaños, esta técnica implica enviar espermatozoides directamente al sistema reproductivo de la mujer de manera industrial e higiénica.

#### **2.2.1.3. Razas de cerdos**

Las razas de los cerdos son clasificados en línea materna y línea paterna. Las líneas maternas son quienes aportan mayor número de lechones por camada, alta capacidad reproductiva y alta producción de leche; las razas de línea paterna se

caracterizan por rápida y alta ganancia de peso, conformación muscular, eficiencia de conversión alimenticia, mejor rendimiento canal y su alta heredabilidad.

#### 2.2.1.3.1. Razas líneas paterna

Las razas de línea paterna más comunes son Duroc, Hampshire y Pietrain.

- **Raza Duroc**

Hoy en día es una raza muy importante, utilizada en la mayoría de los programas de reproducción y que sirve como comodín genético. Gepork (2018) indica que en los últimos tiempos “En los últimos tiempos la mejora genética ha permitido obtener machos Duroc con unos excelentes parámetros de infiltración de grasa en lomo y jamón, con una excelente calidad de carne, así como con unas canales con una conformación adecuada y muy buen rendimiento” (pág. 5). Esta raza es conocida por su dureza, es útil para engordarlos y disfrutar de los alimentos, por lo que es muy popular, pero también es criticada por su exceso de producir grasa.

- **Raza Hampshire**

Este tipo de cerdo es de aptitud cárnica con un rendimiento medio en el engorde, por lo que es algo criticado. Se caracteriza por su color negro con una raya blanca que cubre todo el cuerpo incluyendo las patas delanteras, cabeza larga y estrecha, orejas medianas, cuello corto, pecho y espalda anchas, con extremidades algo largas y tobillos cortos; aunque un gran porcentaje de lechones no se aceptan como animales puros en el registro porque no pueden transmitirse a la descendencia (González, 2018). Esta raza tiene mucha carne, pero carece de las características de una carne blanda, pálida y exudativa.

- **Raza Pietrain**

Se trata de una raza que presenta de graves defectos anatómicos, lo que las hace difíciles de manejar por su baja adaptabilidad. Esta raza tiene un pelaje blanco

sucio con manchas irregulares en la cual se caracteriza por un tercio posterior musculoso con un alto porcentaje de magro (Gepork, 2018). Este cerdo es el peor en términos de parámetros de crecimiento, tasa metabólica y tasa de reproducción; sin embargo, tienen el porcentaje más alto de piezas nobles, aunque contienen mucha grasa muscular con lo que a menudo son menos valoradas.

#### *2.2.1.3.2. Razas líneas materna*

Las razas de línea paterna más comunes son Large White, Yorshire y Landrace.

- **Raza Landrace**

Este tipo de cerdo es de color blanco con un cuerpo alargado desde las patas traseras hasta la cabeza, y destaca por su gran tamaño con lo que cuenta con más costillas de lo habitual. “Esta raza, de origen danés obtenida a partir de cruces, tiene unas características óptimas como su homogeneidad, su facilidad de comercialización y exportación” (García, 2019, pág. 5). Las cualidades que hacen que esta raza sea atractiva en la industria porcina es su rendimiento en canal y la capacidad de obtener una carne bien formada con una excelente calidad.

- **Raza Yorshire**

Esta raza es valorada por sus cualidades maternas, por lo que a menudo se mejora en cruces para la línea materna siendo considerada la mejor de su tipo, por su dureza, propiedades durante el embarazo, la lactancia y productividad. Son de color blanco, cabeza moderadamente larga, hocico largo, orejas de longitud media, tienen mucha musculatura, patas rectas, articulaciones fuertes, tobillos cortos y pezuñas que sostienen bien el cuerpo (González, 2019). Esta es una raza con mayor peso y conversión alimenticia mejorada, ya que es una de las mejores razas para cruces comerciales y su cría hembras retienen las cualidades de buenas madres.

- **Raza Large White**

Esta raza se ha ganado una gran reputación por su capacidad para adaptarse a todas las áreas y condiciones; aunque su popularidad se debe sobre todo a sus excelentes cualidades de tenacidad, dureza y prolificidad. “La línea materna de la raza Large White se ha desarrollado desde el año 1958, lo que simboliza más de 50 años de selección intensiva y análisis de las características de rendimiento reproductivo” (Gepork, 2018, pág. 5). Esta raza es un animal blanco con pigmentación rosada, cabeza no excesivamente grande, orejas pequeñas y espalda larga.

#### ***2.2.1.4. Manejo del verraco***

El objetivo principal del manejo reproductivo del macho es mantener su libido y producir suficientes espermatozoides para la fertilización de las cerdas, por lo que se debe tomar en cuenta diversos factores para su selección y conocer cómo se lleva a cabo su actividad sexual.

##### ***2.2.1.4.1. Selección del cerdo reproductor***

Los verracos deben cumplir con una serie de características basadas en diferentes factores para mejorar el potencial reproductivo como constitución de las piernas, la apariencia, la condición física y el buen estado de salud. El diámetro y estado testicular es un factor importante, en donde mayor diámetro habrá más área de tejido para la producción de espermatozoides; la estética y simetría son unos parámetros muy tomados en cuenta, ya que si el verraco presenta alguna anomalía ésta será heredada (Trujillo et al., 2019). Añadiendo a estas cualidades, el cerdo debe contar un estado nutricional adecuado y con estas de salud óptimo sin la presentación de enfermedades, para evitar problemas en su desempeño productivo.

Según las características mencionadas por los autores, estas son muy importantes y hay que tomar en cuenta para mejorar el potencial de producción, con distintos objetivos, como es generar más cerdos para pie de crías o cerdos de línea terminal capacitados para el consumo humano.

#### *2.2.1.4.1. Actividad sexual del cerdo*

En el caso de los machos, se deben tener en cuenta el período necesario de adaptación, se recomienda el comienzo de servicio a los 8 meses. Uno de los mejores métodos de manejo natural es iniciar la actividad sexual a los 8 meses de edad con 4 saltos por semana; a la edad de 12 meses aumentar a 8 saltos por semana y 15 meses alrededor de 2 saltos por día durante dos días y descanso por un día, o dos saltos por día durante tres días y descanso por dos días (Alder & Graff , 2018). Durante esta etapa es muy importante cuidar su alimentación ya que, con ese ritmo, necesitan una dieta rica en proteínas que potencie la producción de espermatozoides.

#### **2.2.1.5. Manejo de la cerda**

La producción porcina moderna se enfrenta continuamente a nuevos retos, para llevar el buen manejo de la cerda en la reproducción hay que tomar en cuenta diversos factores para su selección, detectar su ciclo de celo y conocer la etapa de su gestación.

##### *2.2.1.5.1. Selección de la cerda reproductora*

La edad de las hembras es un factor impórtate donde la selección de las futuras reproductoras comienza desde su nacimiento, es decir, antes de que nazca la cerda, esta es selecciona debido a la calidad genética y reproductiva de la madre.

La adaptación de las futuras cerdas reproductoras no solo tendrá influencia en su parto primerizo sino también en el resto de los partos que tengan durante su vida productiva y, por lo tanto, es uno de los factores en los que debemos

concentrar gran parte de nuestros esfuerzos (García, Martínez, Goyena, Gallardo, & Todelo, 2021, pág. 8).

Por lo tanto, para la selección de la cerda reproductora debemos de considerar el peso en la cual es uno de los factores más importante porque si la cerda tiene el peso adecuado, la gestación puede desarrollarse con normalidad.

Las adaptaciones de las futuras cerdas reproductoras repercutirán no solo en la primera camada sino también en el resto de camada que tendrán durante su vida productiva y a partir de ahí se toma en cuenta otros factores. A la edad de los cuatro meses la cerda alcanza un peso aproximado de 80 kg y durante este tiempo las hembras son preseleccionadas tomando en cuenta factores como el peso, la talla, su aplomo, la condición corporal, la salud, el tamaño de la vulva y el número de sus pezones (Falceto, Mitjana, & Bonastre, 2017). Por consiguiente, es deber de los criadores de cerdos identificar estos rasgos reproductivos, debe tener en cuenta que las madres deben ser elegidas como las mejores de la explotación para que sus hijas hereden sus cualidades.

#### *2.2.1.5.2. Ciclo estral de la cerda*

El personal encargado de las cubriciones debe comprender que la detección del celo es un trabajo muy importante para identificar el momento óptimo de la reproducción. El ciclo estral es el período en el que la cerda muestra una serie de signos externos de que indica que esta lista para reproducirse y eventualmente estará cubierta, este período de celo dura entre 18 y 21 días aproximadamente, pero si ésta no lograr fecundarse, en condiciones normales el celo se repite cada tres semanas (Beltrán, 2021). Se debe considera que la reproducción en la hembra se caracteriza por la repetición cíclica del período de actividad o de receptividad sexual.

La manera de detectar los celos de una cerda puede ser por medio de observación de los signos externos, la observación de su conducta sexual e identificar el desencadenamiento de su inmovilidad permitiendo así la monta con el cerdo.

#### *2.2.1.5.3. Gestación de la cerda*

La hembra debería ser apartada a un corral durante toda la gestación hasta semanas antes de la fecha de parto y para ello, se debe brindar bastante espacio para que la cerda reduzca el estrés y evitar interrupción en la gestación. Vela, Marín y Sanjoaquín (2021) en su artículo exponen que la gestación media en la cerda tiene una duración entre 114 y 116 días aproximadamente, con un 10% de cerdas que paren antes del día 114 y otro 10% que paren después de los 116 días. Según estos datos, por lo general la gestación tiene un tiempo promedio de 3 meses, 3 semanas y 3 días donde se divide en tres períodos, las cuales son la preimplantación, embrionario y fetal.

La etapa de gestación se considera a menudo como un sistema de producción cruel, ya que limita el comportamiento natural de las cerdas. Por lo tanto, Jiménez (2021) indica “La búsqueda de opciones de transformación eficientes, ha sido uno de los principales retos en la adaptación de la gestación individual en gestaciones colectivas en granjas de producción intensiva” (pág. 2). Considerando lo indicado por el autor, se debe brindar una dieta adecuada y, en caso de ser necesario, cuidados adicionales, todo ello encaminado a no poner en peligro la gestación de la porcina.

#### **2.2.1.6. Etapa del Parto**

Cuidar apropiadamente a la cerda durante la etapa gestación, en el parto y en la lactancia es una forma de lograr un objetivo como es que las camadas nacidas

permanecerán sanas y se desarrollarán rápidamente. Mainau, Temple, Llonch y Manteca (2018) exponen: “El parto se asocia con el estrés y dolor que pueden alterar los procesos normales y desencadenar conductas maternas anormales, con consecuencias negativas para la supervivencia y el crecimiento de los lechones” (pág. 2). Cabe recalcar que para que una madre porcina llegue al parto en buena condición física y estado de salud, se debe llevar dietas equilibradas en las cantidades apropiadas y así nazcan los lechones fuertes y bien desarrollados, en la cual esta actividad requiere que la madre esté en el lugar correcto en el momento adecuado.

Observar los signos que ocurren en la última etapa de la preñez ayuda a evitar que la cerda caiga en el lugar equivocado y no reciba la atención adecuada, por lo tanto, la atención de la cerda durante el parto reducirá el número de lechones muertos, por lo que cual se necesita de mayores consideraciones y cuidados por parte de la persona encargada.

#### ***2.2.1.7. Manejo del lechón***

Durante el parto se consideran dos variables; una variable es la de número de lechones nacido por hembra y la otra variable es durante la lactancia en la que se considera el número de lechones destetados. Si el número de lechones nacidos es mayor que el número de tetas, los lechones deben ser transferidos a otra hembra que tenga pocos lechones, este método es recomendable después del parto y en el caso de que dos hembras den a luz al mismo tiempo o durante las primeras doce horas después del nacimiento para evitar el rechazo de los lechones por parte de la hembra (Trujillo et al., 2019). Esto se realiza con la finalidad del que lechón nacido tenga su lactancia adecuada sin tener problemas en la etapa de desarrollo.

Después de la etapa de lactancia, se prosigue a la etapa del destete donde implica la separación de la cerda y sus lechones realizado entre los 18 y 28 días de edad. Según el Código Sanitario para los Animales Terrestres (2021) expone en su artículo de bienestar animal y sistemas de producción de cerdos “Los lechones destetados deberán desplazarse a una instalación desinfectada y limpia separada del lugar donde se mantiene a las cerdas, con el fin de minimizar el riesgo de transmisión de enfermedad a los lechones” (pág. 11). El destete se puede lograr de manera parcial, lo que significa sacar solo los animales más pesados de la camada y dejar los más livianos para un aumento de peso más rápido; y el destete completo donde se retira a todos los lechones a la vez.

Al momento de separar al lechón de su madre, se debe considerar la formación de grupos homogéneos, esto significa que se debe clasificar a los animales con las mismas condiciones corporales en grupos.

### **2.2.2 Herramientas de programación web**

La necesidad de crear sitios web crece día a día, lo que significa saber aplicar las mejores herramientas de desarrollo web que puedan adaptarse a diferentes entornos, facilita a los creadores el desarrollo de sitios web de una forma más adecuada. Valarezo, Honores, Gómez y Vincés (2018) indican el desarrollo de aplicaciones Web ha sido una de las industrias que más evaluación ha tenido en la ingeniería de software, donde:

Esta evolución también se ha relacionado a la presencia de los nuevos lenguajes de programación, métodos y herramientas para el desarrollo de aplicaciones Web, aunque representan preocupaciones que los desarrolladores de sistemas deben abordar. La administración de la dificultad del software y la adecuada selección de herramientas de desarrollo se son para el proceso de gestión del cambio asociado al desarrollo de software Web (pág. 32).

En general, una herramienta de desarrollo web puede ser cualquier cosa que permita que un sistema funcione de manera eficiente y eficaz para ayudar a lograr los objetivos del proyecto.

#### **2.2.2.1. Ingeniería de Software**

La ingeniería de software expande la visión del desarrollo de software considerando actividades como análisis, diseño, programación, así como la integración y verificación.

La distribución de todas estas actividades durante el proyecto constituye al ciclo de vida del desarrollo de software. Gómez y Moraleda (2020) en su libro de aproximación a la ingeniería del software indica que la ingeniería de software: “Es la aplicación de un enfoque metódico, disciplinado y cuantificable al desarrollo, mantenimiento y operación del software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software” (pág. 24). Por lo tanto, la Ingeniería de software se puede considerar como la disciplina que engloba el análisis, el diseño y desarrollo de sistemas informáticos por medio de la implementación de herramientas, metodologías y técnicas.

#### **2.2.2.2. Aplicación Web**

La popularidad de las aplicaciones web se destaca en términos de la facilidad de uso del navegador web como cliente ligero, la independencia del sistema operativo, la facilidad para actualizar y mantener las aplicaciones web. Según Peña (2018) en su libro de la PHP sitios dinámica indica que as aplicaciones web: “Se caracterizan por ser accesibles mediante un navegador web y por permitirnos ejecutar tareas utilizando datos que se encuentran en un servidor web” (p.16). Es decir, la aplicación web funciona en Internet, por lo que los datos o archivos con los que

trabajamos serán procesados y almacenados en la web, y en general, no será necesario instalarlos en la computadora.

Por lo tanto, la aplicación web permite a los usuarios acceder a través del internet a un servidor web sin necesidad de que se encuentre instalado en nuestros equipos o dispositivos, sino que podemos acceder a dicho servidor desde cualquier lugar usando un navegador.

### **2.2.2.3. Software Libre**

El termino software libre concierne los criterios que se tiene que efectuar para que un programa se denominado libre, debe tener disponibilidad para todos los ámbitos comerciales como su uso, programación y distribución. Pereyra (2020) indica que el software libre es aquel que autoriza:

A cualquier persona su uso, ya sea para copiarlo o para distribuido, con o sin modificaciones, de manera gratuita o mediante pago. Es importante destacar que el término "libre" se refiere a la libertad del usuario y no al precio del software. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ser considerado software libre (p.35).

Se puede decir que el software libre se refiere a la libertad que se les da a los usuarios para distribuir copias, ejecutar el programa sea cual sea el motivo, estudiar el funcionamiento del programa y adaptar a sus necesidades, cambiar y mejorar el programa para publicarlo para el bien de la comunidad. Las posibilidades que nos brinda el software libre es que no está limitado a los usuarios y garantiza las libertas de usar, modificar, copiar y distribuir; poder intervenir en su desarrollo a cualquier persona u organización, por lo que se genera una gran cantidad de ideas innovadoras.

### **2.2.2.4. Paquete de software libre Xampp**

Actualmente, XAMPP se puede utilizar para los sistemas operativos como Windows y Linux en la cual brinda un panel de control muy útil para la elaboración

del sistema y un control de seguridad. XAMPP incluye varios tipos de software libre, como Apache en la cual el servidor web de código abierto, MySQL es un gestor de base de datos, PHP es el lenguaje de programación del lado del servidor de código abierto y Perl es el lenguaje de programación de gestión de sistema (Carrión, Noriega, & Castillo, 2019). XAMPP es ideal para aprender lenguajes como MySQL o PHP sin la necesidad de contar con ningún hosting ni siquiera tener acceso a internet, permite visualizar y crear las páginas web del proyecto que se esté trabajando, ya sea HTML o PHP.

#### ***2.2.2.5. Procesador de Hipertexto PHP***

PHP es un lenguaje de programación muy popular que se utiliza para crear páginas dinámicas con el propósito principal de implementar soluciones web veloces, simples y eficientes. Arias (2017) refiere que PHP es un lenguaje interpretado de alto nivel que se puede combinar con HTML ejecutado por el servidor, es usado principalmente para desarrollar aplicaciones web que se ejecutan en el servidor, capaz de crear contenido dinámico en las páginas web. Efectivamente, gracias a PHP se puede realizar tareas como procesar información en formularios, sitios de procesamiento de cookies y por supuesto desarrollar páginas dinámicas y aplicaciones web.

Sin lugar a dudas, la principal razón para la elección de PHP como lenguaje de programación para el trabajo del lado del servidor es que es de fácil uso para los principiantes, aunque a medida que aprendamos su sintaxis, ofrecerá funciones especialmente adecuadas para programadores avanzados y profesionales.

#### ***2.2.2.6. Lenguaje de marcado de Hipertexto HTML***

HTML según sus siglas HyperText Markup Language traducido, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, este lenguaje es el componente más sencillo

de la Web. Celaya (2019) expone HTML es un lenguaje de programación que emplea una serie de códigos denominados etiquetas para identificar los elementos que conforma una página web como imágenes, texto, etc., donde estas etiquetas son interpretadas por un navegador de Internet que mostrará la página web correctamente al usuario. Como se mencionó anteriormente, HTML es un lenguaje de marcado o de etiquetas donde los elementos que componen una página web se describen mediante palabras especiales que definen su inicio y final.

HTML5 combina etiquetas de JavaScript, CSS3, idioma HTML, CSS3, lenguaje HTML y otras tecnologías, para poder crear sitios web sofisticados y más útiles. Peña (2018) en su libro PHP 7 - Sitios Dinámicos indica que HTML: “Consta de etiquetas con la forma <B>; cada una de ellas indica algo, por ejemplo, que un texto se muestre en negrita o que un párrafo aparezca centrado” (pág. 25). Por lo tanto, HTML está formado por etiquetas que el navegador las analiza y las convierte en las páginas que utilizaremos frecuentemente.

#### ***2.2.2.7. Hoja de estilo en cascada CSS***

Las hojas de estilo CSS son una parte importante del diseño visual de sitios web y otras interfaces de usuario, como las aplicaciones móviles híbridas escritas en HTML. Según Celaya (2019) en su libro de creación de páginas web, indica que CSS es un lenguaje de programación: “Muy parecido a HTML que permite aplicar estilos a los diferentes elementos de las páginas, de modo que las listas, títulos y párrafos pueden verse igual en todas y cada una de las páginas” (pág. 22). La función principal de CSS, brinda la capacidad de separar el contenido del documento de una página web de la forma en que se presenta.

Todas las funcionalidades que componen un sitio web, como tipografías, imágenes, colores, tablas, entre otros recursos, pueden pensarse como capas

individuales, logrando así accesibilidad y control preciso sobre cada documento HTML. Otros autores, en su caso Luna, Peña y Iacano (2017) tienen otra definición del estilo CSS, donde:

Las hojas de estilo en cascada agrupan, en su interior, un lenguaje de texto orientado al diseño gráfico, que permite definir y presentar de forma estructurada los documentos escritos por medio de un lenguaje de marcado, como es HTML. Las hojas de estilo son un componente clave para aplicar un diseño gráfico a las páginas y a otras interfaces de usuario, como las aplicaciones móviles híbridas escritas en HTML (pág. 1).

Según los autores citados, CSS permite controlar sin problemas cuándo se muestra la página en pantallas grandes, medianas o pequeñas, aplicando así los estilos apropiados a los archivos HTML, de modo que la información se visualiza de manera precisa y clara.

#### **2.2.2.8. Bootstrap**

Para la creación de una plataforma compatible con los navegadores web, se desarrolló Bootstrap en la cual es incorporación de clases que componen una interfaz, utilizando hojas de estilo CSS y JavaScript.

