

Área de Conocimiento de Tecnología de la  
Información y Comunicación

Implementación de un sistema de información  
web para la gestión y optimización del flujo  
operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Trabajo Monográfico para optar al título de  
Ingeniero de Sistemas**

**Elaborado por:**

Br. Anneke Paulina Morales  
López  
Carnet: 2019-0920U

Br. Harvey Caleb Vilchez  
Tapia  
Carnet: 2019-0832U

Br. Jezir Henoc Ortiz Zamora  
Carnet: 2020-0990U

**Tutor:**

Msc. Evelyn del Carmen  
Espinoza Aragón





Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**MORALES LÓPEZ ANNEKE PAULINA**

Carné: **2019-0920U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de enero del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,

  
HAZZELY DEL CARMEN OROZCO MIRANDA  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



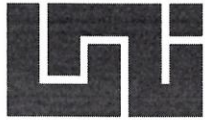
Móvil: (505) 8588 8333



Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria.  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)



Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**VILCHEZ TAPIA HARVEY CALEB**

Carné: **2019-0832U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de enero del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,

  
HAZZELY DEL CARMEN OROZCO MIRANDA  
SECRETARIO DE ÁREA ACADEMICA



Móvil: (505) 8588 8333



Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria.  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)





Área de Conocimiento de  
Tecnología de la Información  
y Comunicación

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

**F-8: CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**

El Suscrito Secretario del **ÁREA DEL CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN** hace constar que:

**ORTIZ ZAMORA JEZIR HENOC**

Carné: **2020-0990U** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, en el año 2024 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de enero del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,



HAZZELY DEL CARMEN OROZCO MIRANDA  
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 8588 8333



Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



[www.uni.edu.ni](http://www.uni.edu.ni)

Managua, 25 de agosto del 2025.

Msc. Claudia Lucia Benavidez Rugama  
Directora  
DACTIC  
UNI

Estimada Msc. Benavidez:

Saludos cordiales. El objetivo de la presente misiva es informar a usted que la tesis titulada **Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”** ha sido exhaustivamente revisado por mi persona en calidad de tutor del mismo y cumple con todo lo establecido en el reglamento de formas de culminación de estudios vigente en nuestra alma mater, por lo cual, autorizo a los bachilleres:

Br. Anneke Paulina Morales López	Carnet: 2019-0920U
Br. Harvey Caleb Vílchez Tapia	Carnet: 2019-0832U
Br. Jezir Henoc Ortiz Zamora	Carnet: 2020-0990U

A entregar dicha tesis a fin de que se gestione con quien corresponda su pronta programación para defensa apegada a reglamento. Cabe destacar que las sugerencias y recomendaciones hechas por el jurado calificador han sido incorporadas.

Sin mas que agregar. Se despide de usted.

Atentamente,  
Msc. Ing. Evelyn del Carmen Espinoza Aragón.  
Docente Titular  
Programa Académico Ingeniería de Sistemas  
DACTIC-UNI





Dirección de Área de  
Conocimiento de Tecnología  
de la Información y Comunicación

Managua, 17 de marzo 2025

**Br. Anneke Paulina Morales López**

**2019-0920U**

**Br. Harvey Caleb Vilchez Tapia**

**2019-0832U**

**Br. Jezir Henoc Ortiz Zamora**

**2020-0990U**

Egresados Programa académico Ingeniería de Sistemas

Sus manos.-

Estimados Egresados:

Reciban cordiales saludos y éxito en sus actividades.

Por medio de la presente, les comunico la aprobación del Protocolo de trabajo monográfico titulado: **"Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja "El rincón del cerdo"'**", el cual cumple con los requisitos establecidos en el capítulo II de la normativa de trabajos monográficos de la UNI como forma de culminación de estudios, por lo que queda oficialmente aprobado por esta Dirección.

El docente responsable de acompañarle en el proceso de desarrollo de su tema monográfico es la MSc. Evelyn del Carmen Espinoza Aragón.

A partir de la fecha de aprobación del protocolo monográfico, tienen un máximo de doce meses para presentar los documentos correspondientes para la coordinación del proceso de pre defensa.

Atentamente,



*Claudia Benavidez*

**Msc. Claudia Lucía Benavidez Rugama**  
**Directora Área de Conocimiento de**  
**Tecnología de la Información y Comunicación**

Cc. MSc. Evelyn del Carmen Espinoza Aragón – Tutor  
MSc. Hazzely Orozco Miranda - Secretaria Académica.  
Archivo DACTIC.



Móvil: (505) 8889 0903



Recinto Universitario Simón Bolívar  
Avenida Universitaria,  
Managua, Nicaragua.  
Apdo: 5595



claudia.benavidez@dactic.uni.edu.ni  
www.uni.edu.ni

## DEDICATORIA

*Me dedico esta tesis a mí misma, por haber creído en mí incluso en los días más difíciles. Esta meta alcanzada es fruto de mi perseverancia y de un profundo deseo de superarme.*

*A mis padres, por su esfuerzo incansable; a mis hermanos, por siempre creer en mí; a quienes caminaron a mi lado en este viaje, por cada palabra de aliento, cada gesto sincero y compañía.*

*Y, por último, pero no menos importante, a mi perrito Rufo, mi fiel compañero durante estos últimos ocho años, quien ha sido mi compañía en las noches largas, mi consuelo en el llanto y mi calma en medio del caos.*

**– Anneke Paulina Morales López**

*A Dios, por ser mi guía constante, mi refugio en los momentos difíciles y la fuente de sabiduría que me sostuvo cuando las fuerzas flaqueaban.*

*A mis padres, por su amor incondicional, sacrificios y apoyo inquebrantable en cada paso de mi vida académica y personal.*

*A mis hermanas y abuelo Raúl Vilchez, por su compañía, sus palabras de aliento y por recordarme siempre que la familia es el mayor impulso para alcanzar cualquier meta.*

**– Harvey Caleb Vilchez Tapia**



*Dedicado primeramente a Dios por permitirme tener vida, salud y la sabiduría para llegar a concretar esta labor. También este trabajo está dedicado a mis padres ya que sin su apoyo difícilmente habría podido llegar hasta este punto, además de ser pilar en mi educación y los valores que me definen hoy en día como persona, a mis hermanos que de una u otra manera me apoyaron o aconsejaron a lo largo de todo este camino de estudios. A mis familiares que viven en la capital por brindarme un espacio para facilitarme la estadía en Managua. Y dedicatoria especial hasta el cielo a mi abuela Socorro Almanza, quién fue parte importante de mi infancia y con quién hubiera deseado compartir este logro.*

**– Jezir Henoc Ortíz Zamora**

## RESUMEN

La producción porcina constituye un sector estratégico dentro de la economía agropecuaria nicaragüense, donde la eficiencia en la gestión de procesos y costos determina la rentabilidad y sostenibilidad empresarial. No obstante, la granja “El Rincón del Cerdo” ha enfrentado limitaciones en el control de información productiva y contable, recurriendo a registros manuales y hojas de cálculo en Excel que generan inconsistencias, duplicidad de esfuerzos y retrasos en la toma de decisiones.

Con el propósito de superar dichas limitaciones, este trabajo presenta el diseño e implementación de un sistema de información web orientado a la automatización y optimización del flujo operativo de la granja. El sistema permite la gestión de reproducción, maternidad, crecimiento, engorde, consumo de insumos, movimientos internos y control de costos, garantizando trazabilidad de los datos, generación de reportes financieros y disponibilidad de información en tiempo real.

La metodología adoptada se fundamentó en el ciclo de vida del software y la metodología UWE (UML-based Web Engineering), abarcando fases de análisis, diseño, desarrollo, pruebas y despliegue. Se emplearon tecnologías como C#, .NET Framework, SQL Server 2016, JavaScript, JQuery, Jspreadsheet, HTML, CSS y Crystal Reports, integradas bajo una arquitectura cliente-servidor con patrón MVVM. La evaluación de viabilidad técnica, económica, financiera, operativa, legal y ambiental demostró la factibilidad del proyecto, con beneficios medibles en reducción de tiempo, disminución de errores y mayor confiabilidad en el cálculo de costos de producción.

Los resultados evidencian que la implementación del sistema contribuye a la eficiencia administrativa, transparencia en el control de la producción y fortalecimiento de la competitividad de la granja en el mercado nacional. Asimismo, el proyecto representa un referente aplicable a otras unidades productivas agropecuarias, constituyéndose en un aporte significativo para la modernización del sector porcino en Nicaragua.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>6</b>
<b>V.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
5.1.	Sistema .....	7
5.1.1.	Sistema web .....	7
5.2.	Gestión.....	7
5.3.	Optimización .....	7
5.2.	Flujo del proceso.....	8
5.3.	Proceso productivo .....	8
5.4.	BPMN (Business Process Model and Notation) .....	8
5.4.	Herramientas de desarrollo .....	8
5.4.1.	C# .....	8
5.4.2.	.NET Framework.....	9
5.4.3.	Gestor de base de datos.....	9
5.4.4.	SQL Server 2016 .....	9
5.4.5.	JavaScript .....	9
5.4.6.	JQuery .....	9
5.4.7.	Jspreadsheet .....	10
5.4.8.	HTML .....	10
5.4.9.	CSS .....	10
5.4.10.	Visual Studio.....	10
5.5.	UWE.....	10
5.6.	Control de versiones .....	11
5.6.1.	Git .....	11
5.6.2.	GitHub.....	11
5.7.	Ingeniería de software .....	12
5.7.1.	Ciclo de vida del software .....	12

5.7.1.1.	Planificación.....	12
5.7.1.2.	Análisis .....	12
5.7.1.3.	Diseño .....	13
5.7.1.4.	Implementación .....	13
5.7.1.5.	Pruebas .....	13
5.8.	Arquitectura de software .....	13
5.8.1.	Cliente-Servidor .....	13
5.8.2.	Modelo vista modelo de vista (MVVM).....	14
5.9.	Gestión de requerimientos .....	14
5.9.1.	Requerimientos funcionales.....	14
5.9.2.	Requerimientos no funcionales.....	14
5.10.	Metodologías ágiles .....	14
5.10.1.	Scrum .....	15
5.11.	Pruebas funcionales .....	15
5.12.	Pruebas unitarias .....	15
5.13.	Pruebas integrales .....	15
5.14.	Pruebas de aceptación del cliente .....	16
5.15.	Autenticación .....	16
5.16.	Crystal Report.....	16
<b>CAPÍTULO I: ESTUDIO PRELIMINAR Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.....</b>		<b>17</b>
1.1.	Estudio preliminar .....	17
1.1.1.	Viabilidad técnica .....	17
1.1.1.1.	Requisitos técnicos .....	17
1.1.1.2.	Evaluación técnica .....	21
1.1.1.3.	Tecnologías a utilizar.....	24
1.1.2.	Viabilidad operativa .....	25
1.1.2.1.	Estructura organizacional .....	25
1.1.2.2.	Descripción del proceso de producción.....	27
1.1.2.3.	Evaluación operativa .....	28
1.1.3.	Viabilidad económica.....	29
1.1.3.1.	Análisis de puntos de función.....	29

1.1.3.1.1.	Factores de influencia .....	33
1.1.3.2.	Factores de escala para el proyecto .....	35
1.1.3.3.	Variables COCOMO .....	36
1.1.3.4.	Distribución de tiempo y esfuerzo .....	36
1.1.4.	Viabilidad financiera .....	39
1.1.4.1.	Evaluación financiera .....	40
1.1.4.2.	Relación costo-beneficios.....	40
1.1.5.	Viabilidad legal .....	41
1.1.5.1.	Seguridad y protección de datos .....	41
1.1.5.2.	Cumplimiento legal y protección de datos .....	42
1.1.5.3.	Normativas agropecuarias.....	42
1.1.5.4.	Gestión ambiental y registros .....	43
1.1.6.	Viabilidad ambiental .....	45
1.1.6.1.	Consumo energético .....	46
1.1.6.2.	Gestión de residuos electrónicos .....	47
1.2.	Requerimientos del sistema.....	47
1.2.1.	Requerimientos funcionales .....	47
1.2.2.	Requerimientos no funcionales .....	52
<b>CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>		<b>53</b>
2.1.	Casos de uso.....	53
2.1.1.	Plantillas de Coleman.....	60
2.2.	Diagrama de contenido.....	66
2.3.	Diagramas de navegación .....	67
2.4.	Diagramas de presentación.....	75
2.5.	Diagramas de procesos.....	77
2.6.	Diagramas de estados.....	81
2.7.	Diagrama de componente .....	83
2.8.	Diagrama de despliegue.....	84
2.9.	Diagrama de base de datos.....	85
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL SISTEMA .....</b>		<b>86</b>
3.1.	Reportes financieros del sistema.....	88

3.2.	Estudio de tiempo .....	90
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>91</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>92</b>
<b>VIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>
<b>IX.</b>	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>95</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del hardware para el desarrollo del sistema .....	18
Tabla 2. Promedio semanal de registro de datos operativos .....	19
Tabla 3. Requerimiento de red .....	20
Tabla 4. Equipos de cómputo de la institución .....	21
Tabla 5. Comparación entre infraestructura de red actual y la recomendada .....	22
Tabla 6. Computadoras de la granja contra los requisitos mínimos del sistema web	23
Tabla 7. Recomendaciones de computadoras .....	24
Tabla 8. Valores estándar IFPUG .....	30
Tabla 9. Entradas Externas (EI) .....	30
Tabla 10. Salidas externas .....	31
Tabla 11. Consultas externas.....	31
Tabla 12. Archivo Lógico interno .....	32
Tabla 13. Archivo de interfaz externo .....	32
Tabla 14. Resumen de puntos de función .....	33
Tabla 15. Factores de influencia .....	33
Tabla 16. Líneas de código promedio .....	35
Tabla 17. Factores de escala .....	35
Tabla 18. Variables COCOMO .....	36
Tabla 19. Interpolación esfuerzo y desarrollo.....	37
Tabla 20. Esfuerzo y tiempo de desarrollo .....	37
Tabla 21. Distribución de puestos .....	38
Tabla 22. Resumen de sueldos mensuales .....	38
Tabla 23. Costo total del proyecto.....	39
Tabla 24. Pronóstico de la inflación.....	40
Tabla 25. Consumo energético .....	46
Tabla 26. Total de consumo energético a 3 años.....	46
Tabla 27. Actores y roles del sistema.....	54
Tabla 28. Plantilla de Coleman de solicitud de fármacos .....	61
Tabla 29. Plantilla de Coleman de extracción de semen.....	61

Tabla 30. Plantilla de Coleman de registro de inseminación.....	62
Tabla 31. Plantilla de Coleman de registro de partos.....	63
Tabla 32. Plantilla de Coleman de registro de destete .....	64
Tabla 33. Plantilla de Coleman de registro de consumo de materiales.....	64
Tabla 34. Plantilla de Coleman de registro de movimiento de la piara.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizacional de la institución .....	26
Figura 2. REQ Funcional registro extracción de semen .....	48
Figura 3. REQ Funcional solicitud de requerimiento de fármacos.....	48
Figura 4. REQ Funcional control de inseminación .....	49
Figura 5. REQ Funcional control de parto .....	49
Figura 6. REQ Funcional registro de destete .....	50
Figura 7. REQ Funcional registro de consumo de materiales .....	50
Figura 8. REQ Funcional cambio de categorías.....	51
Figura 9. REQ No Funcional eficiencia .....	52
Figura 10. REQ No funcional seguridad.....	52
Figura 11. Caso de uso general del sistema .....	55
Figura 12. Caso de uso de solicitud de requerimiento .....	56
Figura 13. Caso de uso de extracción de semen .....	56
Figura 14. Caso de uso control de inseminación.....	57
Figura 15. Caso de uso de gestión de partos.....	58
Figura 16. Caso de uso registro de destete .....	58
Figura 17. Caso de uso gestión de consumo de materiales.....	59
Figura 18. Gestión de movimiento de la piara.....	60
Figura 19. Diagrama de contenido .....	66
Figura 20. Diagrama de navegación del jefe de área de reproducción .....	67
Figura 21. Diagrama de navegación jefe de área de maternidad.....	68
Figura 22. Diagrama de navegación jefe de área de crecimiento .....	69
Figura 23. Diagrama de navegación de área de desarrollo y engorde.....	70
Figura 24. Diagrama de navegación jefe de granja.....	71
Figura 25. Diagrama de navegación del contador.....	72
Figura 26. Diagrama navegacional del veterinario .....	73
Figura 27. Diagrama de navegación jefe de inventario .....	74
Figura 28. Diagrama de presentación de solicitud de requerimiento.....	75
Figura 29. Diagrama de presentación consumo de materiales .....	76

Figura 30. Diagrama de presentación cambio de categoría.....	76
Figura 31. Diagrama de proceso de solicitud de requerimiento .....	77
Figura 32. Diagrama de proceso de extracción e inseminación .....	78
Figura 33. Diagrama de proceso de parto y destete .....	79
Figura 34. Diagrama de proceso de cambio de categoría.....	80
Figura 35. Diagrama de proceso de solicitud de baja de la piara.....	81
Figura 36. Diagrama de estados de la reproductora .....	82
Figura 37. Diagrama de componente .....	83
Figura 38. Diagrama de despliegue .....	84

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Fichas ocupacionales .....	1
Anexo B. Diagramas de flujo del proceso productivo .....	10
Anexo C. Flujo neto de efectivo.....	18
Anexo D. Requerimientos funcionales .....	19
Anexo E. Requerimientos no funcionales.....	29
Anexo F. Casos de uso del sistema .....	31
Anexo G. Diagramas de navegación a detalle .....	50
Anexo H. Diagramas de presentación.....	60
Anexo I. Diagramas de estados .....	69
Anexo J. Reportes contables por centro de costo .....	71
Anexo K. Diagramas BPMN .....	76
Anexo L. Código QR .....	78

## **I. INTRODUCCIÓN**

La producción porcina es una actividad estratégica dentro del sector agropecuario, donde la eficiencia en los procesos y la adecuada gestión de costos son fundamentales para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Sin embargo, muchas granjas enfrentan desafíos en la gestión de su información productiva y contable, lo que afecta su capacidad para tomar decisiones precisas y competitivas.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar e implementar una solución tecnológica que optimice la gestión operativa en la producción porcina. Específicamente, se propone la creación de un sistema especializado que automatice el registro detallado de los procesos productivos y los costos, permitiendo mejorar la trazabilidad de la información y la eficiencia en la toma de decisiones.

El estudio se lleva a cabo en una granja porcina, denominada en este documento como “El Rincón del Cerdo” (nombre utilizado para preservar la confidencialidad de la empresa), la cual representa un caso significativo dentro del sector. Se espera que, con la implementación de esta solución, la granja logre reducir la incertidumbre en la determinación de costos, optimizar el flujo de información y mejorar su competitividad en el mercado.

Para alcanzar estos objetivos, se adopta un enfoque metodológico basado en las fases del ciclo de vida del software: análisis, diseño, implementación, pruebas y despliegue. Además, se emplean herramientas y metodologías modernas de desarrollo de software, asegurando la integración eficiente de los procesos operativos y contables dentro del sistema.



## **II. ANTECEDENTES**

La granja El Rincón del Cerdo, fue fundada en la década de 1970 como un proyecto dedicado a la producción porcina. Sin embargo, debido a conflictos sociopolíticos en el país, sus operaciones fueron interrumpidas temporalmente.

En 1990, la granja fue reconstruida con el apoyo de una misión técnica internacional, la cual introdujo razas porcinas mejoradas provenientes de Costa Rica, tales como Yorkshire, Landrace, Duroc y Hampshire. Esta modernización permitió mejorar la calidad genética del hato y establecer bases más sólidas para su crecimiento productivo.

En el año 2003, la administración de la granja pasó a manos de instituciones gubernamentales, manteniendo las razas fundadoras y reforzando su papel en la producción porcina a nivel nacional. Posteriormente, en 2008, la dirección de la granja fue transferida a un programa estatal con el objetivo de fortalecer la seguridad alimentaria y apoyar a pequeños productores mediante la entrega de cerdas reproductoras y machos relacionados.

Un año después, en 2009, la administración de la granja fue asumida por una empresa privada mediante un contrato de arrendamiento a largo plazo, lo que permitió mejorar la infraestructura y aumentar la capacidad de producción.

La granja El Rincón del Cerdo se dedica a la producción intensiva de cerdos bajo un modelo de ciclo completo, que abarca la reproducción por inseminación artificial, crianza y engorde de los animales hasta su comercialización. Su ubicación estratégica en la zona del Pacífico le permite abastecer tanto a pequeños productores como a mercados locales. Con seis galeras de producción distribuidas en un área de 4 hectáreas, la granja registra un promedio mensual de 1,000 nacimientos, mantiene un inventario aproximado de 3,000 cerdos distribuido en diferentes etapas del ciclo y alcanza un volumen de ventas cercano a 2,500 cabezas por mes.

## **Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”**

---

La gestión contable y productiva de la granja ha enfrentado diversas limitaciones. Inicialmente, el control de costos y producción se realizaba en Microsoft Excel, lo que, debido a la complejidad del proceso, generaba inconsistencias en el registro de datos. En un intento por mejorar la administración, en 2023 se adquirió un sistema administrativo para automatizar los registros financieros y de inventario porcino. No obstante, este sistema no logra reflejar con precisión la realidad operativa de la granja, ya que su diseño se centra exclusivamente en aspectos contables, dejando de lado los procesos productivos, teniendo que recurrir nuevamente a Microsoft Excel para la gestión productiva de los cerdos.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

En la actualidad, la granja El Rincón del Cerdo enfrenta dificultades para determinar con precisión el costo real de producción de cada libra de carne de cerdo. Su sistema administrativo carece de una metodología de costeo adecuada, lo que genera discrepancias entre los datos registrados y la realidad financiera de la empresa. Aunque la granja logra recuperar su inversión y obtener cierta rentabilidad, el sistema actual proyecta pérdidas que no reflejan con exactitud el desempeño económico de la organización. Además, el control de los procesos productivos se realiza mediante formatos en Microsoft Excel, que no solo incrementa el riesgo de errores y pérdida de información, sino que también dificulta el acceso y análisis de datos en tiempo real.

Para brindar respuesta a lo planteado, se propone el desarrollo de un sistema de producción y costos traerá consigo mejoras significativas en diversos aspectos operativos y financieros en la granja El Rincón del Cerdo. Uno de los principales beneficios será la capacidad de calcular de manera precisa el costo real de producción de cada libra de cerdo, superando las deficiencias actuales causadas por el uso de estimaciones y precios basados en datos inexactos. Esta precisión permitirá establecer precios más justos y rentables.

Además, el sistema permitirá llevar un registro detallado y actualizado del inventario de cerdos, incluyendo su peso, lote de pertenencia y consumo de insumos. Esta información detallada optimizará el seguimiento de la producción, facilitando la toma de decisiones sobre el manejo de los animales y los recursos. Con la integración del sistema, también se eliminará la necesidad de recurrir a formatos manuales y registros en Microsoft Excel, lo que disminuirá significativamente el riesgo de errores humanos y desorganización. Esto, a su vez, aumentará la eficiencia operativa al optimizar el tiempo invertido en la búsqueda y organización de documentos físicos.

El nuevo sistema también permitirá mejores tomas de decisiones gracias a la generación de informes y análisis más precisos sobre la producción. Los datos podrán

## **Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”**

---

ser consultados en tiempo real, lo que permitirá hacer ajustes operativos más ágiles y basados en datos confiables. Asimismo, el sistema ofrecerá un control de acceso seguro, garantizando que solo personal autorizado pueda modificar o consultar información sensible, lo que mejorará la integridad de los datos y la seguridad de la información.

Al disponer de este sistema web, no solo facilitarán la gestión diaria de la granja, sino que también fortalecerán su posición competitiva en el mercado. La automatización de los procesos permitirá mejorar la rentabilidad, asegurar la transparencia en la toma de decisiones y contribuir a la sostenibilidad financiera a largo plazo.

#### **IV. OBJETIVOS**

**Objetivo general:**

Implementar un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”.

**Objetivos específicos:**

- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema web mediante el análisis detallado de los procesos internos de producción, identificando necesidades tecnológicas y operativas.
- Diseñar el sistema web, utilizando la metodología de desarrollo UWE con el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), asegurando que la arquitectura del sistema permita la integración de procesos operativos y administrativos de la granja.
- Desarrollar el sistema web mediante el uso de tecnología web que permitan el nivel de seguridad requerido y adaptabilidad en diferentes dispositivos.

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Sistema**

La granja El Rincón Porcino tiene establecido su flujo de proceso, con distintos elementos que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Podría decirse que tienen un sistema, que produce libras de cerdos.

Según (Chiavenato, 2006), esta palabra denota un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes o un grupo de unidades combinadas que forman un todo organizado. Sistema es un conjunto o combinaciones de cosas o partes formando un todo unitario.

#### **5.1.1. Sistema web**

Un sistema Web se refiere a aquellos que no dependen de un sistema operativo específico (como Windows, Linux o Mac), sino que están alojados en un servidor en Internet o en una intranet (red local). Aunque su apariencia es similar a las páginas web comunes, estos sistemas cuentan con funcionalidades avanzadas que permiten resolver necesidades específicas. (AddAppTo, 2015).

### **5.2. Gestión**

Hace referencia a la forma a través de la cual un grupo de personas establece objetivos comunes, organiza, articula y proyecta las fuerzas, los recursos humanos, técnicos y económicos. (Huergo, 2004).

### **5.3. Optimización**

Es la eficiencia de poder tener resultados favorables utilizando el mínimo de recursos posibles y los mínimos gastos para lograr un objetivo o una meta. (UNIVERSIDAD DE ZULIA, 2020).



### **5.2. Flujo del proceso**

Es una manera de visualizar cada uno de los pasos que el equipo debe atravesar cuando trabaja orientado a un objetivo. Al observar estos pasos en un diagrama común o de flujo, todos podrán entender fácilmente en qué orden tienen que finalizar las tareas. (Team Asana, 2025).

### **5.3. Proceso productivo**

Es el conjunto de tareas y procedimientos que realiza una empresa para transformar materias primas en bienes o servicios, con el fin de satisfacer una necesidad o demanda del mercado. (Quiroa, 2025).

### **5.4. BPMN (Business Process Model and Notation)**

es una notación gráfica estandarizada diseñada para representar la secuencia de actividades que conforman los procesos de negocio de una organización y los mensajes que fluyen entre los participantes y cada una de las actividades. (CHAKRAY, s.f.).

### **5.4. Herramientas de desarrollo**

Las herramientas de desarrollo son aplicaciones y programas creados para hacer más eficiente y optimizado el proceso de creación, prueba y mantenimiento de software. Son fundamentales para aumentar la productividad de los desarrolladores, garantizar la calidad del código y gestionar los proyectos de software de manera efectiva (okhosting, 2024).

#### **5.4.1. C#**

Por palabras propias de la empresa que lo desarrolla C# es un lenguaje multiplataforma de uso general. Basado en principios orientados a objetos, incorpora muchas características de otros paradigmas, en particular de la programación funcional.

### **5.4.2. .NET Framework**

Según Microsoft, este framework la implementación original de .NET. Admite la ejecución de sitios web, servicios, aplicaciones de escritorio y mucho más en Windows.

### **5.4.3. Gestor de base de datos**

El término es asociado a los softwares constituidos por una serie de programas cuya funcionalidad es crear, gestionar y administrar la información contenida en una base de datos, sirviendo como interfaz entre los usuarios y las aplicaciones.

### **5.4.4. SQL Server 2016**

Es un sistema de gestión de base de datos relacionales, que admite una amplia variedad de aplicaciones de procesamiento de transacciones, inteligencia empresarial y análisis de entornos informáticos corporativos.

El uso de este software será crucial para el desarrollo del módulo de producción, ya que se necesita registrar información de los procesos productivos para realizar la tarea de saber el costo de una libra de cerdo.

### **5.4.5. JavaScript**

Es un lenguaje de programación de alto nivel que permite implementar funciones complejas en páginas o sistemas webs, es el lenguaje que corre en todos los navegadores. Este lenguaje se encarga de validar formularios, la mejora de la interacción del usuario y la modificación dinámica de los estilos y elementos visuales de la página.

### **5.4.6. JQuery**

Es una biblioteca de JavaScript de código abierto, creada con el propósito de simplificar las operaciones de JavaScript, como el manejo de eventos, o la

manipulación del DOM. Al igual que JavaScript, jQuery es compatible con todos los navegadores.

### **5.4.7. Jspreadsheet**

Es un complemento de JavaScript, que permite agregar controles de hojas de cálculo a aplicaciones webs, tiene funciones similares a las de Excel.

En el módulo de producción se manejan formularios donde se ingresarán numerosos registros, la librería contiene funciones como arrastrar el cursor para duplicar un valor por toda la columna, lo que agiliza el registro de los datos.

### **5.4.8. HTML**

Es un lenguaje de marcas de hipertexto, es la base fundamental de la web, es quién define la estructura del contenido web. En las páginas webs modernas se utiliza combinado a otras tecnologías como JavaScript, CSS entre otros.

### **5.4.9. CSS**

CSS que significa Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada) se encarga de dar estilo y apariencia a una página web.

### **5.4.10. Visual Studio**

Es una herramienta eficaz para desarrollar, ya que es posible implementar todo el ciclo de desarrollo en un solo lugar. Es un para escribir, editar, depurar y compilar código de programación. También incluye, herramientas de finalización de código, control de código fuente, extensiones.

## **5.5. UWE**

La metodología UWE es un método de ingeniería de software basado en UML - Unified Model Language (lenguaje unificado de modelado) para modelar aplicaciones web en

diferentes etapas, dentro de esta metodología se encuentra modelos como el de casos de uso, conceptual, de navegación, de presentación y de requisitos.

Para Koch y Kraus el término se refiere a el “proceso de desarrollo de aplicaciones Web centrado en el diseño sistemático, personalización y generación semiautomática de modelado” (Koch & Kraus, 2002).

En (Ludwig Maximilian University of Munich, s.f.). se considera que UWE es un método de ingeniería del software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML, cualquier tipo de diagrama UML puede ser usado, porque UWE es una extensión de UML.

Es la base de planeación del proyecto gracias a su diversidad de modelos que ayudan a los desarrolladores a visualizar y a organizarse para el desarrollo eficiente y eficaz del software del sistema.

### **5.6. Control de versiones**

Este término es una práctica fundamental en el desarrollo de software que implica el seguimiento y la gestión de los cambios realizados en el código fuente a lo largo del tiempo. Existen múltiples herramientas para realizarlo.

#### **5.6.1. Git**

Git es un sistema de control de versiones distribuido, gratuito y de código abierto, diseñado para manejar proyectos pequeños y muy grandes con rapidez y eficiencia. Es una herramienta muy popular entre los desarrolladores de software y se utiliza para rastrear los cambios en el código fuente de un proyecto a lo largo del tiempo.

#### **5.6.2. GitHub**

“GitHub es un servicio basado en la nube que aloja un sistema de control de versiones (VCS) llamado Git. Éste permite a los desarrolladores colaborar y realizar cambios en

proyectos compartidos, a la vez que mantienen un seguimiento detallado de su progreso. “(B, 2025).

### **5.7. Ingeniería de software**

Para (Sommerville, 2011), el concepto se refiere a la “disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción de software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación.”.

#### **5.7.1. Ciclo de vida del software**

Según el sitio de AWS sobre conceptos de computación en la nube el ciclo de vida del software es un proceso rentable y eficiente en términos de tiempo empleado por los equipos de desarrollo para diseñar y crear software de alta calidad. El objetivo principal de aplicar este proceso es minimizar los riesgos del proyecto por medio de una planificación anticipada que permita que el software cumpla las expectativas del cliente durante la fase de producción y posteriormente.

Para lograr ese objetivo el ciclo de vida del software contempla las fases de: Planificación, análisis, diseño, implementación, pruebas.

##### **5.7.1.1. Planificación**

Es la primera fase para comenzar con el ciclo de vida del software, según AWS incluye tareas como análisis de costos y beneficios, programación, estimación de recursos y asignación.

##### **5.7.1.2. Análisis**

La segunda fase es donde se define que funciones ejecutará el software y cuáles son sus características específicas. Este aspecto es clave a la hora de optimizar la asignación de costes y determinar la envergadura del proyecto.

### **5.7.1.3. Diseño**

Para la siguiente fase debe realizarse cuando disponemos de toda la información que precisa nuestro proyecto, estudiaremos las posibles alternativas y estableceremos la estructura de la base de datos, la lógica del flujo de datos y la interfaz de usuario de la aplicación.

### **5.7.1.4. Implementación**

Esta fase generalmente es donde se dedica más tiempo, ya que “corresponde al proceso de convertir una especificación del sistema en un sistema ejecutable, siempre incluye procesos de programación, aunque también puede incluir procesos de corrección” (Sommerville, 2011) esto dependiendo del tipo de enfoque que se use al momento del desarrollo.

### **5.7.1.5. Pruebas**

Estas se realizan para verificar que un sistema cumple tanto con sus especificaciones como con las expectativas del cliente, llevarlas a cabo puede incluir procesos de comprobación, como inspecciones y revisiones en cada etapa del proceso de software, desde la definición de requerimientos del usuario hasta el desarrollo del programa. Dada la predominancia de las pruebas, se incurre en la mayoría de los costos de validación durante la implementación y después de ésta. (Sommerville, 2011).

## **5.8. Arquitectura de software**

Concepto que hace referencia a “la estructura de organización de los componentes de un programa, la forma en la que éstos interactúan y la estructura de datos que utilizan.” (Pressman, 1982).

### **5.8.1. Cliente-Servidor**

Es un patrón de arquitectura en dónde “la funcionalidad del sistema se organiza en servicios, y cada servicio lo entrega un servidor independiente. Los clientes son

usuarios de dichos servicios y para utilizarlos ingresan a los servidores.” (Sommerville, 2011).

### **5.8.2. Modelo vista modelo de vista (MVVM)**

Es un patrón que sirve para definir la estructura de código que tiene el objetivo de “separar el apartado de la interfaz de usuario (View) de la parte lógica (Model). Esto se logra mediante el componente ViewModel, que actúa como un puente entre la Vista (View) y el Modelo (Model), permitiendo que la interfaz visual sea completamente independiente de la lógica del negocio.” (Casero, 2024).

## **5.9. Gestión de requerimientos**

Sobre los conceptos que se abordan para entender mejor los requerimientos están:

### **5.9.1. Requerimientos funcionales**

Sommerville plantea que “son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos casos, los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema.”

### **5.9.2. Requerimientos no funcionales**

Por otro lado, los no funcionales para el mismo autor son “limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del sistema” (Sommerville, 2011).

## **5.10. Metodologías ágiles**

Son esquemas de trabajo, en donde se trabaja de forma cíclica, en cada iteración se trabajan todas las fases de la metodología que normalmente cuenta con, toma de requerimientos, diseño, verificación y entrega.

### **5.10.1. Scrum**

Para (Sommerville, 2011), Scrum es un Método de desarrollo ágil, que se basa en sprints: ciclos de desarrollo cortos. Scrum puede usarse como base para gestión de proyectos ágiles, junto con otros métodos ágiles como Extreme Programming. Para trabajar cada sprint existen roles bien definidos como el del scrum master, product owner y development team. Que sería quien facilita el proceso, la representación del cliente y los desarrolladores encargados de crear el producto sucesivamente.

### **5.11. Pruebas funcionales**

Para (Schmitt, 2024) este tipo de pruebas son las que comparan los resultados reales con los comportamientos esperados. Esto proporciona una imagen general más clara que probar módulos individuales de forma aislada. Las interacciones entre módulos son frecuentemente los puntos donde ocurren los errores.

### **5.12. Pruebas unitarias**

Las pruebas unitarias se tratan de un tipo de prueba de software que se centra en probar componentes individuales de un producto de software, cuyo objetivo principal es garantizar que cada unidad del software funcione según lo previsto y cumpla con los requisitos. Los pasos que se siguen para llevar a cabo la prueba unitaria son: planificación y creación del medio ambiente; escribir los casos de pruebas y scripts; ejecución de los casos de prueba utilizando un marco de prueba y, finalmente, se analizan los resultados. (Bakharev, 2023).

### **5.13. Pruebas integrales**

Las pruebas de integración son un enfoque de prueba de software en el los módulos de software individuales se combinan y prueban como grupo. Su objetivo es detectar problemas que puedan surgir cuando diferentes componentes interactúan entre sí, como inconsistencias en los datos, problemas de comunicación o desajustes de funciones. (Chopskie, 2023).



### **5.14. Pruebas de aceptación del cliente**

Pressman define este tipo de pruebas a las que se realizan “cuando el software se entrega a un cliente bajo contrato. El cliente realiza una serie de pruebas específicas con la intención de descubrir errores antes de aceptar el software del desarrollador. En algunos casos (por ejemplo, un gran corporativo o sistema gubernamental) la prueba de aceptación puede ser muy formal y abarcar muchos días o incluso semanas de prueba.” (Pressman, 1982).

### **5.15. Autenticación**

En términos de seguridad, este concepto para Pressman significa “mecanismo de verificación que valida la identidad de todos los clientes y servidores, y permite que la comunicación ocurra solamente cuando ambos lados se verifican.” (Pressman, 1982).

### **5.16. Crystal Report**

Es una herramienta de generación de informes interactivos y personalizados desde cualquier fuente de datos.

## **CAPÍTULO I: ESTUDIO PRELIMINAR Y REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA**

En este capítulo se realiza un análisis integral para determinar la viabilidad del desarrollo e implementación del sistema web propuesto. Se evalúan distintos tipos de viabilidad (técnica, operativa, económica, financiera, legal y ambiental) con el fin de establecer si el proyecto es factible dentro del contexto de la organización. Asimismo, se lleva a cabo la recolección y definición de los requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema, los cuales servirán como base para su diseño y desarrollo.

### **1.1. Estudio preliminar**

Este estudio tiene como finalidad evaluar la factibilidad de implementar el sistema propuesto. Para ello, se analiza la viabilidad técnica, operativa, económica, financiera, legal y ambiental.

#### **1.1.1. Viabilidad técnica**

Este estudio comienza con la definición de los requisitos técnicos necesarios para el desarrollo, despliegue y uso del sistema web en la granja. Posteriormente, se presenta una evaluación técnica que compara dichos requisitos con la infraestructura tecnológica actualmente existente.

##### **1.1.1.1. Requisitos técnicos**

En la tabla 1 se detallan las especificaciones del hardware disponible para el desarrollo, junto con los requisitos mínimos de software y red necesarios para el funcionamiento óptimo del sistema. Esta información permite establecer la base técnica sobre la cual se evaluará la viabilidad del proyecto.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Tabla 1.** Características del hardware para el desarrollo del sistema

Características del hardware	Cantidad
<b>Equipo de desarrollo</b>	
HP Pavilion 16” Intel Core i7-1355U 1.70 GHz, 16 GB de RAM, almacenamiento SSD 1TB.	2
HP Pavilion Iris Xe 16” Intel Core i7-1360P 2.20 GHz, 16 GB de RAM, almacenamiento SSD 1TB.	1
<b>Ejecución del sistema</b>	
Intel Xeon 6745P (336M Cache, 2.20 Ghz), 8GB RAM, SSD 512GB almacenamiento.	1
Intel Xeon 6530P (144M Cache, 2.00 Ghz), 4GB RAM, SSD 50GB almacenamiento.	1

**Fuente:** Elaboración propia.

El sistema estará alojado en la web, por lo que se requerirá un navegador para acceder a él. Para su desarrollo, se tomaron como referencia los requisitos mínimos de dos de los navegadores más utilizados para Windows:

- **Google Chrome**
  - Windows 10 o posterior, o Windows Server 2016 o posterior.
  - Procesador Intel Pentium 4 o versiones posteriores compatibles con SSE3.
- **Firefox Browser**
  - Windows 10 o superior, CPU 1 Ghz y superior, 1 GB de RAM/ 2GB de RAM para la versión de x64, 500MB de almacenamiento.

Las características recomendadas para el alojamiento del sistema incluyen:

- Instancia de Producción: Máquina virtual con 4 CPU virtuales, 8 GB de memoria RAM y 512 GB de espacio en disco.
- Instancia de Calidad: Máquina virtual con 2 CPU virtuales, 4 GB de memoria RAM y 50 GB de espacio en disco.

Estas especificaciones garantizan un rendimiento óptimo y una respuesta rápida del sistema.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

Para la gestión de bases de datos, se utilizará SQL Server, ideal para alojar datos de aplicaciones desarrolladas en .NET. Este sistema permite manejar grandes volúmenes de información y ejecutar múltiples operaciones simultáneas, asegurando así un alto rendimiento y estabilidad del sitio web.

Considerando que el promedio semanal de registros es de aproximadamente 616, distribuidos en: solicitudes de requerimientos (108), movimientos internos (210), consumos de materiales (216), facturaciones (20) y compras (6), Partos registrados (8), Extracciones (21), Inseminaciones (8), Lotes registrados (1), Control de medicación (14), Devolución de materiales (4). Los totales de registros surgen de la multiplicación de cada valor dentro de cada categoría. Por ejemplo:  $3 \times 6 \times 6$  da un total de 108.

**Tabla 2.** Promedio semanal de registro de datos operativos

Datos operativos		
Categoría	Descripción	Valor
Solicitudes de requerimientos	Tipos de solicitudes	3
	Áreas de producción	6
	Días de disponibilidad de despacho	6
	<b>Total de registros</b>	<b>108</b>
Movimientos internos	Movimientos promedio	5
	Áreas de producción	6
	Días disponibles para movimiento	7
	<b>Total de registros</b>	<b>210</b>
Consumo de requerimientos	Solicitudes promedio	108
Consumo de materiales	Consumo por solicitud	2
	<b>Total de registros</b>	<b>216</b>
Partos registrados	<b>Total de registros</b>	<b>8</b>
Extracciones	<b>Total de registros</b>	<b>21</b>

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

<b>Inseminaciones</b>	<b>Total de registros</b>	<b>8</b>
<b>Lotes registrados</b>	<b>Total de registros</b>	<b>1</b>
<b>Control de medicación</b>	<b>Total de registros</b>	<b>14</b>
<b>Devolución de materiales</b>	<b>Total de registros</b>	<b>4</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 3.** *Requerimiento de red*

<b>Red</b>	<b>Señal por radiofrecuencia</b>
Antena	1
Router	1
Switch	1
Modem	2
Puertos LAN a pared	8

**Fuente:** Elaboración propia.

Este valor es una estimación, ya que, al trabajar con unidades biológicas, las cantidades de insumos a mover o solicitar pueden variar significativamente según las circunstancias del día.

Para garantizar un rendimiento óptimo, el sistema contará con un CPU de 4 núcleos y 8 GB de RAM, lo que permitirá procesar los datos de manera eficiente, incluso en períodos de alta demanda. Además, el espacio en disco de 500 GB proporcionará capacidad suficiente para almacenar un gran volumen de registros, permitiendo una mayor retención y consulta de datos históricos.

En cuanto a la cantidad de años de datos que podrían ser almacenados, esto dependerá del tamaño promedio de cada registro. Si asumimos que un tamaño promedio de registro es de 180 Kb, se podrían almacenar aproximadamente 12 años de registros. Sin embargo, si el tamaño promedio de cada registro es menor, la cantidad de años de datos que se pueden almacenar aumentará.

La configuración de SQL Server está diseñada para gestionar la mayor parte de la lógica de negocio, por lo que contar con un disco SSD optimiza la velocidad de lectura y escritura, haciendo que las operaciones con los datos sean más eficientes.

Estas especificaciones de alojamiento ofrecen una combinación óptima de potencia de procesamiento, memoria y almacenamiento, garantizando un alto rendimiento y una respuesta rápida del sistema web. Esto es fundamental para brindar una experiencia fluida y satisfactoria a los usuarios.

### 1.1.1.2. Evaluación técnica

El equipo de desarrollo cuenta con el hardware necesario para la creación del sistema web. Estos dispositivos fueron seleccionados y asignados por su portabilidad, rendimiento y compatibilidad con las herramientas de desarrollo requeridas para la implementación del sistema.

Además, se realizó un levantamiento de las características de los equipos disponibles en la institución, especialmente aquellos asignados a los principales actores del software.

**Tabla 4.** *Equipos de cómputo de la institución*

Área	Equipo	Modelo	Procesador	Placa base	Memoria RAM	Disco
Veterinaria	PC Escritorio	HP Pro 3130 Microtower PC	Intel Core i3 CPU 550 @ 3.20GHz	MSI 2A9C v1.1	8 GB DDR4	8 GB DDR4
Almacén	PC Escritorio	Dell OptiPlex 3020	Intel Core i5-4160 CPU @ 3.60GHz	Dell Inc. 0WMJ5 4 v.A01	8 GB DDR4	ADATA SU630 - 447.1 GB
Área Maternidad	PC Escritorio	ADATA SU630 - 447.1 GB	Intel Core i3-4130 CPU @ 3.40GHz	Dell Inc. 04YP6J v.A02	8 GB DDR4	KINGSTON SA400S3748 0G - 447.1 GB

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

<b>Área Crecimiento</b>	Laptop	HP ProBook 450 G1	Intel Core i5-4200M CPU @ 2.50GHz	Hewlett-Packard 1942 KBC v89.12	8 GB DDR4	KINGSTON SA400S3748 0G - 447.1 GB
<b>Área Desarrollo Y Engorde</b>	Laptop	HP ProBook 440 G2	Intel Core i7-4510U CPU @ 2.00GHz	Hewlett-Packard 2247 KBC v67.25	8 GB DDR4	ST1000LM02 4 HN-M101MBB – 931.5 GB
<b>Área Reproducción</b>	PC Escritorio	Dell Inspiron 660C	Pentium G2030 @ 3.00GHz	Dell OXFWF V, A00	4 GB DDR3	480 GB HDD
<b>Administración</b>	Laptop	HP ProBook 450 G1	Intel Core i5-4200M CPU @ 2.50GHz	Hewlett-Packard 1942 KBC v12.F4	8 GB DDR4	TOSHIBA MQ01ABD07 5 - 698.6 GB

**Fuente:** Elaboración propia.

Para optimizar el rendimiento de los equipos en uso, se ha realizado un análisis detallado del hardware actual y de la infraestructura de red, identificándose posibles mejoras recomendadas. Es importante destacar que estas recomendaciones no son imprescindibles para el funcionamiento adecuado del sistema de información web, el cual opera correctamente bajo las condiciones actuales. Sin embargo, se sugieren con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario y aumentar la eficiencia general del entorno de trabajo. A continuación, se presenta una tabla con un resumen de la infraestructura de red actual, seguida de otra que detalla las características de los ordenadores de la granja, incluyendo su área de uso, especificaciones clave y las acciones sugeridas para optimizar su desempeño. Las recomendaciones incluyen actualizaciones de almacenamiento a SSD, incremento de memoria RAM y, en algunos casos, la actualización de procesadores.

**Tabla 5.** Comparación entre infraestructura de red actual y la recomendada

Característica	Infraestructura Actual (Radiofrecuencia)	Infraestructura Recomendada (Fibra Óptica)
<b>Tecnología</b>	Enlace inalámbrico por radiofrecuencia	Conexión por fibra óptica dedicada

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

<b>Velocidad promedio</b>	0.35 – 1.35 Mbps	50 – 200 Mbps (dependiendo del plan)
<b>Latencia (Ping)</b>	86 – 333 ms	3 – 30 ms (estable)
<b>Estabilidad</b>	Muy inestable, sujeta a interferencias	Alta, poco o nada afectada por clima u obstáculos
<b>Subida</b>	0.38 – 0.64 Mbps	25 – 100 Mbps (simétrica en muchos planes)
<b>Uso simultáneo</b>	1–2 usuarios sin saturar	20+ usuarios trabajando sin degradación
<b>Soporte técnico</b>	Limitado y lento	Rápido y con SLA garantizado según proveedor

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 6.** Computadoras de la granja contra los requisitos mínimos del sistema web

Área	Procesador	RAM	Disco	¿Cumple para el sistema web?	Recomendación
<b>Veterinario</b>	i3-550	8 GB	HDD	<b>NO</b> (procesador viejo y HDD)	Reemplazar disco por SSD de 500 GB urgentemente.
<b>Área Maternidad</b>	i3-4130	8 GB	SSD	<b>Sí, pero justo</b>	Aumentar RAM si hay muchas pestañas.
<b>Área Crecimiento</b>	i7-4510U	8 GB	HDD	<b>NO</b> (disco lento)	Cambiar a SSD de 500 GB.
<b>Área Desarrollo Y Engorde</b>	i5-4200M	8 GB	HDD	<b>NO</b> (por el disco)	Cambiar a SSD de 500 GB.
<b>Almacén</b>	i5-4160	8 GB	SSD	<b>Sí</b>	Recomendable aumentar a 12 GB de memoria RAM.
<b>Administración</b>	i5-4200M	8 GB	SSD	<b>Sí</b>	Recomendable aumentar a 12 GB de memoria RAM.
<b>Área de Reproducción</b>	Pentium G2030	4 GB	HDD	<b>NO</b>	Se recomienda reemplazar el equipo de cómputo, según la tabla 7.

**Fuente:** Elaboración propia.



**Tabla 7.** *Recomendaciones de computadoras*

Elemento	Mínimo	Recomendado
<b>CPU</b>	i3 de 4ta gen	i5 o superior (6ta gen+)
<b>RAM</b>	4 GB	8–16 GB
<b>Disco</b>	SSD	SSD de 512 GB mínimo
<b>Red</b>	5 Mbps mínimo	50 Mbps o más
<b>Navegador</b>	Chrome/Firefox	Última versión

**Fuente:** Elaboración propia.

#### **1.1.1.3. Tecnologías a utilizar**

Este es un detalle de las herramientas de desarrollo que se implementan para asegurar un funcionamiento eficiente y robusto del sistema.

- Visual Studio: Entorno de desarrollo integrado (IDE) de Microsoft, utilizado para la creación de aplicaciones web, de escritorio y móviles. Ofrece soporte para múltiples lenguajes de programación como C#, VB.NET y otros, permitiendo una programación eficiente y la integración con bases de datos y servicios web.
- SQL Server Management Studio (SSMS): Herramienta de administración de bases de datos de Microsoft SQL Server. Se emplea para gestionar las bases de datos, realizar consultas, generar informes, y optimizar el rendimiento del sistema mediante la creación y mantenimiento de estructuras de bases de datos eficientes.
- SAP Crystal Reports: Plataforma de creación de informes interactivos, la cual se utilizará para diseñar y generar informes detallados de los datos del sistema, permitiendo una visualización clara y precisa de la información

procesada. Crystal Reports facilita la personalización y exportación de informes en diferentes formatos, como PDF y Excel.

- Internet Information Services (IIS): Servidor web de Microsoft que proporcionará la infraestructura para alojar aplicaciones web y servicios relacionados. IIS es utilizado para gestionar el tráfico web, configurar aplicaciones, y garantizar la seguridad y el rendimiento de los servicios en línea del sistema de información.

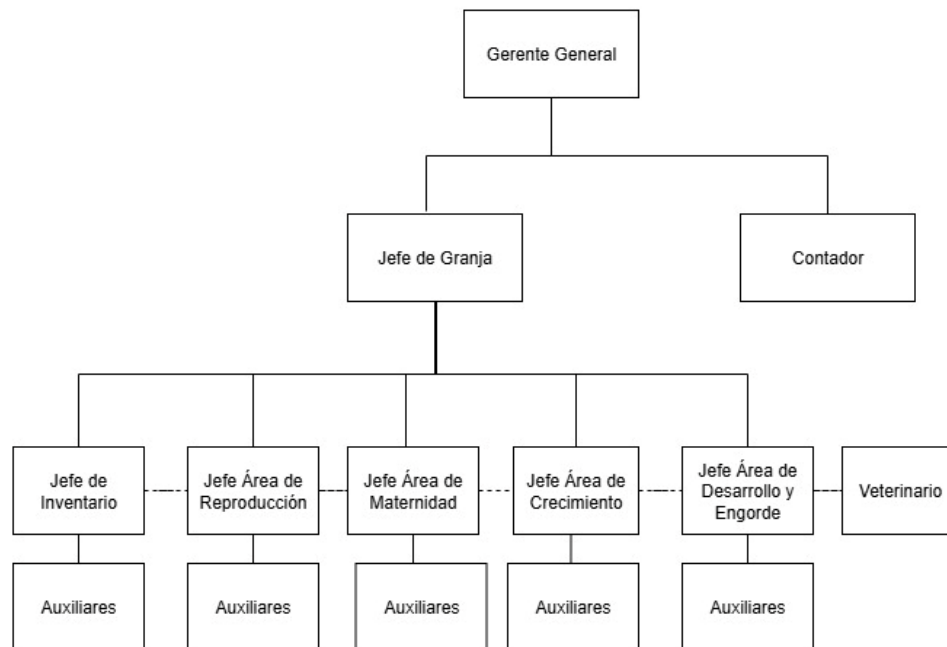
### **1.1.2. Viabilidad operativa**

La viabilidad operativa permite determinar si el sistema de información web propuesto para la granja El Rincón del Cerdo puede integrarse sin problemas con los procesos productivos actuales.

#### **1.1.2.1. Estructura organizacional**

La granja porcina cuenta con una estructura organizativa en la que cada puesto desempeña un rol fundamental en el proceso productivo. Todos los responsables de área reportan directamente al jefe de granja, quien supervisa y asesora todas las actividades operativas. A continuación, se presenta un organigrama con los puestos que interactúan directamente con el sistema, cuyas fichas ocupacionales se pueden consultar en el anexo A, pág. 1-9.

**Figura 1.** Estructura organizacional de la institución



**Fuente:** Elaboración propia.

Los jefes de área y el jefe de inventario son responsables de registrar la información operativa en el sistema. El veterinario y el jefe de granja, por su parte, acceden a los reportes generados para apoyar la toma de decisiones productivas. Finalmente, el contador, designado por la Gerencia General como intermediario entre la Granja y la Gerencia, se encarga del cierre contable mensual y de validar los informes emitidos por el sistema, con el fin de garantizar la confiabilidad de la información y presentar los reportes necesarios para la toma de decisiones financieras en conjunto con la gerencia.

Es importante señalar que la granja no cuenta con un área interna de tecnología de la información. Por esta razón, el sistema es desarrollado mediante la subcontratación de un equipo especializado, lo que permite garantizar su correcta implementación y mantenimiento, sin afectar la operatividad del negocio.

### **1.1.2.2. Descripción del proceso de producción**

El proceso productivo en la granja El Rincón del Cerdo se inicia con la obtención de semen del verraco utilizado para la inseminación artificial. Una vez extraído, el semen se evalúa en laboratorio para verificar su calidad; si cumple con los estándares requeridos, se almacena en una refrigeradora en pachas de 100 ml.

Posteriormente, se prepara a la cerda para la inseminación, la cual se realiza en tres sesiones, cada una con un intervalo de 12 horas durante el mismo día. Tras este procedimiento, se espera un periodo de 35 días para confirmar la gestación. En caso de no presentarse embarazo, se repite el proceso de inseminación.

Confirmada la gestación, la cerda permanece en el área de reproducción, recibiendo una dieta balanceada adaptada a sus necesidades. Al acercarse el parto, es trasladada a los corrales de prontas a parto del área de maternidad, donde se lleva a cabo el nacimiento y control sanitario de los lechones. Durante esta etapa, la madre es alimentada con una dieta especial para lactancia, mientras que los lechones reciben un alimento formulado para el desarrollo de su sistema digestivo, favoreciendo un destete saludable y con buen peso corporal.

A los 28 días de edad, los lechones son destetados y trasladados al área de crecimiento. En este punto, se evalúa la condición de la madre para determinar si continúa en el ciclo reproductivo o se destina al descarte. Las cerdas reproductoras viables entran en un período de descanso de 7 días antes de volver al celo.

Durante la fase de crecimiento, los lechones reciben una dieta especializada que promueve el desarrollo digestivo y el crecimiento acelerado. Aquellos que alcanzan el peso adecuado son trasladados al área de desarrollo y engorde, donde permanecen aproximadamente 7 semanas, hasta alcanzar un peso promedio de 120 libras.

En la etapa final de engorde, los cerdos reciben una dieta energética diseñada para maximizar la conversión de alimento en masa muscular. Este proceso culmina cuando alcanzan un peso de 210 libras, aproximadamente a los 175 días de edad. En este punto, los animales están listos para su comercialización, ya sea como cerdos de engorde para venta o como reemplazo de hato reproductor en el caso de algunas hembras y verracos seleccionados. Los diagramas de flujo del proceso productivo se encuentran en el [anexo B](#), pág. 10 - 17.

Como parte de las tareas administrativas, los jefes de área deben destinar parte de su jornada laboral a la digitación de datos en hojas de cálculo y a la elaboración manual de sus propios informes de gestión. Estas tareas pueden consumir entre 1 y 2 horas diarias, dependiendo del área. Las áreas de reproducción y maternidad son las que demandan mayor tiempo, ya que requieren un control riguroso de los registros de inseminación, seguimiento del estado de gestación, cálculo de días gestados y monitoreo de cerdas próximas al parto. Asimismo, deben llevar un registro minucioso de los nacimientos y de cualquier anomalía observada en las camadas. Sin embargo, estas tareas administrativas no siempre se ejecutan con el orden y la constancia necesarios, debido a que el cuidado directo de los animales demanda gran parte del tiempo y la atención de los jefes de área.

Una de las actividades más complejas y demandantes en términos de tiempo es la contabilización mensual de los animales disponibles en cada área, considerando eventos como defunciones, abortos, ventas o traslados entre etapas. La elaboración de este informe mensual puede tomar hasta 5 días de trabajo riguroso, debido a la necesidad de consolidar y verificar datos dispersos en distintos archivos y formatos.

### **1.1.2.3. Evaluación operativa**

Desde el punto de vista operativo, la implementación del sistema propuesto es viable, ya que no interfiere con las actividades productivas esenciales de la granja. Por el

contrario, está diseñado para integrarse de forma complementaria con los procesos existentes, brindando apoyo en la gestión, el control y la trazabilidad de las operaciones diarias.

Su factibilidad operativa también se refleja en la reducción significativa del tiempo requerido para la elaboración de los distintos informes, tanto operativos como financieros. Se estima un ahorro aproximado de cinco horas laborales semanales y la eliminación de hasta cinco días de trabajo mensuales que actualmente se dedican a consolidar manualmente la cantidad de animales disponibles en cada etapa del proceso productivo.

### **1.1.3. Viabilidad económica**

Se procede a determinar cuál es el costo de la creación del sistema, para ello se utiliza el método COCOMO (Modelo constructivos) complementado por un Análisis de puntos de función para sacar un estimado de la cantidad de miles de líneas de código funcional con las que contará el sistema.