Bootstrap permite que los navegadores web se comporten de la manera más fluida posible cuando tengan que cargar una página web creada con este framework. Carrión (2019) refiere que Bootstrap es una biblioteca con herramientas multiplataforma de código abierto para diseñar entornos web acompañada de plantillas con diseños tipográficos, botones, formularios, menús de navegación, cuadros y otros componentes de diseño fundamentados en HTML y CSS, así como algunas extensiones de JavaScript. Por lo tanto, Bootstrap permite adaptar el contenido de una página web a las diferentes resoluciones de pantalla que se pueden mostrar cuando se accede a una página web.

### **2.2.2.9. JavaScript**

Usando JavaScript, podemos crear aplicaciones en diferentes plataformas y entornos tanto en el lado del cliente como en el del servidor donde puede ejecutarse en documentos HTML y darles propiedades dinámicas. Ayoze (2017) en su libro de programación Web, refiere que JavaScript es un lenguaje de programación interpretado:

Fue originalmente implementada como parte de los navegadores web para que los scripts pudieran ser ejecutados en el lado del cliente e interactuasen con el usuario sin la necesidad de que este script pase por el servidor, siendo controlado por el navegador, realizando comunicación asíncrona y modificando el contenido del documento mostrado (pág. 15).

Según lo indicado por el autor, JavaScript se implementa en un navegador web para que los scripts se puedan ejecutar en el lado del cliente e interactuar con el usuario sin que ese script pase por el servidor. Por lo tanto, JavaScript es un lenguaje orientado a objetos, lo que significa que, en lugar de tener funciones definidas globalmente para trabajar con valores de diferentes tipos, los propios tipos definen formas de trabajar con valores.

### **2.2.2.10. Gestor de base de datos MySQL**

Para el desarrollo del proyecto se tomó en consideración MySQL, es uno de los sistemas de administración de bases de datos relacionales más populares del mundo y se utiliza para almacenar datos para servicios web.

El propósito principal de un gestor de base de datos es proporcionar una forma conveniente y eficiente de almacenar y recuperar información. MySQL es un sistema gestor de bases de datos multiusuario y multiproceso que puede ser utilizado por múltiples usuarios y ejecutar diferentes consultas al mismo tiempo, al ser uno de los gestores más utilizados, es común encontrar desarrolladores web utilizando sus capacidades y características (Luna, Peña, & Iacano, 2018). Este

sistema de base de datos permite seleccionar y administrar datos de una gran cantidad de tipos de tablas diferentes, con excelente seguridad y una reputación de no desperdiciar los recursos del servidor.

Entonces, este gestor de base de datos es responsable de proporcionar las herramientas adecuadas para gestionar, acceder, actualizar, modificar, recuperar y proporcionar acceso a los datos.

## **2.3 Marco legal**

El desarrollo de cualquier proyecto debe seguir normativas que establece la ley, en esta sección se presentan las normas consideradas para el desarrollo del proyecto.

### **2.3.1 Ley de Propiedad Intelectual**

Un aspecto muy importante a considerar en el apartado legal del desarrollo de algún proyecto es la propiedad intelectual en la cual se relaciona con las creaciones de invenciones, obras literarias y artísticas, en este caso la realización de un sistema web, por lo que hay que tomar en cuenta los siguientes artículos. Gobierno del Ecuador (2016) en el apartado primero del software de código cerrado y bases de datos en el Artículo 131 sobre la protección del software indica que el software se protege como obra literaria:

Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa (pág. 29).

Según lo establecido en el artículo citado, la propiedad intelectual se puede decir que es la disciplina jurídica que resguarda las creaciones originales tanto literarias,

artísticas o científicas, expresado o sustentado por cualquier manera y también protege los derechos de los artistas ejecutantes.

### **2.3.2 Uso de software libre en el Ecuador**

El uso de software libre en Ecuador también está amparado en el código orgánico de la economía de la social, en la cual cuyos propietarios deben asegurar el acceso al código fuente y el uso de dicho software para todos los fines. Según el Gobierno del Ecuador (2016) en el apartado segundo de las tecnologías libres y formatos abiertos en el Artículo 142 sobre las tecnologías libres, indica lo siguiente:

Se entiende por tecnologías libres al software de código abierto, los estándares abiertos, los contenidos libres y el hardware libre. Los tres primeros son considerados como Tecnologías Digitales Libres. Se entiende por software de código abierto al software en cuya licencia el titular garantiza al usuario el acceso al código fuente y lo faculta a usar dicho software con cualquier propósito. Especialmente otorga a los usuarios, entre otras, las siguientes libertades esenciales:

La libertad de ejecutar el software para cualquier propósito;

La libertad de estudiar cómo funciona el software, y modificarlo para adaptarlo a cualquier necesidad, el acceso al código fuente es una condición imprescindible para ello;

La libertad de redistribuir copias; y,

La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (pág. 30).

Cabe considerar que el contenido gratuito de las tecnologías permite el acceso a toda la información relacionada con el software, incluyendo elementos técnicos diseñados para la entrega necesarios y así realizar la configuración, desarrollo y funcionamiento del sistema.

### **2.3.3 Delito sobre la propiedad de medios informáticos**

En este apartado se da a conocer el impacto que conlleva los delitos informáticos que hoy en día nos involucra y los riesgos que conlleva por medio del uso de estas tecnologías. El Gobierno del Ecuador (2014) en el apartado de delitos contra el derecho a la propiedad en Artículo 190 sobre la apropiación fraudulenta por medios electrónico indica lo siguiente:

La persona que utilice fraudulentamente un sistema informático o redes electrónicas y de telecomunicaciones para facilitar la apropiación de un bien ajeno o que procure la transferencia no consentida de bienes, valores o derechos en perjuicio de esta o de una tercera, en beneficio suyo o de otra persona alterando, manipulando o modificando el funcionamiento de redes electrónicas, programas, sistemas informáticos, telemáticos y equipos terminales de telecomunicaciones, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años (pág. 32).

Por lo establecido en este artículo, también se puede considerar delito sobre la propiedad es a través de la infracción que se comete en la desactivación de sistemas de alarma o seguridad, descifrando claves secretas, utilizando tarjetas magnéticas, comandos, herramientas remotas, o violando otros dispositivos electrónicos de seguridad.

#### **2.3.4 Granja porcina en el Ecuador**

Al conocer la clasificación de las granjas de ganado porcino según los decretos de los Organismo de Sanidad Agropecuaria, permite identificar en que área es enfocada el desarrollo del sistema. Según Organismo de Sanidad Agropecuaria en el Decreto Ejecutivo # 919, establece que la granja Porcina a aquella que albergue como mínimo a 5 madres; y/o 20 y se clasifican en:

- a. Granja de ganado porcino completa, la que se dedica a la reproducción, producción y crianza de cerdos hasta el engorde.
- b. Granja de ganado porcino reproductora, la que se dedica a mantener animales reproductores y vender lechones destetados para cría o engorde.
- c. Granja de ganado porcino de crecimiento y engorde, la que se dedica a comprar cerdos destetados para alimentarlos hasta que alcancen el peso deseado para el mercado (Organismo de Sanidad Agropecuaria, 2017, pág. 10).

Según el Decreto del Organismo de Sanidad Agropecuaria, el proyecto es enfocado a las granjas de ganado porcino reproductora por el hecho de que se dedican a mantener a cerdos reproductores y distribuir a los lechones nacidos hasta la etapa del destete.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

En este apartado del proyecto se detalla los tipos de investigación y el enfoque del diseño investigativo empleados, esto sirvió para llevar a cabo el desarrollo del trabajo.

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Los tipos investigación que se utilizaron para la elaboración del proyecto fueron la investigación documental e investigación aplicada.

###### ***3.1.1.1. Investigación documental***

La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través la búsqueda en distintas fuentes. Sánchez, Revilla, Sime, Mendivil y Tafur (2020) expresan que este tipo de investigación implica un que se basa en la búsqueda en fuentes secundarias, por esta razón, los datos están disponibles como fuente de texto o visual creada por personas, investigadores u organizaciones para diversos fines. Por lo tanto, este tipo de investigación se refiere al conjunto de métodos y técnicas para la recuperación, procesamiento y almacenamiento de información contenida en documentos.

Con este tipo de investigación permitió recolectar información a través de artículos científicos, documentos, tesis y libros digitales con el fin de servir como apoyo para establecer las bases conceptuales y así conocer de mejor manera los distintos proceso o actividades que se lleva a cabo en la reproducción de cerdos.

###### ***3.1.1.2. Investigación aplicada***

Este tipo de investigación está enfocada en resolver los problemas que se presentan en los procesos de producción, distribución, circulación, y consumo de

bienes y servicios de cualquier actividad humana como es el caso de la producción porcina. Sánchez y Cortez (2017) en su trabajo de técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica indica: "La investigación aplicada está muy relacionada con la investigación básica, debido a que en base a los resultados teóricos es posible el avance de las aplicaciones prácticas" (pág. 19). Se consideró este tipo de investigación, porque se basó en mejorar los procesos de un entorno en particular a través de la aplicación de tecnologías, en este caso, se focalizó en el desarrollo del control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas, por el simple hecho de que este tipo de investigación tiene un enfoque tecnológico y no de conocimiento puro.

### **3.2 Metodología para el desarrollo del software**

Las metodologías de desarrollo de software se utilizan en el campo de la programación, entre otros, con el propósito de realizar un trabajo de manera ordenada y así satisfacer las necesidades específicas en los proyectos. En este apartado se detalla la metodología trabajada.

#### **3.2.1 Metodología RAD**

Para la ejecución del desarrollo del proyecto y el sistema, se escogió la metodología de desarrollo rápido de aplicaciones denominada RAD o DRA, que se trata de un modelo de aplicaciones ágiles para gestionar todo el proceso del desarrollo del aplicativo web. Según León (2017) indica que con esta metodología:

Busca reducir los riesgos segmentando el proyecto para facilitar cualquier cambio que se requiera. Hace uso de la iteración por prototipos en cada una de las etapas de desarrollo, involucrando al usuario en todo momento y utilizando herramientas de software, para así generar productos de alta calidad y en el menor tiempo posible (pág. 28).

El motivo de la elección de esta metodología, es porque permitió desarrollar un sistema completamente funcional en poco tiempo con bajos costos de inversión,

donde este enfoque incluye en la elaboración de prototipos interactivos englobando la usabilidad, utilidad y la rapidez de ejecución, todo esto brindó al proyecto la facilidad de que sea más eficiente al hacer que la funcionalidad de cada procedimiento sea ejecutada de manera correcta en el programa. Castro (2019) indica que esta metodología está dividida en las siguientes fases: Planificación, Diseño, Construcción y Transición. Estas etapas tienen la finalidad reducir el tiempo de planificación y enfocarse en la construcción del producto y así acelerar su entrega.

#### ***3.2.1.1. Fase de planificación***

En esta fase se llevó a cabo el establecimiento del alcance del proyecto definiendo los puntos clave por medio del levantamiento de información para la gestión y especificación de los requerimientos del sistema y así dar cumplimiento a distintas funcionalidades

- **Levantamiento de información**

El levantamiento de información se realizó a través de la ejecución de la entrevista de un total de diez preguntas abiertas sobre el proceso actual de la reproducción de cerdos, aplicada al Dr. Navia Arcos Emilio y al Ing. Damián Quito, docentes de la Universidad Agraria del Ecuador de la carrera de Veterinaria con conocimiento de en el área porcina. Por otro lado, la recolección de datos se realizó a través de diferentes medios o fuentes de artículos científicos, proyectos, libros e informes con la finalidad de conocer más a detalle de los procesos o actividades actuales que se manejan en la reproducción porcina.

Según los resultados de las entrevistas y recolección de datos del proceso de reproducción porcino se obtuvo que las razas de cerdos más comunes están

clasificadas tanto en línea madre conformados por el Landrace, Yorshire y Large White; y la línea padre conformado por el Hampshire, Duroc y el Pietrain.

En el caso del verraco debe tener como mínimo 8 meses de edad y un peso de 140 Kg para empezar a servir donde hay que tomar diversos factores como circunferencia escrotal, el tamaño de los testículos, estado de salud, tetillas bien formadas, los aplomos y con una buena condición física. En el caso de las hembras su ciclo reproductivo empieza a partir de los 8 meses con un peso de 140 KG, la gestación dura 114 días, la lactancia entre 21a 28 días y después del destete máximo al cuarto día vuelve a entrar en celo la cerda. Entre los factores que se debe considerar para una buena cerda reproductora es la línea genética, numero de pezones tanto hábiles o formado, la vulva y la conformación del animal.

Durante el año la cerda puede lograr entre 2 a 2,5 partos, en esta etapa del parte se debe llevar la limpieza de los lechones, retirada en envolturas fetales, masajes, que mamen el calostro, el corte del cordón umbilical, tomar en cuenta la cerda no aplaste a los cerditos, desinfección y que estén en un ambiente con una temperatura de 38° en su primera semana de vida. Después de ser destetados son separados machos y hembras y mandados a los corrales de crecimientos que puede ser en la misma granja u otra granja.

- **Establecimiento de requerimientos**

Gracias a la información obtenida por el levantamiento de información, se pudo tener una visión general del sistema en función tomando en cuentas las necesidades y características. “La fase de análisis de requerimientos del sistema tiene la finalidad de brindar a los programadores la información necesaria para determinar el comportamiento general del software y sus funcionalidades principales” (Rubio, 2016, pág. 6). Se pudo establecer los requerimientos del

sistema web tanto los requisitos funcionales como los requisitos no funcionales (Anexo 5).

### **3.2.1.2. Fase de diseño**

En esta fase se procedió a llevar a cabo el modelado de los diagramas UML en la cual son representaciones gráficas que tienen la finalidad de mostrar y especificar las funcionalidades del software. Entre los diagramas que se modelaron para el desarrollo del proyecto se encuentran los siguientes:

- **Diagramas de flujo de datos**

Se elaboró el diagrama de flujo de datos tanto el nivel 0 indicando el flujo principal entre los usuarios y el sistema, como también el nivel 1 donde se desglosa todos los flujos de procesos del sistema. Estos diagramas permitieron moldear las funciones que debe realizar en el software y los datos que fluyen entre los procesos (Anexo 8).

- **Diagramas de casos de uso**

Se desarrolló los diagramas de caso de uso para identificar las interacciones de las funcionalidades entre los usuarios y el software, añadiendo a esto se realizó el caso de uso de texto para detallar de manera textual y entendible las interacciones dentro de los diagramas de caso de uso (Anexo 9).

- **Modelado de la base de datos**

Con el modelado de la base de datos permitió determinar la estructura lógica que posee el sistema con todas sus tablas y relaciones correspondientes con la finalidad de conocer la distribución de los datos dentro del aplicativo (Anexo 6).

- **Diccionario de datos**

Sirvió para enlistar de manera organizada los nombres, definiciones, propiedad y características de cada uno de los campos o atributos de las diferentes tablas que se manejó en la base de datos (Anexo 7).

Con la elaboración de estos diagramas permitió dar una visión de la conformación de la estructura del sistema y de la interfaz, con la finalidad de conocer el entorno e interacción entre el usuario final y el software.

### ***3.2.1.3. Fase de construcción***

Después de culminar la fase de diseño se llevó a cabo la etapa de construcción, en la cual consiste en realizar la mayor parte de la codificación de todos los módulos del sistema con sus funcionalidades respectivamente, la conexión de la base de datos a un servidor web y el diseño de las interfaces del sistema.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la herramienta Xampp que consta de un paquete de softwares libres incluyendo herramientas como Apache en la cual permitió visualizar el sitio web de manera local en los navegadores del ordenador sin la necesidad de adquirir un hosting; con el gestor de base de datos MySQL se pudo almacenar y manipular todas las tablas relacionadas con sus datos respectivos; y con el lenguaje programación de código del lado del servidor PHP y de la biblioteca JQuery brindó los elementos necesarios crear páginas web de manera dinámica, además de incorporar librerías como FPDF para mostrar reportes en PDF y de ChartJS para mostrar reportes en gráficos estadísticos.

Todas estas herramientas de desarrollo libre se le complementó el uso de los lenguajes de programación como HTML en la cual permitió definir la estructura básica del contenido de cada módulo del sistema; con el lenguaje de código libre JavaScript se pudo crear páginas dinámicas del lado del cliente; y añadiendo a esto

se empleó las hojas de estilo en cascada CSS permitiendo lograr una interfaz con un diseño visual agradable a la vista del usuario que maneja el sistema.

Para la programación del código fuente del software se realizó por medio de la herramienta editor de texto Sublime Text, logrando desarrollar un sistema completamente funcional y con una interfaz de usuario atractiva.

#### **3.2.1.4. Fase de transición**

Al finalizar la fase de construcción, el desarrollo del sistema se subió en a un hosting gratuito como lo es Web host permitiendo así crear el dominio del sitio web, todo esto con la finalidad de que se realicen las pruebas correspondientes.

- **Pruebas de funcionalidad**

Las pruebas funcionales aseguran que las características y funciones del software se ejecuten correctamente, en este caso se aplicó la técnica de prueba caja negra. Según Vallejo (2018) las pruebas de caja negra “Permiten detectar funcionamiento correcto e incorrecto, errores de interfaz, errores de acceso, estructura de datos externas, problemas de rendimiento, errores de inicio y terminación” (pág. 4). Este tipo de técnica permitió hacer pruebas a cada módulo del sistema sin la necesidad de revisar el código, pero si verificó el funcionamiento de todas sus funcionalidades por medio de diferentes tipos de usuario (Anexo 10).

Con todas estas pruebas, se detectó todos los posibles errores y se realizó todas las correcciones indicadas donde se aseguró que los módulos del sistema tengan lo requerido, verificando que los elementos ya programados se ensamblaron correctamente para el uso del sistema.

- **Manual de usuario**

Se realizó un manual de usuario con la finalidad de explicar a detalle el funcionamiento del sistema para el control del manejo reproductivo de cerdos en

las granjas porcinas, con el propósito de servir como guía y facilitar el uso del sistema a los usuarios involucrados (Anexo 11).

- **Manual técnico**

Se realizó un manual técnico con la finalidad de explicar al encargado en el área de informática las pautas para la configuración, edición e instalación del sistema web y así poder ejecutar el software sin problemas (Anexo 12).

### **3.2.2 Recolección de datos**

En este apartado se detalla de todos los recursos, materiales y presupuesto utilizados, además del establecimiento de los métodos y técnicas empleadas.

#### **3.2.2.1. Recursos**

Para la elaboración del proyecto se tomó en cuenta los siguientes recursos y materiales:

- **Recursos humanos**

En este tipo de recurso se estableció el trabajo del estudiante para la ejecución de las tareas del proyecto, más la ayuda del docente tutor encargado de guiar y brindar sus conocimientos para la realización del trabajo de manera adecuada (Tabla 1).

- **Recursos de software**

Son todas herramientas tecnológicas que se utilizaron para llevar a cabo la codificación y construcción del sistema web (Tabla 2).

- **Recursos de hardware**

Son todos los materiales físicos tecnológicos que se empleó para la elaboración del proyecto (Tabla 3).

- **Recursos bibliográficos**

Este tipo de recursos es uno de los más importantes, ayudó a encontrar información relevante sobre la reproducción porcina y de las herramientas de programación (Tabla 4).

- **Recursos de materiales oficina**

Son todos los materiales de oficina que se utilizaron durante la ejecución del trabajo (Tabla 5).

- **Otros recursos**

Este tipo de recurso incluyen los gastos en internet, movilización y mantenimientos de equipos de hardware (Tabla 6).

- **Recursos totales**

En este apartado se indica el total de presupuesto general tomado para el desarrollo total del proyecto (Tabla 7).

### **3.2.2.2. Métodos y técnicas**

En esta sección se establece los métodos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto, tales como el método descriptivo, analítico-sintético, cualitativo y la técnica de licitación como la entrevista.

#### **3.2.2.2.1. Método descriptivo**

El método descriptivo es un procedimiento utilizado para describir las características de un fenómeno o comunidad en estudio con el objetivo de evaluar algunas características de una situación en particular. Cevallos, Polo, Salgado y Orbea (2017) en su trabajo de métodos y técnicas de investigación, indican: “La investigación descriptiva es el procedimiento usado en ciencia para determinar las características del fenómeno, sujeto o entorno a estudiar” (pág. 16). Con la aplicación de este método se recabó información mediante el uso de sitios web,

tales como artículos científicos, documentos, libros e informes requeridos para la veracidad del tema del proyecto; con esta información se le complementó la encuesta enfocada en el manejo de la reproducción de cerdos con la finalidad de comprender y describir completamente cada proceso definiendo aspectos en el sistema y del proyecto.

#### *3.2.2.2.2. Método analítico-sintético*

El método analítico-sintético es un método que implica el análisis en la cual se requiere de la separación de un todo en las partes o elementos que lo constituyen el entorno estudiado. Serrano (2020) en su libro de metodología de la investigación, expone que el método analítico-sintético:

Consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar sus causas, la naturaleza y sus efectos, para después relacionar cada reacción mediante la redacción de una síntesis general del fenómeno estudiado. Integrar los elementos en una unidad nueva, en una comprensión total de la esencia de lo que ya se conoce en todos sus elementos y particularidades (pág. 68).

Este método permitió conocer más al fondo sobre el tema de estudio, a través del análisis y comprensión del funcionamiento de sistemas de reproducción porcina aplicadas en las granjas, con la finalidad de establecer funcionalidades que permita el desarrollo óptimo de la aplicación web y así los porcicultores interactúen con la herramienta de una manera eficiente y sin problemas.

#### *3.2.2.2.3. Método cualitativo*

El método cualitativo está orientada a la producción de información descriptiva como las palabras y el enunciado de las personas que se expresan de forma hablada o escrita, así como comportamientos observables. Valvidia, Palacios, Romero y Ñaupas (2019) exponen que este tipo de investigación hace un uso extensivo de literatura empírica, estudios de casos, experiencias personales, historias de vida, entrevistas, observaciones, interacciones y textos visuales que

describen conocimientos y momentos cuestionables. Al utilizar este método permitió la extracción de información a través de la interacción, narración, discurso y experiencia personal de personas con el conocimiento en el área porcina a través de la conversación aplicando una herramienta muy utilizada como es la entrevista, dicha información sirvió para comprender de mejor manera actividades o procesos que se realiza en la reproducción de los cerdos.

#### *3.2.2.2.3. Técnica de la entrevista*

El objetivo principal de la entrevista es recopilar información oral y personal sobre hechos, experiencias y opiniones de las personas. Troncoso y Amaya (2017) en su trabajo de guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud, indica que: “La entrevista es una de las herramientas para la recolección de datos más usadas en la investigación cualitativa, permite obtener de datos o información del sujeto de estudio mediante la conversación con el investigador” (pág. 330). Se empleó esta técnica con la con el objetivo de recolectar la información sobre los procesos actuales que se lleva a cabo en la reproducción de cerdos en las granjas porcinas, por medio de la interacción con el entrevistado a través de la aplicación de un cuestionario de un total de 10 preguntas (Anexo 1).

Esta entrevista fue dirigida al Dr. Navia Arcos Emilio y al Ing. Damián Quito, docentes de la Universidad Agraria del Ecuador con conocimiento en el área porcina (Figura 1-2). Dicha información sirvió para ser revisada y analizada con la finalidad conocer los procesos de la situación actual del entorno en la cual fue enfocada la entrevista, con el fin de sacar conclusiones e ideas para establecer los requerimientos del sistema que permitan un mejor desarrollo del aplicativo.

## **4. Resultados**

### **4.1 Análisis de los procesos actuales sobre la reproducción porcina**

Con el levantamiento de información a través de la aplicación de la entrevista y el uso del tipo de investigación documental permitió comprender de mejor manera las actividades o procesos que se realiza en la reproducción de los cerdos; con el resultado del análisis se pudo establecer los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del sistema web (Anexo 5).

Por un lado, tomando en cuenta los requisitos no funcionales como la usabilidad, eficiencia, disponibilidad y la interfaz gráfica del sistema; y por otro, los requisitos funcionales como la seguridad del sistema, el manejo de los cerdos reproductores, el manejo de las reproducciones, los análisis de reproducción, el control de los partos y lechones destetados. A través de este establecimiento de requerimientos se pudo modelar el diagrama DFD tanto nivel 0 y nivel 1 para conocer el flujo de procesos de todo el sistema web (Anexo 8).

El diagrama de flujo de datos indica que para ingresar al sistema cada usuario debe tener su usuario y contraseña en la cual es asignado por el administrador, a partir del ingreso del sistema según el rol del usuario se mostrará los módulos del sistema en la cual está formada por el control de los cerdos reproductores, control de las reproducciones, control de los partos, control de los lechones destetados y el análisis de reproducción; todos estos controles son llevados por el usuario porcicultor en la cual cada actividad manejada en el sistema son supervisadas por el usuario supervisor.

### **4.2 Modelado de los diagramas UML y el diseño lógico**

Como resultado de este objetivo se plasmó de manera representativa los procesos que se ejecutan en el aplicativo web a través de la utilización de los

diagramas UML. Todos estos diagramas se basaron a través de los requerimientos del sistema, y así dando como resultado la comprensión y el diseño de todos módulos del sistema.

Entre los diagramas de modelado que se desarrolló se encuentran los diagramas de casos de uso con su caso de uso de texto correspondientemente (Anexo 9), entre los casos de usos se encuentran los siguientes: acceso al sistema, registro de usuario, registro de reproductores, control de reproductores, control de reproducciones, análisis de reproducciones, control de partos y control de lechones detestados; con estos diagramas se logró identificar de mejor manera la interacción entre los usuarios y el sistema.

Además, se construyó el diseño de la base de datos (Anexo 6) en la cual se determinó la estructura lógica del sistema y en su conjunto el diccionario de datos (Anexo 7), donde se enlistó de manera organizada los nombres, descripciones, relaciones, propiedades y características de cada uno de los campos o atributos de las diferentes tablas. Por lo tanto, la modelación de todos estos diagramas fue de mucha ayuda para poder establecer el desarrollo de la interfaz del sistema, adaptando una pantalla agradable con todos sus elementos correspondientes.

#### **4.3 Codificación de las funcionalidades de los módulos del sistema**

Una vez culminada la fase de diseño se procedió a llevar a cabo el desarrollo de los módulos del sistema en la cual se utilizó la herramienta de editor de texto Sublime Text permitiendo manipular las líneas de código de los diferentes archivos PHP, HTML y CSS.

A través de la utilización de las hojas de estilo en cascada CSS y Html5, permitió realizar una interfaz con un diseño agradable, con una buena combinación de colores y una estructura organizada de los módulos permitiendo así conocer los

procesos que está realizando el usuario y en qué punto del sitio web se encuentra; añadiendo a esto se empleó la biblioteca Font Awesome logrando incorporar iconos a diferentes secciones del sitio web para dar una mejor presentación al contenido.

Para la codificación de las funcionalidades de los diferentes módulos del sistema se empleó el paquete de software libre Xampp en la cual incluye el gestor de base de datos MySQL permitiendo así manipular los datos de las diferentes tablas con la ayuda del lenguaje de programación PHP en conjunto con la biblioteca multiplataforma JQuery AJAX logrando así intercambiar datos entre el servidor y las diferentes páginas de los módulos de manera dinámica; añadiendo a esto se empleó las bibliotecas FPDF y ChartJS para mostrar reporte en PDF y gráficos estadísticos.

Luego de alojar el sistema web a un hosting con su dominio respectivo se llevó a cabo las pruebas de funcionalidad, en este tipo de prueba se empleó la técnica de caja negra en la cual se tomó en cuenta aspectos sobre el funcionamiento y los resultados al momento de ejecutar las actividades de los diferentes módulos del sistema (Anexo 10). Con las pruebas realizadas en todos los módulos, se pudo evidenciar que el sistema permite gestionar de manera ordenada, adecuada y sin complicaciones los procesos del control del manejo reproductivo de los cerdos.

## 5. Discusión

El presente trabajo tuvo como finalidad desarrollar un sistema web de control del manejo reproductivo en la cual se tomó en consideración que la producción porcina es un elemento esencial para lograr beneficios económicos en las granjas; por lo tanto, este sistema permite al usuario llevar una mejor selección de los cerdos en buenas condiciones o aptos para la reproducción sin olvidar un factor muy esencial como es el tipo de raza logrando así una mejor gestión de esta etapa reproductiva hasta que los lechones son destetados.

Los resultados de este proyecto tiene relación en el apartado del control de la gestación de la cerda con lo que sostienen en el trabajo de Cuzco y Borja (2019) sobre la implementación de un sistema informático de control y administración de producción para la granja porcina la victoria, donde indican que “Para registrar la información en maternidad- gestación se tardaba aproximadamente 15 minutos con el proceso anterior. Ahora con el uso del sistema tarda 5 minutos aproximadamente” (pág. 108). Por lo tanto, el resultado de estos autores guarda relación con el presente proyecto, donde existe una mejor gestión en el aparto del control de la reproducción y de la gestación de la cerda, en ambos casos los datos de este proceso es manejado por el gestor de base de datos MySQL.

De acuerdo con el proyecto de Collazos (2019) sobre un prototipo web programado en el lenguaje Python y empleando una metodología de desarrollo incremental dio como resultado una mejor gestión de la producción porcina, dando seguimiento a diferentes etapas como la gestación y el nacimiento de la camada teniendo así un impacto social y económico importante en la Cooperativa Multiactiva.

Como se puede apreciar en el resultado del autor citado indicando que hubo un impacto tanto a nivel social como económico a través del desarrollo de un aplicativo web enfocado la producción porcina, pero considerando metodologías y herramientas de programación con la finalidad de cumplir sus objetivos propuesto; en este caso el presente trabajo guarda relación con el proyecto mencionado, por el simple hecho de que para el desarrollo del sistema web se empleó metodologías, en este caso la RAD y también se esto establecimiento de herramientas de desarrollo libre como PHP y MySQL. Aunque las metodologías o herramientas sean distintas, todos cumple con el mismo objetivo de culminar un producto que ayude en la gestión diferentes procesos en este caso enfocado en las granjas porcinas.

Adicionalmente según los resultados obtenidos por Rodríguez (2019) indicando que la mejora genética en porcinos se puede realizar a través de la aplicación de la metodología BLUP, dicho modelo utiliza principalmente información genealogía y fenotipos de las poblaciones en la cual su uso asume una sustancial respuestas genéticas. Considerando el resultado del autor mencionado, no coincide con el presente trabajo, en este caso el sistema web se prioriza por llevar un mejor control de los cerdos reproductores y realizar las análisis de razas para tomar en consideración la mejor via para una buena producción porcina.

## 6. Conclusiones

Para el desarrollo de este proyecto de un sistema web para el control del manejo reproductivo en los cerdos, se utilizaron métodos de recolección de datos y técnicas como la entrevista que permitió recabar la información necesaria para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para los procesos de gestión de los porcinos reproductores en las granjas porcinas.

El diseño de datos del aplicativo web mediante el uso de modelado UML como los diagramas de flujo de datos, casos de uso y el diseño de la base de datos con su diccionario de datos correspondiente, permitió brindar un enfoque general de los diferentes flujos de procesos, la interacción del usuario, modelado de las interfaces y la estructura del sistema de cada módulo.

La codificación de los módulos del sistema web con sus funcionalidades correspondientes por medio del gestor de base datos MySQL y de los lenguajes de programación como PHP, MySQL, JavaScript, CSS entre la inclusión de otras bibliotecas; permitió crear un sistema completamente funcional en la cual se alojó en un hosting que permitió realizar las pruebas de funcionalidad, con esto se evidenció que el sistema permite gestionar de manera ordenada, adecuada y sin complicaciones los procesos del control del manejo reproductivo de los cerdos.

Finalmente se proporcionó un manual usuario en dónde se detalla de manera entendible y precisa el funcionamiento de los procesos que constituyen el sistema web en cada módulo demostrando que las ejecuciones de sus funcionalidades funcionan correctamente; y un manual técnico que se explica las pautas para la configuración, edición e instalación del software.

## 7. Recomendaciones

Para la realización de cualquier sistema web el levantamiento de información es algo indispensable donde es recomendable la interacción con la mayor cantidad de expertos posibles y la visita a varios lugares, en este caso en las granjas porcinas; todo esto con la finalidad de conocer de mejor manera cómo se lleva a cabo los procesos de la reproducción porcina y a partir de eso poder destacar aspectos que no se tomó en consideración para un mejor establecimiento de requerimientos.

Es recomendable que el desarrollo del sistema web tenga relación con el modelo de los diagramas para de conocer la representación de los procesos; al momento de llevar la codificación de todos los módulos se debe tomar en consideración la utilización de bibliotecas, librerías o de algún framework que facilite la programación y así dar una mejor presentación al sitio web.

Al momento de utilizar el sistema es indispensable definir los niveles de acceso a través de la asignación de roles a cada usuario; cuando se realice algún proceso en el aplicativo web es recomendable existir una comunicación entre el dueño de la granja y los usuarios con la finalidad de conocer que datos e información se está manipulando.

En cualquier inconveniente que se tenga al momento de realizar algún proceso en el sistema web o su configuración, es recomendable hacer uso de los manuales con la finalidad de quitarse cualquier duda y así poder culminar sin problemas el proceso que se está ejecutando.

## 8. Bibliografía

- Alder, M., & Graff, M. (2018). *Guía práctica para la producción porcina. Manejo del servicio*. Buenos Aires: Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior INTA. Obtenido de <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/6285>
- Arias, M. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2da Edición*. Madrid: It Campus Academy. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mP00DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=Aprende+Programaci%C3%B3n+Web+con+PHP+y+MySQL:+279%C2%AA+Edici%C3%B3n:+Createspace+Independent+Publishing+Platform&ots=DLNnoBdNrZ&sig=57QD85YmE9z1FpAjtqR15A2EPUY#v=onepage&q&f=false>
- Ayoze, A. (2017). *Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery*. Madrid: IT Campus Academy. Obtenido de [https://books.google.es/books?id=698EDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=698EDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Beltrán, G. (2021). Sincronización del celo en el ganado porcino. *PorciNews*, 12. Obtenido de <https://porcino.info/download/Sincronizacion-de-celo-cerdas.pdf>
- Carmona, G. (2017). Manejo de la cerda durante el parto. *Fittacori*, 4. Obtenido de [http://www.mag.go.cr/informacion/inf.tecnica%20pro.cerdos/cerdos\\_parto.pdf](http://www.mag.go.cr/informacion/inf.tecnica%20pro.cerdos/cerdos_parto.pdf)
- Carrión, R. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress*. Mercedes Gómez Alcalá. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=pP-uDwAAQBAJ&pg=PA61&dq=bootstrap&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwir6qC>

E\_fL0AhWTTTABHRHcDHIQ6AF6BAgEEAI#v=onepage&q=bootstrap&f=false

Carrión, R., Noriega, A., & Castillo, D. (2019). *Usando XAMPP con Bootstrap y WordPress*. Madrid: RamAstur. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=pP-uDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=xampp&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiwsv\\_u9dDtAhXmUd8KHRUkDCAQ6AEwAXoE#v=onepage&q=xampp&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=pP-uDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=xampp&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiwsv_u9dDtAhXmUd8KHRUkDCAQ6AEwAXoE#v=onepage&q=xampp&f=false)

Castro, M. (2019). *Metodología RAD o DRA*. Obtenido de Incentro: <https://www.incentro.com/es-es/blog/stories/metodologia-rad-desarrollo-rapido-aplicaciones/>

Celaya, A. (2019). *Creación de páginas web: Html 5*. Madrid: ICB Editores. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=tSBvDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=html5.PDF&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwjx6vejtrfvAhUh1IkKHUTFCAk4WhDoATADegQIBRAC#v=onepage&q&f=false>

Cevallos, A., Polo, E., Salgado, D., & Orbea, M. (2017). *Métodos y técnicas de investigación*. Guayaquil: Grupo Compás. Obtenido de <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/498/3/metodolog%C3%ADa.pdf>

Código Sanitario para los Animales Terrestres. (2021). Bienestar animal y sistemas de producción de cerdos. OIE, 14. Obtenido de [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_aw\\_pigs.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_pigs.pdf)

- Collazos, A. (2019). *Prototipo de aplicativo web para la gestión de granja porcina de la Cooperativa Multiactiva para el Buen Vivir y la Paz del Caquetá*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/288157807.pdf>
- Compagnoni, M., & Tittarelli, C. (2019). Inseminación artificial en la especie porcina: dosis inseminante en relación con el lugar de deposición. *Analecta Veterinaria*, 14. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/98496/Versi%C3%B3n\\_en\\_PDF.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_-\\_instalaciones\\_porcinas\\_-\\_digital.pdf](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/98496/Versi%C3%B3n_en_PDF.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=yhttps://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_instalaciones_porcinas_-_digital.pdf)
- Cuzco, L., & Borja, D. (2019). *Implementación de un sistema informático de control y administración de producción para la granja porcina la victoria*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48887>
- Espac. (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2018*. Quito: INEC. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf)
- Everton, D., & Palestro, L. (2018). *Seis puntos clave para mejorar la producción porcina en la etapa de reproducción*. Obtenido de Amanecer Rural: [http://amanecerrural.com.ar/es/nota\\_tecnica/03614-seis-claves-para-mejorar-la-produccion-porcina](http://amanecerrural.com.ar/es/nota_tecnica/03614-seis-claves-para-mejorar-la-produccion-porcina)

- Falceto, M., Mitjana, O., & Bonastre, C. (2017). Manejo reproductivo de la cerda hiperprolífica. *La cerda hiperprolífica*, 2. Obtenido de [https://zaguan.unizar.es/record/60973/files/texto\\_completo.pdf](https://zaguan.unizar.es/record/60973/files/texto_completo.pdf)
- García, M. (2019). *Proyecto de ejecución de explotación porcina de 1500 madres de cría con sistemas de climatización basados en energías renovables en el término de Velamazán*. Valladolid: Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/232123168.pdf>
- García, R., Martínez, A., Goyena, E., Gallardo, Á., & Todelo, M. (2021). Manual de manejo de cerdas reproductoras. *PorciNews*, 19. Obtenido de <https://porcino.info/download/Manual-Manejo-reproductoras-nuliparas.pdf>
- Gepork. (2018). Genética porcina Inseminación artificial y animales vivos. *GrupGepork*, 12. Obtenido de [https://www.premiosporcdor.com/img/img-empresas/68/pdf2/02\\_GENETICA.pdf](https://www.premiosporcdor.com/img/img-empresas/68/pdf2/02_GENETICA.pdf)
- Gobierno del Ecuador. (2014). *Código orgánico integral penal*. Quito: Asamblea Nacional República del Ecuador. Obtenido de [https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT\\_CEDAW\\_ARL\\_ECU\\_18950\\_S.pdf](https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18950_S.pdf)
- Gobierno del Ecuador. (2016). *Código Orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación*. Quito: Asamblea Nacional República del Ecuador. Obtenido de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec075es.pdf>
- Gómez, S., & Moraleda, E. (2020). *Aproximación a la ingeniería del software*. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces SA. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=8wnUDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ingenier%C3%ADa+de+software&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiGgo>

uK0vD0AhXITDABHbGsD3gQ6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=ingenier%C3%ADa%20de%20software&f=false

González, K. (2018). *Raza porcina Hampshire*. Obtenido de La polcicultura: <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-hampshire/>

González, K. (2019). *Raza Yorkshire*. Obtenido de La porcicultura: <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-yorkshire/>

Granda, D., Herrera, F., Romero, W., & Mora, N. (2021). Implementación de modelo de gestión para granjas porcinas en la provincia de El Oro. *Digital Publisher*, 12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8149613>

Jiménez, V. (2021). *Gestación colectiva: sistema de alimentación y momento de transferencia*. Obtenido de PorciNews: <https://porcino.info/gestacion-colectiva-sistema-de-alimentacion-y-momento-de-transferencia/>

León , F. (2017). *Ingeniería de software 1*. Bogotá: Ilumino. Obtenido de <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1217/Ingenier%C3%ADa%20de%20software%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Luna, F., Peña, C., & Iacano, M. (2017). *Programacion Web Full Stack 3 - CSS3*. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=\\_Vs-DwAAQBAJ&pg=PA16&dq=Fernando+Luna,+Claudio+clase+3&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiiupq67fL0AhVaSzABHYMUBGIQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=Fernando%20Luna%2C%20Claudio%20clase%203&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=_Vs-DwAAQBAJ&pg=PA16&dq=Fernando+Luna,+Claudio+clase+3&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiiupq67fL0AhVaSzABHYMUBGIQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=Fernando%20Luna%2C%20Claudio%20clase%203&f=false)

Luna, F., Peña, C., & Iacano, M. (2018). *Programacion Web Full Stack 14 - MySQL*. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=WyBFDwAAQBAJ&pg=PA10&dq=M>

YSQL&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjnisKknPX0AhUZSjABHQdyA6YQ6AF6  
BAgFEAI#v=onepage&q=MYSQL&f=false

Mainau, E., Temple, D., Llonch, P., & Manteca, X. (2018). Dolor causado por el parto en la cerda. *Fawec*, 2. Obtenido de [https://www.fawec.org/media/com\\_lazypdf/pdf/Ficha\\_tecnica\\_FAWEC\\_n20\\_es.pdf](https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/Ficha_tecnica_FAWEC_n20_es.pdf)

Organismo de Sanidad Agropecuaria. (2017). *Manual de procedimientos para la certificación de granjas de ganado porcino*. Quito: Agencia de regulacion y control fito y zoosanitario. Obtenido de <https://aportecivico.gobiernoelectronico.gob.ec/system/documents/attachments/000/000/037/original/e0447d2569de94fe713251f352157a35379cb9be.pdf>

Pájaro, Y., Romero, J., González, D., & Quintero, Y. (2019). Plataforma web para la administración de granjas porcinas. *Retis en la formación de ingenieros en la era digital*, 6. Obtenido de <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/7/5>

Peña, C. (2018). *PHP 7 - Sitios Dinámicos: Aprenda a programar sin conocimientos previos*. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=pvylDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=concepto+lenguaje+php&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiCqPHCwLfvAhWJjVkkKHfAuA2wQ6AEwA3oECAMQAg#v=onepage&q&f=false>

Peña, C., Iacano, M., & Luna, F. (2018). *Programación Web Full Stack 12 - Sitios multiplataforma con Bootstrap*. Buenos Aires: RedUsers. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=bBVFDwAAQBAJ&pg=PA4&dq=boo#v=onepage&q&f=false>