#### **1.1.3.1. Análisis de puntos de función**

Para realizar este análisis nos apoyamos de la lista de requerimientos para poder determinar los puntos de función correspondientes, a dicha lista se evalúa mediante una tabla estándar creada por la organización IFPUG, cada ítem de la lista dependiendo de su clasificación toma un valor dependiendo de la complejidad que implique desarrollarlo.

**Tabla 8.** *Valores estándar IFPUG*

Valores estándar IFPUG	Complejidad		
Tipo	Baja	Media	Alta
Entradas Externas (EI)	3	4	6
Salidas externas (EO)	4	5	7
Consultas externas (EQ)	3	4	6
Archivo Lógico interno (ILF)	7	10	15
Archivo de interfaz externo (EIF)	5	7	10

**Fuente:** Elaboración propia.

Se procede a listar cada uno de los requerimientos y se le asigna un valor dependiendo del nivel de complejidad según la tabla anterior.

**Tabla 9.** *Entradas Externas (EI)*

Entradas Externas (EI)	
Item	Complejidad
Solicitud de requerimiento de materiales	Baja
Solicitud de fármacos	Baja
Solicitud de requerimiento de alimentos	Baja
Registro de peso	Baja
Registro de enfermedades	Baja
Registro de plan de alimentación	Baja
Registro de protocolo veterinario	Baja
Registro de extracción de semen	Baja
Control de inseminación	Baja
Gestión de estados de reproductoras inseminadas	Baja
Confirmación de preñes	Baja
Control de parto	Baja
Registro de destete	Baja
Registro de nodriza	Baja
Registro de consumo de materiales e insumos	Baja
Gestión de devolución de materiales e insumos	Baja
Control de medicación	Baja
Gestión de movimiento de categoría del animal	Baja
Registro de aprobación de cambio de categoría	Baja

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

---

Gestión de movimiento físico del animal	Baja
Registro de compra del animal	Baja
Registro de motivos de baja de la piara	Baja
Gestión de baja de la piara	Baja
Registro de aprobación de las bajas	Baja
Gestión de cierre del periodo contable	Baja
Aprobación de solicitud de requerimientos	Baja

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 10.** *Salidas externas*

Salidas externas (EO)	
Item	Complejidad
Reporte de control de piara	Baja
Reporte de inseminaciones	Baja
Reporte de partos	Baja
Reporte de lotes	Baja
Acta de defunción	Baja
Reporte de bajas	Baja
Reporte de productos consumidos	Baja
Reporte de abortos	Baja
Reporte de hembras prontas a parto	Baja
Reporte de control de medicación	Baja
Reporte de extracción de semen	Baja
Reporte de traslado de lotes entre etapas	Baja
Reporte de movimiento interno	Baja
Reporte de liquidación de costos	Baja

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 11.** *Consultas externas*

Consultas externas (EQ)	
Item	Complejidad
Consulta al almacén de semen	Baja
Gestión de notificaciones	Baja

**Fuente:** Elaboración propia.



**Tabla 12.** *Archivo Lógico interno*

Archivo Lógico interno (ILF)	
Item	Complejidad
Aprobadores	Baja
Partos	Baja
Lotes	Baja
Unidades biológicas	Baja
Tipos de unidades biológicas	Baja
Etapas	Baja
Extracciones	Baja
Inseminaciones	Baja
Abortos	Baja
Cambios de categoría	Baja
Solicitudes de requerimiento	Baja
Productos consumidos	Baja
Control de peso	Baja
Enfermedades	Baja
Protocolo veterinario	Baja
Plan de alimentación	Baja
Usuarios	Baja

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 13.** *Archivo de interfaz externo*

Archivo de interfaz externo (EIF)	
Item	Complejidad
Logo del sistema	Baja
Exportación de reportes a PDF	Baja
Exportación de reportes a Excel	Baja

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 14.** *Resumen de puntos de función*

	Baja	Media	Alta	Sub Total
<b>Entradas</b>	26	0	0	78
<b>Salidas</b>	14	0	0	56
<b>Consultas</b>	2	0	0	6
<b>Archivos Internos</b>	17	0	0	119
<b>Archivos Externos</b>	3	0	0	15
<b>Total</b>				<b>274</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

La sumatoria de todos estos puntos de función se conoce como puntos de función sin ajustar, que sirven como base para determinar el tamaño del proyecto, pero para ser más precisos la organización IFPUG crearon 14 factores de influencia que son comunes en los proyectos de software, estos factores pueden tomar valores desde el 0 al 5, todo dependiendo en qué medida el factor afecte al proyecto.

#### **1.1.3.1.1. Factores de influencia**

Para facilitar el nivel de influencia de cada factor, se tomó como referencia la información del documento “Determinación de los niveles de influencia. (Leiva, F.)”, donde por cada factor, tiene una tabla para cada posible valor e indica que cosas debe cumplir dicho factor.

**Tabla 15.** *Factores de influencia*

Factores de influencia	
Comunicación de datos	1
Procesamiento distribuido	1
Objetivos de rendimiento	1
Configuración del equipamiento	1
Tasa de transacciones	1
Entrada de datos en línea	1
Interfase con el usuario	1
Actualizaciones en línea	1
Procesamiento complejo	1

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

---

Reusabilidad del código	1
Facilidad de implementación	0
Facilidad de operación	0
Instalaciones múltiples	0
Facilidad de cambios	1
Total Factor de ajuste	11
Factor base de ajuste	0.65
Factor incremental de influencia	0.01
Puntos de función ajustados	208.24

**Fuente:** Elaboración propia.

El total de los factores de ajuste es igual a 11, se procede a utilizar la siguiente fórmula para calcular los puntos de función ajustados.

$$PFA = FAB + (FII * TFA)$$

Donde el factor de ajuste base (FAB) y el factor incremental de influencia (FII) son constantes, y el total factor de ajuste es la sumatoria de los factores de influencia determinados.

$$PFA = 274 * 0.65 (0.01 * 11)$$

$$PFA = 208.24$$

Calculando los puntos de función ajustados se procede a realizar el cálculo de líneas de código funcional aproximado que tendrá el sistema.

Según el libro Applied Software Measurement. De Jones, Caper, plantea una tabla donde con la información de las líneas de código promedio (SLOC) por puntos de función (PF). La mayoría del stack de tecnologías a usarse en el sistema son de tercera y cuarta generación, lo que quiere decir que las líneas promedio por punto de función son de 30 y 10 líneas de código respectivamente.

**Tabla 16.** *Líneas de código promedio*

Lenguajes a usar	Líneas promedio por PF
Lenguajes de tercera generación (C#, JS)	30
Lenguajes de cuarta generación (SQL)	10
LOC Promedio	20
SLOC	4164.8
MF	4.1648

**Fuente:** Elaboración propia.

$$SLOC = 20 * 208.24$$

$$MF = \frac{SLOC}{1000}$$

$$MF = \frac{4164,8}{1000}$$

$$MF = 4.1648$$

### 1.1.3.2. Factores de escala para el proyecto

**Tabla 17.** *Factores de escala*

Factores de escala del proyecto	Descripción	Valor
PREC	Bajo	4,96
FLEX	Alto	2,03
RESL	Normal	4,24
TEAM	Alto	2,19
PMAT	Bajo	6,24
$\Sigma$		<b>19,66</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.1.3.3. Variables COCOMO

Para determinar el esfuerzo, el tiempo de desarrollo y la cantidad de personas.

**Tabla 18.** *Variables COCOMO*

Variables COCOMO		
A	2.4	
B	1.2066	
C	2.5	
D	0.32	
Esfuerzo (E)	13.42188595	h/m
Tiempo desarrollo (TDES)	5.739054418	meses
CH	2.338692922	

**Fuente:** Elaboración propia.

Se toma el valor para A en modo de desarrollo orgánico.

$$\begin{aligned}
 A &= 2.4 \\
 B &= 1.01 + 0.01 * \sum \text{Factores de escala} \\
 E &= A * MF^B \\
 TDes &= C * E^D \\
 CH &= \frac{E}{TDes}
 \end{aligned}$$

Conociendo valores como el esfuerzo, tiempo de desarrollo o la cantidad de personas necesarias para tales cantidades de tiempo y esfuerzo en el proyecto. Se hace una distribución de recursos por cada etapa de desarrollo.

### 1.1.3.4. Distribución de tiempo y esfuerzo

Para determinar el porcentaje a distribuir por cada etapa. Se procede a interpolar en base al valor de MF que se obtuvo (4.1648) entre los rangos que ya se conocen para COCOMO (2 y 8 MF) con fórmula de interpolación lineal.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

$$y = y_1 + (x - x_1) \frac{(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)}$$

**Tabla 19.** Interpolación esfuerzo y desarrollo

Interpolacion % Esf	Mf			
Fase	2	8	4.1648	%
Diseño y desarrollo	64	61	62.9176	62.92%
Prueba e implementación	19	22	20.0824	20.08%

Interpolacion % Tdes	Mf			
Fase	2	8	4.1648	%
Estudio preliminar	16	18	16.72	16.72%
Análisis	24	25	24.36	24.36%
Diseño y desarrollo	56	52	54.56	54.56%
Prueba e implementación	20	23	21.08	21.08%

**Fuente:** Elaboración propia.

Determinando los porcentajes correspondientes para cada etapa, se procede a calcular cuánto esfuerzo y tiempo de desarrollo debe usarse en cada etapa de desarrollo.

**Tabla 20.** Esfuerzo y tiempo de desarrollo

Etapas	% Esf	Esf	% Tdes	Tdes	CH
Estudio preliminar	7.00%	0.9395	16.72%	0.9597	0.9790
Análisis	17.00%	2.2817	24.36%	1.3981	1.6320
Diseño y desarrollo	62.92%	8.4447	54.56%	3.1310	2.6971
Prueba e implementación	20.08%	2.6954	21.08%	1.2099	2.2278
	100.00%	13.4219	1	5.7391	

**Fuente:** Elaboración propia.

Se toman en cuenta para el proyecto los cargos de Analista de negocios, Analista desarrollador, Desarrollador FullStack y Analista de Calidad o también conocido como QA. En la siguiente tabla se muestra cuantas personas de cada puesto específico se requiere por cada etapa del proyecto.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Tabla 21.** *Distribución de puestos*

Etapas	CH Real	Distribución de puestos			
		Analista de negocio	Analista desarrollador	Desarrollador FullStack	Analista de calidad
Estudio preliminar	1	1	0	0	0
Análisis	2	1	1	0	0
Diseño y desarrollo	3	1	0	2	0
Prueba e implementación	3	1	0	1	1

**Fuente:** Elaboración propia.

Para determinar los sueldos mensuales, se tomaron de distintas fuentes de información como tusalario.org, Glassdoor, Bdex e información interna del grupo de desarrollo, para luego promediar todos los valores y así determinar el sueldo para cada uno de los cargos que se requiere.

Para el sueldo promedio en dólares se utilizó la tasa de cambio del banco central vigente en abril de 2025 la cuál es C\$36.62

**Tabla 22.** *Resumen de sueldos mensuales*

Sueldos mensuales						
Cargo	Información interna C\$	TuSalario. Org C\$	GlassDoor C\$	Bdex C\$	Sueldo Promedio C\$	Sueldo Promedio \$
Analista de negocios	27,000	35,521	33,690	27,241	<b>30,863</b>	<b>842.79</b>
Analista Desarrollador	18,000	23,191	30,500	25,984	<b>24,418.75</b>	<b>666.81</b>
Desarrollador FullStack	15,000	17,355	18,654	20,116	<b>17,781.25</b>	<b>485.56</b>

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

Analista de calidad (QA)	13,000	14,200	15,000	10,477	13,169.25	359.62
--------------------------	--------	--------	--------	--------	-----------	--------

**Fuente:** Elaboración propia.

Tomando el tiempo de desarrollo, el sueldo mensual y la cantidad de personas por cada sueldo según qué etapa. Se calcula el costo de fuerza de trabajo por etapa.

**Tabla 23.** Costo total del proyecto

Costo (C\$) de fuerza de trabajo	
CFT 1	808.79
CFT 2	2110.55
CFT 3	5679.44
CFT 4	2042.33
<b>CFT \$</b>	<b>10,641.11</b>
<b>CFT C\$</b>	<b>389,677.55</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Al final, el costo del proyecto queda en \$10,641.51 usando la tasa de conversión del banco central de nicaragua para abril del 2025 de C\$36.62 el proyecto costaría C\$389,677.55.

### 1.1.4. Viabilidad financiera

La viabilidad financiera evalúa la capacidad del negocio para cubrir la inversión del software a través de los flujos netos de efectivo generados. El análisis comienza considerando el costo total del proyecto, determinado en el estudio económico. Además, se incluyen factores adicionales como los ingresos de la granja, los gastos administrativos y los costos de soporte técnico que se generan cada año una vez implementado el software. A partir de estos datos, se calculan los flujos netos de efectivo proyectados para los siguientes tres años. Con esta información, se procede



a calcular el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de retorno (TIR), indicadores clave para determinar si el proyecto es financieramente viable para la empresa.

### 1.1.4.1. Evaluación financiera

En el flujo neto de efectivo, tanto los ingresos como los gastos fueron proyectados teniendo en cuenta un pronóstico de inflación basado en los datos históricos del Banco Central de Nicaragua (BCN).

**Tabla 24.** *Pronóstico de la inflación*

Pronóstico de la inflación							
2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
7.21%	11.59%	5.60%	2.84%	2.50%	2.30%	2.20%	2.10%

**Fuente:** Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos del flujo neto de efectivo a tres años (ver [anexo C](#), pág. 18), el valor de la VPN es de C\$485,357.18, utilizando una tasa de descuento del 10% y una TIR del 72%. Además, el índice de rentabilidad es de 1.25, lo que significa que se recupera lo invertido. Con base en estos resultados, podemos concluir que el proyecto es financieramente viable para la empresa.

### 1.1.4.2. Relación costo-beneficios

Los beneficios esperados con la implementación del sistema son principalmente intangibles, aunque también se identifican ventajas tangibles. Entre los beneficios tangibles están: reducción del tiempo requerido para elaborar informes tanto por área de producción como financieros, la disminución de costos asociados al uso de papelería gracias a la digitalización de la información. Además, el sistema permitirá determinar con mayor precisión el costo por libra de cerdo, lo que constituye un beneficio tangible relevante para la toma de decisiones.

Por otro lado, entre los beneficios intangibles se encuentran la mejora en los procesos actuales de la empresa, optimizando la eficiencia operativa; una mejor organización y control de los datos financieros y de los procesos internos; y un mayor respaldo y seguridad de la información empresarial.

### **1.1.5. Viabilidad legal**

El sistema de información web se desarrolla utilizando código fuente de autoría propia, sin incorporar imágenes ni elementos con derechos de autor. Para la construcción de la interfaz de usuario, se emplea el framework de código abierto Bootstrap, el cual facilita el diseño responsivo y la adaptabilidad en diferentes dispositivos. El desarrollo del sistema se realiza en el IDE Visual Studio 2019 Developer Edition, una herramienta robusta para la creación de aplicaciones web, y la gestión de bases de datos se lleva a cabo mediante Microsoft SQL Server Management Studio (SSMS), herramienta gratuita y eficiente para la administración de bases de datos SQL.

#### **1.1.5.1. Seguridad y protección de datos**

En cuanto a la seguridad de la información, se implementan estándares rigurosos para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos. Se establecen políticas de encriptación, autenticación y control de accesos con el objetivo de prevenir accesos no autorizados y mitigar vulnerabilidades. Estas medidas se alinean con la Ley No. 787, particularmente con el Artículo 11, que exige la adopción de medidas técnicas y organizativas para proteger los datos personales y evitar su adulteración, pérdida o divulgación no autorizada.

Asimismo, de acuerdo con el Artículo 12 de la misma ley, el personal que interviene en el tratamiento de datos está obligado al secreto profesional, garantizando la confidencialidad de la información incluso después de finalizada su relación con la empresa.

#### **1.1.5.2. Cumplimiento legal y protección de datos**

El cumplimiento legal constituye una prioridad en el desarrollo del sistema. Se respetan todos los acuerdos de confidencialidad establecidos por la granja con sus clientes y proveedores. Todo el manejo de la información, tanto interna como externa, se ejecuta en estricto cumplimiento con la legislación vigente en el país sobre protección de datos y privacidad (Ley No. 787), así como con las normativas específicas del sector agroindustrial. Específicamente, se consideran los siguientes artículos:

- Artículo 9: Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento del titular, salvo excepciones establecidas en la ley.
- Artículo 13: La cesión y transferencia de datos personales solo será posible con el consentimiento previo del titular y con la debida información sobre la finalidad de dicha cesión.
- Artículo 17: Los titulares de los datos tienen derecho a solicitar información sobre el uso de sus datos personales y a ejercer acciones de modificación, rectificación o cancelación de estos.

Para garantizar la trazabilidad de los datos, el sistema incluye registros detallados de acceso y manipulación de la información, cumpliendo con las disposiciones del Artículo 22, que establece la obligatoriedad de la inscripción de ficheros de datos en el registro oficial.

#### **1.1.5.3. Normativas agropecuarias**

El sistema garantiza que el tratamiento de datos se realiza bajo los principios de:

1. Transparencia, brindando información clara a los titulares sobre el uso de sus datos.
2. Proporcionalidad, ya que solo se recopilarán datos estrictamente necesarios para la operación del sistema.
3. Minimización de datos, evitando la recopilación excesiva o innecesaria de información personal.

Todo esto asegura el cumplimiento de la normativa legal en Nicaragua, evita riesgos legales y garantiza la confidencialidad, integridad y seguridad de la información manejada por la plataforma.

La producción porcina en Nicaragua está regulada por un conjunto de normativas técnicas y legales emitidas por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), el Ministerio Agropecuario (MAG) y la Ley No. 291, “Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal”. Estas regulaciones establecen criterios específicos para garantizar el bienestar animal, la inocuidad alimentaria, la bioseguridad y la protección del medio ambiente en los sistemas de producción animal, incluyendo la porcicultura.

En cumplimiento con dichas disposiciones, la granja donde se implementa el sistema de información web descrito en el presente proyecto, opera bajo las “Recomendaciones para el Manejo del Hato Porcino” publicadas por el IPSA, las cuales son parte de las guías técnicas nacionales para la producción pecuaria. Estas recomendaciones abarcan áreas críticas de cumplimiento legal y técnico que se detallan a continuación:

### **1.1.5.4. Gestión ambiental y registros**

#### **➤ Manejo sanitario y control de enfermedades**

La normativa vigente exige la implementación de medidas preventivas de sanidad animal. En este sentido, la granja:

- Mantiene un plan sanitario actualizado con vacunaciones, desparasitaciones y diagnósticos clínicos preventivos, conforme al esquema sanitario propuesto por el IPSA.
- Aplica protocolos de bioseguridad interna (uso de pediluvios, control de ingreso del personal, manejo de cuarentena para animales nuevos) para reducir el riesgo de introducción de enfermedades como la Peste Porcina Clásica (PPC), la cual es objeto de vigilancia epidemiológica obligatoria.

- Conserva un registro documentado de tratamientos médicos, lotes vacunados, mortalidad y enfermedades, conforme a los requerimientos establecidos en el artículo 12 de la Ley 291 y a los lineamientos del MAG.

### **➤ Infraestructura y condiciones de alojamiento**

La granja cumple con las condiciones mínimas exigidas por el IPSA para corrales de maternidad, crecimiento, desarrollo y engorde:

- Las áreas destinadas al alojamiento de cerdos permiten la movilidad adecuada del animal, buena ventilación e iluminación natural.
- Se aplican prácticas de higiene estructural con limpieza periódica de instalaciones y correcto drenaje de aguas residuales, como lo requiere el enfoque de producción limpia promovido por el MAG.
- Se establece separación física y funcional de áreas para evitar cruces entre animales de diferentes etapas productivas, cumpliendo criterios de bioseguridad estructural.

### **➤ Manejo reproductivo, alimentación y bienestar animal**

- Se aplica un control riguroso del ciclo reproductivo, con registros de cubrición, gestación, parto y destete, con base en las recomendaciones técnicas del IPSA y en conformidad con las disposiciones del Bienestar Animal.
- La alimentación es balanceada según las etapas fisiológicas del cerdo, con dietas formuladas para hembras gestantes, lactantes, lechones, cerdos de engorde y reproductores.
- Se prohíbe el uso de anabólicos o promotores de crecimiento no autorizados, respetando la normativa sobre residuos en productos de origen animal.

### **➤ Manejo ambiental y disposición de desechos**

El tratamiento y disposición de excretas, residuos orgánicos y aguas servidas sigue un protocolo de control ambiental:

- El estiércol es recolectado diariamente y utilizado como abono orgánico, cumpliendo con los principios de economía circular y minimización del impacto ambiental.
- Se evita el vertido directo a fuentes de agua, en cumplimiento con lo dispuesto en la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley No. 217), así como con las normas técnicas del IPSA para manejo de residuos en explotaciones pecuarias.

### **➤ Trazabilidad y registros técnicos**

El sistema de información integra un módulo de producción en el que se documenta y traza el crecimiento de los cerdos, permitiendo el registro de:

- Movimientos del hato (ingresos, nacimientos, bajas).
- Eventos sanitarios y registros de vacunación.
- Ciclos reproductivos.
- Peso por etapa.
- Consumo alimenticio.

#### **1.1.6. Viabilidad ambiental**

Para determinar la viabilidad ambiental del proyecto, se hizo análisis sobre el impacto que tendrían solamente los dispositivos que se usan en la etapa de desarrollo del proyecto y los que utilizan los usuarios finales.

#### **1.1.6.1. Consumo energético**

**Tabla 25.** *Consumo energético*

<b>Tipo de consumo energético</b>	<b>kW/h</b>	<b>kW/día</b>	<b>kW/mes</b>	<b>Cantidad equipos</b>
Laptop	0.052	0.416	8.32	3
PC Escritorio	0.22	1.76	35.2	6
Servidor	1.2	28.8	864	1

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 26.** *Total de consumo energético a 3 años*

<b>Totales a 3 años</b>	
Kwh/mes	1100.16
Kwh/Año	13201.92
Kwh Totales	39605.76

**Fuente:** Elaboración propia.

El resultado del consumo arroja la siguiente tabla de totales. El consumo mensual que se estiman que tengan los dispositivos son 1100.16 kWh en el mes, por consiguiente 13201,92 kW por el uso anual, y 39605.76 kWh por 3 años que es el tiempo que se espera que tenga de vida útil el software. Comparando al consumo promedio de pequeños negocios con computadoras y aire acondicionado puede consumir 1,500-5,000 kWh/mes o el consumo de empresas manufactureras que superan los 20,000 kWh/mes, el impacto que tendría el sistema en el consumo energético es pequeño. Además de poder reducir estos valores con configuraciones especiales enfocadas en el servidor, ya que este es el dispositivo que más energía consume. Ajustando automáticamente sus recursos dependiendo de la cantidad de peticiones que reciba, lo que se traduce en menos consumo de energía en horas con poco tráfico, gracias a la reducción en su procesamiento.

#### **1.1.6.2. Gestión de residuos electrónicos**

Por parte de la Granja, los equipos con los que cuentan cumplen perfectamente con los requisitos mínimos para utilizar el sistema, por lo que no generarían residuos de aparatos electrónicos por lo menos en los siguientes 2 años. En caso de que necesiten actualizar sus equipos se dan las siguientes recomendaciones.

- Evaluar si es posible actualizar componentes claves de los equipos como la RAM, disco duro, y así evitar actualizar la computadora completa.
- Donar componentes que van sustituyendo, a organizaciones que requieran de ellos.
- Enviar a centros de reciclajes certificados todos sus desechos electrónicos.

#### **1.2. Requerimientos del sistema**

Los requerimientos del sistema constituyen una parte fundamental en el proceso de desarrollo del software, pues permiten definir de forma clara y estructurada las necesidades que debe cubrir el sistema para garantizar su correcta operación.

Es importante mencionar que este apartado presenta los principales requerimientos funcionales y no funcionales definidos para el sistema. Dado que el conjunto total de requerimientos es extenso, se ha decidido incluir únicamente los más relevantes en el cuerpo del documento, mientras que el detalle completo puede consultarse en el anexo D y anexo E, pág. 19 – 30.

##### **1.2.1. Requerimientos funcionales**

Estos requerimientos permiten establecer de manera detallada qué tareas lleva a cabo el sistema para satisfacer las necesidades operativas de la granja.



## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Figura 3. REQ Funcional solicitud de requerimiento de fármacos**

FRQ-0002	Solicitud de requerimientos de fármacos
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li> <li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li> <li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li> </ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li> <li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li> <li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li> <li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li> <li>• <a href="#">Jefe de Inventario</a></li> </ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">[FRQ-0016] Registro de consumo de materiales e insumos</a></li> <li>• <a href="#">[FRQ-0029] Aprobación de solicitud de requerimientos</a></li> <li>• <a href="#">[FRQ-0018] Control de medicación</a></li> <li>• <a href="#">[FRQ-0017] Gestión de devolución de materiales e insumos</a></li> </ul>
Descripción	<p>El sistema deberá proporcionar un formulario para solicitar fármacos con productos disponibles en el inventario.</p> <p>El formulario debe permitir el ingreso de la siguiente información:</p> <p>fecha de solicitud, descripción de la solicitud, categoría del cerdo (reproductora, verraco, lechón, crecimiento, desarrollo, engorde), etapa del cerdo, listado de protocolos veterinarios disponibles según la categoría del cerdo seleccionada.</p> <p>Si el usuario selecciona un protocolo veterinario, el sistema debe cargar automáticamente el detalle de productos asociados a dicho protocolo.</p> <p>Si no se selecciona un protocolo, el usuario debe poder elegir manualmente los productos requeridos del inventario.</p> <p>En ambos casos, el sistema debe permitir la selección de la unidad de medida en la que se desea recibir cada producto.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 2. REQ Funcional registro extracción de semen**

FRQ-0008	Registro de extracción de semen
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li> <li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li> <li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li> </ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li> </ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">[FRQ-0010] Control de inseminación</a></li> <li>• <a href="#">[FRQ-0009] Consulta al almacén de semen</a></li> </ul>
Descripción	<p>El sistema deberá proporcionar un formulario para registrar extracciones de semen. Este debe permitir el ingreso de la siguiente información: fecha de extracción, código del verraco, días de descanso previos a la extracción, volumen del semen extraído, concentración del semen, cantidad de pajas obtenidas, observaciones adicionales, lista de todas las solicitudes de requerimiento con materiales disponibles. Al seleccionar una solicitud de requerimiento, se debe cargar automáticamente el detalle de los materiales disponibles para registrar la cantidad de material utilizado en la extracción de semen. Una vez registrada la extracción de semen, el sistema no debe permitir la selección de otra solicitud de requerimiento para ese registro. Además, debe permitir la consulta de los registros de extracción de semen previamente ingresados.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Figura 4.** REQ Funcional control de inseminación

FRQ-0010	Control de inseminación
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0012] Confirmación de preñez</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0011] Gestión de estados de reproductoras inseminadas</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá registrar la información generada por el proceso de inseminación para cada reproductora, en donde se guardarán datos como la ubicación de la reproductora, la fecha, hora, temperatura del lugar, porcentaje de humedad, la cantidad en mililitros de semen aplicado por cada una de las dosis, materiales y pipetas usadas.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 5.** REQ Funcional control de parto

FRQ-0013	Control de parto
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0015] Registro de nodrizas</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0014] Registro de destete</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para el registro de un parto. El formulario debe permitir ingresar la siguiente información: listado de reproductoras prontas a parto, código del verraco de la inseminación, fecha del parto, galera, ubicación, total de lechones nacidos, lechones vivos, lechones momias, lechones muertos, lechones sacrificados. Además, debe de permitir registrar el código para cada cerdo nacido y adicionar una evaluación de la hembra en el parto.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

Figura 6. REQ Funcional registro de destete

FRQ-0014	Registro de destete
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0019] Gestión de movimiento de categoría del animal</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá registrar en el destete los cerdos que el jefe de maternidad considera aptos para formar un lote, permitiendo la selección de animales, la asignación de su ubicación en la siguiente etapa y la validación de su traslado a la etapa de crecimiento (gestión de movimiento de categoría).
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. REQ Funcional registro de consumo de materiales

FRQ-0016	Registro de consumo de materiales e insumos
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá mostrar a cada usuario las solicitudes de alimento, materiales o fármacos para que el pueda registrar las cantidades consumidos por cada producto solicitado al área de inventario.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 8.** REQ Funcional cambio de categorías

FRQ-0019	Gestión de movimiento de categoría del animal
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0020] Registro de aprobación de cambio de categoría</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para registrar el traslado y recepción de animales entre categorías. El formulario debe listar todos los cerdos disponibles y permitir registrar el peso de cada uno para calcular el peso promedio antes de realizar el traslado a la nueva categoría.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## 1.2.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales definen las restricciones y condiciones que limitan o regulan el funcionamiento del sistema, como la eficiencia, seguridad, usabilidad y restricciones tecnológicas. Estos resultan determinantes para asegurar que el producto final cumpla con las expectativas de rendimiento y calidad establecidas.