- Pereyra, L. (2020). *Informática II*. Ciudad de México CDMX: Klik. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=afo-EAAAQBAJ&pg=PA35&dq=software+libre&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwju1qC\\_0fD0AhURSjABHTiBB4AQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=software%20libre&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=afo-EAAAQBAJ&pg=PA35&dq=software+libre&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwju1qC_0fD0AhURSjABHTiBB4AQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q=software%20libre&f=false)
- Rodríguez, Z. (2019). *Optimización de la eficiencia reproductiva en cerdo ibérico*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124547/Rodr%c3%adguez%20-%20Optimizaci%c3%b3n%20de%20la%20eficiencia%20reproductiva%20en%20cerdo%20ib%c3%a9rico.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, L. (2019). Parametros para valorar el bienestar. *Informativo porcino*, 36. Obtenido de <https://issuu.com/rotecnapress/docs/ip79>
- Rubio, T. (2016). *Informática II (Administración de requerimientos)*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de [http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/20192/informatica/2/LI\\_1216\\_051118\\_A\\_Informatica\\_II\\_Plan2016.pdf](http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/20192/informatica/2/LI_1216_051118_A_Informatica_II_Plan2016.pdf)
- Sánchez, A., Revilla, D., Sime, L., Mendivil, L., & Tafur, R. (2020). *Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación*. Universidad Católica del Perú. Lima: PUPC. Obtenido de <https://files.pucp.education/facultad/educacion/wp-content/uploads/2020/08/03180404/LIBRO-LOS-M%3%89TODOS-DE-INVESTIGACI%3%93N-MAESTR%3%8DA-2020.pdf>
- Sánchez, C., & Cortez, L. (2017). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Machala: UTMACH. Obtenido de

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14207/1/Cap.1-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica.pdf>

Sánchez, G., Mezura, C., & Benítez, E. (2018). *Proceso de Pruebas de Usabilidad de Software*. *Conaic*, 6. Obtenido de [https://conaic.net/revista/ingles/publicaciones/Vol\\_V\\_Num1\\_Ene\\_Abr\\_2018/Articulo4.pdf](https://conaic.net/revista/ingles/publicaciones/Vol_V_Num1_Ene_Abr_2018/Articulo4.pdf)

Serrano, J. (2020). *Metodología de la Investigación edición Gamma 2020*. Ciudad de México: Gamma. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=XnnkDwAAQBAJ&pg=PA68&dq=analitico+sintetico&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiOkqmyvoX1AhXVRTABHVkpBDAQ6AF6BAGCEAI#v=onepage&q=analitico%20sintetico&f=false>

Troncoso, C., & Amaya, A. (2017). *Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud*. *DOI*, 4. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

Trujillo, M., Silva, H., & Gutiérrez, O. (2019). *Reproducción del cerdo: una visión práctica*. Ciudad de México CDMX: MVZ Enrique Basurto Argueta. Obtenido de [https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/reproduccion\\_cerdo/Reproduccion\\_Cerdo.pdf](https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/reproduccion_cerdo/Reproduccion_Cerdo.pdf)

Valarezo, M., Honores, J., Gómez, A., & Vines, L. (2018). *Comporacion de tendencias tecnológicas en aplicaciones werb*. *3C Tecnología*, 22. Obtenido de [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art\\_2.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art_2.pdf)

Vallejo, N. (2018). *Diplomado pruebas de software*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18444/1114826487.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Valvidia, M., Romero, H., Palacios, J., & Ñaupas, H. (2019). *Metodología de la Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- Vela, A., Marín, E., & Sanjoaquín, L. (2021). Usos de prostaglandinas. *MSD Salud Anima*, 8. Obtenido de [http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig3/assets/resources/Usos\\_prostaglandinas\\_cerdas.pdf](http://academiadeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig3/assets/resources/Usos_prostaglandinas_cerdas.pdf)
- Williams, S. (2016). *Atlas de reproducción porcina*. Buenos Aires: Inter-Médica. Obtenido de [http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect\\_uploadfiles/w/i/williams\\_-\\_muestra\\_baja\\_1\\_.pdf](http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/w/i/williams_-_muestra_baja_1_.pdf)

## 9. Anexos

### 9.1 Anexo 1. Modelo de la entrevista



**Universidad Agraria del Ecuador  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Carrera de Ingeniería en Computación e Informática**

#### **Entrevista dirigida a docentes de la carrera de veterinaria**

**Título del proyecto:** Desarrollo de un sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.

**Entrevistados:** Dr. Navia Arcos Emilio y Ing. Damián Quito

**Entrevistador:** Meza Tubay Rafael Vidal

**Objetivo:** Identificar los procesos actuales que se lleva a cabo en la reproducción de cerdos en las granjas porcinas con la finalidad de establecer los requerimientos del sistema.

**Fecha:** 13/01/2022

1. ¿Cuáles son las razas más comunes usadas en las granjas porcinas?
2. ¿Qué métodos de reproducción existen entre los cerdos?
3. ¿Cuáles son los sistemas de cruzamiento?
4. ¿Cuál es el ciclo sexual de las hembras?
5. ¿Qué factores se deben tomar en cuenta para la selección de la hembra en la reproducción?
6. ¿Cuál es el ciclo sexual del macho?
7. ¿Qué factores se deben tomar en cuenta para la selección del macho en la reproducción?
8. ¿Qué aspectos importantes se debe considera durante el parto?
9. ¿Cuáles son los tipos de instalaciones o potreros que se maneja en una granja porcina?
10. ¿Cuáles son los pilares de la producción porcina?

## 9.2 Anexo 2. Evidencia de las entrevistas



Figura 1. Entrevista al Dr. Emilio Navia docente de la carrera de Veterinaria Meza, 2022

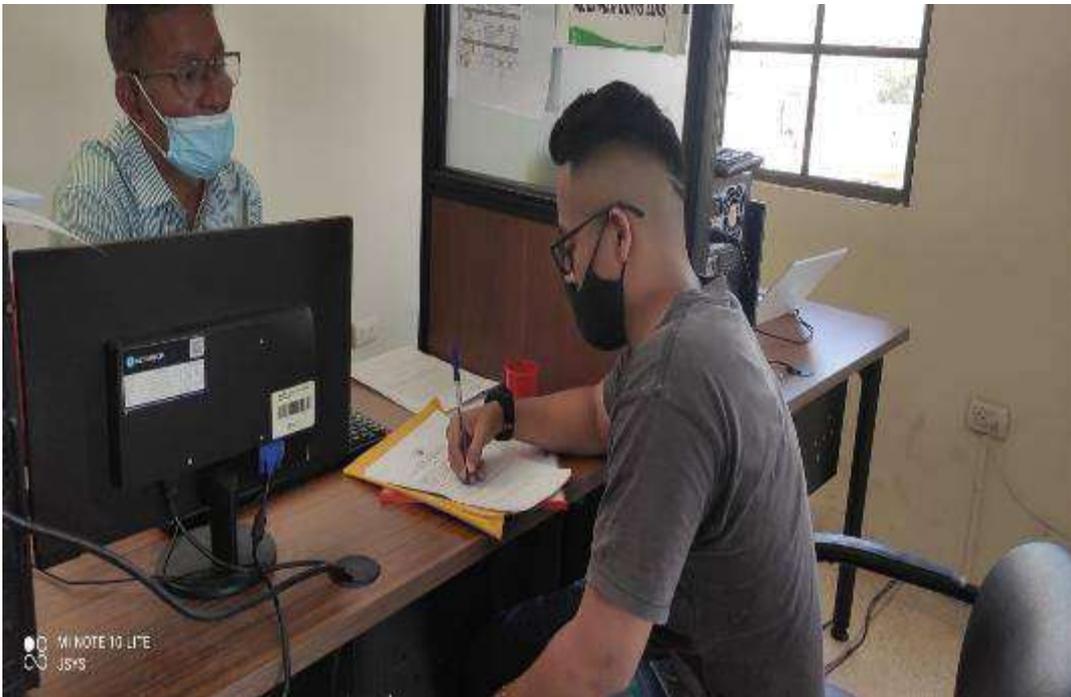


Figura 2. Entrevista al Ing. Agrónomo Damían Quito Meza, 2022

### 9.3 Anexo 3. Respuestas de las entrevistas



**Universidad Agraria del Ecuador  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Carrera de Ingeniería en Computación e Informática**

#### **Entrevista dirigida a docentes de la carrera de veterinaria**

**Título del proyecto:** Desarrollo de un sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.

**Entrevistado:** Dr. Navia Arcos Emilio y Ing. Quito Damián

**Entrevistador:** Meza Tubay Rafael

**Objetivo:** Identificar los procesos de las actividades principales que se lleva a cabo en la reproducción de cerdos en las granjas porcinas con la finalidad de establecer los requerimientos del sistema.

**Fecha:** 13/01/2022

#### **1. ¿Cuáles son las razas más comunes usadas en las granjas porcinas?**

Entre las razas más comunes en las granjas porcinas se encuentran: Por parte de línea de madre están la Landrace, Yorshire y Large White; por parte línea padre se encuentran el Hampshire, Duroc, Pietrain y Blanco Belga. En el país se manejan más líneas genéticas como la Topig, Pic, la Hypor, la Camboroug 22 y 24.

#### **2. ¿Qué métodos de reproducción existen entre los cerdos?**

Los métodos más comunes de reproducción porcina es la monta natural y la inseminación artificial.

#### **3. ¿Cuáles son los sistemas de cruzamiento?**

Entre los sistemas de cruzamiento que existen son el F1, F2, F3 que son rematadores o finalizadores para animales magros que proporcione carne para fines comercial.

**4. ¿Cuál es el ciclo sexual de las hembras?**

El ciclo reproductivo de la hembra empieza a partir de los 8 meses con un peso de 140 KG, la gestación dura 114 días, la lactancia entre 21a 28 días y después del destete máximo al cuarto día vuelve a entrar en celo la cerda.

**5. ¿Qué factores se deben tomar en cuenta para la selección de la hembra en la reproducción?**

Entre los factores que se debe considerar para una buena cerda reproductora es la línea genética, numero de pezones tanto hábiles o formado, la vulva y la conformación del animal.

**6. ¿Cuál es el ciclo sexual del macho?**

El ciclo reproductivo del macho empieza a partir de los 8 meses con un peso de 140 KG.

**7. ¿Qué factores se deben tomar en cuenta para la selección del macho en la reproducción?**

Entre los factores que se debe considerar para un buen cerdo reproductora: la circunferencia escrotal, el tamaño de los testículos, tetillas bien formadas, los aplomos, la pisada y con una condición física musculosa.

**8. ¿Qué aspectos importantes se debe considera durante el parto?**

En el manejo del parte se debe llevar la limpieza de los lechones, retirada en envolturas fetales, masajes, que mamen el calostro, el corte del cordón umbilical, desinfección y que estén en un ambiente con una temperatura de 38° en su primera semana de vida.

**9. ¿Cuáles son los tipos de instalaciones o potreros que se maneja en una granja porcina?**

La división de las instalaciones se divide de la siguiente manera: área de verracos, área de gestación que puede ser jaula o corrales, área de maternidad con sus módulos o jaulas, arrea de recría de lechones destetados y el área de crecimiento y engorde que puede ser en corrales

**10. ¿Cuáles son los pilares de la producción porcina?**

Los pilares de la producción que hay que tomar en cuenta:

- La genética: Buscar las mejores razas para la reproducción, pero el ambiente juega un rol fundamental que implica el 70% y la genética solo un 30%.
- La nutrición: La alimentación debe contener los siguientes requerimientos: proteína, carbohidratos, minales, carbohidratos tiene que darle balanceados.
- Manejo de las instalaciones y control sanitario.

## 9.4 Anexo 4. Presupuesto y recursos

**Tabla 1. Recursos humanos**

Recurso	Cargo	Salario	Meses	Valor total
Rafael Meza Tubay	Estudiante	\$ 425,00	4	\$ 1700,00
Ing. Mitchell Vasquez Bermudez	Tutor	\$ 0,00	4	\$ 0,00
<b>Total</b>				\$ 1700,00

Presupuesto de recursos humanos  
Meza, 2022

**Tabla 2. Recursos de software**

Recurso	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Servidor Xampp	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Editor de código Sublime Text	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Lenguajes de programación: PHP, JavaScript, CSS y HTML5	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Gestor de datos MySQL	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Sistema Operativo Windows 10	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Paquete Office 2016	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Hosting	1	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Total</b>			\$ 0,00

Presupuesto de recursos de software  
Meza, 2022

**Tabla 3. Recursos de hardware**

Recurso	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Computadora de escritorio	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Impresora	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Memoria USB	1	\$ 20,00	\$ 20,00
<b>Total</b>			\$ 20,00

Presupuesto de recursos de hardware  
Meza, 2022

**Tabla 4. Recursos bibliográficos**

Recurso	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Artículos científicos	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Libros e informes digitales	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Bibliotecas virtuales	1	\$ 0,00	\$ 0,00
Google académico	1	\$ 0,00	\$ 0,00
<b>Total</b>			\$ 0,00

Presupuesto de recursos bibliográficos  
Meza, 2022

**Tabla 5. Recursos de materiales de oficina**

Recurso	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Resmas de papel	4	\$ 5,00	\$ 20,00
Tinta de impresora	4	\$ 55,00	\$ 220,00
Carpetas	5	\$ 2,00	\$ 10,00
<b>Total</b>			\$ 250,00

Presupuesto de recursos de materiales de oficina  
Meza, 2022

**Tabla 6. Otros recursos**

Recurso	Meses	Valor Unitario	Valor total
Internet	4	\$ 40,00	\$ 160,00
Movilización	4	\$ 60,00	\$ 240,00
Mantenimiento de computadora	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Mantenimiento de impresora	1	\$ 20,00	\$ 20,00
<b>Total</b>			\$ 440,00

Presupuesto de otros gastos  
Meza, 2022

**Tabla 7. Presupuesto general**

<b>Recursos</b>	<b>Valores</b>
Recursos humanos	\$ 1700,00
Recursos de software	\$ 0,00
Recursos de hardware	\$ 20,00
Recursos bibliográficos	\$ 0,00
Recursos de materiales de oficina	\$ 250,00
Otros recursos	\$ 440,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2410,00</b>

Presupuesto para el desarrollo del proyecto  
Meza, 2022

## 9.5 Anexo 5. Establecimiento de requerimientos

**Tabla 8. Requerimientos no funcionales**

<b>Código</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Funcionalidad</b>
US001	Usabilidad	El sistema posee una interfaz responsiva con la finalidad de garantizar la adecuada visualización en múltiples ordenadores.
US002	Usabilidad	El sistema posee interfaces gráficas bien formadas con la finalidad de que el usuario se pueda familiarizar con el entorno.
E001	Eficiencia	El sistema puede operar con varios usuarios al mismo tiempo con la finalidad de pueda ser utilizado por varias personas a la vez.
E002	Eficiencia	El sistema puede iniciarse de manera rápida con la finalidad que el usuario no pierda tiempo en su uso.
D001	Disponibilidad	El sistema está disponible las 24 horas del día con la finalidad de que los usuarios puedan acceder a cualquier horario.
IG001	Interfaz gráfica	El sistema solicita que todos los campos sean llenados correctamente según el tipo de dato con la finalidad de ingresar los datos educadamente.
IG002	Interfaz gráfica	El sistema solicita que todos los campos obligatorios sean llenados con la finalidad de que no exista campos incompletos.
IG003	Interfaz gráfica	El sistema muestra mensajes de notificación cuando se realice algún proceso con la finalidad de que el usuario sepa que ejecutó una opción correctamente.

Requerimientos no funcionales  
Meza, 2022

**Tabla 9. Requerimientos funcionales**

<b>Código</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Funcionalidad</b>
SG001	Seguridad del sistema	El sistema permite a los usuarios ingresar al sistema con su usuario y contraseña con la finalidad de dar el acceso a los módulos del sistema según su perfil.
SG002	Seguridad del sistema	El sistema permite al administrador crear usuarios con diferentes roles finalidad con la finalidad asignar permisos.
SG003	Seguridad del sistema	El sistema permite al administrador manejar y llevar el control de los datos de todos usuarios con la finalidad de poder realizar cambios en el caso de ser necesario.
MR001	Manejo de los reproductores	El sistema permite llevar registrar los datos de los cerdos que son usados para la reproducción con la finalidad de llevar un control de las mismas.
MR002	Manejo de los reproductores	El sistema permite llevar el control de las etapas reproductivas de los cerdos con la finalidad de conocer si están aptos para la reproducción.
MA001	Manejo de la reproducción	El sistema permite llevar el manejo de la reproducción de los cerdos con la finalidad de gestionar el control de la gestación de la cerda.
MP001	Manejo de los partos	El sistema permite llevar el manejo del parto de la cerda con la finalidad de llevar un control de los lechones nacidos.
ML001	Manejo de los lechones	El sistema permite llevar el manejo de los lechones nacidos hasta la etapa del destete finalidad de llevar un control de las mismas.
AR001	Análisis de reproducción	El sistema permite seleccionar razas de cerdos con la finalidad de determinar los resultados de reproducción.
AR002	Análisis de reproducción	El sistema permite mostrar resultados de las bajas de la reproducción de las razas con la finalidad de determinar el cruzamiento de los cerdos.

Requerimientos funcionales  
Meza, 2022

## 9.6 Anexo 6. Modelado de la base de datos

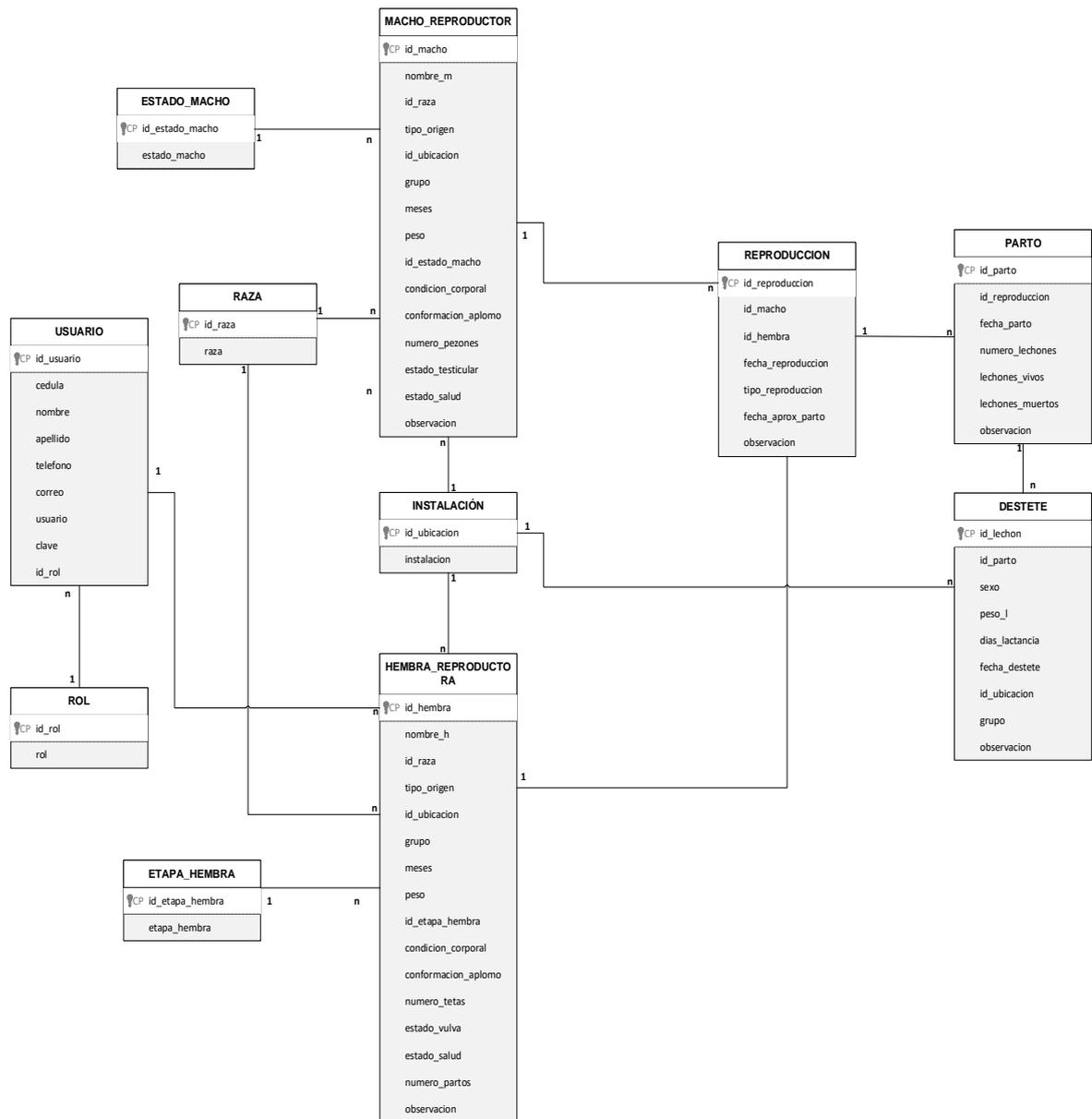


Figura 3. Modelado de la base de datos  
Meza, 2022

## 9.7 Anexo 7. Diccionario de datos

### Tabla 10. Raza

<b>Tabla:</b> raza		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información sobre los tipos de raza de cada porcino en la granja			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_raza	int	11	PK	Identificador de la raza porcina
2	raza	varchar	50	-	Tipo de raza porcina

#### Tablas relacionadas

Diccionario de datos de la tabla raza  
Meza, 2022

### Tabla 11. Estado macho

<b>Tabla:</b> estado_macho		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información sobre el estado sexual del cerdo reproductor			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_estado_macho	int	11	PK	Identificador del estado sexual del cerdo
2	estado_macho	varchar	50	-	Tipo de estado sexual del cerdo

#### Tablas relacionadas

Diccionario de datos de la tabla estado\_macho  
Meza, 2022

### Tabla 12. Etapa hembra

<b>Tabla:</b> etapa_hembra		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información sobre el ciclo sexual de la cerda reproductora			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_etapa_hembra	int	11	PK	Identificador de etapa sexual de la cerda
2	etapa_hembra	varchar	50	-	Tipo de etapa sexual de la cerda

#### Tablas relacionadas

Diccionario de datos de la tabla estado\_macho  
Meza, 2022

### Tabla 13. Instalación

<b>Tabla:</b> instalación		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información sobre el lugar donde estará alojado los cerdos en la granja			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_ubicacion	int	11	PK	Identificador de la ubicación de los cerdos
2	instalacion	varchar	50	-	Tipo de alojamiento de los cerdos

#### Tablas relacionadas

Diccionario de datos de la tabla instalacion  
Meza, 2022

**Tabla 14. Hembra reproductora**

<b>Tabla:</b> hembra_reproductora		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información de la cerda con sus características reproductivas			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_hembra	int	11	PK	Identificador de la cerda reproductora
2	id_raza	int	11	FK	Tipo de raza de la cerda
3	id_etapa_hembra	int	11	FK	Etapa sexual de la cerda
4	id_ubicacion	int	11	FK	Localización de la cerda en la granja
5	nombre	varchar	50	-	Nombre de la cerda
6	tipo_origen	varchar	50	-	Origen de la cerda
7	grupo	varchar	5	-	Grupo que pertenece la cerda
8	meses	int	2	-	Edad de la cerda en meses
9	peso	int	3	-	El peso de la cerda en Kg
10	condicion_corporal	varchar	50	-	Condición corporal de la cerda
11	conformacion_aplomo	varchar	50	-	Estado del aplomo de la cerda
12	estado_vulva	varchar	50	-	Condición de la vulva de la cerda
13	numero_tetas	int	2	-	Cantidad de tetas de la cerda
14	estado_salud	varchar	50	-	Estado de salud de la cerda
15	numero_partos	int	3	-	Veces de partos que ha tenido la cerda
16	observacion	varchar	100	-	Observaciones de la cerda
17	id_usuario	int	11	-	Usuario que lleva el control de la cerda

**Tablas relacionadas:** etapa\_hembra - raza - instalacion – usuario

Diccionario de datos de la tabla hembra\_reproductora  
Meza, 2022

**Tabla 15. Macho reproductor**

<b>Tabla:</b> macho_reproductor		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información del cerdo seleccionado con sus características reproductivas			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_macho	int	11	PK	Identificador del cerdo
2	id_raza	int	11	FK	Tipo de raza del cerdo
3	id_estado_macho	int	11	FK	Estado sexual del cerdo

4	id_ubicacion	int	11	FK	Localización del cerdo en la granja
5	nombre	varchar	50	-	Nombre del cerdo
6	tipo_origen	varchar	50	-	Origen del cerdo
7	grupo	varchar	3	-	Grupo que pertenece el cerdo
8	meses	int	2	-	Edad en meses del cerdo
9	peso	int	3	-	El peso del cerdo en Kg
10	condicion_corporal	varchar	50	-	Condición corporal del cerdo
11	conformacion_aplomo	varchar	50	-	Estado del aplomo del cerdo
12	numero_pezones	int	2	-	Cantidad de pezones del verraco
13	estado_testicular	varchar	50	-	Estado de los testículos del cerdo
14	estado_salud	varchar	50	-	Estado de salud del cerdo
15	observacion	varchar	100	-	Observaciones del cerdo
16	id_usuario	int	11	-	Usuario que lleva el control del cerdo

**Tablas relacionadas:** estado\_macho - raza - instalación – usuario

Diccionario de datos de la tabla macho\_reproductor  
Meza, 2022

### Tabla 16. Reproducción

Tabla: reproduccion		Descripción: Tabla que contiene información de la reproducción entre los cerdos			
Nº	Campo	Tipo	Tamaño	Restricción	Descripción
1	id_reproduccion	int	11	PK	Identificador de la reproducción
2	id_hembra	int	11	FK	Identificador de la cerda reproductora
3	id_macho	int	11	FK	Identificador del cerdo reproductor
4	fecha_reproduccion	date	-	-	Fecha que se llevó a cabo la reproducción
5	tipo_reproduccion	varchar	50	-	Tipo de reproducción
6	fecha_aprox_parto	date	-	-	Fecha aproximada del parto
7	observacion	varchar	100	-	Observaciones de la reproducción

**Tablas relacionadas:** macho\_reproductor - hembra\_reproductora

Diccionario de datos de la tabla reproduccion  
Meza, 2022

**Tabla 17. Parto**

<b>Tabla:</b> parto		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información del parto de la cerda			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_parto	int	11	PK	Identificador de la reproducción
2	id_reproduccion	int	11	FK	Identificador de la reproducción
3	fecha_parto	date	-	-	Fecha del parto
4	numero_lechones	int	3	-	Cantidad de lechones nacidos
5	lechones_vivos	int	3	-	Numero de lechones nacidos vivos
6	lechones_muertos	int	3	-	Numero de lechones nacidos muertos
7	observacion	varchar	100	-	Observaciones del parto

**Tablas relacionadas:** reproduccion

Diccionario de datos de la tabla parto  
Meza, 2022

**Tabla 18. Destete**

<b>Tabla:</b> destete		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información del lechón hasta la etapa del destete			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_lechon	int	11	PK	Identificador de la reproducción
2	id_parto	int	11	FK	Identificador del parto
3	sexo	varchar	50	-	Sexo del lechón
4	peso	int	3	-	Peso del lechón en Kg
5	fecha_destete	date	-	-	Fecha del destete
6	dias_lactancia	int	3	-	Días de lactancia
7	id_ubicacion	int	11	FK	Área donde será asignado el lechón
8	grupo	varchar	5	-	Grupo que será asignado el lechón
9	observacion	varchar	100	-	Observaciones del lechón

**Tablas relacionadas:** parto - instalacion

Diccionario de datos de la tabla lechon\_destete  
Meza, 2022

**Tabla 19. Rol**

<b>Tabla:</b> rol		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información del rol del usuario que tendrá en el sistema			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_rol	int	11	PK	Identificador del rol
2	tipo_rol	varchar	50	-	Tipo de rol

**Tablas relacionadas**

Diccionario de datos de la tabla rol  
Meza, 2022

**Tabla 20. Usuario**

<b>Tabla:</b> usuario		<b>Descripción:</b> Tabla que contiene información de los usuarios que usarán el sistema			
<b>N°</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
1	id_usuario	int	10	PK	Identificador del usuario
2	id_rol	int	11	FK	Identificador del rol
4	nombre	varchar	50	-	Nombres del usuario
5	apellido	varchar	50	-	Apellidos del usuario
6	telefono	varchar	10	-	Teléfono del usuario
7	correo	varchar	50	-	Correo del usuario
8	usuario	varchar	50	-	Usuario para ingresar al sistema
9	clave	varchar	50	-	Clave para ingresar al sistema

**Tablas relacionadas:** rol

Diccionario de datos de la tabla usuario  
Meza, 2022

9.8 Anexo 8. Diagramas de flujo de datos

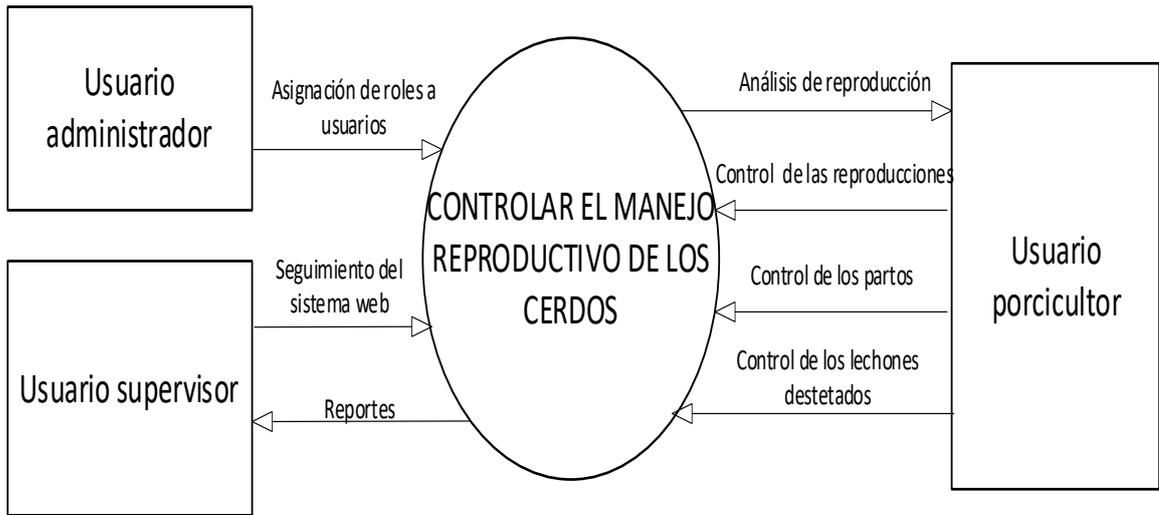


Figura 4. DFD Nivel 0  
Meza, 2022

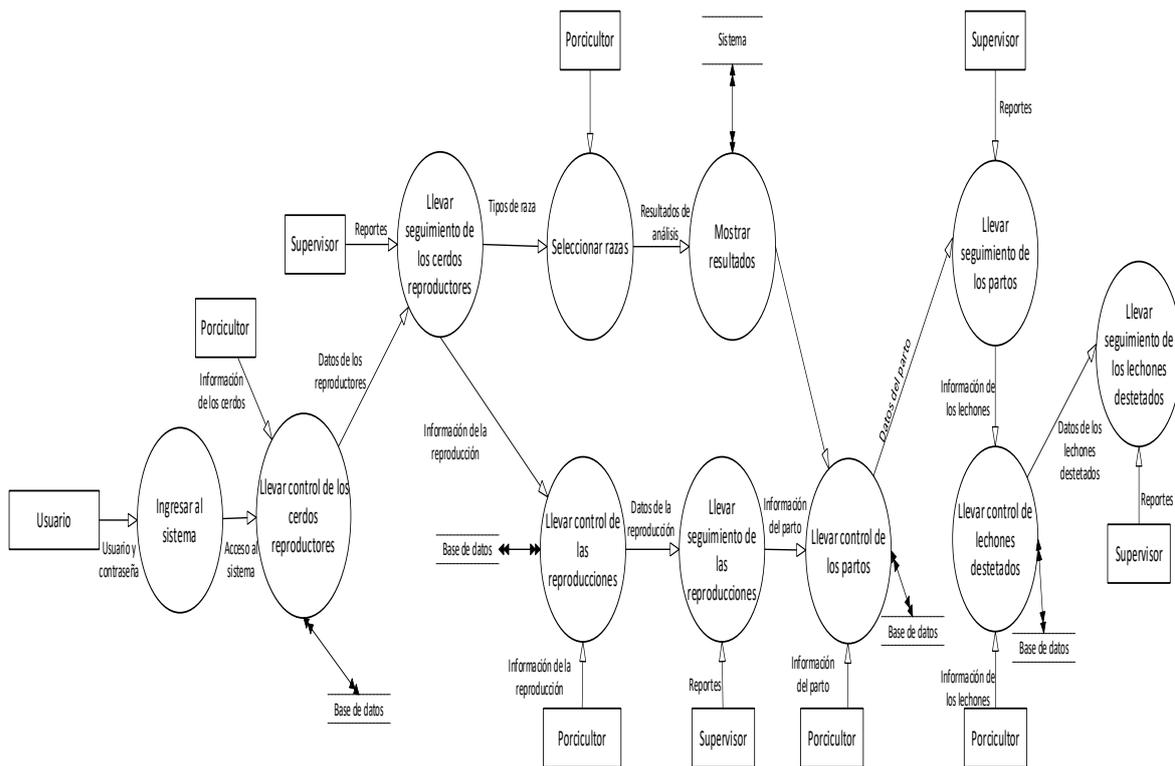


Figura 5. DFD Nivel 1  
Meza, 2022

## 9.9 Anexo 9. Casos de uso

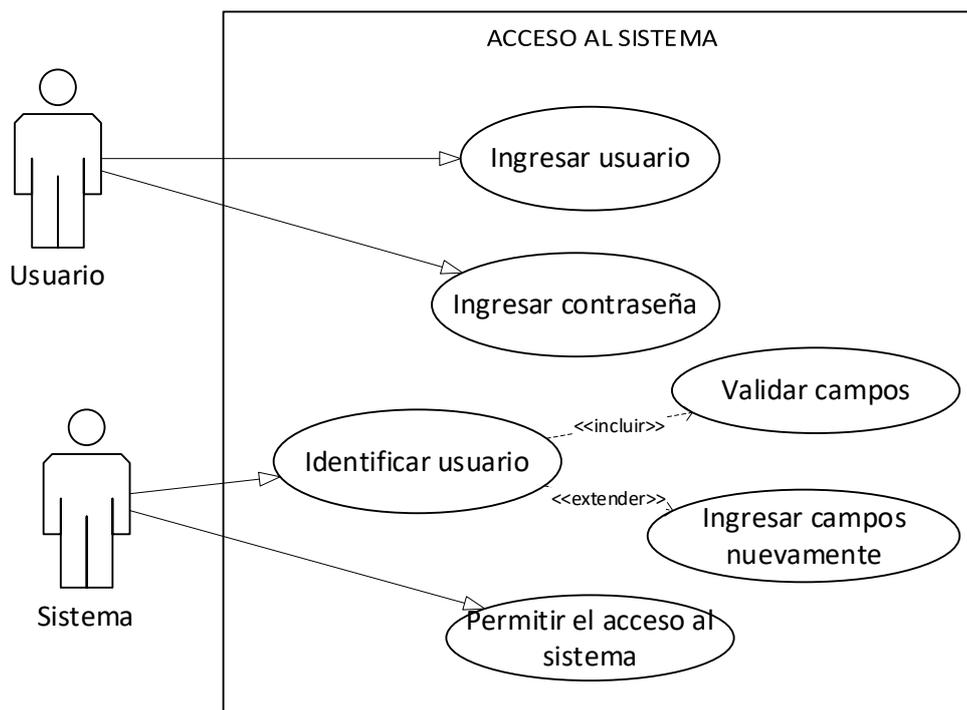


Figura 6. Caso de uso - Acceso al sistema  
Meza, 2022

**Tabla 21. Caso de uso de texto – Acceso al sistema**

Nombre del caso de uso	Acceso al sistema
Objetivo	Permitir el acceso al sistema web a los usuarios con la finalidad de que puedan usar el sistema.
Actores	Usuario – Sistema Web
Pre-condición	El usuario debe tener una cuenta ya creada.
Post condición	El usuario pudo acceder al sistema web.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe ingresar su usuario y contraseña.</li> <li>• El sistema debe validar los datos.</li> <li>• El sistema permite al usuario el acceso al sistema.</li> <li>• El usuario accede a la venta de inicio.</li> </ul>
Flujo alternativo	El usuario ingresó los datos incorrectos y el sistema emite un mensaje de error en la autenticación.
Flujo excepcional	El usuario olvido su contraseña, se deberá comunicarse con el administrador.

Caso de uso de texto – Acceso al sistema  
Meza, 2022

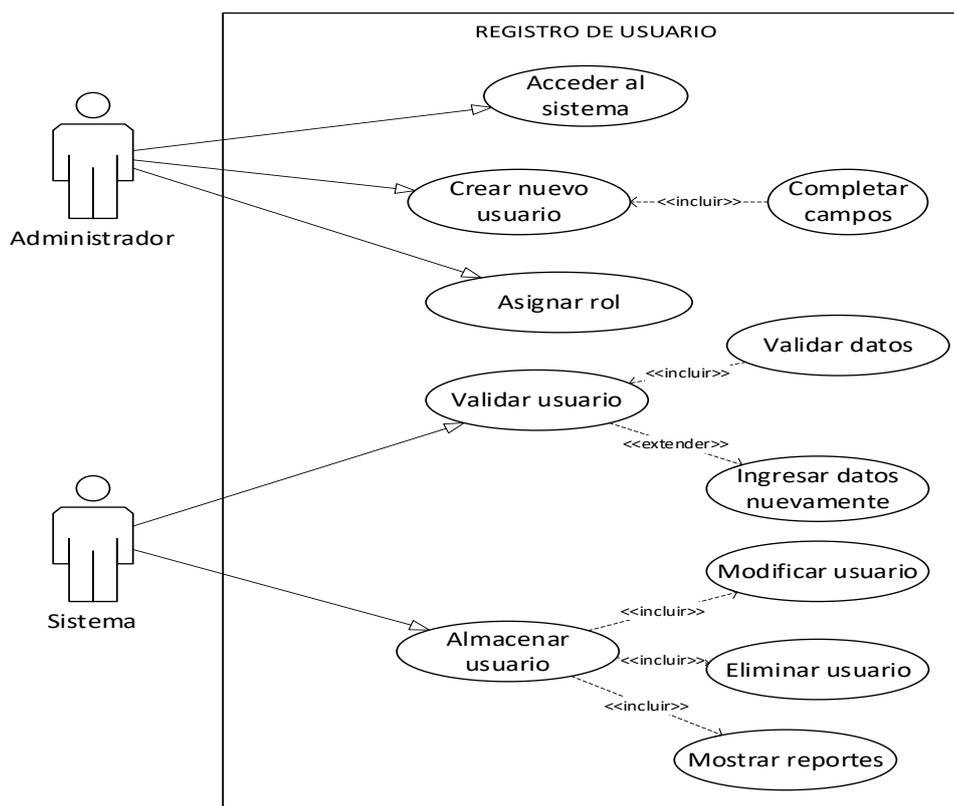


Figura 7. Caso de uso - Registro de usuario  
Meza, 2022

**Tabla 22. Caso de uso de texto – Registro de usuario**

Nombre del caso de uso	Registro de usuario
Objetivo	Registrar los usuarios con la finalidad de que tengan acceso al sistema.
Actores	Administrador – Sistema Web - Usuario
Pre-condición	El sistema debe contar con un administrador.
Post condición	El usuario se registró con éxito.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador ingresa al sistema.</li> <li>• El administrador completa información del nuevo usuario</li> <li>• El administrador asigna un rol y su permiso al usuario.</li> <li>• El sistema almacena información del usuario.</li> <li>• El administrador puede visualizar todos los usuarios registrados con sus roles respectivos.</li> </ul>
Flujo alternativo	Los campos no son completados correctamente.
Flujo excepcional	Error al registrar al usuario.