**Figura 9. REQ No Funcional eficiencia**

NFR-0001	Eficiencia
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá ser ágil y requerir la menor cantidad de pasos posibles, evitando redundancias o demoras innecesarias. El número de clics o pantallas para completar una solicitud debe ser mínimo (por ejemplo no más de 5 pasos).</p> <p>La aplicación debe proveer retroalimentación inmediata cuando se completen acciones claves (por ejemplo al enviar una solicitud).</p> <p>Los procesos de validación deben realizarse de manera automática y rápida, sin requerir la intervención manual de un supervisor a menos que sea estrictamente necesario.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 10. REQ No funcional seguridad**

NFR-0002	Seguridad
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	?
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá <b>CONFIDENCIALIDAD</b>: Protección de los datos mediante protocolos de comunicación seguros (HTTPS/TLS) y control de acceso basado en roles (RBAC).</p> <p><b>INTEGRIDAD</b>: Implementación de registros de auditoría (logs) para rastrear cambios en la información, asegurando que no se altere sin autorización.</p> <p><b>DISPONIBILIDAD</b>: Garantía de un 99.9% de tiempo de actividad en horario laboral, junto con mecanismos de respaldos y restauración de datos programados diariamente.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

**Fuente:** Elaboración propia.

## **CAPÍTULO II. DISEÑO DEL SISTEMA**

En este capítulo se presenta el diseño del sistema para visualizar y comprender cómo funciona antes de su implementación. En primer lugar, se describen los casos de uso, que muestran las principales funciones del sistema y la manera en que los usuarios interactúan con él, empleando las plantillas de Coleman para detallar cada escenario. Además, se incluyen los diagramas de contenido, navegación, presentación, procesos, estados, componentes y despliegue para reflejar la estructura y funcionamiento del sistema.

Cabe destacar que en este capítulo se presentan únicamente los casos de uso, plantillas de Coleman y diagramas más relevantes del diseño. Para una visión completa y detallada, el documento incluye el contenido restante en el anexo F, página 31 – 49.

### **2.1. Casos de uso**

En esta sección se presentan los diagramas de casos de uso correspondientes a los distintos módulos funcionales del sistema propuesto. Los casos de uso permiten describir, de forma clara y estructurada, las interacciones entre los actores del sistema y las funcionalidades que este ofrece.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los actores identificados en el sistema y una breve descripción de los roles que desempeñan; lo cual facilita la comprensión de las responsabilidades asignadas a cada usuario dentro del sistema, y contextualiza su participación en los distintos casos de uso. Los actores han sido definidos a partir del análisis de requerimientos funcionales y del flujo operativo de la granja.

**Tabla 27.** *Actores y roles del sistema*

<b>Actores y roles</b>	
<b>Actor</b>	<b>Rol</b>
<b>Jefe de Granja</b>	Responsable de aprobar los movimientos y bajas de la piara. Además, gestiona el ingreso de datos maestros tales como el plan veterinario y el plan de alimentación. Tiene acceso a la consulta de reportes.
<b>Contador</b>	Encargado de realizar los cierres contables periódicos, así como la generación y análisis de reportes financieros relacionados con la producción.
<b>Jefe de Inventario</b>	Autoriza las solicitudes de materiales y efectúa el traslado de los mismos hacia las bodegas virtuales asignadas a cada jefe de área.
<b>Jefe de Reproducción</b>	Registra las actividades relacionadas con el manejo del hato reproductor, incluyendo extracciones e inseminaciones.
<b>Jefe de Maternidad</b>	Administra los nacimientos, registra las cerdas nodrizas, realiza el proceso de destete por lotes, y lleva el control de medicamentos y alimentación de las cerdas. También gestiona solicitudes de baja y consulta reportes operativos.
<b>Jefe de Crecimiento</b>	Supervisa el control de medicamentos y alimentación durante la fase de crecimiento. Además, realiza el traslado de animales hacia la siguiente etapa del ciclo productivo, solicita bajas y consulta reportes.
<b>Jefe de Desarrollo &amp; Engorde</b>	Controla la administración de medicamentos y alimentación durante la etapa final del ciclo. Gestiona el traslado de animales hacia el área de ventas, solicita bajas y accede a reportes de desempeño.
<b>Veterinario</b>	Tiene acceso a la consulta de reportes relacionados con la salud y el bienestar animal.



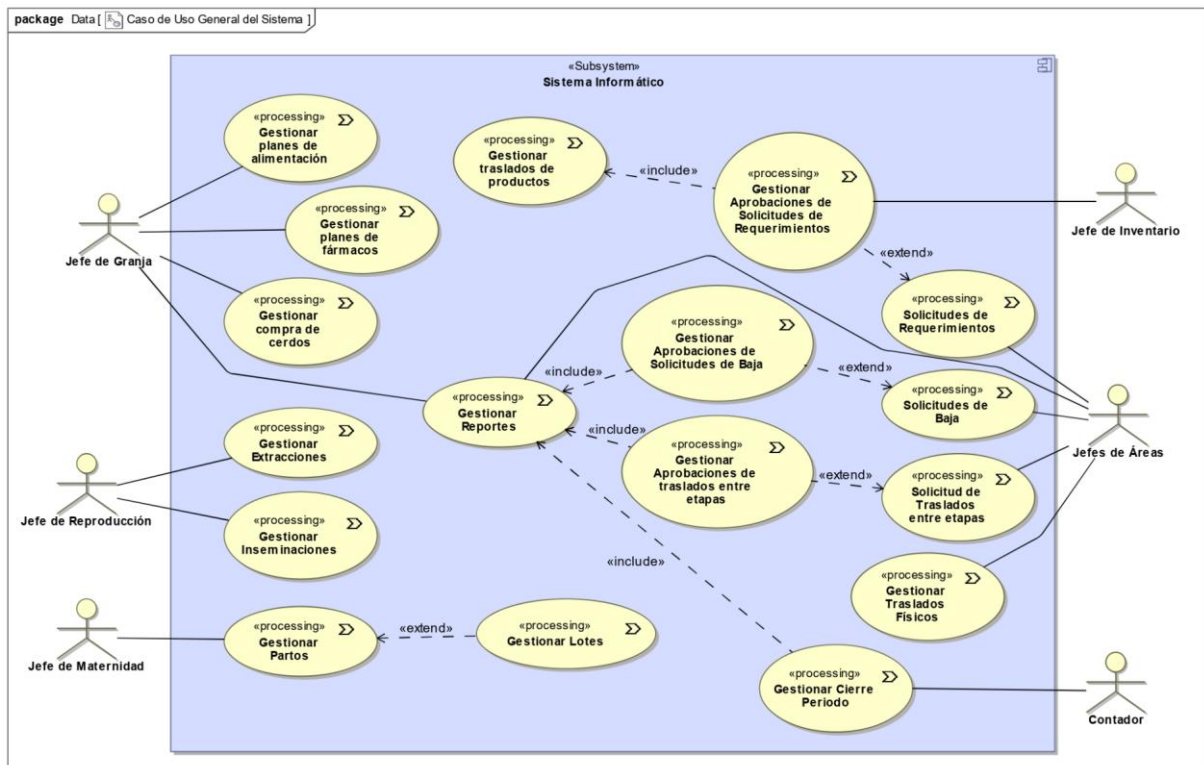
## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Jefes de Áreas

Representan a los distintos actores que intervienen directamente en el proceso productivo, agrupando funciones específicas según su área de responsabilidad.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 11.** Caso de uso general del sistema

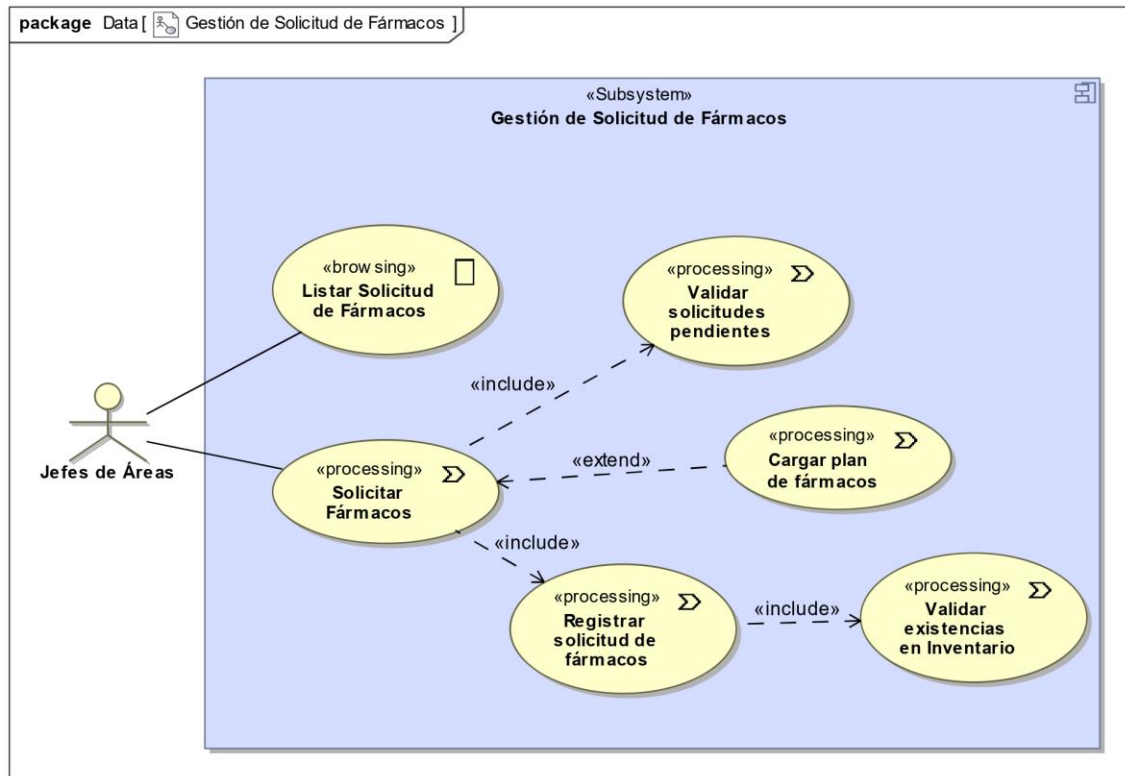


**Fuente:** Elaboración propia.

El caso de uso general representa la interacción global entre los distintos responsables del sistema y las funcionalidades principales relacionadas con el manejo operativo de una granja porcina. Abarca procesos como la gestión reproductiva, el seguimiento de partos, el registro de eventos relevantes y el control de las distintas áreas funcionales.

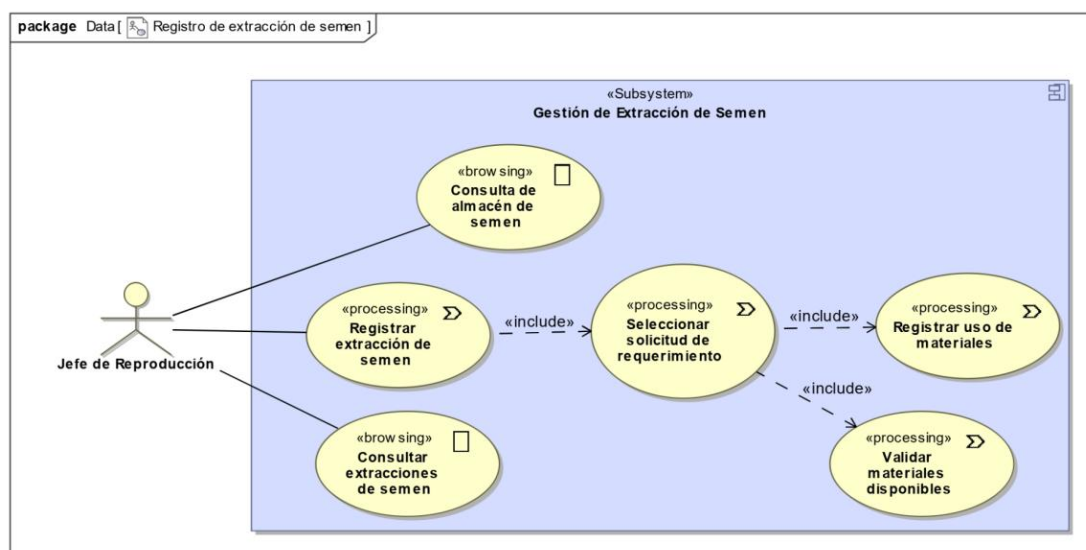


Figura 12. Caso de uso de solicitud de requerimiento



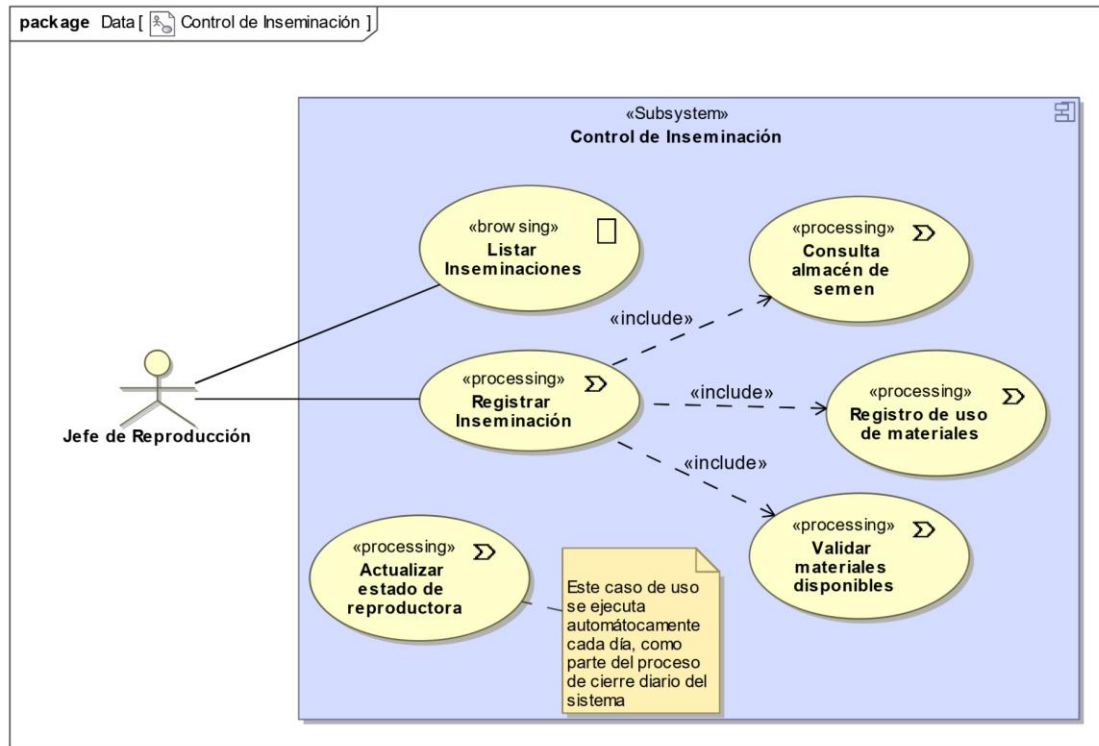
Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Caso de uso de extracción de semen



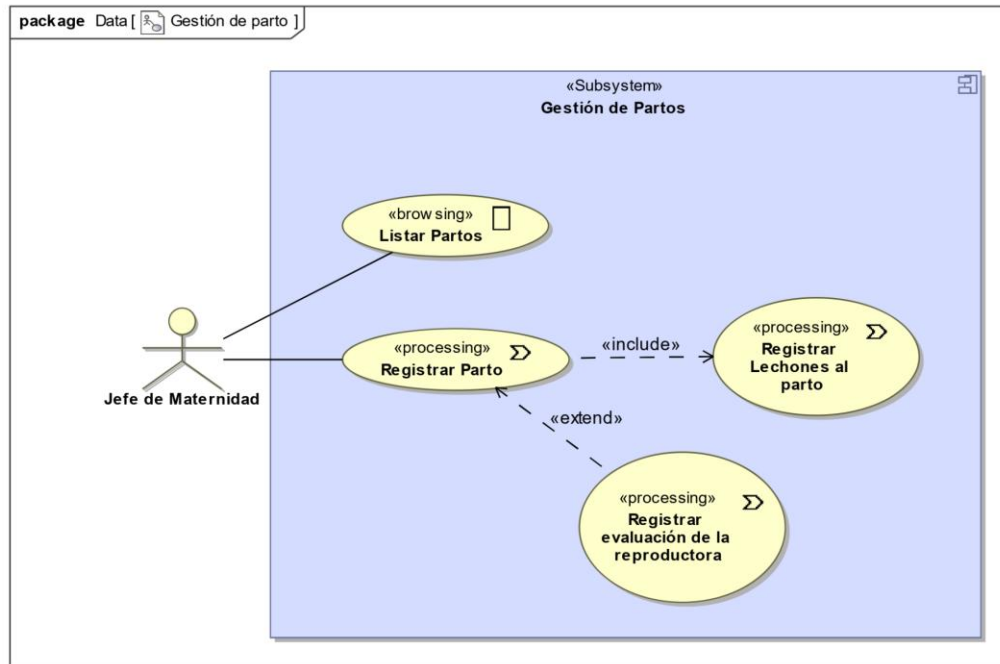
Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Caso de uso control de inseminación



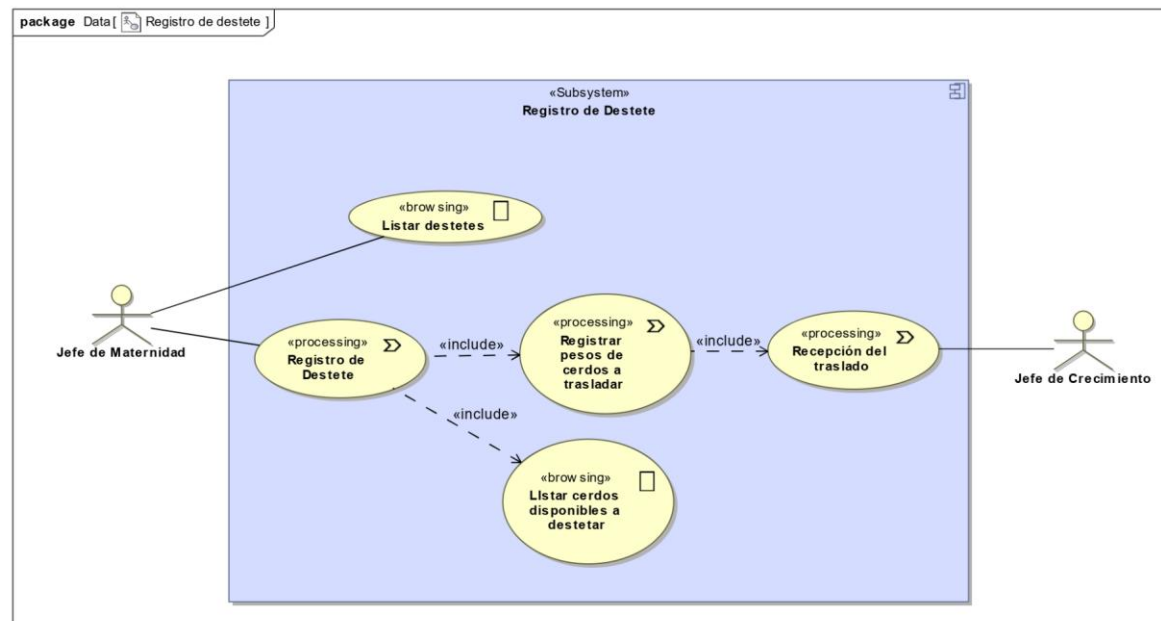
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 15.** Caso de uso de gestión de partos



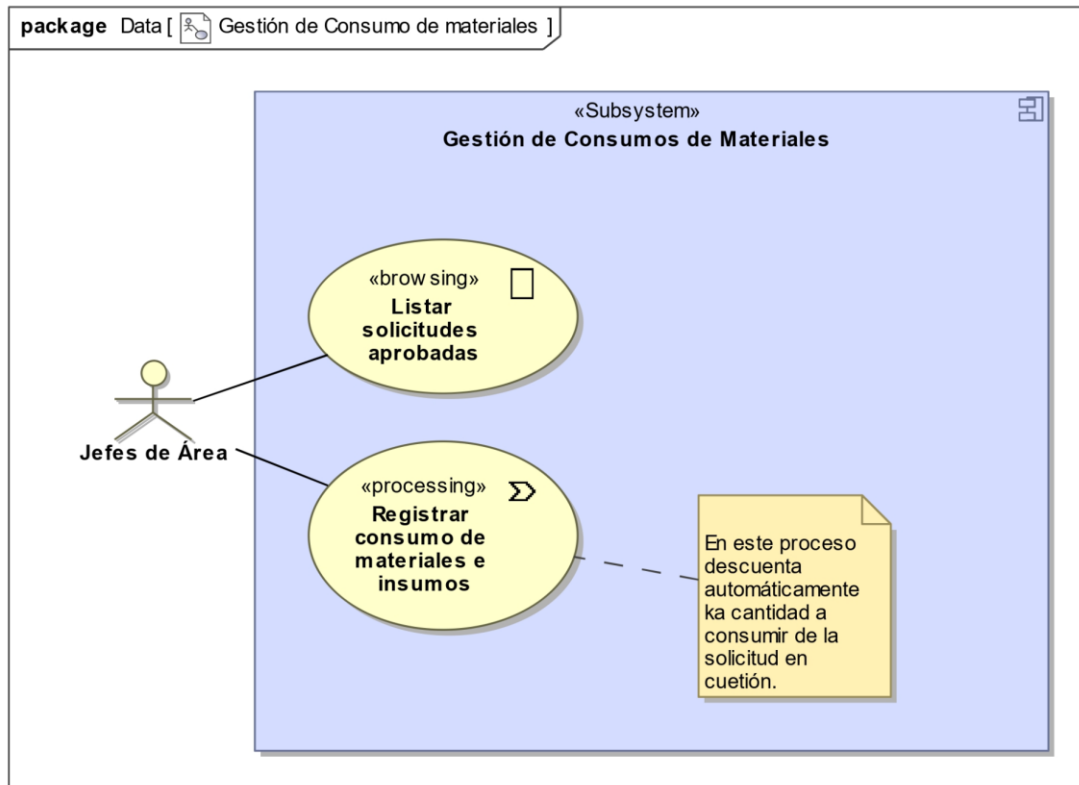
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 16.** Caso de uso registro de destete



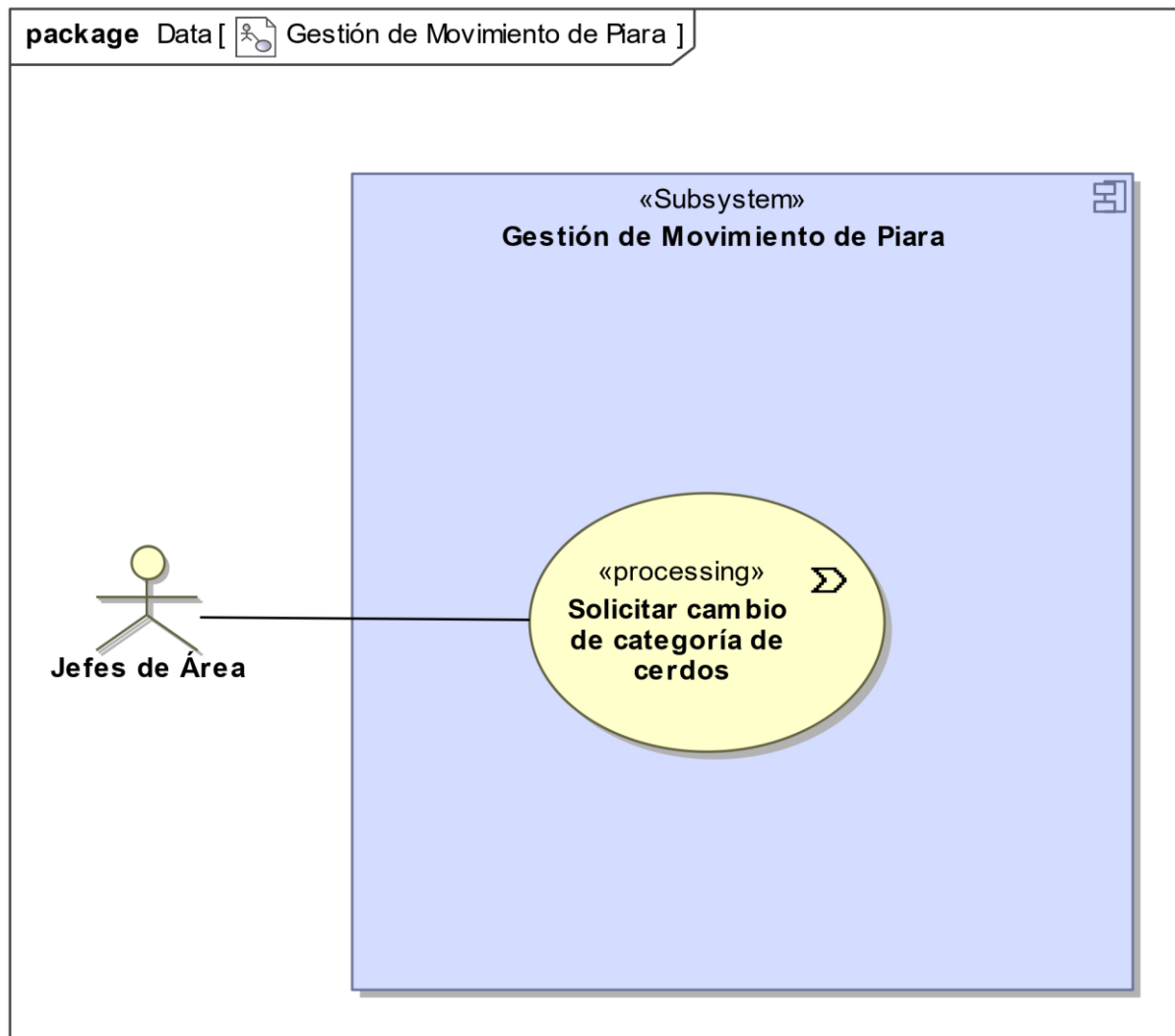
**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 17.** Caso de uso gestión de consumo de materiales



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 18.** *Gestión de movimiento de la piara*



**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.1.1. Plantillas de Coleman

Las plantillas de Coleman detallan cada caso de uso para asegurar que se registren todos los escenarios posibles de interacción entre los usuarios y el software, lo que facilita la comprensión de todos los involucrados en el proyecto y contribuye a un desarrollo y pruebas más eficientes del sistema.

**Tabla 28.** *Plantilla de Coleman de solicitud de fármacos*

Caso de uso	Solicitar Fármacos
<b>Descripción</b>	El actor registra una solicitud de fármacos según sus necesidades operativas. El sistema valida si existen solicitudes anteriores aún no consumidas del mismo producto y verifica la disponibilidad en el inventario para permitir ajustes antes del envío de la solicitud.
<b>Actores</b>	Jefes de Áreas
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para solicitar materiales.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Solicitud de Requerimientos" desde el menú.
	Elegir "Solicitud de Fármacos".
	Completar la información básica de la solicitud, el plan de Fármaco y los productos a requerir.
	El sistema valida que no existan solicitudes previas del mismo producto que aún no han sido consumidas.
	El sistema valida que el monto solicitado no exceda las existencias disponibles del producto.
	Se registra la solicitud de Fármacos
<b>Postcondición</b>	La solicitud queda registrada en el sistema en estado “Pendiente de Aprobación”.
<b>Excepciones</b>	Datos de la nueva solicitud incompletos.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 29.** *Plantilla de Coleman de extracción de semen*

Caso de uso	Registro de extracción de semen
<b>Descripción</b>	El jefe de Reproducción puede consultar las extracciones de semen realizadas durante la semana. También podrá registrar una nueva extracción, para lo cual es obligatorio seleccionar una solicitud de requerimiento de materiales previamente aprobada. Además, tiene acceso a la consulta detallada del almacén de semen.
<b>Actores</b>	Jefe de Reproducción
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para registrar extracciones de semen. Debe existir al menos una solicitud de requerimiento de materiales previamente aprobada.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Extracción de Semen" desde el menú.
	El sistema muestra la lista de extracciones de semen previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva.
	El actor completa la información general de la nueva extracción y selecciona los materiales utilizados en el procedimiento.
	El sistema valida que los materiales estén disponibles según la solicitud de materiales.
	El sistema registra la extracción de semen.
<b>Postcondición</b>	La solicitud de requerimiento utilizada queda marcada como no disponible para futuros registros de extracción.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de extracción de semen incompleto.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 30.** *Plantilla de Coleman de registro de inseminación*

<b>Caso de uso</b>	<b>Registro de Inseminación</b>
<b>Descripción</b>	El jefe de Reproducción puede consultar las inseminaciones realizadas durante la semana y registrar nuevas inseminaciones según sea necesario.
<b>Actores</b>	Jefe de Reproducción
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de inseminaciones.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Registro de Inseminación" desde el menú.
	El sistema muestra la lista de registros de inseminación previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva.
	El actor completa la información general del nuevo registro de inseminación y selecciona los materiales utilizados en el procedimiento.
	El sistema valida que los materiales estén disponibles según la solicitud de materiales.
	El sistema valida que la reproductora no haya superado el límite de tres intentos de inseminación.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

	El sistema registra la inseminación.
<b>PostCondición</b>	Al registrar una nueva inseminación, el sistema inicia automáticamente el seguimiento del estado reproductivo de la cerda, actualizándolo diariamente según el número de días transcurridos desde la inseminación. (Gestantes inseminadas, confirmación de preñez)
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de inseminación incompleto.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 31.** *Plantilla de Coleman de registro de partos*

Caso de uso	Registro de Partos
<b>Descripción</b>	El jefe de Maternidad puede consultar los partos registrados durante el mes, registrar nuevos partos y editar registros existentes, siempre que no se haya conformado un lote con alguno de los lechones del parto.
<b>Actores</b>	Jefe de Maternidad
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de partos.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Control de Partos" desde el menú.
	El sistema muestra la lista de partos previamente registrados y habilita la opción para registrar una nueva.
	El actor completa la información general del parto y registra individualmente cada lechón nacido.
	El actor registra la primera evaluación de la hembra, la cual puede editarse mientras no se haya realizado el destete de los lechones nacidos en ese parto.
	El sistema registra el Parto.
<b>Postcondición</b>	Al registrar un lechón como no viable, este no será incluido en los cerdos disponibles para el proceso de destete.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de partos incompleto.