Caso de uso de texto – Acceso al sistema  
Meza, 2022

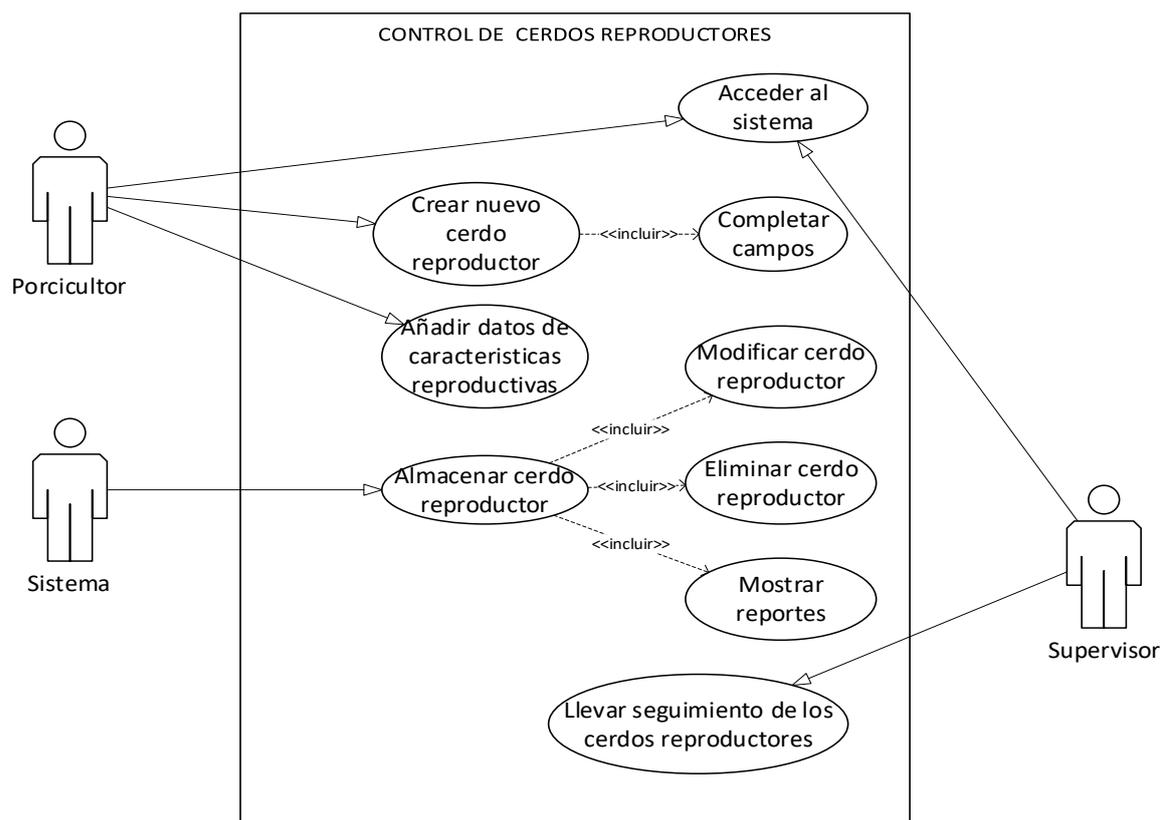


Figura 8. Caso de uso - Control de cerdos reproductores  
Meza, 2022

**Tabla 23. Caso de uso de texto – Control de cerdos reproductores**

Nombre del caso de uso	Control de cerdos reproductores
Objetivo	Registrar datos de los cerdos reproductores con la finalidad de llevar un reporte de su información reproductiva.
Actores	Sistema Web – Porcicultor - Supervisor
Pre-condición	Se registra toda la información del cerdo y sus características reproductivas.
Post condición	El cerdo reproductor se registró con éxito.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcicultor ingresa al sistema.</li> <li>• El porcicultor completa información del cerdo reproductores.</li> <li>• El porcicultor añade los datos reproductivos.</li> <li>• El sistema almacena información del cerdo reproductor.</li> <li>• El supervisor puede llevar el seguimiento de todos los cerdos reproductores registrados.</li> </ul>
Flujo alternativo	Los campos no son completados correctamente.
Flujo excepcional	Error al registrar el cerdo reproductor.

Caso de uso de texto – Registro de cerdos reproductores  
Meza, 2022

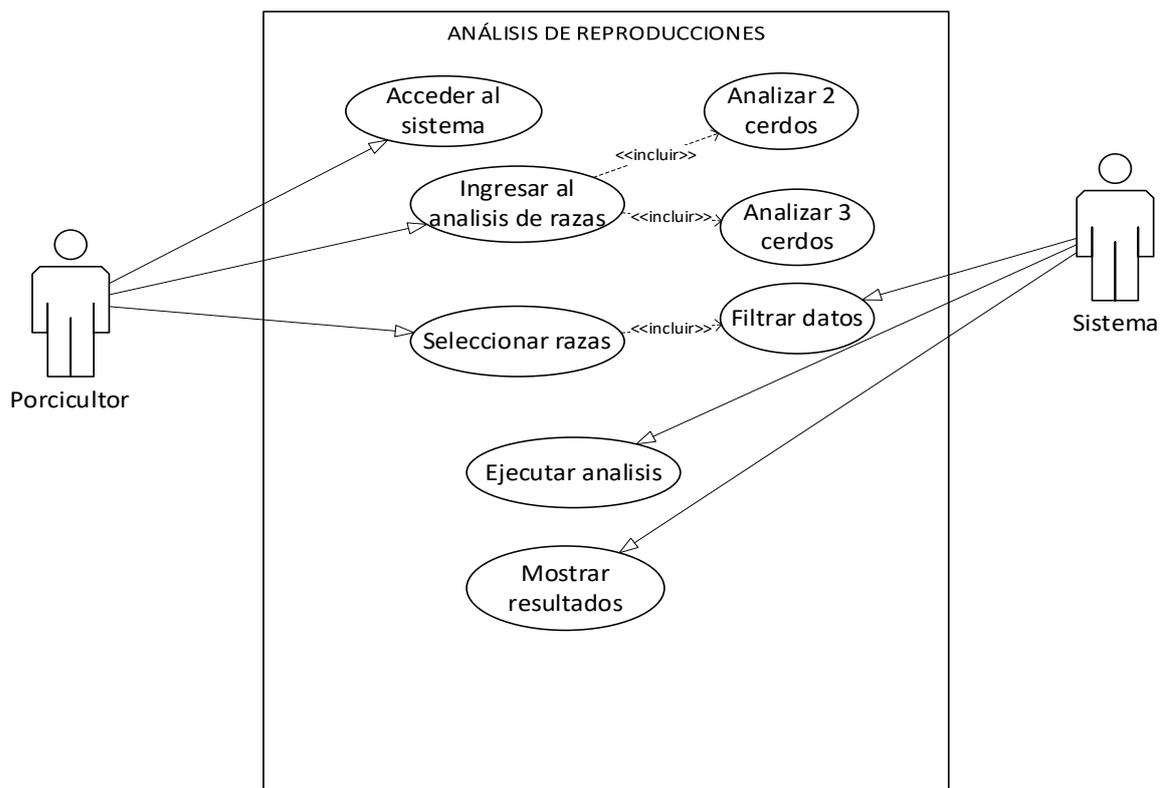


Figura 9. Caso de uso - Análisis de reproducción  
Meza, 2022

**Tabla 24. Caso de uso de texto – Análisis de reproducciones**

Nombre del caso de uso	Análisis de reproducciones
Objetivo	Realizar análisis de razas con la finalidad de determinar el cruzamiento en los cerdos.
Actores	Sistema Web – Usuario (Porcicultor)
Pre-condición	Se debe tener un listado de las razas.
Post condición	Se pudo arrojar resultados del análisis correctamente.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcicultor ingresa al sistema.</li> <li>• El porcicultor ingresa a la funcionalidad de análisis.</li> <li>• El porcicultor selecciona opciones de análisis.</li> <li>• El sistema muestra el formulario según la opción de análisis.</li> <li>• El sistema ejecuta el análisis,</li> <li>• El sistema muestra los resultados de reproducción,</li> </ul>
Flujo alternativo	No se seleccionaron todas las razas.
Flujo excepcional	No se pudo arrojar datos en los resultados del análisis.

Caso de uso de texto – Análisis de reproducciones  
Meza, 2022

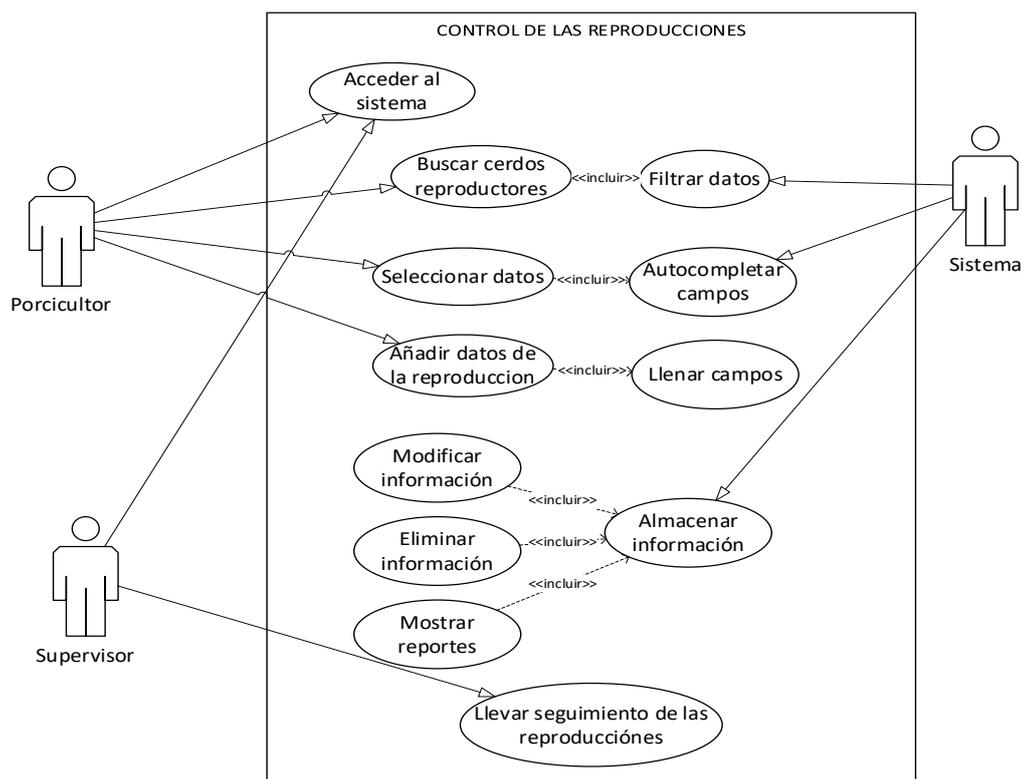


Figura 10. Caso de uso - Control de las reproducciones  
Meza, 2022

**Tabla 25. Caso de uso de texto – Control de las reproducciones**

Nombre del caso de uso	Control de las reproducciones
Objetivo	Llevar el control de las reproducciones con la finalidad de tener un seguimiento de la gestación de la cerda.
Actores	Sistema Web – Usuario (Porcicultor)
Pre-condición	Se debe tener registrado a los cerdos reproductores.
Post condición	Se pudo llevar el control de la reproducción correctamente.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcicultor ingresa al sistema.</li> <li>• El porcicultor ingresa a la funcionalidad de reproducciones.</li> <li>• El porcicultor escoge el código de los cerdos.</li> <li>• El sistema autocompleta los campos.</li> <li>• El porcicultor completa otros campos de la reproducción.</li> <li>• El sistema almacena la información.</li> <li>• El supervisor puede llevar el seguimiento de todas las reproducciones registradas.</li> </ul>
Flujo alternativo	Los campos no son completados correctamente.
Flujo excepcional	No se encuentra los datos de los cerdos reproductores.

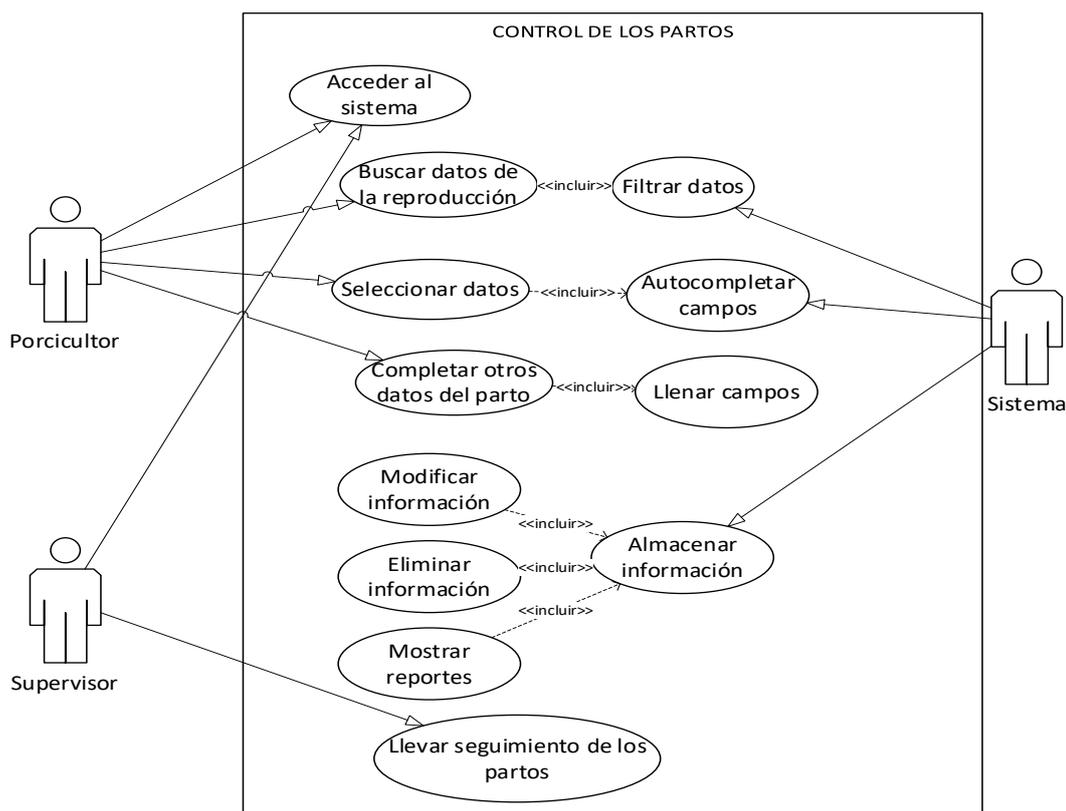


Figura 11. Caso de uso - Control de los partos  
Meza, 2022

**Tabla 26. Caso de uso de texto – Control de los partos**

Nombre del caso de uso	Control de los partos
Objetivo	Llevar el control de los partos con la finalidad de tener un seguimiento de los lechones nacidos.
Actores	Sistema Web – Usuario (Porcicultor)
Pre-condición	Se debe tener registrado el control de las reproducciones
Post condición	Se pudo llevar el control del parto correctamente
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcicultor ingresa al sistema.</li> <li>• El porcicultor ingresa a la funcionalidad de partos.</li> <li>• El porcicultor escoge el código de la reproducción.</li> <li>• El sistema autocompleta los campos.</li> <li>• El porcicultor completa otros campos del parto.</li> <li>• El sistema almacena la información.</li> <li>• El supervisor puede llevar el seguimiento de todos los partos registrados.</li> </ul>
Flujo alternativo	Los campos no son completados correctamente.
Flujo excepcional	No se encuentra los datos de la reproducción.

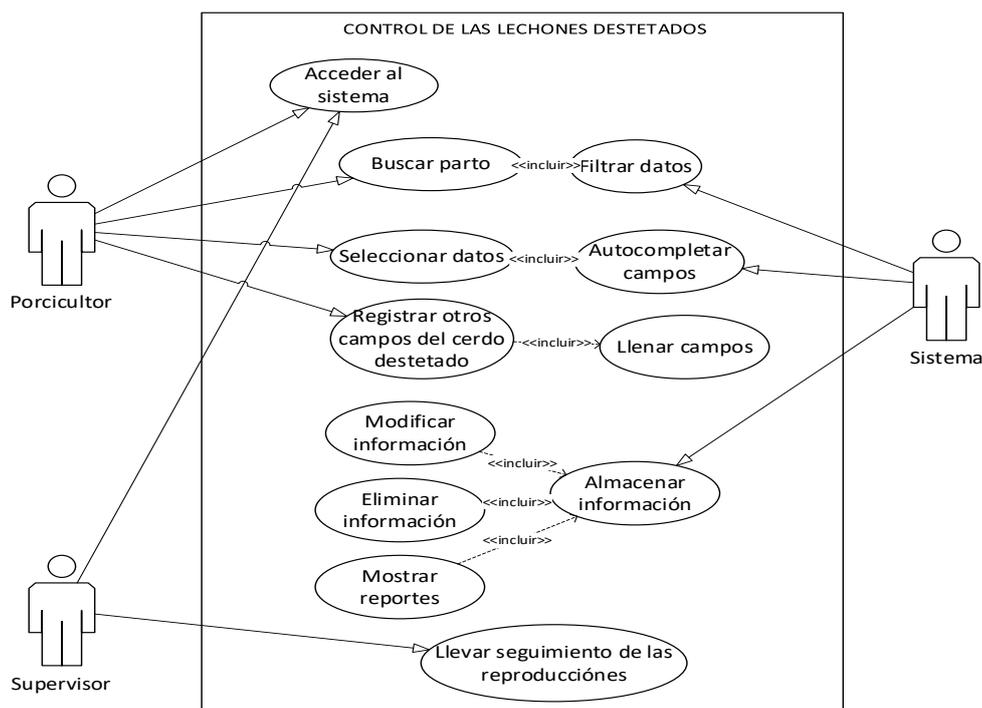


Figura 12. Caso de uso - Control de los lechones destetados  
Meza, 2022

**Tabla 27. Caso de uso de texto – Control de los lechones destetados**

Nombre del caso de uso	Control de los lechones destetados
Objetivo	Llevar el control de los lechones destetados con la finalidad de tener un seguimiento de su estado.
Actores	Sistema Web – Usuario (Porcicultor)
Pre-condición	Se debe tener registrado el control de los partos.
Post condición	Se pudo llevar el control de los lechones destetados correctamente.
Flujo normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El porcicultor ingresa al sistema.</li> <li>• El porcicultor ingresa a la funcionalidad de lechones destetados.</li> <li>• El porcicultor selecciona el código del parto.</li> <li>• El sistema autocompleta los campos.</li> <li>• El porcicultor completa otros campos de los lechones destetados.</li> <li>• El sistema almacena la información.</li> <li>• El supervisor puede llevar el seguimiento de todos los lechones destetados registrados.</li> </ul>
Flujo alternativo	Los campos no son completados correctamente.
Flujo excepcional	No se encuentra los datos del parto.

Caso de uso de texto – Control de los lechones destetados  
Meza, 2022

## 9.10 Anexo 10. Pruebas de funcionalidad

Prueba de funcionalidad					
<b>Prueba</b>	Inicio de sesión (Administrador)				
<b>Código de prueba</b>	PF001				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario administrador al momento de iniciar sesión.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
<b>Caso de prueba</b>	<b>Acciones de entrada</b>	<b>Pre-condición</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados secundarios</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Inicio de sesión	1. El usuario debe ingresar su usuario y contraseña.	1. Debe existir el registro del usuario administrador.	1. El sistema permite el acceso al usuario administrador.	1. El usuario o la clave son incorrectos.	1. El usuario ingresa al sitio y se muestra un bienvenido.
					2. Se visualiza todos los módulos del sistema.
Cambio de contraseña	1. El usuario debe ingresar a su perfil.	1. El usuario debe conocer su contraseña actual	1. Se sistema pudo actualizar la contraseña.	1. Las contraseñas no son iguales.	1. Contraseña actualizada correctamente.
	2. El usuario debe ingresar la contraseña actual y la contraseña nueva.			2. La contraseña debe ser mayor a 5 caracteres.	
				3. La contraseña actual es incorrecta.	
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario administrador				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 13. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Administrador Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
Módulo de prueba	Módulo de administración				
Código de prueba	PF002				
Software	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
Objetivo de la prueba	Conocer la experiencia del usuario al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de administración.				
Fecha:	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Creación de usuario	1. El administrador ingresa al sistema y luego a nuevo usuario del módulo administración.	1. El usuario a registrar debe tener su número de cédula.	1. El sistema pudo registrar el usuario.	1. La cédula o el usuario ya existen.	1. Usuario registrado correctamente.
	2. El administrador debe llenar los campos del formulario del nuevo usuario.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El administrador debe asignar un rol al usuario.				
Consulta de usuario	1. El administrador ingresa a la lista de usuarios.	1. Debe existir el registro de usuarios.	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El administrador debe ingresar los caracteres de búsqueda				
Modificación de datos del usuario	1. El administrador ingresa a la lista de usuarios.	1. Debe existir el usuario registrado	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. La cédula o el usuario ya existen.	1. Usuario actualizado correctamente.
	2. El administrador selecciona el registro a modificar.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El administrador cambia ciertos campos.				
Eliminación de usuario	1. El administrador ingresa a la lista de usuarios.	1. Debe existir el usuario registrado	1. El sistema pudo eliminar el registro	Ninguno	1. Usuario eliminado correctamente.
	2. El administrador selecciona el registro a eliminar.				
Observaciones generales	Ninguna				
Encargado de la prueba	Usuario administrador				
Desarrollador del sistema	Meza Tubay Rafael				