**Fuente:** Elaboración propia.



## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Tabla 32.** *Plantilla de Coleman de registro de destete*

Caso de uso	Registro de Destete
<b>Descripción</b>	El jefe de Maternidad puede consultar los destetes registrados que aún no han sido decepcionado por el área de Crecimiento, así como registrar nuevos destetes a partir de distintos partos y editar registros existentes.
<b>Actores</b>	Jefe de Maternidad
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de destete.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Registro de Lotes" desde el menú.
	El sistema muestra la lista de Lotes previamente registrados y habilita la opción para registrar una nueva.
	El actor completa la información general del destete y registra todos los lechones que forman parte del nuevo lote.
	El sistema valida que los lechones destetados tengan un peso mayor a 11.5 lbs y estén catalogados como viables.
	El sistema registra el Destete.
<b>Postcondición</b>	El registro de destete puede ser editado únicamente mientras el Jefe de Crecimiento no haya realizado su recepción.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de la creación de lotes incompletos.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 33.** *Plantilla de Coleman de registro de consumo de materiales*

Caso de uso	Registro de Consumo de materiales
<b>Descripción</b>	El responsable de Área puede consultar los registros previos y registrar un nuevo consumo de materiales.
<b>Actores</b>	Jefes de Áreas
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de consumo. Debe tener solicitudes de materiales aprobadas que aun tenga materiales.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Consumo de materiales" desde el menú.
	El sistema muestra la lista de consumos previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

	El actor completa la información general del consumo y registra todos los productos a consumir.
	El sistema registra el nuevo consumo.
<b>Postcondición</b>	
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de consumo de materiales incompleto.

**Fuente:** Elaboración propia.

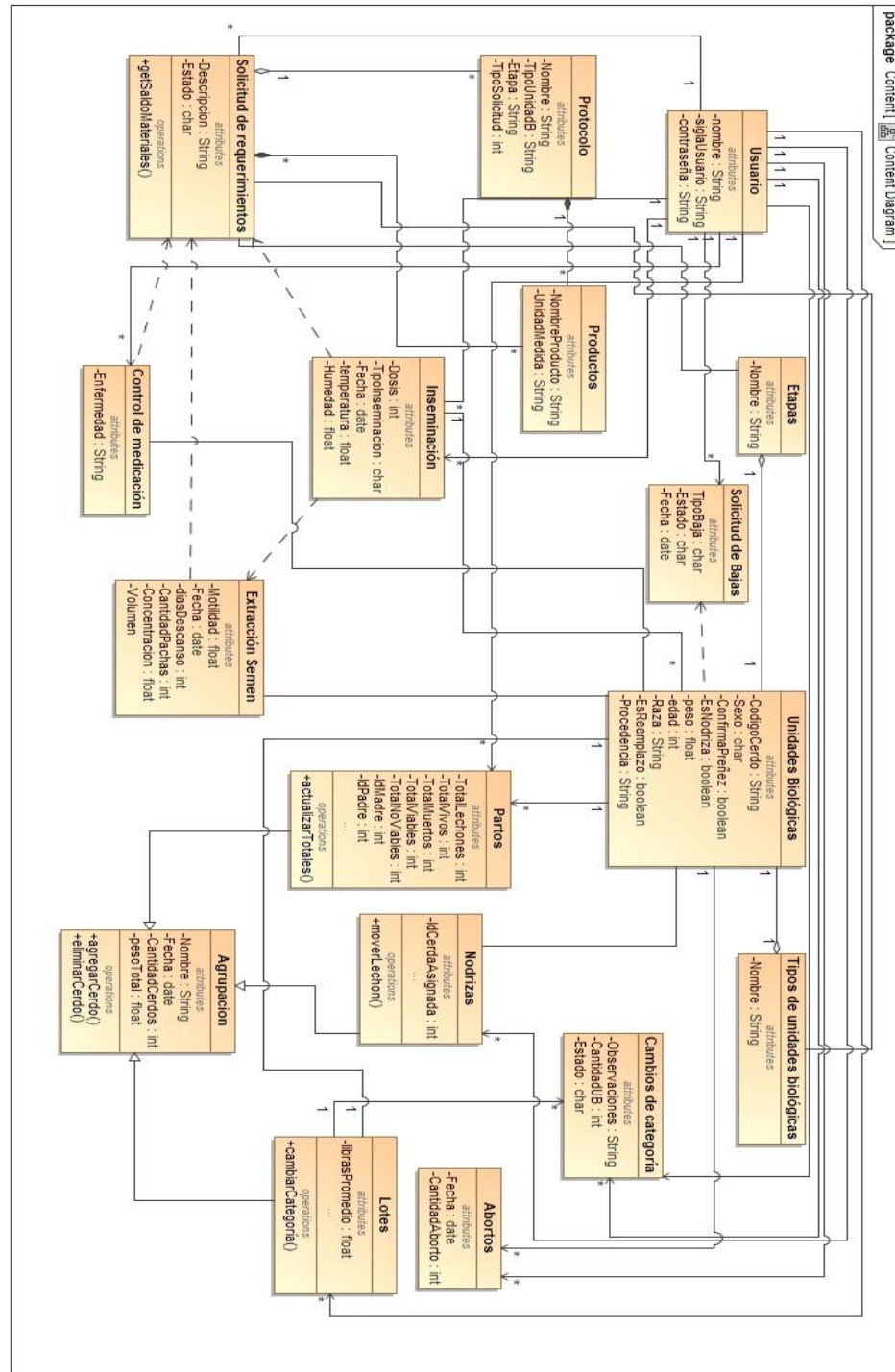
**Tabla 34.** *Plantilla de Coleman de registro de movimiento de la piara*

<b>Caso de uso</b>	<b>Registro movimiento de Piara</b>
<b>Descripción</b>	El responsable de Área puede consultar los registros previos y registrar un nuevo movimiento de etapa de piara.
<b>Actores</b>	Jefes de Áreas
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar un movimiento de etapa de la piara. Para el área de Crecimiento los animales deben tener un peso promedio de 120lbs para poder cambiar de categorías
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción “Salida de Crecimiento/Desarrollo hacia Desarrollo/Engorde” desde el menú, según el área asignada al usuario.
	El sistema muestra la lista de movimientos de etapa previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.
	El actor completa la información general del traslado, selecciona los cerdos a trasladar y registra la ubicación de destino correspondiente para cada uno.
	El sistema registra el nuevo movimiento físico de la piara.
<b>Postcondición</b>	Luego registrar el movimiento queda pendiente de recepción por parte de la siguiente área
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de movimiento de etapa incompleto.

**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.2. Diagrama de contenido

Figura 19. Diagrama de contenido

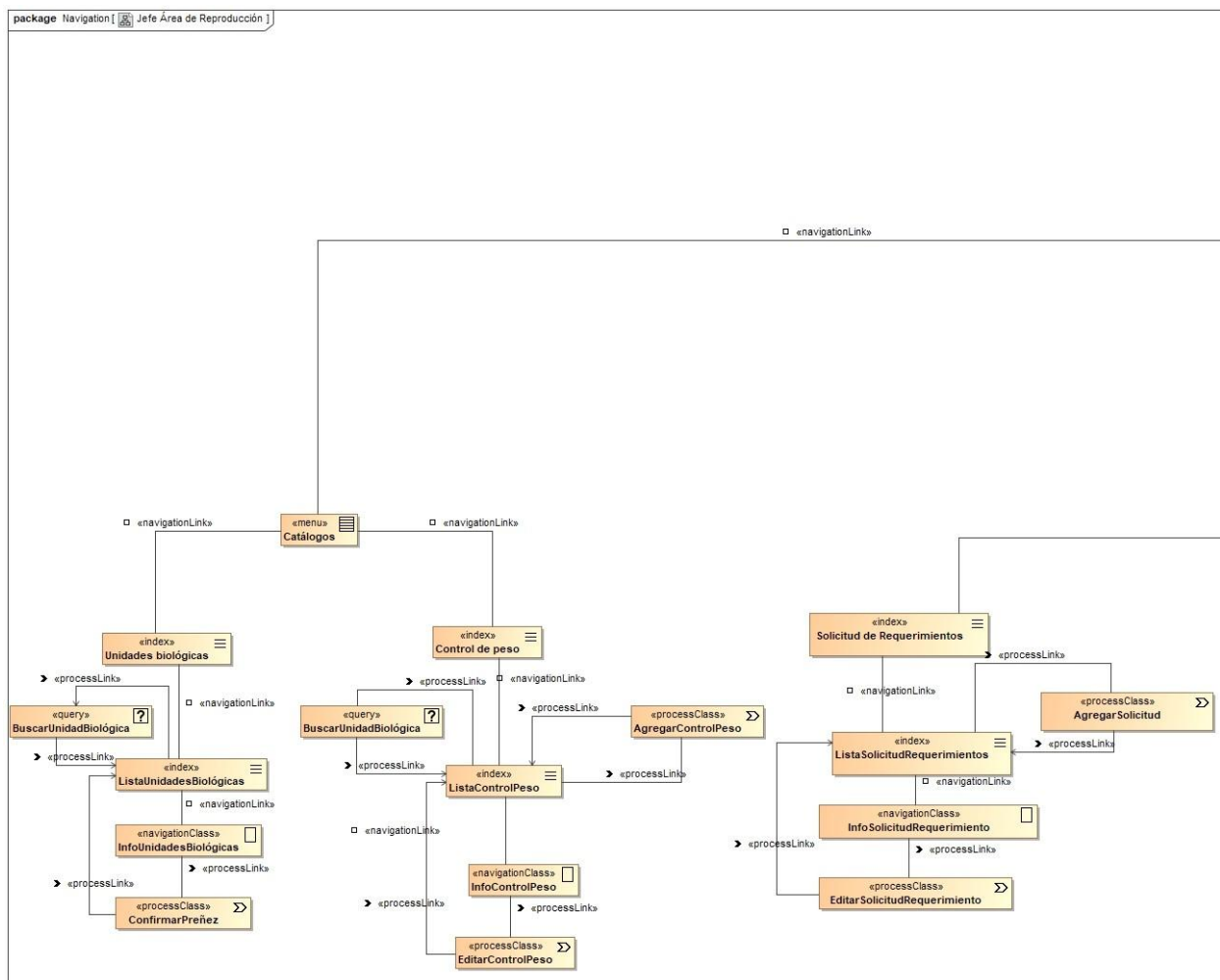


Fuente: Elaboración propia.

## 2.3. Diagramas de navegación

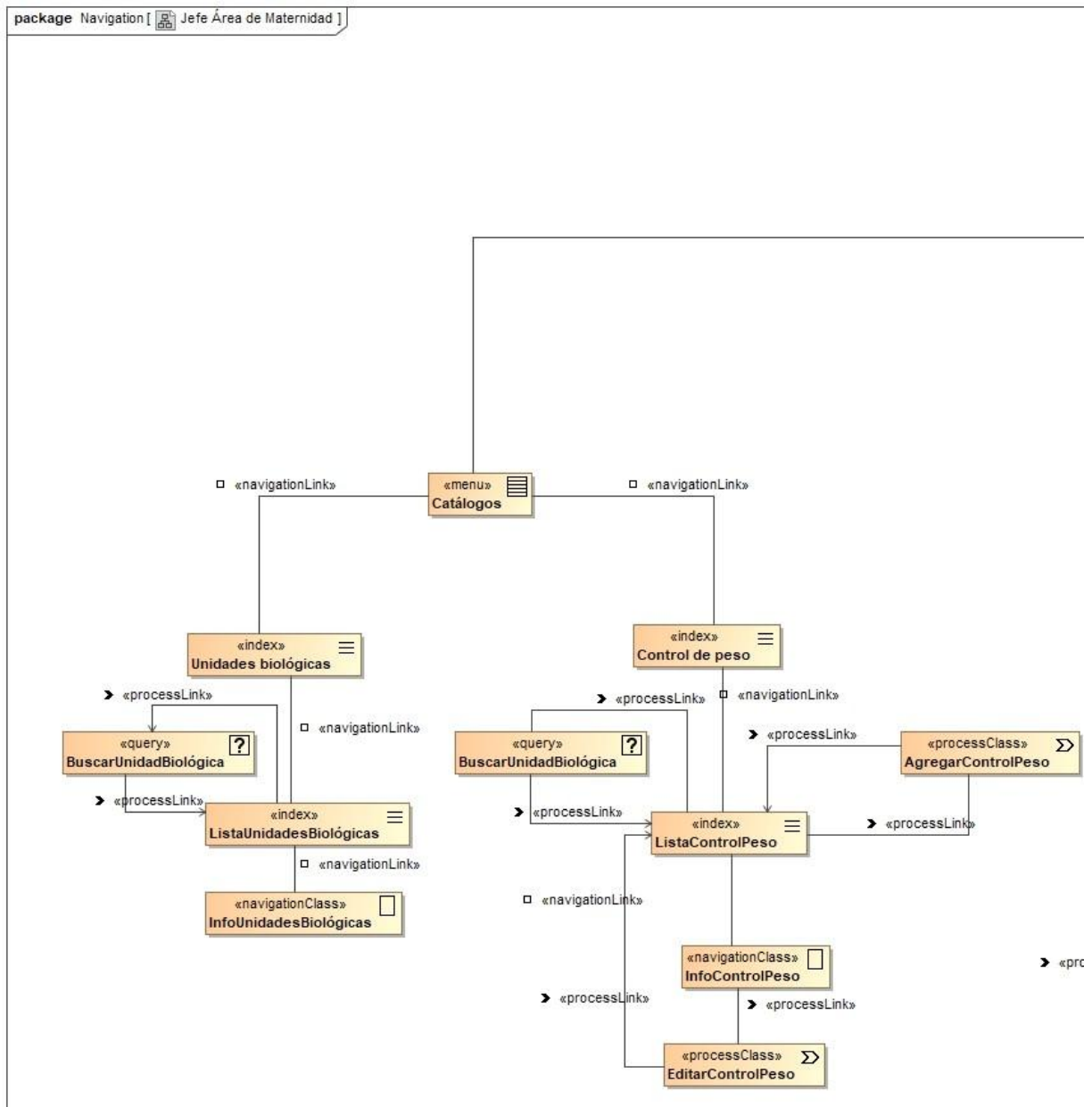
Los diagramas de navegación tienen como finalidad visualizar cómo se conectan entre sí las distintas páginas del sistema web, mostrando las secciones de navegación y las relaciones que existen entre ellas. Los diagramas fueron recortados con el propósito de resaltar mejor sus detalles, ya que el volumen de información que contienen dificulta su apreciación en una sola imagen. El resto de detalle de los diagramas están presentes en el apartado de anexo G, pág. 50 – 59. Además, se pueden visualizar en la web con el código QR del anexo L.

**Figura 20.** Diagrama de navegación del jefe de área de reproducción



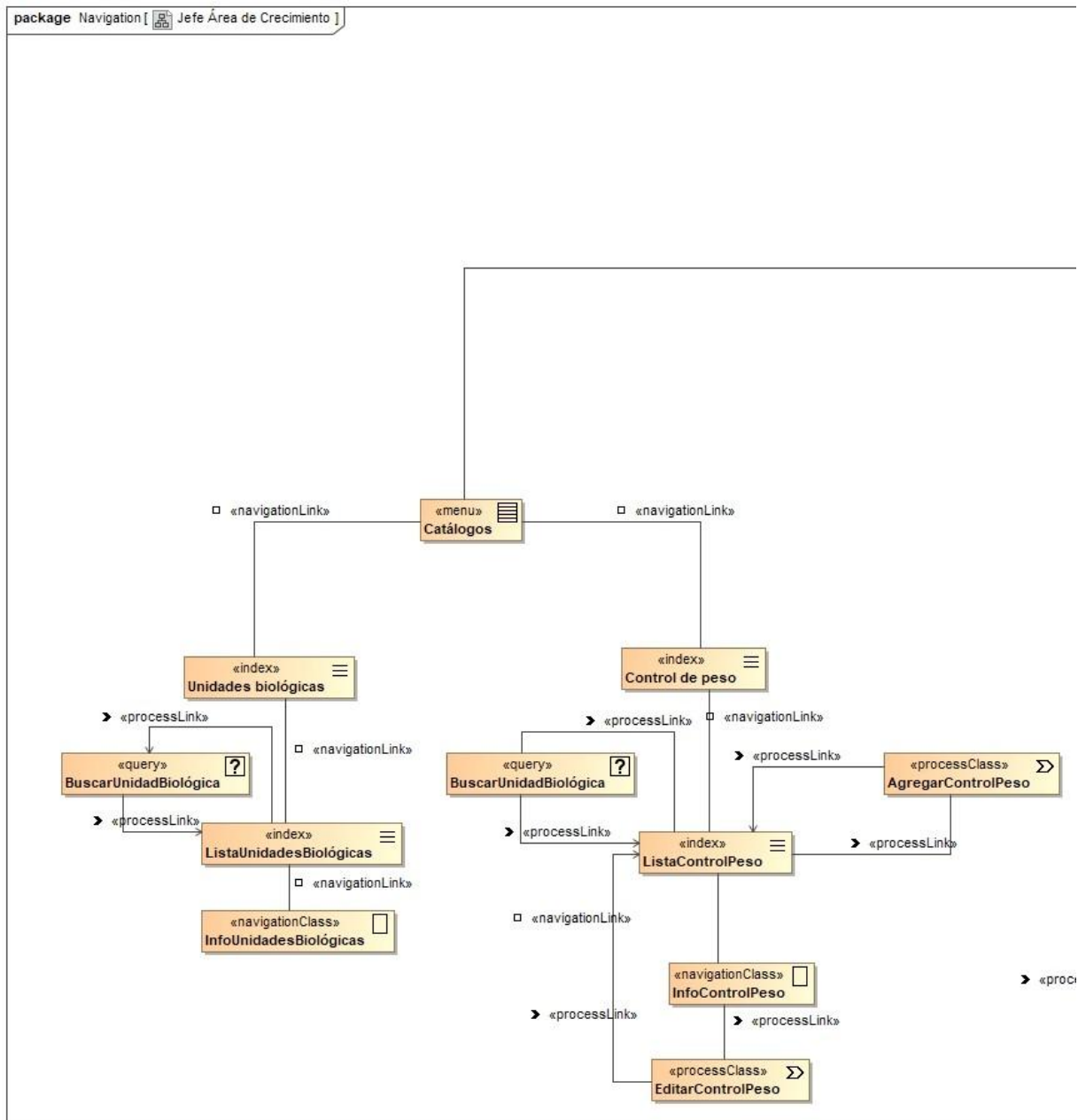
**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 21. Diagrama de navegación jefe de área de maternidad



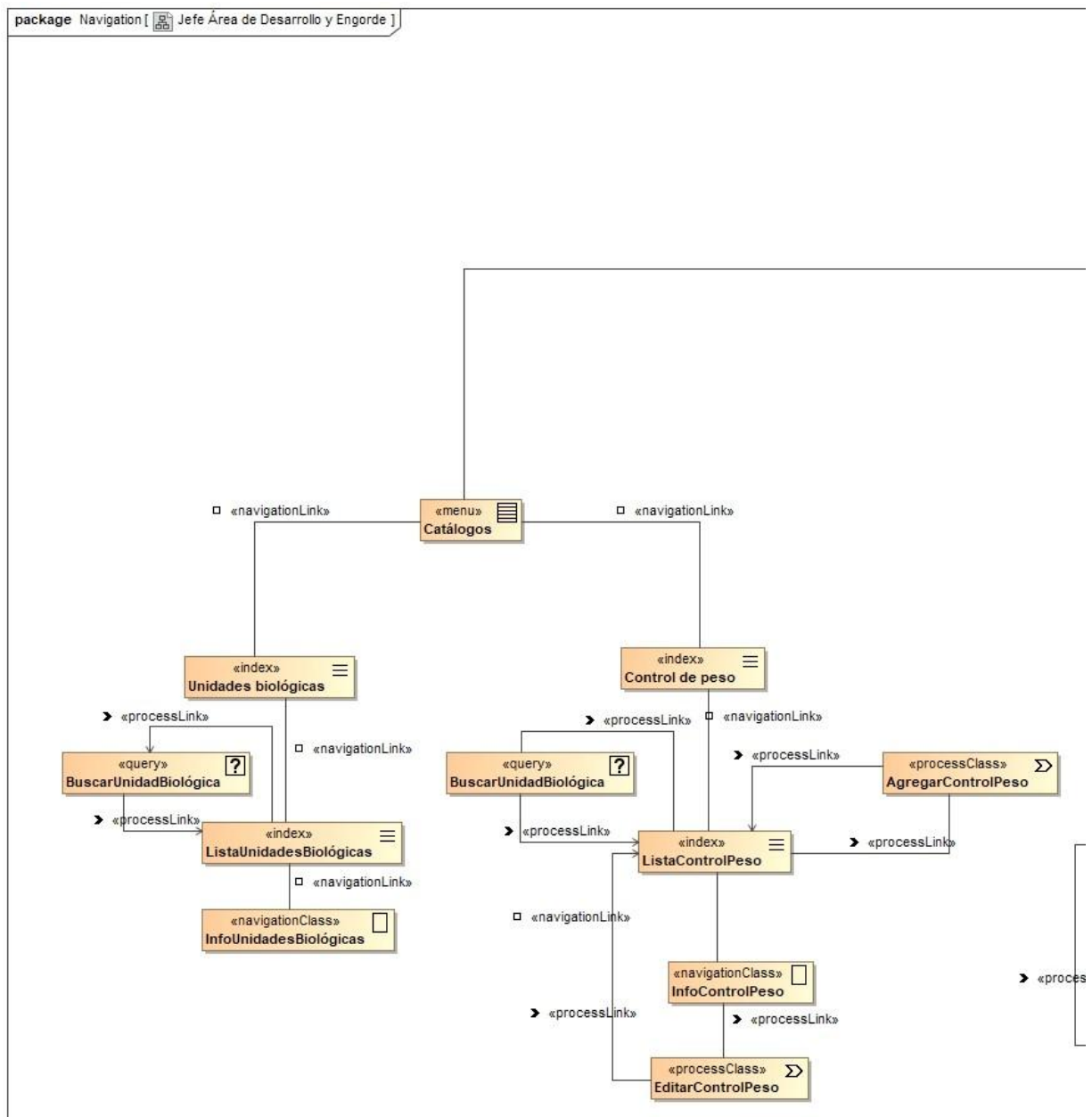
Fuente: Elaboración propia.

Figura 22. Diagrama de navegación jefe de área de crecimiento



Fuente: Elaboración propia.

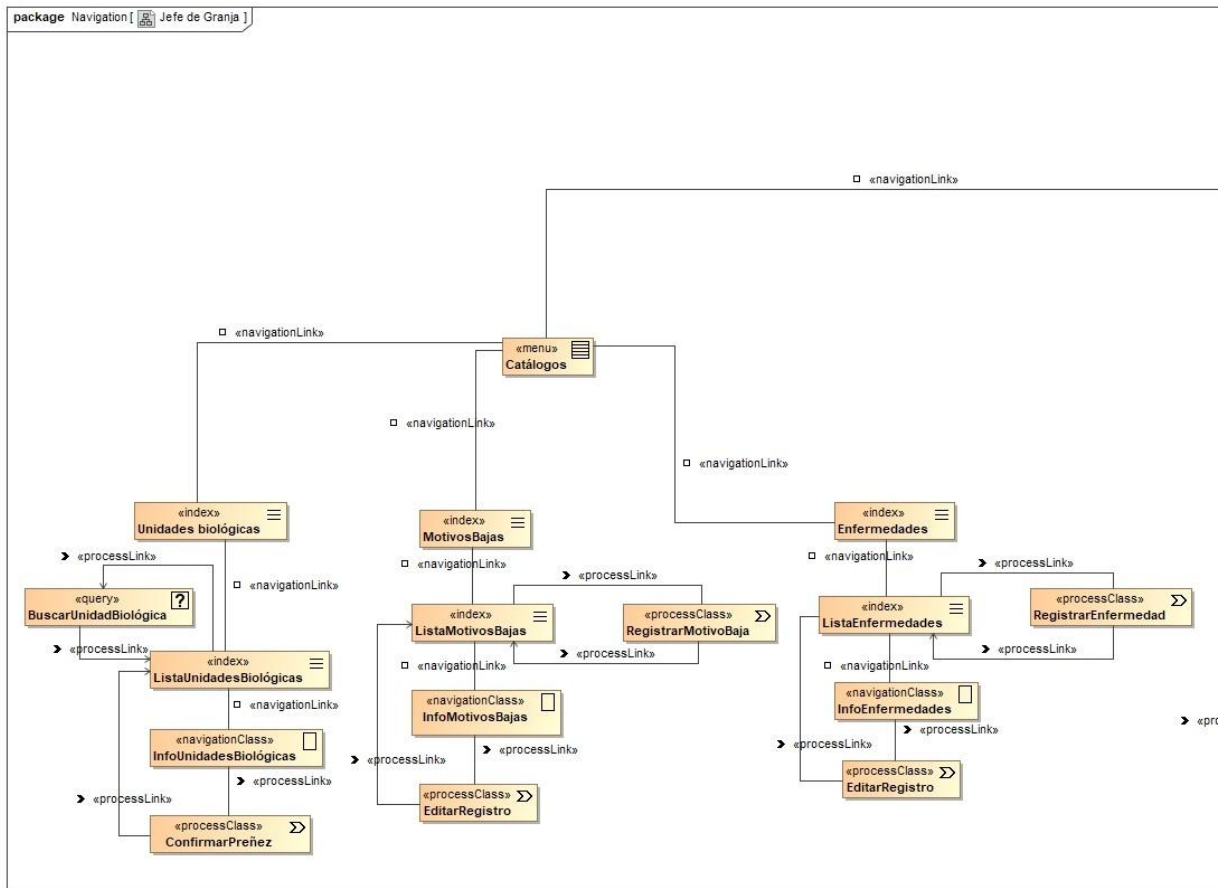
Figura 23. Diagrama de navegación de área de desarrollo y engorde



Fuente: Elaboración propia.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

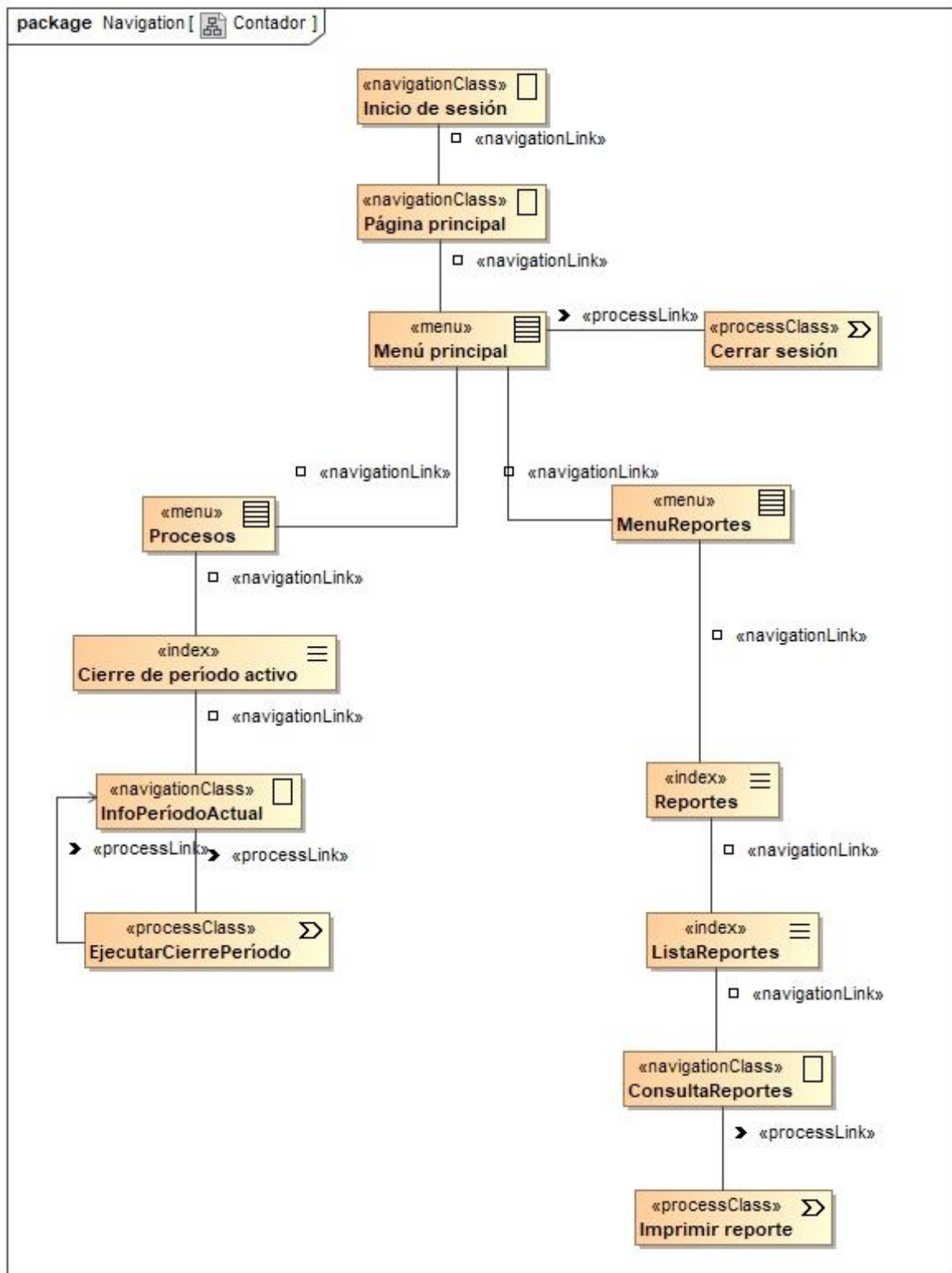
Figura 24. Diagrama de navegación jefe de granja



Fuente: Elaboración propia.

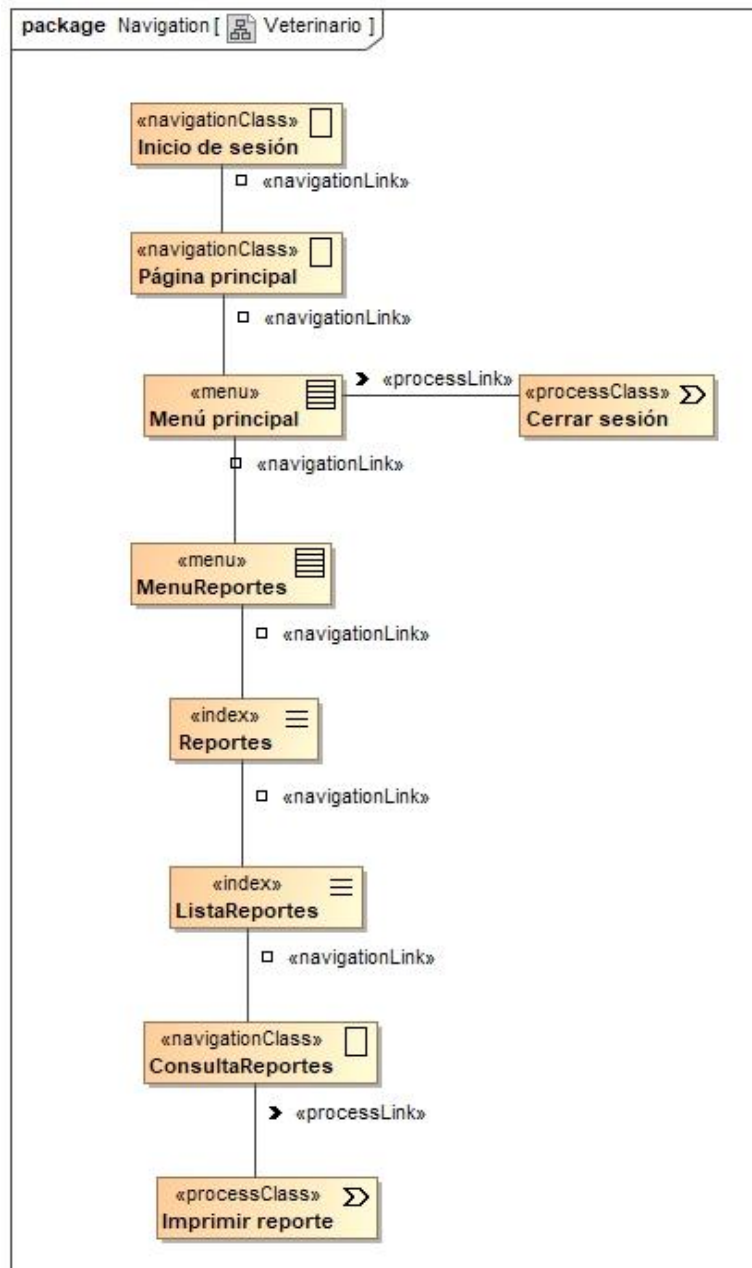


Figura 25. Diagrama de navegación del contador



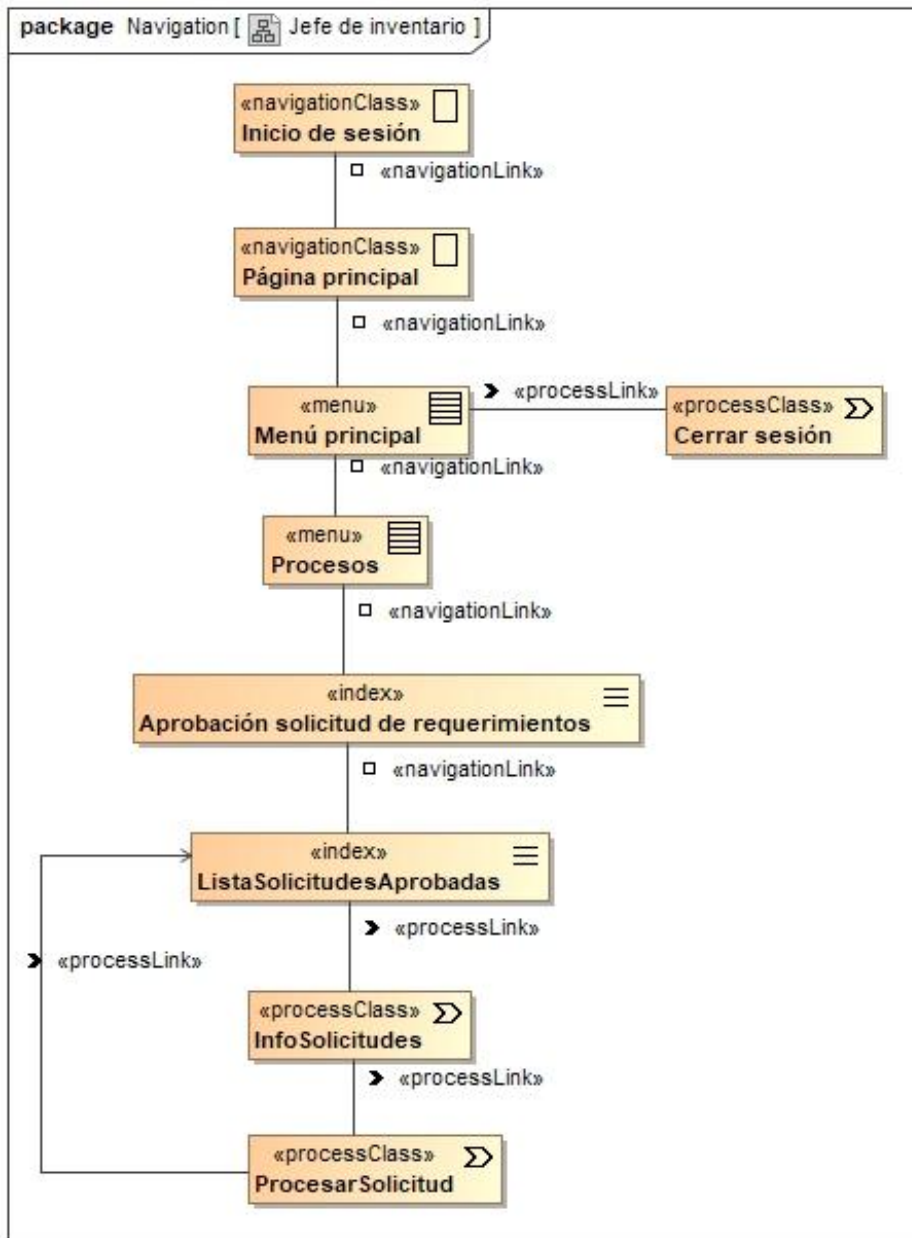
Fuente: Elaboración propia.

Figura 26. Diagrama navegacional del veterinario



Fuente: Elaboración propia.

Figura 27. Diagrama de navegación jefe de inventario

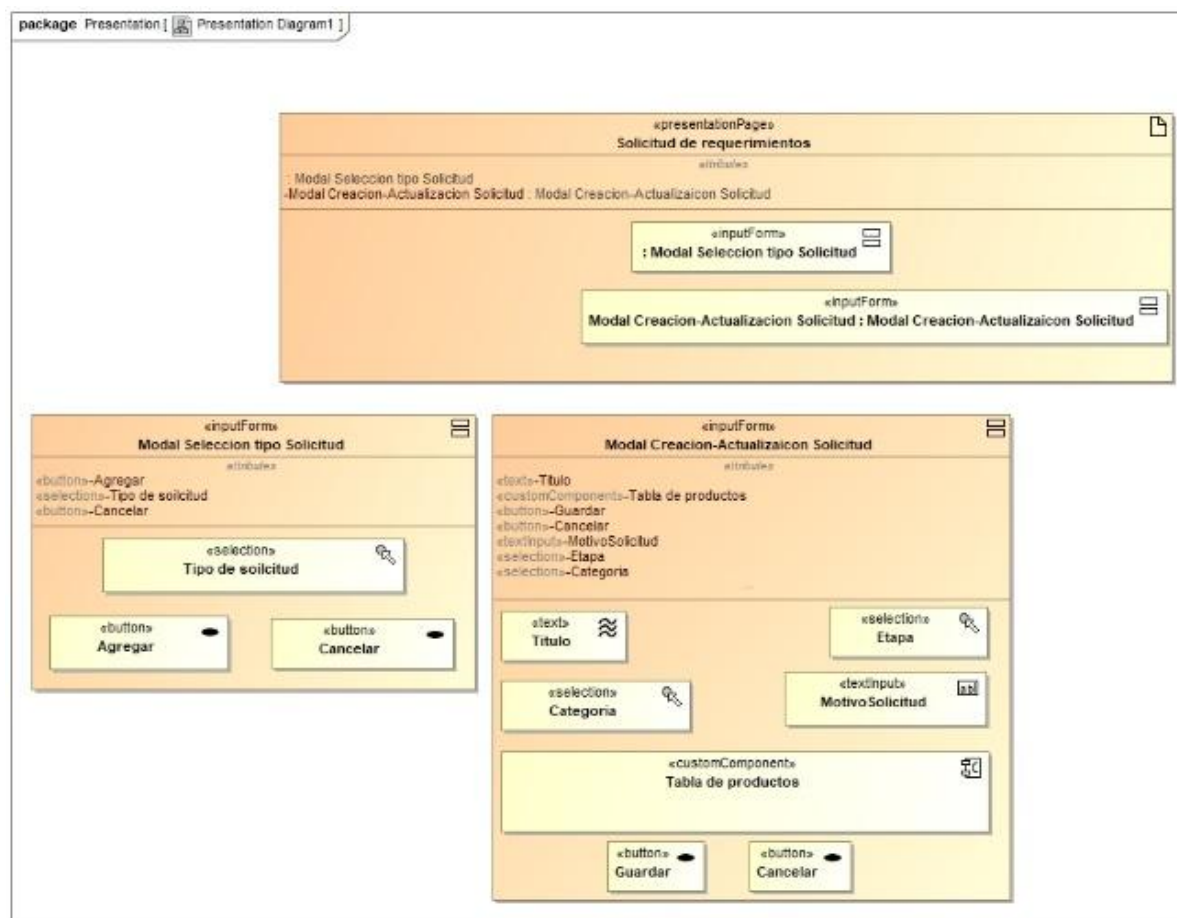


Fuente: Elaboración propia.

## 2.4. Diagramas de presentación

Los diagramas de presentación muestran cómo se ve y se comporta la interfaz del sistema, incluyendo la disposición de los elementos y cómo se relacionan entre sí. El resto de los diagramas se pueden consultar en el anexo H, pág. 60 – 68.

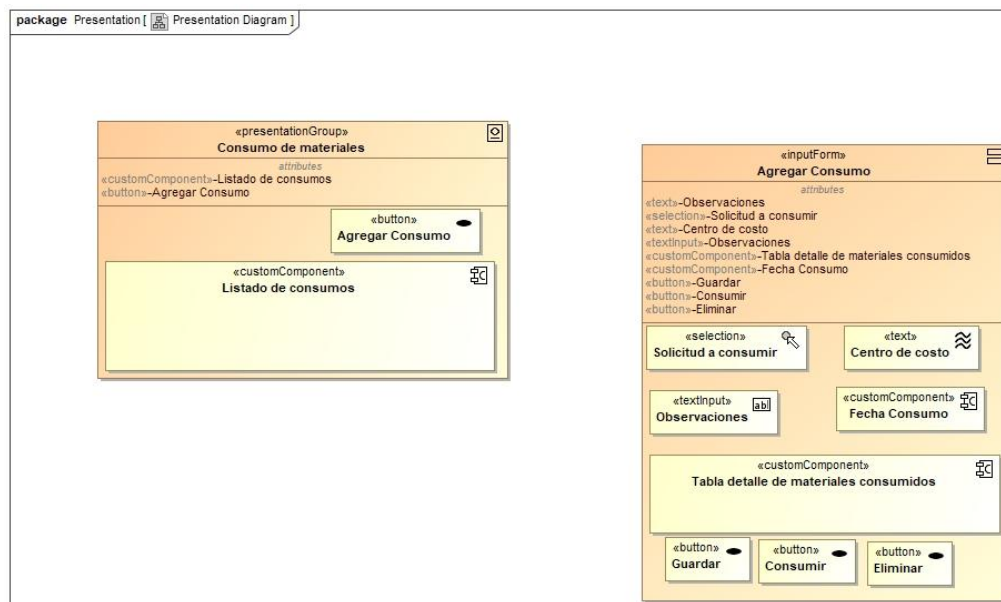
**Figura 28.** Diagrama de presentación de solicitud de requerimiento



**Fuente:** Elaboración propia.

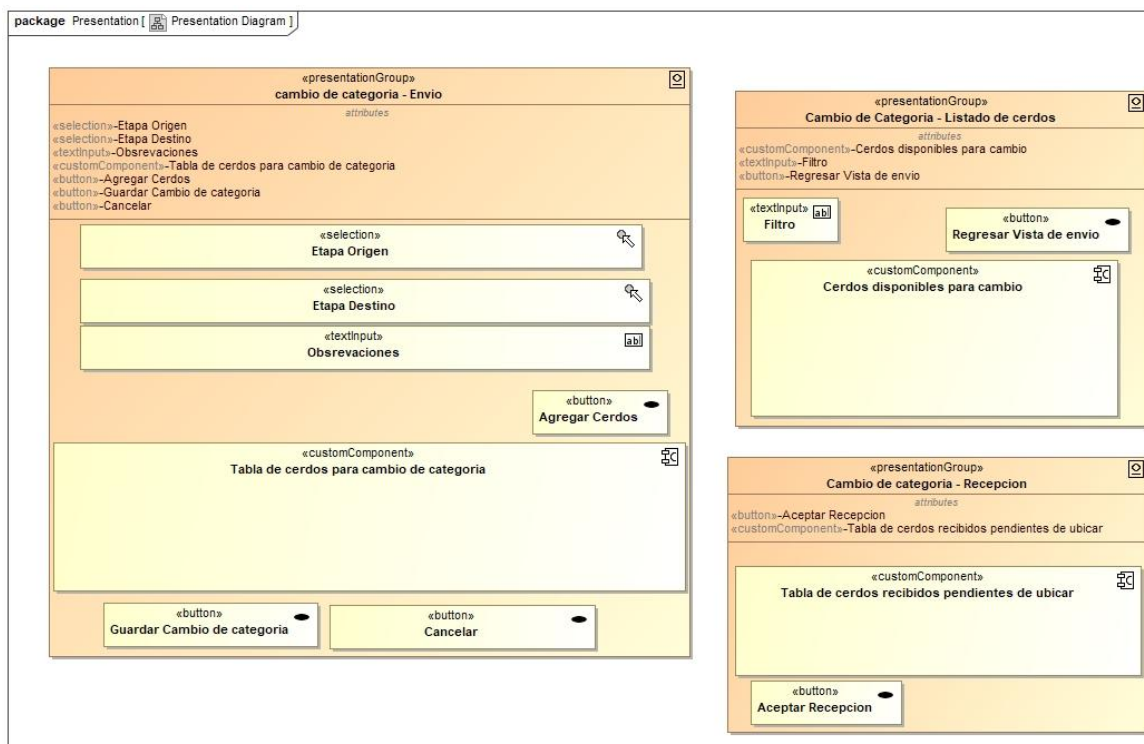
# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

Figura 29. Diagrama de presentación consumo de materiales



Fuente: Elaboración propia.

Figura 30. Diagrama de presentación cambio de categoría

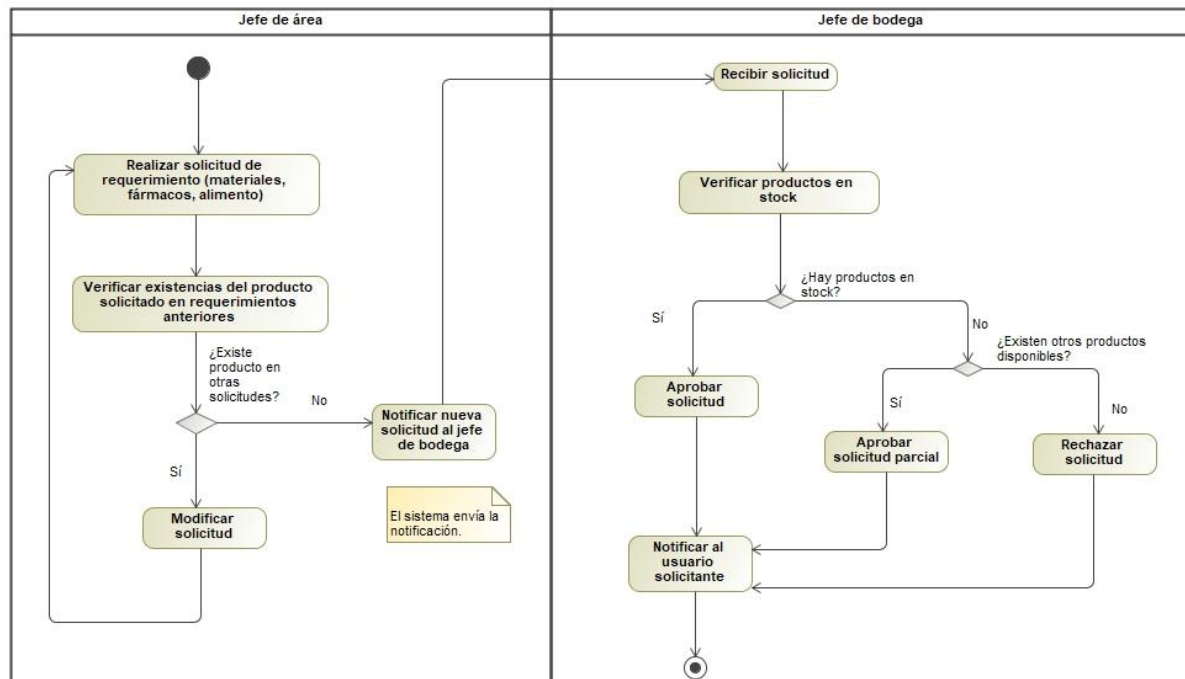


Fuente: Elaboración propia.

## 2.5. Diagramas de procesos

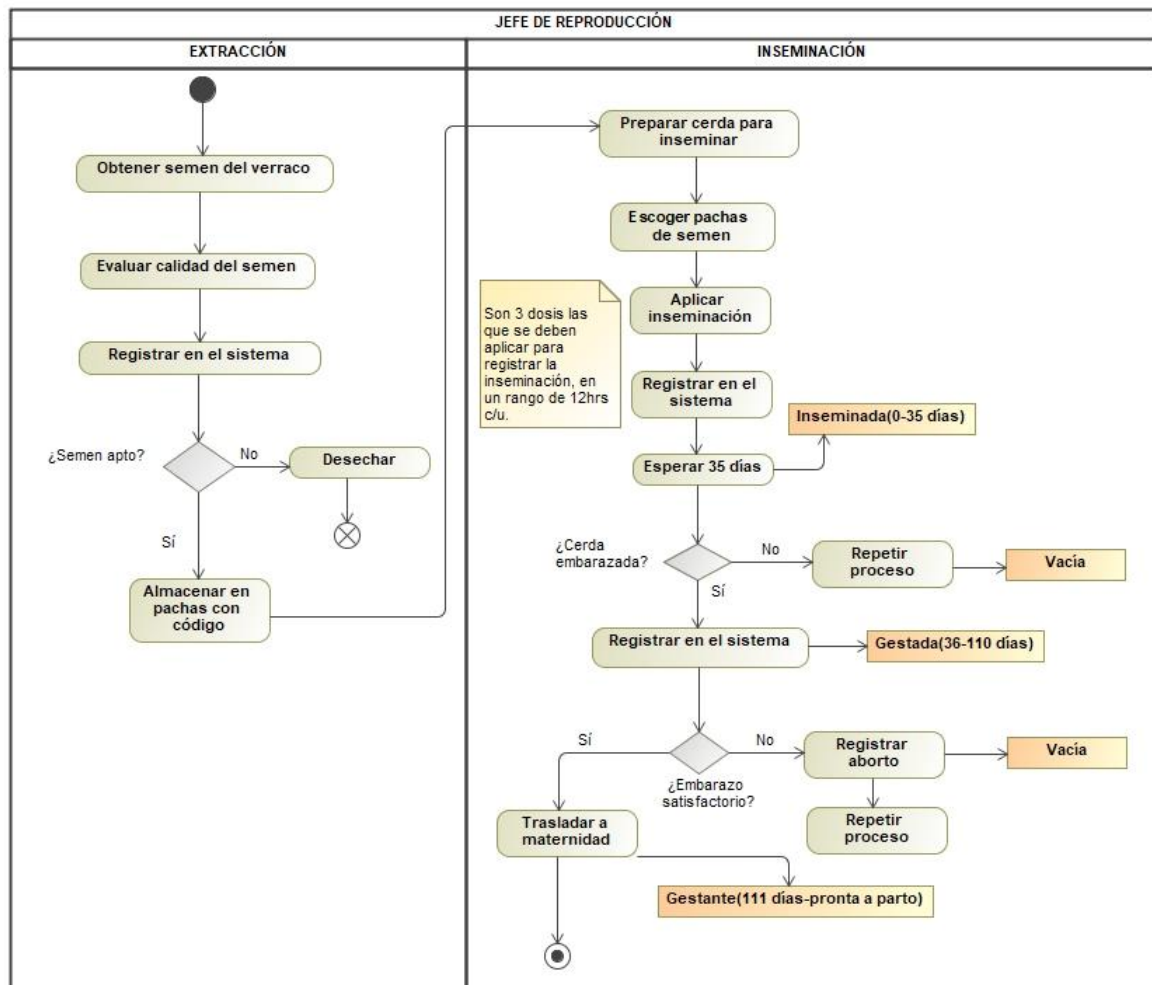
Los diagramas de proceso modelan el flujo de trabajo y la interacción de los usuarios en el sistema. Estos diagramas permiten visualizar los pasos y las decisiones que intervienen en la realización de una tarea o caso de uso.

**Figura 31.** Diagrama de proceso de solicitud de requerimiento



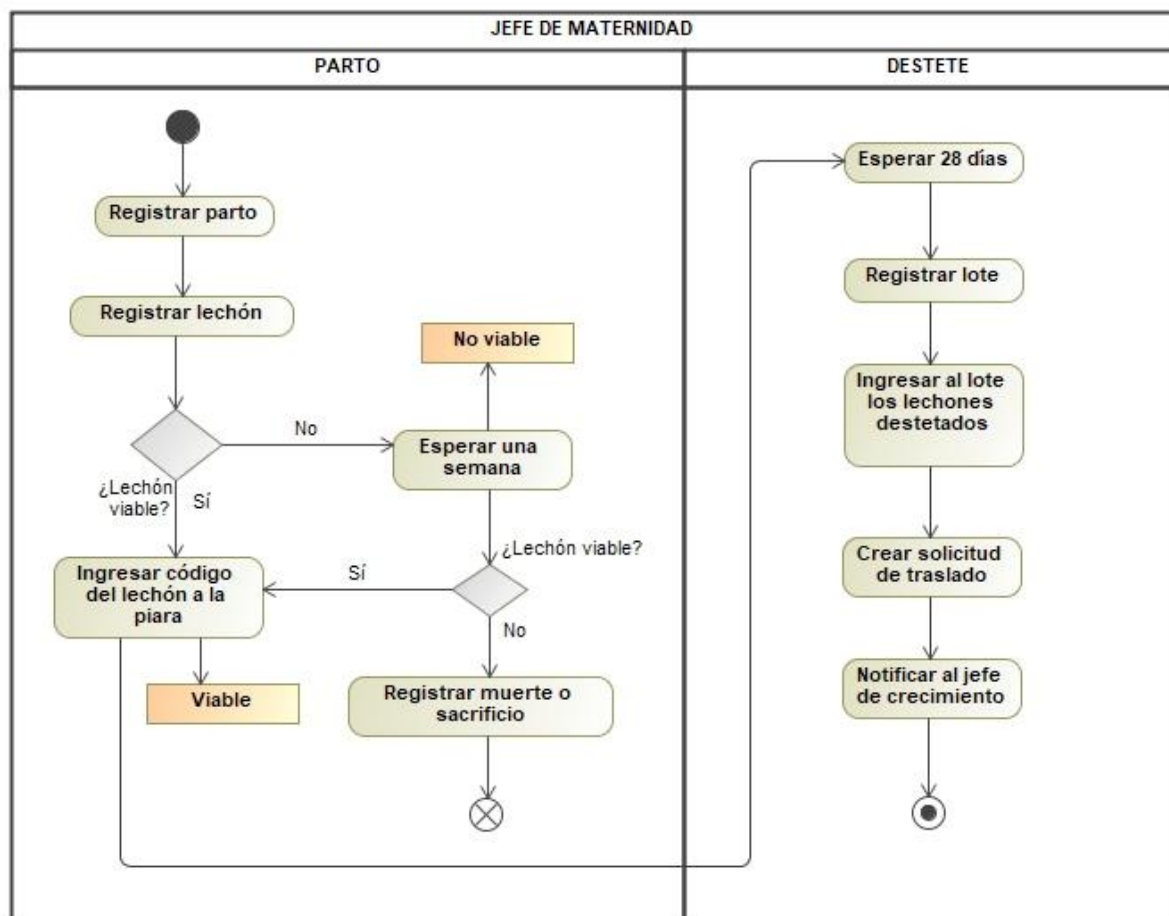
**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 32. Diagrama de proceso de extracción e inseminación



Fuente: Elaboración propia.

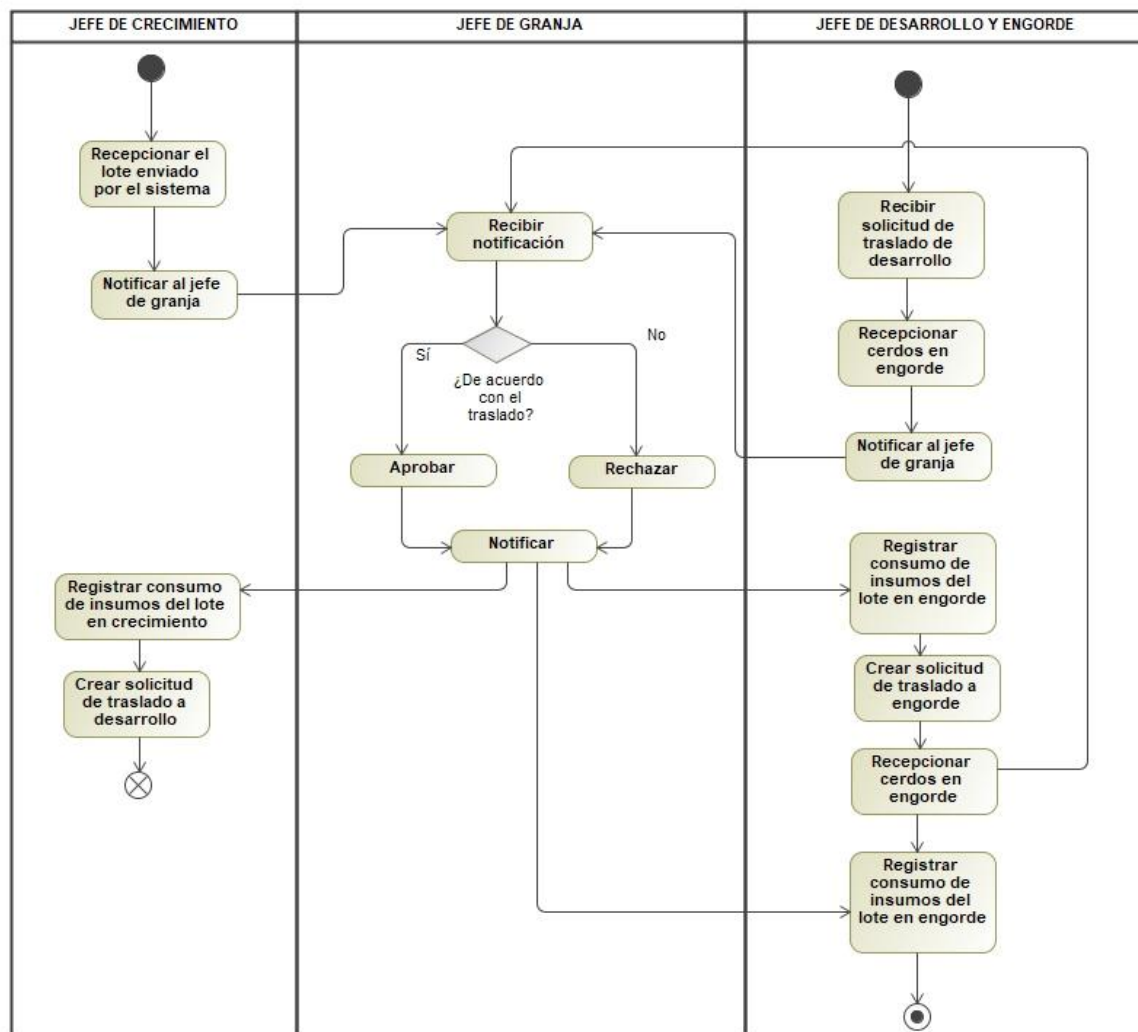
Figura 33. Diagrama de proceso de parto y destete



Fuente: Elaboración propia.