Figura 14. Prueba de funcionalidad – Módulo: Administración  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Prueba</b>	Inicio de sesión (Porcicultor)				
<b>Código de prueba</b>	PF003				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de iniciar sesión..				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
<b>Caso de prueba</b>	<b>Acciones de entrada</b>	<b>Pre-condición</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados secundarios</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Inicio de sesión	1. El usuario debe ingresar su usuario y contraseña.	1. Debe existir el registro del usuario porcicultor.	1. El sistema permite el acceso al usuario porcicultor con sus restricciones.	1. El usuario o la clave son incorrectos.	1. El usuario ingresa al sitio y se muestra un bienvenido al sistema. 2. Se visualiza todos los módulos del sistema a excepción del módulo de administración
Cambio de contraseña	1. El usuario debe ingresar a panel de control 2. El usuario debe ingresar la contraseña actual y la contraseña nueva.	1. El usuario debe conocer su contraseña actual	1. Se sistema pudo actualizar la contraseña.	1. Las contraseñas no son iguales. 2. La contraseña debe ser mayor a 5 caracteres. 3. La contraseña actual es incorrecta.	1. Contraseña actualizada correctamente.
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 15. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Porcicultor Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>	Módulo de control de reproductores (Sub-módulo: Cerdo reproductor)				
<b>Código de prueba</b>	PF004				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de control de reproductores.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Control del cerdo reproductor	1. El usuario ingresa a nuevo cerdo reproductor.	Ninguna.	1. El sistema registró el control del cerdo reproductor	1. El código identificador del cerdo ya existe.	1. Cerdo registrado correctamente.
	2. El usuario debe llenar los campos del formulario del nuevo cerdo reproductor.			2. Debe completar todos los campos.	
Consulta de cerdos reproductores	1. El usuario ingresa a la lista de cerdos reproductores.	1. Debe existir registros de controles de cerdos reproductores	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El usuario debe ingresar los caracteres de búsqueda.				
Modificación de datos del cerdo reproductor	1. El usuario ingresa a la lista de cerdos reproductores.	1. Debe existir el registro del control del cerdo reproductor.	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. El código identificador del cerdo ya existe.	1. Cerdo actualizado correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a modificar.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario cambia ciertos campos.				
Eliminación de cerdo reproductor	1. El usuario ingresa a la lista de cerdos reproductores.	1. Debe existir el registro del control del cerdo reproductor.	1. El sistema pudo eliminar el registro.	Ninguno	1. Cerdo eliminado correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a eliminar.				
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 16. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Cerdo reproductor  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>	Módulo de control de reproductores (Sub-módulo: Cerda reproductora)				
<b>Código de prueba</b>	PF005				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de control de reproductores.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Control de la cerda reproductora	1. El usuario ingresa a nueva cerda reproductora.	Ninguna.	1. El sistema registró el control de la cerda reproductora	1. El código identificador de la cerda ya existe.	1. Cerda registrado correctamente.
	2. El usuario debe llenar los campos del formulario de la nueva cerda reproductora.			2. Debe completar todos los campos.	
Consulta de cerdas reproductoras	1. El usuario ingresa a la lista de cerdas reproductoras.	1. Debe existir registros del controles de cerdas reproductores	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El usuario debe ingresar los caracteres de búsqueda.				
Modificación de datos de la cerda reproductora	1. El usuario ingresa a la lista de cerdas reproductoras.	1. Debe existir el registro del control de la cerda reproductora.	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. El código identificador de la cerda ya existe.	1. Cerda actualizada correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a modificar.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario cambia ciertos campos.				
Eliminación de cerda reproductora	1. El usuario ingresa a la lista de cerdas reproductores.	1. Debe existir el registro del control de la cerda reproductora.	1. El sistema pudo eliminar el registro.	Ninguno	1. Cerda eliminada correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a eliminar.				
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 17. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Cerda reproductora  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>	Módulo de control de reproducciones				
<b>Código de prueba</b>	PF006				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de control de reproducciones.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
<b>Caso de prueba</b>	<b>Acciones de entrada</b>	<b>Pre-condición</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados secundarios</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Control de reproducciones	1. El usuario ingresa a nueva reproducción.	1. Debe existir el registro de un cerdo apto para la reproducción.	1. El sistema registró el control de la reproducción.	1. El código identificador de la reproducción ya existe.	1. Reproducción registrada correctamente.
	2. El usuario debe llenar los campos de los datos de reproducción.	2. Debe existir el registro de una cerda apta para la reproducción.		2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario debe ingresar los códigos identificadores de los cerdos reproductores.				
Consulta de reproducciones	1. El usuario ingresa a la lista de reproducciones.	1. Debe existir registros de controles de reproducciones	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El usuario debe ingresar los caracteres de búsqueda.				
Modificación de datos de la reproducción	1. El usuario ingresa a la lista de reproducciones.	1. Debe existir el registro de control reproducción	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. El código identificador de la reproducción ya existe.	1. Reproducción actualizada correctamente.
	2. El usuario selecciona el dato a modificar.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario cambia ciertos campos a modificar.				
Eliminación de reproducción	1. El usuario ingresa a la lista de reproducciones	1. Debe existir el registro de control de reproducción	1. El sistema pudo eliminar el registro.	Ninguno	1. Reproducción eliminada correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a eliminar.				
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 18. Prueba de funcionalidad - Módulo: Control de reproducciones  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>	Módulo de control de partos (Sub-módulo: Partos)				
<b>Código de prueba</b>	PF007				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de control de partos.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Control de partos	1. El usuario ingresa a nuevo parto.	1. Debe existir el registro de reproducción en estado parto no realizado.	1. El sistema registró el control del parto.	1. El código identificador del parto ya existe.	1. Parto registrado correctamente.
	2. El usuario debe llenar los campos del parto.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario debe ingresar el código identificador de la reproducción.				
Consulta de partos	1. El usuario ingresa a la lista de partos.	1. Debe existir registros de controles de partos.	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El usuario debe ingresar los caracteres de búsqueda.				
Modificación de datos del parto	1. El usuario ingresa a la lista de partos.	1. Debe existir el registro del control de parto.	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. El código identificador del parto ya existe.	1. Parto actualizado correctamente.
	2. El usuario selecciona el dato a modificar.			2. Debe completar todos los campos	
	3. El usuario cambia ciertos campos a modificar.				
Eliminación del parto	1. El usuario ingresa a la lista de partos	1. Debe existir el registro del control de parto.	1. El sistema pudo eliminar el registro.	Ninguno	1. Parto eliminado correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a eliminar.				
Reporte de lechones destetados	1. El usuario ingresa a la lista de partos	1. Debe existir el registro del control de parto	1. El sistema pudo mostrar el reporte.	Ninguno	1. El sistema muestra un archivo PDF con la lista de todos los lechones destetados.
	2. El usuario selecciona el registro que desee mostrar el reporte.				
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 19. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Partos  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>		Módulo de control de partos (Sub-módulo: Lechones)			
<b>Código de prueba</b>		PF008			
<b>Software</b>		Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas			
<b>Objetivo de la prueba</b>		Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de control de partos.			
<b>Fecha:</b>		15/02/2022			
<b>Caso de prueba</b>	<b>Acciones de entrada</b>	<b>Pre-condición</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados secundarios</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Control de lechones destetados	1. El usuario ingresa a nuevo lechón destetado.	1. Debe existir el registro del parto en estado lechones en lactancia.	1. El sistema registró el control del lechón destetado.	1. El código identificador del lechón destetado ya existe.	1. Lechón destetado registrado correctamente.
	2. El usuario debe llenar los campos del lechón destetado.			2. Debe completar todos los campos.	
	3. El usuario debe ingresar el código identificador del parto.				
Consulta de lechones destetados	1. El usuario ingresa a la lista de lechones destetados.	1. Debe existir registros de controles de lechones destetados.	1. El sistema filtró los datos.	1. El sistema no muestra los datos.	1. El sistema muestra los datos.
	2. El usuario debe ingresar los caracteres de búsqueda.				
Modificación de datos del lechón destetado	1. El usuario ingresa a la lista de lechones destetados.	1. Debe existir el registro del control del lechón destetado.	1. El sistema pudo modificar los datos.	1. El código identificador del lechón destetado ya existe.	1. Lechón destetado actualizado correctamente.
	2. El usuario selecciona el dato a modificar.			2. Debe completar todos los campos	
	3. El usuario cambia ciertos campos a modificar.				
Eliminación del lechón destetado	1. El usuario ingresa a la lista de lechones destetados.	1. Debe existir el registro del control del lechón destetado	1. El sistema pudo eliminar el registro.	Ninguno	1. Lechón destetado eliminado correctamente.
	2. El usuario selecciona el registro a eliminar.				
<b>Observaciones generales</b>		Ninguna			
<b>Encargado de la prueba</b>		Usuario porcicultor			
<b>Desarrollador del sistema</b>		Meza Tubay Rafael			

Figura 20. Prueba de funcionalidad - Sub módulo: Lechones  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Módulo de prueba</b>	Módulo de razas				
<b>Código de prueba</b>	PF009				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario porcicultor al momento de ejecutar las funcionalidades del módulo de razas.				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Análisis de razas	1. El usuario ingresa a análisis de razas	1. Debe existir el registro de las razas	1. El sistema muestra los resultados de cruzamiento.	Ninguno.	1. El sistema muestra los resultados de cruzamiento.
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario porcicultor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 21. Prueba de funcionalidad - Módulo: Razas  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Prueba</b>	Inicio de sesión (Supervisor)				
<b>Código de prueba</b>	PF010				
<b>Software</b>	Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.				
<b>Objetivo de la prueba</b>	Conocer la experiencia del usuario supervisor al momento de iniciar sesión..				
<b>Fecha:</b>	15/02/2022				
Caso de prueba	Acciones de entrada	Pre-condición	Resultados esperados	Resultados secundarios	Resultados obtenidos
Inicio de sesión	1. El usuario debe ingresar su usuario y contraseña.	1. Debe existir el registro del usuario supervisor.	1. El sistema permite el acceso al usuario supervisor con sus restricciones.	1. El usuario o la clave son incorrectos.	1. El usuario ingresa al sitio y se muestra un bienvenido al sistema. 2. Se visualiza todos los módulos del sistema pero no puede realizar ningún registro.
Cambio de contraseña	1. El usuario debe ingresar a panel de control 2. El usuario debe ingresar la contraseña actual y la contraseña nueva.	1. El usuario debe conocer su contraseña actual	1. Se sistema pudo actualizar la contraseña.	1. Las contraseñas no son iguales. 2. La contraseña debe ser mayor a 5 caracteres. 3. La contraseña actual es incorrecta.	1. Contraseña actualizada correctamente.
<b>Observaciones generales</b>	Ninguna				
<b>Encargado de la prueba</b>	Usuario supervisor				
<b>Desarrollador del sistema</b>	Meza Tubay Rafael				

Figura 22. Prueba de funcionalidad - Inicio de sesión: Supervisor  
Meza, 2022

Prueba de funcionalidad					
<b>Prueba</b>		Supervisión de actividades			
<b>Código de prueba</b>		PF011			
<b>Software</b>		Sistema web para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas.			
<b>Objetivo de la prueba</b>		Conocer la experiencia del usuario supervisor al momento de llevar el seguimiento a los actividades del sistema.			
<b>Fecha:</b>		15/02/2022			
<b>Caso de prueba</b>	<b>Acciones de entrada</b>	<b>Pre-condición</b>	<b>Resultados esperados</b>	<b>Resultados secundarios</b>	<b>Resultados obtenidos</b>
Supervisión de actividades	1. El supervisor debe ingresar a la lista de todos los módulos.	1. Debe existir el registro de los controles realizado en los diferentes módulos.	1. El sistema muestra el responsable y la hora de control de la actividad realizada.	Ninguno.	1. El sistema muestra el responsable y la hora de control de la actividad realizada.
Supervisión de reportes estadísticos	1. El supervisor debe ingresar al módulo de reportes.	1. Debe existir el registro de los controles realizado en los diferentes módulos	1. El sistema muestra gráficos estadísticos con la información todos los módulos.	Ninguno.	1. El sistema muestra gráficos estadísticos con la información todos los módulos.
<b>Observaciones generales</b>		Ninguna			
<b>Encargado de la prueba</b>		Usuario supervisor			
<b>Desarrollador del sistema</b>		Meza Tubay Rafael			

Figura 23. Prueba de funcionalidad - Supervisión de actividades  
Meza, 2022

9.11 Anexo 11. Manual de usuario



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL  
CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS  
EN LAS GRANJAS PORCINAS**

**MANUAL DE USUARIO**

**AUTOR  
MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL**

**TUTOR  
ING. VASQUEZ BERMUDEZ MITCHELL JOHN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2022**

- **Objetivo del manual de usuario**

El siguiente manual de usuario tiene como objetivo explicar a detalle el funcionamiento de todo el sistema para el control del manejo reproductivo de cerdos en las granjas porcinas con el propósito de servir como guía a los usuarios que hacen uso del sistema.

- **Inicio de sesión**

1. Para ingresar al sitio web se debe acceder al siguiente dominio <https://proyectopr.000webhostapp.com/> , la primera pantalla que se presenta es la del login en la cual se debe ingresar el usuario y la contraseña de un usuario ya registrado en el sistema, en este caso de va a ingresar con el usuario administrador.



2. Al iniciar sesión el sistema nos dirige a la página de inicio, donde el encabezado nos indica el nombre, apellido y rol del usuario que inició sesión, además se muestran todos los módulos del sistema según los niveles de acceso del tipo de usuario, en este caso se inició con un usuario administrador.



- **Cambio de contraseña**

1. Para que cada usuario pueda ver la información de su perfil y cambiar de contraseña, debe ir a la opción de inicio y luego acceder al perfil del usuario.



2. Al acceder al perfil del usuario se muestra los datos de la información personal y del tipo de usuario, además de los campos para realizar el cambio de contraseña.



3. Para realizar el cambio de contraseña, se necesita ingresar la contraseña actual y también la contraseña nueva con su confirmación.



4. Al momento de realizar el cambio de contraseña debe aparece un mensaje indicando que "Su contraseña se ha actualizado correctamente", este significa que el cambio se ha realizado correctamente.

**Perfil del usuario**

**Información personal**

Cédula: 0751890205  
 Nombre: Rafael  
 Apellido: Méndez  
 Teléfono: 0999039944  
 Correo: rafaelmendez@gmail.com

**Datos del usuario**

Usuario: admin  
 Rol: Administrador

**Cambio de contraseña**

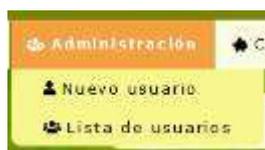
Contraseña actual:   
 Contraseña nueva:   
 Contraseña confirmada:

Su contraseña se ha actualizado con éxito.

[Cambiar contraseña](#)

- **Módulo de administración**

1. Para acceder al módulo de administración de usuarios se debe ingresar en el menú desplegable a la opción de administración, en donde muestra submenús con la opción de nuevo usuario y lista de usuarios.



2. Para crear un usuario, damos clic en la opción de nuevo usuario en donde se muestra un formulario con campos con sus respectivas validaciones; se debe completar obligatoriamente todos los campos sobre información básica del usuario y también del tipo de rol que tendrá en el sistema, este registro solo lo puede realizar el usuario administrador.

**Registrar usuario**

Número de cédula:   
 Nombre:   
 Apellido:   
 Teléfono:   
 Correo electrónico:   
 Usuario:   
 Contraseña:   
 Tipo de usuario:

[Registrar usuario](#)

[Cancelar](#)

3. Al momento de registrar el usuario, debe aparecer un mensaje de usuario creado correctamente; cabe considerar que al instante de crear el usuario la cédula y el usuario no debe ser igual a la de otros usuarios, en el caso de que sea así no se podrá realizar el registro.

4. Para mostrar los registros, damos clic en el botón listado para que se muestra un reporte de todos los usuarios que tienen acceso al sistema.

Cédula	Nombre	Apellido	Teléfono	Correo	Usuario	Rol	Acciones
981234567	Juan	Perez	0987654321	juan.perez@ejemplo.com	juan	Administrador	[Editar] [Eliminar]
981234568	Maria	García	0987654322	maria.garcia@ejemplo.com	maria	Usuario	[Editar] [Eliminar]
981234569	Carlos	Rodriguez	0987654323	carlos.rodriguez@ejemplo.com	carlos	Usuario	[Editar] [Eliminar]
981234570	Ana	Delgado	0987654324	ana.delgado@ejemplo.com	ana	Usuario	[Editar] [Eliminar]

5. Para realizar una búsqueda se debe ingresar los caracteres en el recuadro de buscado, al momento de dar clic en la lupa el sistema filtra los datos y muestra la información que se desee encontrar.

Cédula	Nombre	Apellido	Teléfono	Correo	Usuario	Rol	Acciones
981234567	Juan	Perez	0987654321	juan.perez@ejemplo.com	juan	Administrador	[Editar] [Eliminar]

6. En el listado de usuario también encontramos las acciones como editar, donde el administrador puede realizar cambios en los datos de los usuarios como lo es la contraseña en el caso de que el usuario se haya olvidado de su clave; cabe recordar

que el modificar el campo usuario este no debe ser igual al de otro usuario ya registrado.



7. En el listado de usuario también encontramos la acción de eliminar un usuario donde al dar clic se muestra un mensaje de “¿Desea eliminar este registro?”; se debe considerar en el caso de que ese usuario sea eliminado, ya no podrá ingresar al sistema hasta que sea registrado nuevamente.



- **Módulo de control de reproductores**

1. En este caso, se inició sesión con un usuario porcicultor, con la finalidad de llevar el control de los cerdos reproductores; este usuario porcicultor tiene restringido el módulo de administración, pero si tiene acceso a los otros módulos.

- **Módulo de control de reproductores: Cerdo reproductor**

1. Para acceder al sub-módulo de cerdo reproductor se debe ingresar en el menú desplegable a la opción de control de reproductores.



2. Para llevar el control del cerdo reproductor, damos clic en la opción de cerdo reproductor, luego se muestra un formulario donde se debe llenar los campos de la información básica del cerdo y de sus factores reproductivos; se debe completar obligatoriamente todos los campos para poder realizar el registro y cabe considerar que el identificador del cerdo reproductor no debe ser igual al de otro cerdo reproductor ya registrado.

3. Para visualizar los datos, damos clic en el botón listado para mostrar la información de los cerdos reproductores y en la cual se puede realizar la búsqueda según la información que se deseé encontrar, además de descargar el reporte general en PDF o en Excel.



Cerdo	Sexo	Tipo de cría	Tipo de cría	Edad en días	Peso en kg	Estado actual	Acciones
1888	Macho	Cría	Cría	8	245	Apto para reproducción	[PDF] [Excel]
1889	Fem	Cría	Cría	11	245	Apto para reproducción	[PDF] [Excel]
1890	Fem	Cría	Cría	8	245	No apto para reproducción	[PDF] [Excel]

4. Un punto muy importante a tomar en cuenta es el estado actual del cerdo reproductor, según el estado en el que se encuentre el cerdo. Por ejemplo, el color verde indica que el cerdo está apto para la reproducción y el color naranja o rojo significa que no se podrá reproducir.



Cerdo	Sexo	Tipo de cría	Tipo de cría	Edad en días	Peso en kg	Estado actual	Acciones
1888	Macho	Cría	Cría	8	245	Apto para reproducción	[PDF] [Excel]
1889	Fem	Cría	Cría	11	245	Apto para reproducción	[PDF] [Excel]
1890	Fem	Cría	Cría	8	245	No apto para reproducción	[PDF] [Excel]

5. De igual manera se puede llevar una actualización de los datos del cerdo reproductor o también eliminar dicho registro.



- **Módulo de control de reproductores: Cerda reproductora**

1. Para acceder al sub-módulo de cerda reproductora se debe ingresar en el menú desplegable a la opción de control de reproductores.





The screenshot shows a web interface with a table titled "Lista de cerdas reproductoras". The table has columns for "ID", "Nombre", "Tipo de raza", "Tipo de cerdo", "Código de cerdo", and "Código de cerdo". There are three rows of data. A modal window is open over the table, showing options to "Editar", "Eliminar", and "Cancelar".

ID	Nombre	Tipo de raza	Tipo de cerdo	Código de cerdo	Código de cerdo
1001	Carla	Porcino	Reproductor	1001	1001
1002	Carla	Porcino	Reproductor	1002	1002
1003	Carla	Porcino	Reproductor	1003	1003

5. De igual manera se puede llevar una actualización de los datos de la cerda reproductora o también eliminar dicho registro.



- **Módulo de control de reproducciones**

1. Para llevar el control de las reproducciones, se debe ingresar en el menú desplegable al módulo de control de reproducciones y luego a la opción nueva reproducción.



2. Se muestra un formulario donde se debe llenar los campos de la información de la reproducción, del cerdo y de la cerda usados para la reproducción; al momento de ingresar el código del cerdo este debe estar apto para la reproducción para que los otros campos se completen automáticamente, en el caso de que se ingrese el código de un cerdo no apto para la reproducción no se podrá completar los otros campos, de igual manera sucede en el caso de la hembra reproductora. Se debe completar todos los campos y cabe considerar que el identificador de la reproducción no debe ser igual al de otra reproducción ya registrada.

3. Para visualizar los datos, damos clic en el botón listado para mostrar la información de las reproducciones y en la cual se puede realizar la búsqueda según la información que se desee encontrar, además de descargar el reporte general en PDF o en Excel.

4. Un punto muy importante a tomar en cuenta es el campo parto, al momento de registrar el control de la reproducción de inicio debe aparecer en estado de parto no realizado, pero al momento de llevar el control del parto este campo se actualiza a estado de parto realizado.

5. Al momento de llevar el control de la reproducción la cerda pasa a estado de gestación.

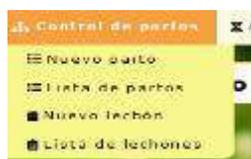
Código	Nombre	Tipo de raza	Tipo de origen	Edad en meses	Peso en KG	Estado actual	Ubicación	Acciones
1104	Cara	Hampshire	Regada	9	140	Cerdo en gestación	Área de gestación - C03	Ver   Editar   Eliminar

6. De igual manera se puede llevar una actualización de los datos de la reproducción o también eliminar dicho registro.



- **Módulo de control de partos**

1. Este módulo está dividido en control de partos y control de lechones destetados.



- **Módulo de control de partos: Partos**

1. Para llevar el control de los partos se debe ingresar al módulo de control de partos y luego a la opción del sub-módulo nuevo parto, se muestra un formulario donde se debe llenar los campos de la información del parto y de la reproducción; al momento de ingresar el código de la reproducción este debe estar en el estado de parto no realizado para que los otros campos se completen automáticamente, en el caso de que se ingrese el código de una reproducción con el estado de parto realizado no se podrá autocompletar los otros campos. Se debe completar todos los campos y cabe considerar que el identificador del parto no debe ser igual al de otra reproducción ya registrada.