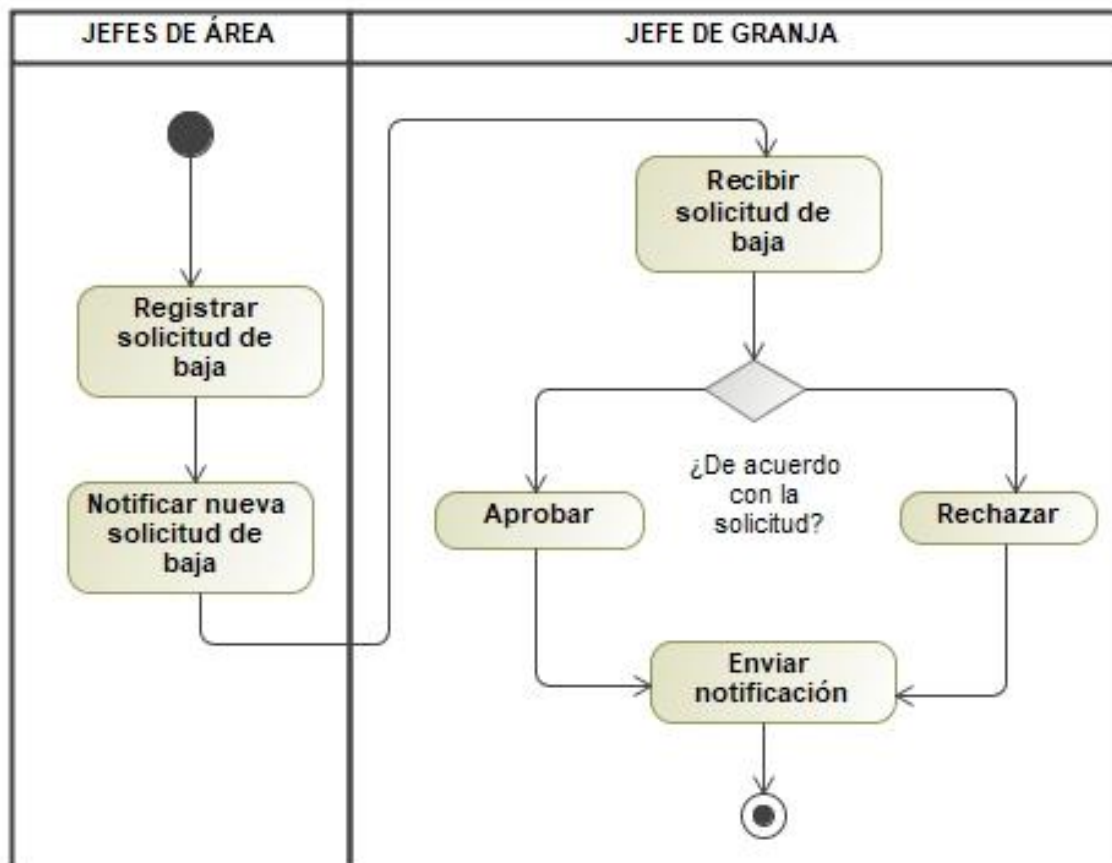


Figura 34. Diagrama de proceso de cambio de categoría



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 35.** Diagrama de proceso de solicitud de baja de la piara

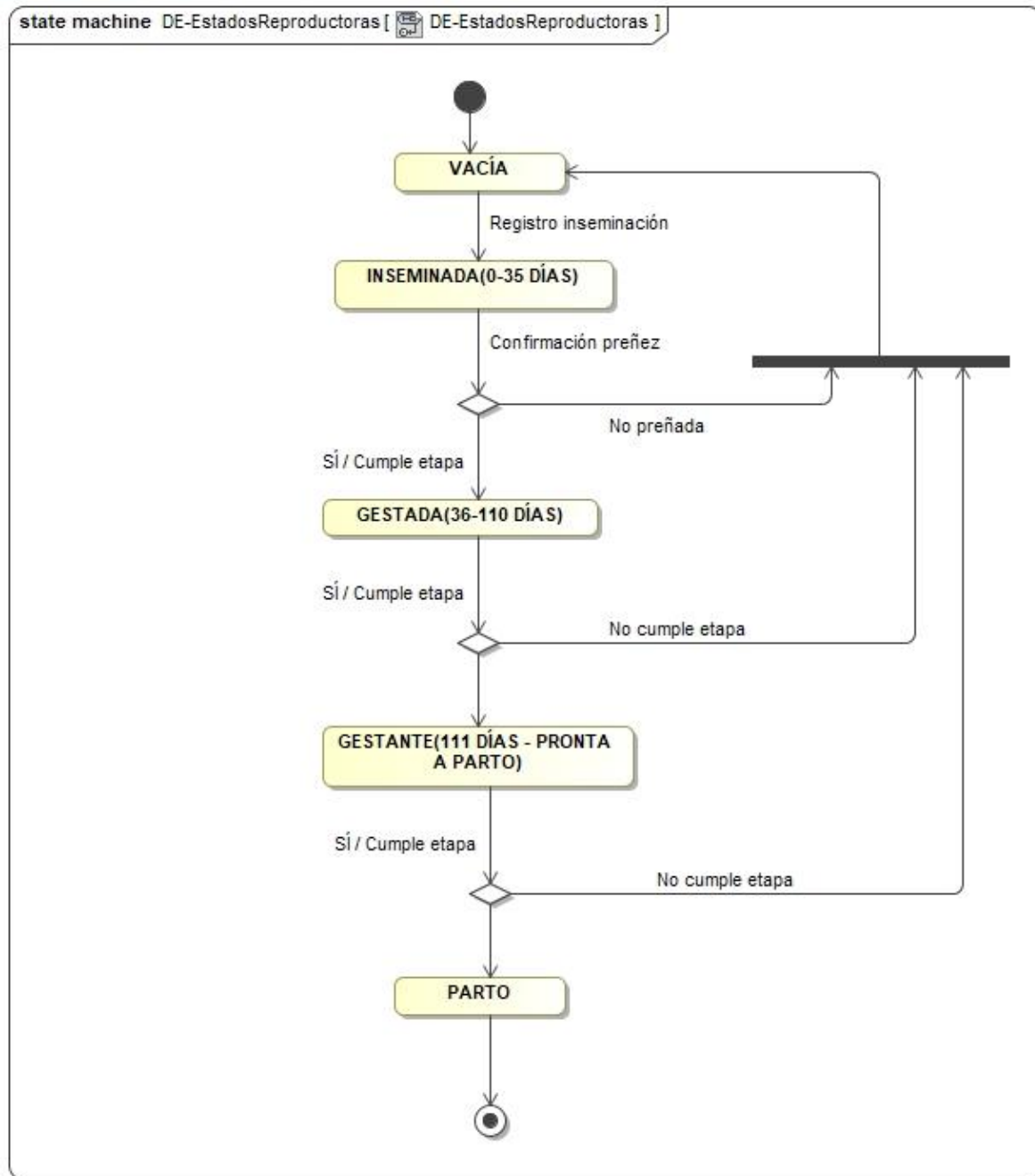


**Fuente:** Elaboración propia.

## 2.6. Diagramas de estados

Los diagramas de estados muestran cómo cambia un objeto dentro del sistema, indicando los diferentes estados que puede tener y cómo pasa de uno a otro cuando ocurren ciertos eventos. El resto de los diagramas pueden ser consultados en el anexo I.

Figura 36. Diagrama de estados de la reproductora



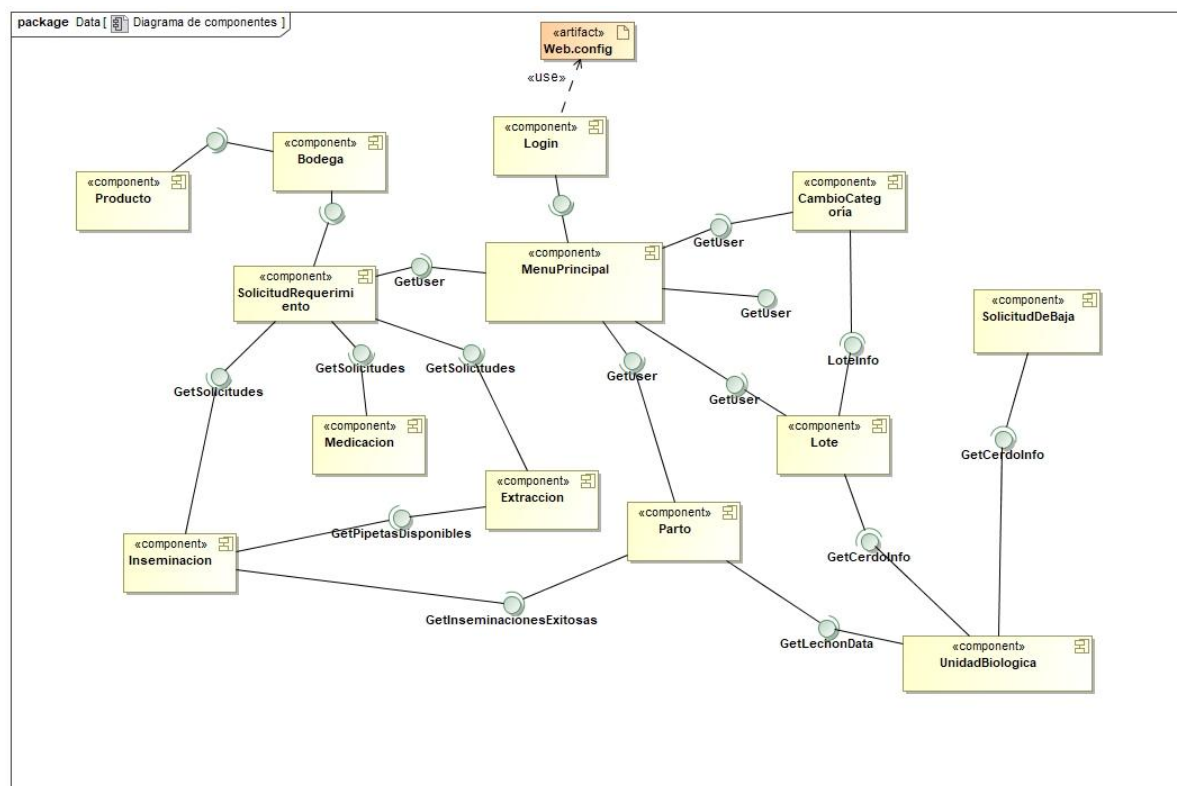
Fuente: Elaboración propia.

## 2.7. Diagrama de componente

El diagrama de componente representa cómo está organizado el sistema, mostrando elementos como páginas, módulos de datos o controladores, y cómo se relacionan y se comunican entre ellos.

En la figura 37, se muestra de forma general la relación que tienen las abstracciones de código que se usaron en el sistema. Dentro del diagrama se muestra como componentes como las extracciones proveen de métodos a componentes como inseminación, que requiere un listado de las extracciones realizadas y con pipetas disponibles, así con las demás relaciones en el sistema.

**Figura 37.** Diagrama de componente

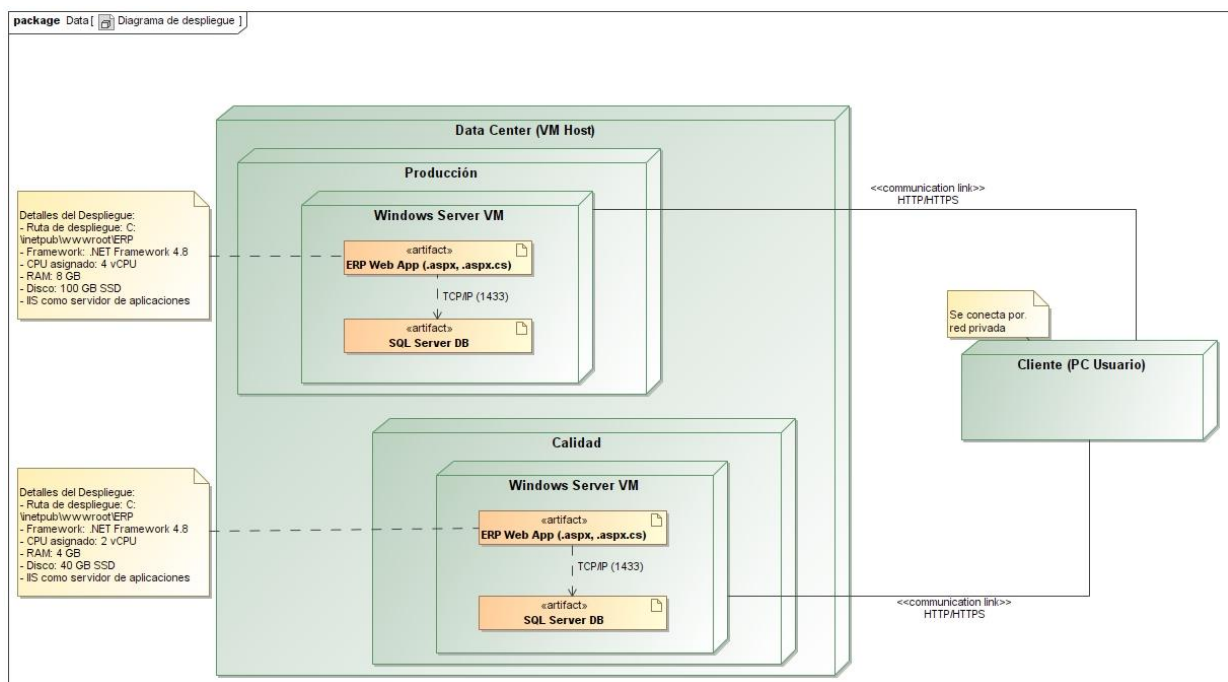


**Fuente:** Elaboración propia.

### 2.8. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue presentado a continuación representa la arquitectura implementada para el sistema web, desarrollado en tecnología .NET. Para su implementación, se configuraron dos entornos separados dentro del centro de datos: uno destinado a Producción y otro a Calidad, ambos alojados en máquinas virtuales con sistema operativo Windows Server. En cada entorno se desplegó la aplicación web IIS como servidor de aplicaciones, y se estableció una conexión local con una instancia de SQL Server, mediante el puerto TCP por defecto. Los clientes acceden al sistema desde equipos dentro de la red privada a través de los protocolos HTTP/HTTPS. Aunque inicialmente se contempló incluir detalles específicos del despliegue, como la ruta de instalación, versión del framework y recursos asignados, se decidió omitir esta información del diagrama para priorizar la claridad visual. Estos aspectos fueron documentados por separado en los anexos técnicos del proyecto.

**Figura 38.** *Diagrama de despliegue*



**Fuente:** Elaboración propia.

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## 2.9. Diagrama de base de datos

Véase anexo L para consultar un código QR y visualizar mejor el diagrama de base de datos.



## CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL SISTEMA

En este capítulo se presentan capturas de pantalla que ilustran la interfaz del sistema y muestran de forma visual tanto el flujo de trabajo como la interacción de los usuarios con las distintas funcionalidades. Estas imágenes permiten evidenciar cómo los requerimientos y los diagramas definidos durante las etapas previas se materializaron en una solución tecnológica concreta, orientada a optimizar los procesos productivos y de costos, facilitar la toma de decisiones y garantizar la integridad de la información.



The screenshot displays the 'El Rincón del Cerdo' web application interface. At the top, there is a header bar with the application name and a user profile 'JefeReproduccion'. A notification bell icon shows 16 notifications. Below the header, a section titled 'Solicitud de Requerimientos' contains a table with 5 columns: 'Fecha Solicitud', 'Descripción', 'Tipo Solicitud', and 'Estado'. The table lists 15 requests, each with a date, a description of the request (e.g., 'No.33 - 14VA SOLC. SEMANA'), the type of request (e.g., 'Solicitud de Requerimientos de Materiales'), and the status (e.g., 'PENDIENTE', 'APLICADA', 'APROBADA PARCIALMENTE'). Each row also includes a small icon for editing or deleting the request.

	Fecha Solicitud	Descripción	Tipo Solicitud	Estado
	05/07/2025	No.33 - 14VA SOLC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	PENDIENTE
	05/07/2025	No.32 - 13VA SOLC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	PENDIENTE
	05/07/2025	No.31 - 12VA SOLC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Farmaceuticos	PENDIENTE
	05/07/2025	No.30 - 11VA SOL. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Farmaceuticos	PENDIENTE
	05/07/2025	No.29 - 10MA SOLC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	PENDIENTE
	04/07/2025	No.9 - REPRODUCCION - 9NA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Farmaceuticos	APLICADA
	04/07/2025	No.8 - REPRODUCCION - 8VA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Alimentos	APLICADA
	04/07/2025	No.7 - REPRODUCCION - 7MA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Alimentos	APLICADA
	04/07/2025	No.6 - REPRODUCCION - 6TA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Alimentos	APLICADA
	04/07/2025	No.5 - REPRODUCCION - 5TA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Alimentos	APLICADA
	04/07/2025	No.4 - REPRODUCCION - 4TA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	APLICADA
	04/07/2025	No.3 - REPRODUCCION - 3RA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	APLICADA
	04/07/2025	No.2 - REPRODUCCION - 2DA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	APROBADA PARCIALMENTE
	04/07/2025	No.1 - REPRODUCCION - 1RA SOLIC. SEMANA	Solicitud de Requerimientos de Materiales	APLICADA

**Ilustración 1. Vista de solicitud de requerimientos.**

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Edición solicitud de Fármacos**

Fecha Solicitud: 05/07/2025

Descripción: 11VA SOL. SEMANA

Categoría: Reproductora

Etapa: Gestación

Protocolo: PLAN PRUEBA REPRODUCTORA GESTACION

	Producto	Unidad de Medida	Cantidad Farmaco	Cantidad Animales	Frecuencia Aplicación
1	03-01-0005 - VACEN ELECTROLITOS (MINÉ...	GRAMOS	3	1,000	1
2	03-02-0002 - IRON DEX 200 X 250 ML	FRASCO	1	2	3

+ Agregar Fármacos

Guardar Cancelar

**Ilustración 2. Vista emergente de una solicitud de requerimiento creada.**

**Consumo de materiales**

Solicitud: No. 9 Solicitud de Requerimientos de Farmaceuticos | JefeReproduccion | 05/07/2025

Centro de costo: Gestantes y Reemplazos

Fecha: 04/07/2025

Observaciones: CONSUMO 2

PRD - Detalle de Consumo














No.	No. Producto	Producto	U. Medida Solicitada	Cantidad aprobada	U. Medida Consumo	Cantidad Disponible para consumo	Cantidad a consumir
1	03-02-0002	IRON DEX 200 X 250 ML	FRASCO	1	MILILITROS	240	10

Guardar Cancelar Consumir Eliminar

**Ilustración 3. Vista de consumo de insumos.**



# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

<div> El Rincón del Cerdo</div> <div>JefeGranja</div> <div>Notificaciones  42 </div>						
Producción - Unidades Biológicas						
Show 10 entries Search: <input type="text"/>						
	Cod.Unidad	Etapas/Proceso	Galera	Ubicación	Tipo de Unidad	Sexo
	p7I13	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
	p7I14	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
	p7I15	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
	p7I16	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Hembra
	p7I17	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Hembra
	p7I18	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
	p7I19	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
	p7I2	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Hembra
	p7I20	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Hembra
	p7I21	Maternidad - Lechón	Maternidad 1	Cuna 1	Crecimiento	Macho
Showing 4,291 to 4,300 of 4,316 entries Previous 1 ... 428 429 430 431 432 Next						

**Ilustración 4. Vista de información de los cerdos.**

## 3.1. Reportes financieros del sistema

La metodología de costos utilizada fue elaborada por el responsable financiero de la granja, quien, en conjunto con el equipo de desarrollo de este proyecto, contribuyó a definir la solución implementada en el sistema. Los reportes financieros se presentan de manera desglosada por centros de costos, que incluyen: dosis de semen (verracos), gestantes y reemplazos, lechones, crecimiento, desarrollo y engorde. Cada centro de costo recopila información específica, siendo el principal el centro de costos de engorde, donde concluye el ciclo reproductivo del cerdo antes de su venta. El detalle de los reportes por centro de costos se encuentra en el anexo J, págs. 71 – 75.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”


Informe principal			
			
INFORME DE COSTOS DE PRODUCCIÓN			
CENTRO DE COSTO DE ENGORDE			
Período del 1/7/2025 0 al 31/7/2025			
MONEDA DE PRESENTACIÓN: CÓRDOBAS			
No.	Resumen de Costos de Producción	Importe Costo	
1	Materiales Directos	1,000.00	
2	Mano de Obra Directa	16,184.98	
3	Costos indirectos de producción	13,431.30	
4	Total Costos de Producción	30,616.28	
5	Cantidad animales Pira Engorde	380.50	
6	Costo de producción unitario	80.46	
No.	Determinación del Costo Unitario Promedio	Existencia	Importe Costo
1	Inventario Inicial Cerdos Engorde	347.00	3,674,532.21
2	Traslados Desarrollo	97.00	499,861.37
3	Costo de Producción Mes	97.00	30,616.28
4	Total Costos de Producción Acumulados	444.00	4,205,009.86
5	Costo de Producción Unitario Promedio Engorde	0.00	9,470.74
No.	Liquidación del Costo de Producción	Existencia	Importe Costo
1	Inventario Inicial Cerdos Engorde	347.00	3,674,532.21
2	Traslados Desarrollo	97.00	499,861.37
3	Costo de Producción Mes	97.00	30,616.28
4	Muertes	11.00	104,178.14
5	Sacrificio Sanitario	0.00	-
6	Venta (Costo de Ventas - Traslado a Estado de Resultados)	19.00	179,944.06
7	Inventario Final de Cerdos en Engorde	414.00	3,920,887.66
8	Costo promedio Unitario Final (Cabeza)	0.00	9,470.74
9	Libras Promedio traslado a la Venta	3,240.00	-
10	Costo Promedio Libra (Córdobas)	55.54	-

Ilustración 5. Reporte del centro de costo de engorde.

### **3.2. Estudio de tiempo**

Para evidenciar las mejoras en cuanto a eficiencia de tiempo que genera el sistema, se modelaron los procesos de la granja El Rincón del Cerdo mediante BPMN (Business Process Model and Notation, véase anexo K). En dichos diagramas se refleja que, en los procesos diarios, cada jefe de área debía invertir aproximadamente una hora en el llenado manual de formatos y en la posterior digitación de esta información en hojas de cálculo, lo que implicaba restar tiempo a la atención directa de los animales. Asimismo, se destaca la labor del contador durante cada cierre mensual, quien debía realizar un conteo físico del inventario de materiales, fármacos y alimentos con apoyo del jefe de inventario, actividad que requería alrededor de un día. A ello se sumaba un conteo exhaustivo en todas las áreas para determinar la cantidad exacta de cerdos, lo cual podía extenderse hasta cinco días. Con base en esta información, el contador elaboraba manualmente los reportes de costos necesarios para la toma de decisiones de la gerencia. Otro aspecto crítico era la generación de solicitudes de materiales, que los jefes de área debían gestionar presencialmente en la bodega, generando pérdidas de tiempo adicionales.

Con la implementación del sistema, estas dificultades se reducen significativamente. El ingreso de información, que antes consumía alrededor de una hora diaria, ahora se realiza en un promedio de 10 minutos, ya que los datos se registran directamente en el sistema y pueden exportarse automáticamente a hojas de cálculo sin procesos adicionales. El contador también resulta ampliamente beneficiado, pues ya no requiere realizar conteos físicos para conocer las existencias de materiales o el inventario de cerdos; el sistema proporciona esta información en tiempo real y genera de manera automática los reportes de costos, conociendo el costo por libra de cerdo inmediatamente al cierre contable. Finalmente, la gestión de solicitudes también se optimiza: los jefes de área pueden realizarlas directamente en el sistema, notificando al jefe de inventario para su aprobación o rechazo, sin necesidad de desplazarse a la bodega.

## **VI. CONCLUSIÓN**

La propuesta en marcha del sistema web desarrollado evidenció mejoras significativas en la organización, trazabilidad y toma de decisiones dentro de la granja porcina. Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales que sirvieron de base para el diseño del sistema, asegurando que este se alineara a las necesidades reales de la granja. Adicionalmente, con ayuda del estudio preliminar, confirmamos que la implementación del sistema es factible, con indicadores financieros como un VPN positivo, una TIR del 72% y un índice de rentabilidad de 1.5. Agregando a esto, representa una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa y la precisión financiera, implementando orden en los procesos y rapidez de consultas en los informes.

Por otra parte, se logró el diseño del sistema mediante la metodología UWE para garantizar una representación estructurada y coherente de los procesos de la granja, teniendo como base los requerimientos. A través de diagramas de casos de uso (con plantillas de Coleman), navegación, contenido, presentación, procesos, estados, componentes y despliegue, se definieron de manera precisa las funcionalidades, la interacción de los usuarios con el sistema y escenarios posibles y la arquitectura tecnológica necesaria para su funcionamiento.

Finalmente, se llegó al desarrollo del sistema demostrando la efectividad de los procesos productivos al contabilizar por centro de costo lo que se utiliza en materiales e insumos; siendo esto, la consulta a los reportes financieros y de los procesos productivos. Además de incorporar la seguridad requerida por usuario para evitar la manipulación de datos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Para el correcto funcionamiento del sistema web para la granja porcina El Rincón del Cerdo, sugerimos que se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Implementar capacitaciones periódicas al personal encargado del uso del sistema para garantizar su correcta operación.
- Establecer rutinas de respaldo diario de la base de datos para prevenir la pérdida de información ante posibles fallos técnicos.
- Programar mantenimientos preventivos del hardware y del software para asegurar la continuidad del servicio y evitar interrupciones operativas.
- Registrar los procesos productivos en el sistema preferentemente el mismo día a fin de mantener actualizada la información.
- Evaluar la inversión en un lector de códigos de barras para la identificación de los cerdos que agilice la identificación de los cerdos y evite que entre ellos se coman sus aretes.
- Evitar el registro en el sistema de animales considerados no viables, dado que, en aproximadamente el 99 % de los casos, dichos cerdos no logran recuperarse y terminan siendo sacrificados, lo que genera información innecesaria en la base de datos.
- Analizar la posibilidad de optimizar la organización interna de la granja, especialmente mediante la separación estratégica de las áreas de desarrollo y engorde, asignando un responsable específico para cada una, con el fin de un cálculo de costos aún más detallado.
- Aprovechar la información almacenada en el sistema para realizar análisis detallados en el área de reproducción, a fin de identificar patrones que contribuyan a mejorar la genética de los cerdos. Por ejemplo, investigar las características presentes en las inseminaciones (como humedad, temperatura ambiental, volumen de semen aplicado) y en las extracciones (días de descanso del verraco, raza del macho) de los partos que generaron mayores camadas de lechones.