 A screenshot of a software interface showing a form titled "Control del parto" (Part Control). The form is divided into three main sections. The first section, "Información del parto" (Birth Information), includes fields for "Identificador del parto" (Birth Identifier), "Pala" (Pala), "Fecha" (Date), "Estado de la reproducción" (Reproduction Status), "Tipo de reproducción" (Type of reproduction), "Fecha de nacimiento" (Date of birth), and "Fecha de parto" (Date of part). The second section, "Información de la reproducción" (Reproduction Information), includes fields for "Identificador de la reproducción" (Reproduction Identifier), "Fecha de nacimiento" (Date of birth), "Fecha de parto" (Date of part), "Tipo de reproducción" (Type of reproduction), and "Fecha de parto" (Date of part). The third section, "Información del parto" (Birth Information), includes fields for "Fecha de parto" (Date of part), "Fecha de nacimiento" (Date of birth), "Fecha de parto" (Date of part), "Fecha de parto" (Date of part), and "Fecha de parto" (Date of part). At the bottom of the form, there are two buttons: "Registrar" (Register) and "Cancelar" (Cancel).

2. Para visualizar los datos, damos clic en el botón listado para mostrar la información de los partos y en la cual se puede realizar la búsqueda según la información que se desee encontrar. Un punto muy importante a tomar en cuenta es el campo destete, al momento de registrar el control del parto de inicio debe aparecer en estado de lechones en lactancia.

Código	Cerdo reproductor	Cerdo reproductora	Fecha de reproducción	Fecha del parto	Lactancia (días)	Lactancia (semanas)	Lactancia (meses)	Destete	Acciones
P001	M024 - Mavi	M001 - Cava	03/03	10-06-2022	13	12	1	Lechones en lactancia	[Edit] [Delete]
P002	M001 - Jorge	M017 - Mavi	03/03	24-10-2022	12	11	1	Lechones en lactancia	[Edit] [Delete]
P003	M001 - Jorge	M002 - Cava	03/03	03-02-2022	10	10	0	Lechones en lactancia	[Edit] [Delete]

3. De igual manera se puede llevar una actualización de los datos del parto o también eliminar dicho registro.



4. Al momento de llevar el control del parto, la reproducción pasa al estado de parto realizado y la cerda pasa al estado de gestación.

Código	Cerdo reproductor	Cerdo reproductora	Fecha de reproducción	Tipo de reproducción	Fecha que se realiza el parto	Parto	Acciones
M024	M004 - Mavi	M004 - Cava	03-02-2022	Natural natural	24-05-2022	Parto realizado	[Edit] [Delete]

Código	Cerdo	Tipo de cerda	Tipo de parto	Fecha de parto	Parto en días	Parto en semanas	Parto en meses	Ubicación	Acciones
M024	Cava	Parturienta	Parturienta	03	140	140	140	Área de maternidad - 2003	[Edit] [Delete]

- **Módulo de control de partos: Lechones destetados**

1. Para llevar el control de los lechones destetados se debe ingresar al módulo de control de partos y luego a la opción del sub-módulo nuevo lechón, se muestra un formulario donde se debe llenar los campos de la información del lechón

destetado y del parto; al momento de ingresar el código del parto este debe estar en el estado de lechones en lactancia para que los otros campos se completen automáticamente, en el caso de que se ingrese el código de un parto con el estado de lechones ya destetados no se podrá autocompletar los otros campos. Se debe completar todos los campos y cabe considerar que el identificador del lechón destetado no debe ser igual al de otro lechón destetado ya registrado.

2. Para visualizar los datos, damos clic en el botón listado para mostrar la información de los lechones destetados y en la cual se puede realizar la búsqueda según la información que se desee encontrar, además de un reporte general en PDF y Excel.

Código	Muestreo	Parto perteneciente	Fecha de nacimiento	Madre	Madre	Sexo	Peso (KG)	Días de lactancia	Fecha de destete	Ubicación	Acciones
F002	Sup	F002	25-05-2022	M001 - Jorge	M002 - Sus	Macho	8	27	12-06-2022	Área de recría - 0002	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>
F001	Dial	F002	22-05-2022	M001 - Jorge	M002 - Sus	Hembra	8	22	15-06-2022	Área de recría - 0002	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>
F003	Kia	F002	10-05-2022	M001 - Jorge	M001 - Sus	Macho	11	25	26-02-2022	Área de recría - 0002	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>
F002	Hari	F001	01-02-2022	M001 - Jorge	M001 - Day	Macho	12	22	23-02-2022	Área de recría - 0001	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>
F001	Haria	F001	01-02-2022	M001 - Jorge	M001 - Day	Hembra	12	22	23-02-2022	Área de recría - 0001	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>
L001	Mau	F001	10-06-2022	M001 - Jorge	M001 - Day	Macho	11	22	01-07-2022	Área de recría - 0002	<a href="#">Editar</a>   <a href="#">Eliminar</a>

3. De igual manera se puede llevar una actualización de los datos del lechón destetado o también eliminar dicho registro.

4. Luego de realizar el control de todos los lechones destetados y se deseé cambiar el estado del parto a lechones destetados primeramente debemos a cambiar el estado del destete con la finalidad de dar como culminado el estado de lactancia de la cerda.

Código	Nombre	Tipo de raza	Tipo de crías	Edad en meses	Peso en KG	Estado actual	Ubicación	Acciones
M001	Cala	Mancha	Roja/da	2	13	Lactancia con lechones destetados	Alca de Huanuco - 0003	Editar   Eliminar

5. Después de cambiar el estado de actual de la cerda, el parto se actualiza a un estado de lechones ya destetados.

6. El sistema también permite mostrar un reporte de cada parto con sus lechones destetado.

Código	Nombre madre/hijo	Fecha separación	Reproducción por maternidad	Fecha del parto	Lechones nacido	Lechones vivos	Lechones muertos	Destete	Acciones
P001	M001 - Jorge	M001 - Jorge	M001	01-02-2022	14	14	0	Lechones desdestetados	Editar   Eliminar



### REPORTE DE LECHONES DESTETADOS POR PARTO

Reproducción porcina - Lechones destetados por parto



Código	Nombre	Padre	Nombre - Padre	Madre	Nombre - Madre	Parto	Fecha de nacimiento	Sexo	Peso - Kg	Días de lactancia	Fecha del destete
P1001	Marko	M001	Jorge	H001	Daisy	P001	01-02-2022	Macho	12	22	23-02-2022
P1002	Mib	M001	Jorge	H001	Daisy	P001	01-02-2022	Macho	11	25	26-02-2022
P1002	Hann	M001	Jorge	H001	Daisy	P001	01-02-2022	Macho	12	22	23-02-2022

- **Módulo de razas**

1. Para realizar el análisis de razas se debe ingresar al módulo de análisis de razas, en la cual nos muestra las opciones de realizar análisis con la selección de dos o tres cerdos.



2. Al escoger cualquier opción, se muestra un formulario donde al seleccionar las razas de los cerdos se muestra los resultados de los cruzamientos entre esas razas.



- **Reportes estadísticos**

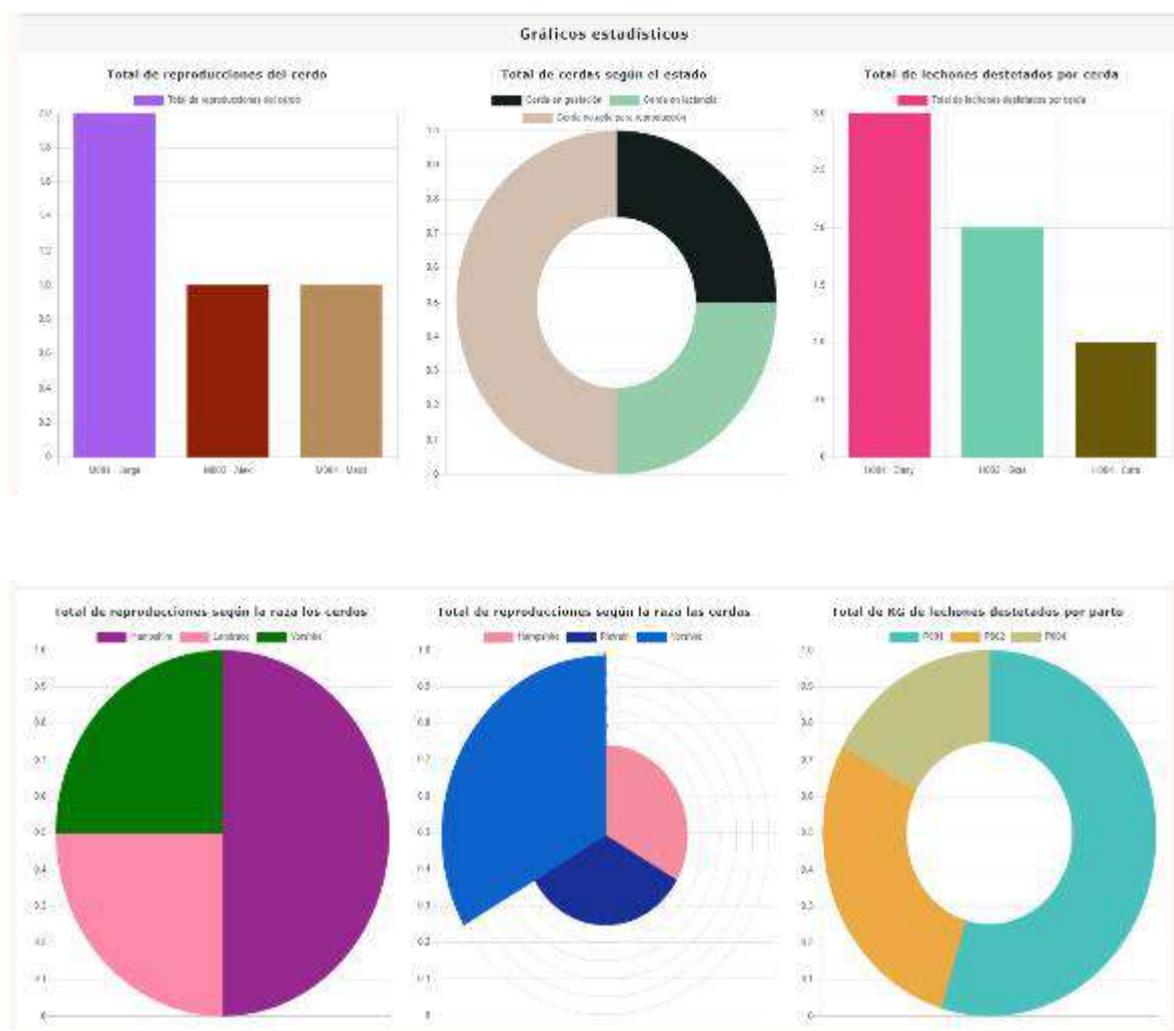
1. Al ingresar al menú de reportes, se despliega una opción de gráficos estadísticos.



2. Se muestra un panel de control, donde indica la cantidad de registros de los controles que se ha llevado en cada módulo.



3. En la parte inferior se visualiza diagramas estadísticos como gráficos de barras y de pastel, indicando diferentes reportes como el total de reproducciones del cerdo; el total de cerdas según el estado; el total de reproducciones según la raza los cerdos y las cerdas; y el total de lechones destetados por cerdas y la cantidad de Kg de lechones destetados por parto.



- **Supervisar actividades**

1. En este caso, se inició sesión con un usuario supervisor, con la finalidad de llevar un seguimiento de todas las actividades que se realizan en el sistema indicando el responsable y la fecha control.



2. El supervisor puede acceder a todos los módulos, pero solo al listado de los registros. La diferencia radica en que este tipo de usuario puede visualizar los campos del responsable y de la fecha del control de todas las consultas; esto está presente en todos los módulos.

**Lista de reproducciones**

Código	Nombre reproductor	Orden reproductor	Fecha de reproducción	Tipo de reproducción	Fecha aproximada del parto	Parto	Responsable	Fecha del control	Acciones
5005	P001 - Feroz	1001 - Dani	01-02-2022	Trémula en Artide	04-02-2022	Parto realizado	Administrador - Maza Rafael	2022-02-13 15:25:13	Editar
5004	N204 - Alex	1004 - Dan	01-02-2022	Montal natural	01-02-2022	Parto realizado	Administrador - Alex Herrera	2022-02-28 21:08:28	Editar
5002	N002 - Alex	1002 - Saul	01-02-2022	Montal natural	25-01-2022	Parto realizado	Administrador - Herra Betan	2022-02-26 12:37:54	Editar
5003	H001 - Jorge	1001 - Alex	01-02-2022	Montal natural	01-02-2022	Parto realizado	Administrador - Maza Rafael	2022-02-26 22:25:11	Editar
5001	H001 - Jorge	1001 - Alex	01-02-2022	Montal natural	21-02-2022	Parto realizado	Administrador - Lara Michael	2022-02-22 14:20:42	Editar

9.12 Anexo 12. Manual técnico



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA EL  
CONTROL DEL MANEJO REPRODUCTIVO DE CERDOS  
EN LAS GRANJAS PORCINAS**

**MANUAL TÉCNICO**

**AUTOR  
MEZA TUBAY RAFAEL VIDAL**

**TUTOR  
ING. VASQUEZ BERMUDEZ MITCHELL JOHN**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2022**

- **Objetivo del manual técnico**

El siguiente manual técnico tiene el objetivo de servir como guía al personal encargado en el área informática con la finalidad de facilitar la instalación, edición y configuración del software para así se pueda hacer uso del mismo.

- **Especificaciones técnicas**

- Requerimientos de hardware: PC o laptop.
- Requerimientos de software: Sistema Operativo Windows, Paquete de software libre Xampp, navegador web y un hosting.

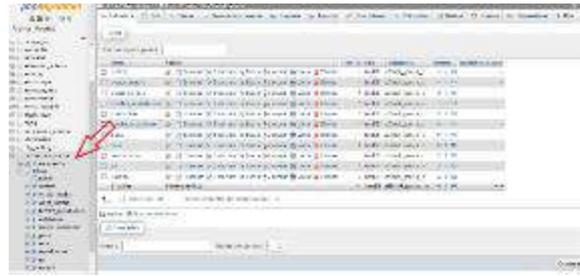
- Conexión a internet.

- **Uso del sistema de manera local**

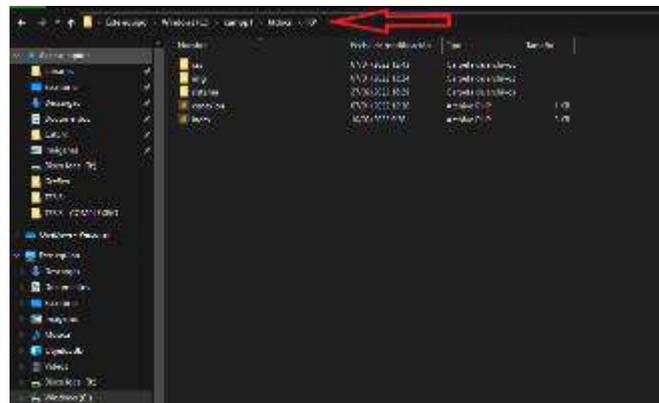
1. Para hacer uso del sistema de manera local primeramente se necesita instalar paquete de software libre Xampp, que incluye de un sistema gestor de base datos y el intérprete para el lenguaje PHP. Luego de instalarlo se debe acceder al gestor de BD, donde debemos ingresar en el panel de control de Xampp a la opción de Admin en la fila de MySQL.



2. Por medio del navegador se nos presenta el gestor de BD de phpMyAdmin en la cual se podrá crear e importar base datos.



3. Luego de tener nuestra base de datos ya sea creada o importada, debemos crear una carpeta en la cual se alojará los archivos que contendrá el sistema web. Esta carpeta debe ser creada dentro bajo la siguiente ruta C:\xampp1\htdocs (esta ruta es creada al momento de instalar Xampp), en este caso de creó la carpeta RP.

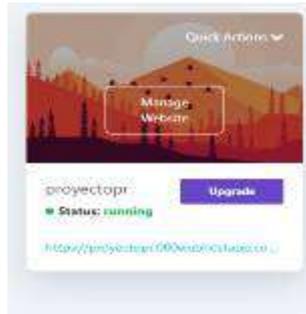


3. Cuando se tenga la carpeta creada con todos los archivos del sistema, se procede a abrir el navegador web ingresando la siguiente ruta: <http://localhost/RP/index.php>, indicando que el sistema ya se encuentra de manera local.



- **Uso del sistema por medio de un dominio**

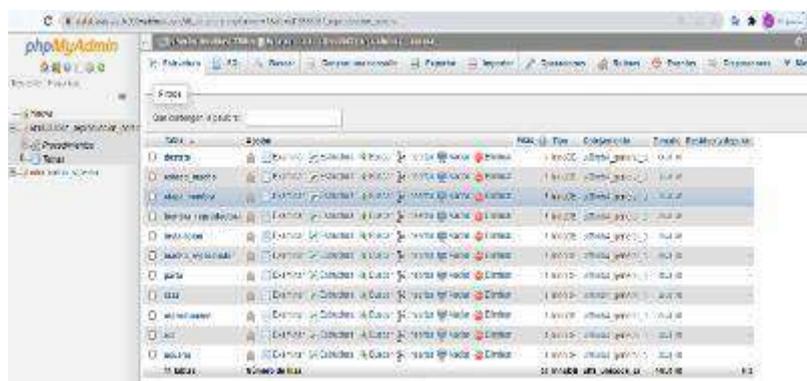
1. Para hacer uso del sistema por medio de un dominio, primeramente, debemos contratar un hosting en la cual puede ser pagada o gratuita. Luego de la contratación del hosting se procede a crear un dominio, en este caso se creó el siguiente dominio <https://proyectopr.000webhostapp.com/> por medio 000Webhost.



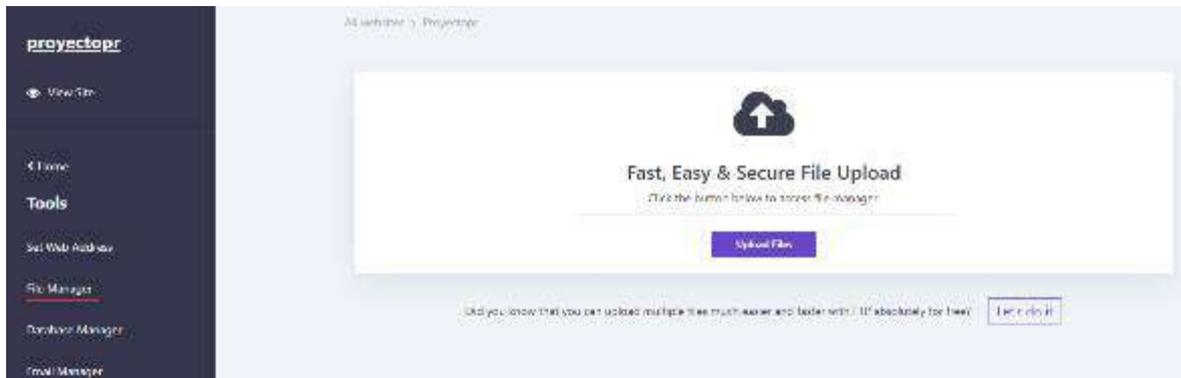
2. Luego de contar con un dominio, se procede ingresar al panel de control del hosting, en la cual se nos presenta varias opciones, una de ellas es permitir crear una base de datos con su usuario, nombre y contraseña respectiva.



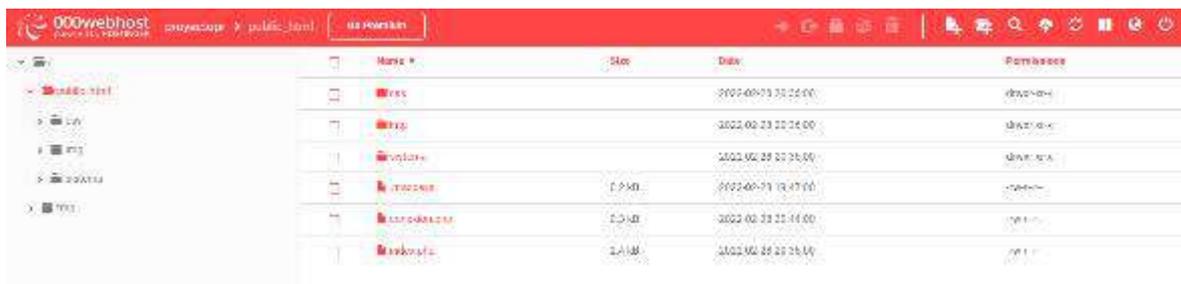
3. Después de crear la base de datos, se debe ingresar a la opción de manager con la finalidad de ingresar al gestor de BD y así poder crear o importar tablas.



4. Luego de tener nuestra base de datos ya sea creada o importada, se debe subir los archivos a la opción de administración de archivos.



5. Se sube los archivos del software dentro de la carpeta public\_html, sin olvidar de cambiar los datos de los archivos de conexión a la base de datos.



5. Por último se procede a abrir el navegador web ingresando a la ruta del dominio creado, indicando que el sistema ya se encuentra totalmente alojado.