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

- Admin. (s. f.). ¿Qué es un sistema web?. AddAppTo. [https://www.addappto.com/que-es-un-sistemaweb/#:~:text=Los%C2%ABsistemas%20Web%C2%BB%20o%20tambi%C3%A9n,operativos%20\(%20Windows%2C%20Linux\)](https://www.addappto.com/que-es-un-sistemaweb/#:~:text=Los%C2%ABsistemas%20Web%C2%BB%20o%20tambi%C3%A9n,operativos%20(%20Windows%2C%20Linux))
- Bakharev, N., & Bakharev, N. (12 noviembre de 2024). Unit Testing: Definition, Examples, and Critical Best Practices. Bright Security. <https://brightsec.com/blog/unit-testing/>
- BillWagner. (14 mayo de 2024). Información general - A tour of C#. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/tour-of-csharp/overview>
- Bolaños Alonso, D., Sierra Alonso, A., & Alarcón Rodríguez, M. (2007). PRUEBAS DE SOFTWARE Y JUNIT. UN ANÁLISIS EN PROFUNDIDAD Y EJEMPLOS PRÁCTICOS. Pearson Educación, S.A.
- Campabadal, C. (2009). Guía Técnica para alimentación de cerdos. Imprenta Nacional de Costa Rica.
- Cantero, C. C. (1984). Inseminación Artificial de Ganado Porcino. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de Madrid.
- Chaparro, R., & C. A. (2020). Elaboración de un protocolo veterinario para el manejo y procesamiento de muestras sanguíneas en el laboratorio de la Clínica Mascotas & Mascoticas San Gil - Santander.
- Chiavenato, I. (2006). Introducción a la teoría general de la administración. McGraw-Hill Interamericana.
- Chopskie, E., & Chopskie, E. (10 septiembre de 2024). Unit Testing vs. Integration Testing: 4 Key Differences and How to Choose. Bright Security. <https://brightsec.com/blog/unit-testing-vs-integration-testing-4-key-differences-and-how-to-choose/>
- Compagnoni, M., Tittarelli, C. M., & Williams, S. I. (2019). Inseminación Artificial en la especie porcina: dosis inseminante en relación al lugar de deposición. *Analecta Veterinaria*, 39(2), 041. <https://doi.org/10.24215/15142590e041>

- Fingerhann, H. (10 de octubre de 2013). Concepto de piara. Deconceptos.com. <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/piara>
- Fernando, C. (28 junio de 2024). Herramientas de desarrollo de software. OK HOSTING. <https://okhosting.com/blog/herramientas-de-desarrollo-de-software/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill Education.
- Huergo, J. (2004). Procesos de gestión. Material de lectura para los cursos de “Comunicación en las organizaciones públicas”. Provincia de Bs. As.: IPAP.
- Inseminación artificial en cerdas. (19 julio de 2023). <https://www.contegral.co/noticias/inseminacion-artificial-en-cerdas>
- Koch, N., & Kraus, A. (Mayo de 2002). The Expressive Power of UML-based Web Engineering. <https://www.pst.ifi.lmu.de/~kochn/IWWOST02-koch-kraus.PDF>
- LIS Logistische Informationssysteme GmbH. (5 octubre de 2020). Lote - término técnico| LIS Léxico de Logística y Transporte. LIS. <https://www.lis.eu/es/lexikon/lote/>
- Mastitis, metritis, agalactia (MMA). (s. f.). El sitio Porcino. <https://www.elsitioporcino.com/articles/2514/mastitis-metritis-agalactia-mma/>
- MEFCCA. (s.f.). Manual de Cerdo de Patio Nicaragua.
- Nora Koch; <http://www.pst.ifi.lmu.de/people/staff/koch>; (Marianne Busch). (s. f.). UWE - Tutorial (Español). <https://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialSpanish.html>
- ¿Qué es .NET Framework? Un marco de desarrollo de software. (s. f.). Microsoft. <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework>
- UNIVERSIDAD DE ZULIA. (2020). Revista Venezolana de Gerencia.
- Veterinaria Digital S.A. (2023, 14 marzo). Inseminación artificial porcina: reproducción eficiente. Veterinaria Digital - Avicultura, Porcicultura, Rumiantes y Acuicultura. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/inseminacion-artificial-porcina-reproduccion-eficiente/>

## IX. GLOSARIO

- **Arete:** Es un objeto que le pone al cerdo en la oreja, que contiene un código a modo de identificador. Lo que facilita su seguimiento y gestión.
- **Cerda propuesta para:** El responsable del área tiene la potestad para decidir si la cerda fue buena produciendo leche proponerla como nodriza, para ayudar a amamantar a otros cerdos, o en caso contrario, proponerla como descarte por complicaciones en el parto o algún otro factor que haga que no sea viable someter nuevamente a esa reproductora a un ciclo de gestación.
- **Condición física:** Es un concepto perteneciente a la evaluación de la hembra, tiene 5 valores posibles, extremadamente flaca, flaca, optima (ideal), gorda (aceptable), muy gorda. Dependiendo del valor con el que se evalúe a la cerda, se toman las medidas necesarias para obtener los mejores resultados.
- **Concentración del semen:** Es el indicador que se encarga de revisar la cantidad de espermatozoides por ml extraído. Cantero refleja que, Igual que ocurre con el volumen, experimenta variaciones, que dependen de varios factores como la raza, edad, alimentación, medio ambiente, etc. Se pueden considerar como valores normales los comprendidos entre los 600.000 a 800.000 espermatozoides/mm'. No obstante, existen verracos que dan cifras superiores al millón de espermatozoides por mm.
- **Crecimiento:** Es la etapa a la que llegan los cerdos que son destetados. Aquí ya no son considerados lechones. Tienen un promedio de 60 libras al llegar a esta etapa. Por lo general estos cerdos no son aptos para la venta.
- **Destete:** Según el manual Cerdo de patio en Nicaragua, el destete consiste en separar a los lechones de la madre para que empiecen a alimentarse por sí mismos.
- **Desarrollo:** La granja denomina Desarrollo como la etapa a la que son trasladados todos los cerdos de crecimiento. Rondan más de las 100 libras de peso. Los cerdos de esta etapa si son considerados para venderse.
- **Dosis de semen:** Se conoce a la porción de semen diluida que contengan una cantidad de espermatozoides apropiadas según el método de inseminación



artificial que se usará luego de realizar el análisis y cumpla con una serie de parámetros, se almacena para ser utilizada dentro de un máximo de 72 horas.

- **Engorde:** Esta es la última etapa, tiene la particularidad que en la granja comparten ubicaciones físicas con la etapa de desarrollo, el peso ideal en el que se venden los cerdos de engorde, es en más de 200 libras.
- **Estados:** Hace referencia a las diferentes fases fisiológicas por las que pasan los cerdos, la mayoría de estados que se manejan son para las cerdas reproductoras a lo largo de su ciclo reproductivo.
- **Evaluación de la hembra:** Es una serie de parámetros para medir el desempeño de la reproductora durante el parto y el tiempo de lactancia a sus lechones. Los conceptos importantes por los que se evalúa a la hembra son por su condición corporal, presentación de descarga, condición física, tipo de parto, cerda propuesta para.
- **Hato:** Se le conoce al conjunto de animales de ganado mayor o menor. En la granja El Rincón del Cerdo este término se usa con 2 subtipos, los cuáles son hato reproductor y hato comercial.
- **Hato Reproductor:** Es el conjunto de cerdos que en la granja están destinados exclusivamente a engendrar más ejemplares.
- **Hato comercial:** Se le llama al grupo de cerdos que tienen el propósito de ser vendidos al final del ciclo de producción.
- **Inseminación:** Técnica reproductiva en porcinos que consiste en la deposición de semen diluido refrigerado o fresco dentro de la cerda a través de una cánula o catéter. La ubicación más común para depositarlo es a nivel cervical pero también se han reportado buenos resultados haciéndolo en el post cervical (en útero). También la inseminación se puede denominar al proceso en el cual se deposita semen de un cerdo en el tracto reproductivo de una cerda, con el objetivo de lograr fecundación y la reproducción controlada. Esto, en la porcicultura permite utilizar semen selecto que garantice una mayor tasa de éxito en la reproducción.

- **Lechón:** Es la etapa del cerdo que toman al momento de nacer, en la granja llegan a los 28 días en esta etapa y con un peso mínimo de 9 libras.
- **Lote:** Es la agrupación de todos los cerdos que cumplen con 28 días de nacidos y más de 9 libras de peso que están aptos para ser destetados. La granja El Rincón del Cerdo elabora 1 lote por semana, van tomando los cerdos que cumplen con la condición de los partos de toda una semana, hasta lograr conformar lotes de más de 200 cerdos.
- **Motilidad:** Es una característica utilizada al analizar las extracciones de semen. La motilidad estudia el movimiento de los espermatozoides tanto en su modalidad individual (motilidad individual) como en conjunto (motilidad en masa).
- **Movimiento Interno:** Se conoce como movimiento interno, a la acción de cambiar de ubicación física a uno o muchos cerdos a la vez, pero sin cambiar la etapa o fase en la que se encuentran, ya sea para aislar cerdos con enfermedades de los cerdos sanos, o la ubicación en la que se encuentran se llena y necesitan pasar a estar en una ubicación menos llena.
- **No viable:** La granja define como no viable, a los lechones que nacen vivos, pero por sus características físicas de nacimiento tienen pocas probabilidades de sobrevivir, por lo general un cerdo que se marca como no viable, a los 3 días fallece o es sacrificado. Pero hay situaciones donde el encargado del área logra hacer que se recupere.
- **Nodriz:** Son cerdas que generalmente se seleccionan después del destete de su propia camada en función de un buen rendimiento durante la lactancia.
- Este tipo de unidad biológica se utiliza para asegurarse que todos los lechones tengan oportunidades de mamar, especialmente cerdos que pertenecen a camadas grandes, o en camadas donde la cerda no es capaz de amamantar a todos sus lechones.
- **Parto:** Es la culminación de la etapa de gestación de la hembra, la que llega después de 114 días de ser inseminada. Este proceso sucede por partes,

iniciando con la preparación de la reproductora, luego viene la expulsión de los lechones y por último la expulsión de la placenta.

- **Piara:** Se refiere al conjunto de animales.
- **Pipeta:** Artefacto que se utiliza para depositar semen en el cuello uterino de la unidad biológica. Tienen características especiales que facilitan el proceso a realizar.
- **Plan de alimentación:** Se le llama al conjunto de alimentos que se le destina a cada tipo de unidad biológica para un fin en específico. El fin de un plan de alimentación para un cerdo del hato reproductor es distinto al plan de alimentación de un cerdo del hato comercial.
- **Presentación de descarga:** Este apartado, se centra en el estado de la reproductora luego del parto buscando que no tenga síntomas de MMA (Metritis, Mastitis, Agalactia) dicho sea de paso MMA son las opciones disponibles para esta parte de la evaluación.
- **Protocolo veterinario:** Son un conjunto de recomendaciones sobre los procedimientos diagnósticos a utilizar ante cualquier paciente con un determinado cuadro clínico, o sobre la actitud terapéutica más adecuada ante un diagnóstico clínico o un problema de salud.
- **Quedado:** Son los cerdos que no cumplen con las condiciones para ser destetados y comparado a los demás cerdos de su camada que, si las cumplen estos deben mantenerse un poco más de tiempo en la etapa de maternidad.
- **Reemplazo:** Son las unidades biológicas que son criadas junto al resto del hato comercial, pero cuando llega el momento de pasar de desarrollo a engorde, estas unidades biológicas seleccionadas como reemplazo, pasan al hato reproductor, a una fase llamada preparación. Cuando cumplen el tiempo necesario, pasan a realizar actividades comunes, al igual que otros cerdos del hato, es la manera que tiene la granja para mantener su hato reproductor en las mejores condiciones posibles.
- **Repetición:** El concepto de repetición para la granja es cuando pasado los primeros 30-50 días de haber inseminado a una reproductora, se confirma que

la unidad biológica no quedó preñada, entonces se procede a inseminarla nuevamente, pero el proceso es denominado primera repetición. Si después que la reproductora recibe la primera repetición no queda preñada, entonces entre los 50 y 75 días desde la inseminación pasa a recibir una segunda repetición para intentar iniciar el ciclo de gestación. La segunda repetición es el último intento que hace el encargado del proceso, si no queda cubierta (embarazada) después de la segunda repetición la reproductora es propuesta como descarte. En otras palabras, repetición se les denomina a las inseminaciones que se hacen después de corroborar que la reproductora no quedó preñada en el primer intento de inseminación. Llegando a tener hasta 2 repeticiones.

- **Tipos de parto:** Los tipos de parto disponibles en la evaluación son normal y distócico, en donde el parto distócico hace referencia a partos donde se complica el proceso y se alarga más de lo normal, este tipo de parto llega a ser laborioso para la cerda.
- **Tipo de Unidad Biológica:** Son las diferentes clasificaciones que puede tener un cerdo como unidad biológica perteneciente al sistema de producción, los tipos que se manejan son: Reproductora, Reproductora Lactante, Verraco, Lechón, Crecimiento, Desarrollo y Engorde.
- **Unidad Biológica:** Este término es usado para referirse a cada cerdo considerado individualmente en el sistema de producción.
- **Volumen del semen:** Es la fracción rica de un eyaculado normal donde depende de varios factores, como la raza, edad, ritmo de recogidas e incluso del propio individuo. Se pueden dar como cifras medias de verracos adultos y con una recogida por semana las comprendidas entre 70 y 90 ml, con desviaciones de 50 hasta 120 ml.

## ANEXOS

### Anexo A. Fichas ocupacionales

*Ficha ocupacional: Jefe de granja.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe de Granja
Superior inmediato	Gerencia General
Puestos subordinados	Jefes de área, Jefe de Inventario
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Supervisar y coordinar todas las operaciones productivas, administrativas y de gestión del personal dentro de la granja, garantizando el cumplimiento de los objetivos de producción y sanidad animal.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Planificar y supervisar las actividades diarias de las distintas áreas de la granja.</li><li>➤ Coordinar al personal responsable de cada fase del proceso productivo.</li><li>➤ Gestionar la documentación administrativa, reportes de producción y control sanitario.</li><li>➤ Velar por el cumplimiento de las normas de bioseguridad y bienestar animal.</li><li>➤ Tomar decisiones estratégicas en caso de incidencias sanitarias o productivas.</li><li>➤ Emitir reportes desde el sistema para su análisis.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniero Zootecnista.</li><li>- Bachiller con cursos complementarios en administración agropecuaria.</li></ul>
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo de procesos productivos porcinos.</li><li>- Administración agropecuaria.</li><li>- Normativas de sanidad animal y bioseguridad.</li><li>- Uso de herramientas informáticas para la gestión de datos.</li></ul>
Experiencia laboral	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mínimo 3 años en supervisión o coordinación en granjas porcinas.</li></ul>
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Coordinación del personal.</li><li>➤ Supervisión del proceso de producción completo.</li><li>➤ Reporte a los propietarios o administración general.</li><li>➤ Gestión de recursos y cumplimiento de metas.</li><li>➤ Asegurar la integridad y actualización de la información ingresada en el sistema.</li><li>➤ Instruir al personal para el uso adecuado del sistema.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en campo con supervisión constante de áreas internas.</li><li>➤ Disponibilidad para resolver emergencias fuera de horario.</li><li>➤ Contacto con animales y materiales biológicos.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Jefe de inventario.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe de Inventario
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	-
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Administrar eficazmente el inventario de alimentos, medicamentos, materiales e insumos, asegurando su disponibilidad, almacenamiento correcto y distribución oportuna.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Llevar el control de entradas y salidas de productos.</li><li>➤ Verificar el estado y fechas de caducidad de los insumos almacenados.</li><li>➤ Coordinar la entrega de alimentos y medicamentos a las distintas áreas.</li><li>➤ Mantener actualizados los registros y reportes de inventario.</li><li>➤ Gestionar pedidos de reabastecimiento.</li><li>➤ Ingresar y validar datos operativos en el sistema web de gestión de producción y costos.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bachiller técnico general agropecuario.</li><li>- Curso en manejo de inventario o administración de bodegas.</li></ul>
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejo de inventarios.</li><li>- Buenas prácticas de almacenamiento.</li><li>- Conocimiento básico de insumos veterinarios y alimentación animal.</li><li>- Informática básica (hojas de cálculo).</li></ul>
Experiencia laboral	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mínimo 2 años en control de bodegas o almacenes en el área agropecuaria.</li></ul>
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Exactitud en los registros.</li><li>➤ Conservación adecuada de insumos.</li><li>➤ Entrega eficiente a cada área.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo mayormente en bodega.</li><li>➤ Manipulación de productos pesados y materiales químicos.</li><li>➤ Horario administrativo.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Jefe de área de Reproducción.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe Área de reproducción
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	Auxiliares
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Gestionar el proceso de inseminación artificial, el manejo de reproductores y la selección genética, asegurando la eficiencia reproductiva de la granja.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Suministrar dietas específicas para las reproductoras y verracos.</li><li>➤ Realizar inseminación artificial a las cerdas según el protocolo establecido.</li><li>➤ Extraer y evaluar el semen del verraco en laboratorio.</li><li>➤ Registrar y codificar pachas de semen.</li><li>➤ Llevar control de fechas de celo, inseminación y diagnóstico de gestación.</li><li>➤ Seleccionar animales con mejores características genéticas.</li><li>➤ Ingresar y validar datos operativos en el sistema web de gestión de producción y costos.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Graduado o en último año de Ingeniería en Zootecnia.
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Técnicas de inseminación artificial.</li><li>- Manejo y bienestar animal.</li><li>- Principios de genética porcina.</li><li>- Manejo de registros zootécnicos.</li></ul>
Experiencia laboral	- Mínimo 1 año en reproducción porcina
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Alta tasa de éxito en gestaciones.</li><li>➤ Precisión en el manejo de información genética.</li><li>➤ Cumplimiento estricto de protocolos sanitarios.</li><li>➤ Verificar que los registros ingresados en el sistema estén actualizados y sean precisos.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en contacto directo con animales.</li><li>➤ Manipulación de material biológico.</li><li>➤ Turnos rotativos posibles.</li><li>➤ Exposición a ruidos y olores fuertes.</li><li>➤ Ritmo físico medio-alto.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

**Ficha ocupacional: Jefe de área de Maternidad.**

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe Área de maternidad
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	Auxiliares
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Garantizar la salud y el bienestar de las cerdas lactantes y lechones, desde el parto hasta el destete, mediante cuidados intensivos y controles sanitarios.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Supervisar y asistir en los partos.</li><li>➤ Controlar la alimentación de las madres lactantes.</li><li>➤ Administrar medicamentos y suplementos a cerdas y lechones.</li><li>➤ Evaluar el estado general de los neonatos.</li><li>➤ Gestionar el destete de los lechones.</li><li>➤ Ingresar y validar datos operativos en el sistema web de gestión de producción y costos.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Graduado o en último año de Ingeniería en Zootecnia.
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cuidado neonatal porcino.</li><li>- Nutrición animal.</li><li>- Aplicación de tratamientos veterinarios.</li><li>- Manejo de indicadores productivos (tasa de mortalidad, peso al destete).</li></ul>
Experiencia laboral	- Mínimo 1 años en maternidades porcinas.
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reducción de mortalidad neonatal.</li><li>➤ Correcta transición al destete.</li><li>➤ Cumplimiento de calendario sanitario.</li><li>➤ Verificar que los registros ingresados en el sistema estén actualizados y sean precisos.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en campo con alta exigencia higiénica.</li><li>➤ Jornadas prolongadas, especialmente durante partos.</li><li>➤ Contacto frecuente con animales jóvenes.</li><li>➤ Exposición a ruidos y olores fuertes.</li></ul>	



# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Jefe de área de Crecimiento.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe Área de crecimiento
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	Auxiliares
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Velar por el correcto desarrollo de los lechones desde el destete hasta que alcanzan el peso necesario para la etapa de desarrollo, asegurando una alimentación adecuada y controles sanitarios.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Suministrar dietas específicas para el crecimiento.</li><li>➤ Aplicar tratamientos sanitarios preventivos.</li><li>➤ Monitorear el estado corporal de los animales.</li><li>➤ Registrar pesos y evolución individual o grupal.</li><li>➤ Detectar signos de enfermedades o retrasos en el desarrollo.</li><li>➤ Reportar animales con bajo rendimiento.</li><li>➤ Ingresar y validar datos operativos en el sistema web de gestión de producción y costos.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Graduado o en último año de Ingeniería en Zootecnia.
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nutrición en etapas tempranas.</li><li>- Manejo de medicamentos y suplementos.</li><li>- Detección de patologías comunes en lechones.</li><li>- Uso de balanzas y registros zootécnicos.</li></ul>
Experiencia laboral	- Mínimo 1 año en el área de crecimiento porcino.
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Optimización del crecimiento.</li><li>➤ Aplicación rigurosa del plan sanitario.</li><li>➤ Reporte de anomalías o bajas.</li><li>➤ Verificar que los registros ingresados en el sistema estén actualizados y sean precisos.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en campo.</li><li>➤ Exposición a ruidos y olores fuertes.</li><li>➤ Ritmo físico medio-alto.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Jefe de Desarrollo y Engorde.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Jefe Área de desarrollo y engorde
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	Auxiliares
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Administrar el crecimiento final de los cerdos hasta alcanzar el peso de comercialización, enfocándose en la eficiencia alimenticia y la sanidad del lote.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Administrar raciones de alimento energético.</li><li>➤ Verificar el estado sanitario de los animales.</li><li>➤ Registrar pesos y evolución individual o grupal.</li><li>➤ Controlar el peso y desarrollo de los cerdos semanalmente.</li><li>➤ Reportar animales con bajo rendimiento.</li><li>➤ Preparar animales para su traslado o comercialización.</li><li>➤ Ingresar y validar datos operativos en el sistema web de gestión de producción y costos.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Graduado o en último año de Ingeniería en Zootecnia.
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nutrición y manejo en etapa de engorde.</li><li>- Técnicas de engorde eficientes.</li><li>- Identificación de patologías comunes.</li><li>- Conocimiento de estándares de mercado.</li></ul>
Experiencia laboral	- Mínimo 1 año en área de engorde.
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aumento del rendimiento por animal.</li><li>➤ Baja tasa de enfermedades en etapa final.</li><li>➤ Registro adecuado de pesos y salida de animales.</li><li>➤ Verificar que los registros ingresados en el sistema estén actualizados y sean precisos.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Contacto con animales adultos de gran tamaño.</li><li>➤ Trabajo en campo.</li><li>➤ Exposición a ruidos y olores fuertes.</li><li>➤ Ritmo físico medio-alto.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Veterinario.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Veterinario
Superior inmediato	Jefe de Granja
Puestos subordinados	-
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Supervisar y ejecutar actividades relacionadas con la sanidad animal en todas las etapas del proceso productivo, asegurando el bienestar de los animales, la prevención de enfermedades y el cumplimiento de protocolos sanitarios.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diagnosticar y tratar enfermedades en los animales de la granja.</li><li>➤ Diseñar y supervisar planes de vacunación y tratamientos preventivos.</li><li>➤ Asesorar al personal responsable de cada área en buenas prácticas sanitarias.</li><li>➤ Controlar la correcta aplicación de medicamentos y la dosificación adecuada.</li><li>➤ Llevar registros clínicos, reportes de morbilidad y mortalidad.</li><li>➤ Participar en el diseño de protocolos de bioseguridad.</li><li>➤ Emitir reportes desde el sistema para su análisis.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Graduado de medicina veterinaria.
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Patologías porcinas y medicina preventiva.</li><li>- Farmacología veterinaria.</li><li>- Técnicas de diagnóstico clínico y de laboratorio.</li><li>- Normativas de sanidad animal y bienestar.</li><li>- Buen manejo de registros clínicos.</li></ul>
Experiencia laboral	- Mínimo 2 años en sanidad animal, preferentemente en producción porcina.
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Salud integral del hato porcino (Comercial y reproductor).</li><li>➤ Supervisión del plan sanitario.</li><li>➤ Capacitación al personal sobre sanidad y prevención.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en campo con contacto directo con animales.</li><li>➤ Disponibilidad para atender emergencias sanitarias.</li><li>➤ Riesgo biológico por exposición a patógenos.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Ficha ocupacional: Auxiliares.

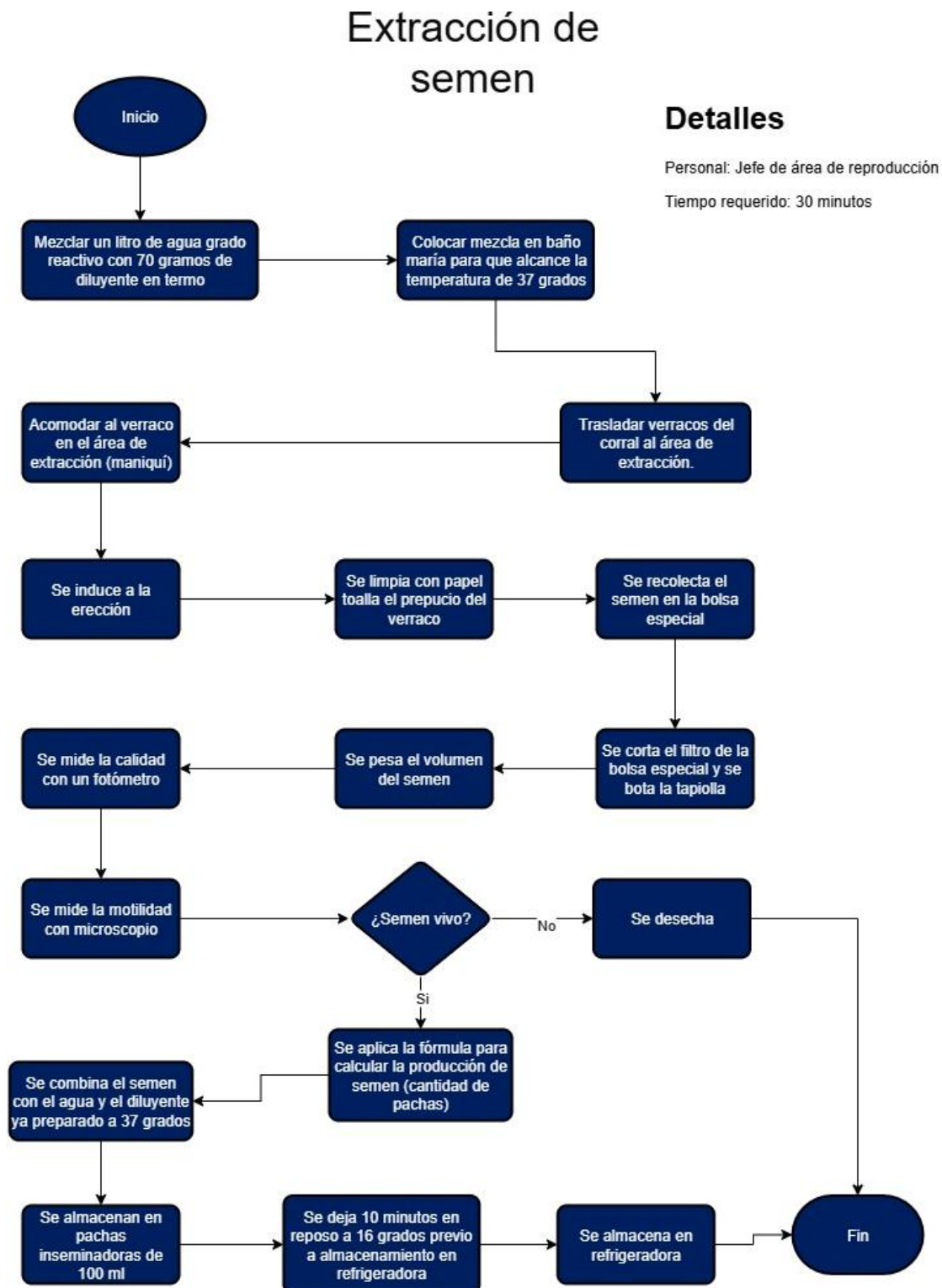
FICHA OCUPACIONAL	
<b>VII. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Auxiliares
Superior inmediato	Jefes de área
Puestos subordinados	-
Ubicación física del puesto	Granja porcina
<b>VIII. Propósito general del puesto</b>	
Brindar apoyo operativo a los jefes de área en las labores diarias de la granja, colaborando en el manejo, alimentación, limpieza, registro y cuidado de los animales, con el fin de garantizar el cumplimiento de los protocolos de producción, bioseguridad y bienestar animal.	
<b>IX. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Apoyar en la alimentación y suministro de agua a los animales.</li><li>➤ Mantener la limpieza e higiene de corrales, galeras y equipos.</li><li>➤ Asistir en el registro manual o digital de datos productivos y sanitarios.</li><li>➤ Colaborar en la detección y reporte de anomalías en el comportamiento o salud de los animales.</li><li>➤ Apoyar en la ejecución de procedimientos de manejo (traslados, destetes, pesajes, etc.).</li><li>➤ Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas en cada área.</li><li>➤ Auxiliar en las actividades programadas por el jefe de área (inseminación, partos, vacunación, tratamientos, entre otros).</li></ul>	
<b>X. Perfil requerido</b>	
Formación básica	- Educación secundaria aprobada.
Conocimientos requeridos	- Nociones básicas de manejo animal. - Principios de higiene y bioseguridad. - Trabajo en equipo y disposición para aprender.
Experiencia laboral	- Mínimo 1 año en sanidad animal, preferentemente en producción porcina.
<b>XI. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cumplir las instrucciones asignadas por el jefe de área.</li><li>➤ Garantizar la limpieza y orden de las instalaciones bajo su cargo.</li><li>➤ Contribuir al bienestar animal mediante un manejo cuidadoso y responsable.</li><li>➤ Reportar oportunamente cualquier incidencia sanitaria o productiva.</li></ul>	
<b>XII. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo en campo con contacto directo con animales.</li><li>➤ Exposición a condiciones de calor, humedad y olores propios de la actividad porcina.</li><li>➤ Riesgo biológico por contacto con fluidos y agentes patógenos.</li></ul>	

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

*Ficha ocupacional: Contador.*

FICHA OCUPACIONAL	
<b>I. Identificación del puesto</b>	
Nombre del puesto	Contador
Superior inmediato	Gerencia General
Puestos subordinados	-
Ubicación física del puesto	Oficinas administrativas y granja porcina.
<b>II. Propósito general del puesto</b>	
Administrar y analizar la información contable y financiera de la granja, garantizando el correcto registro de operaciones económicas, control presupuestal y cumplimiento tributario.	
<b>III. Descripción de funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Registrar ingresos y egresos de la granja (ventas, compras, pagos, nómina).</li><li>➤ Elaborar estados financieros mensuales.</li><li>➤ Controlar el flujo de caja y conciliar cuentas bancarias.</li><li>➤ Generar reportes para la toma de decisiones administrativas.</li><li>➤ Asegurar el cumplimiento de obligaciones fiscales y legales.</li><li>➤ Apoyar en la planificación presupuestaria y análisis de costos.</li><li>➤ Registrar el cierre contable en el sistema.</li><li>➤ Emitir reportes desde el sistema para su análisis.</li></ul>	
<b>IV. Perfil requerido</b>	
Formación básica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Graduado de contabilidad, finanzas o afines.</li><li>- Formación complementaria en contabilidad agropecuaria o costos.</li></ul>
Conocimientos requeridos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contabilidad general y agropecuaria.</li><li>- Manejo de hojas de cálculo.</li><li>- Legislación tributaria vigente.</li><li>- Análisis financiero y presupuestos.</li><li>- Cálculo de costos de producción.</li></ul>
Experiencia laboral	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mínimo 2 años en áreas contables, preferentemente en el sector agropecuario.</li></ul>
<b>V. Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Exactitud en los registros contables.</li><li>➤ Confidencialidad de la información financiera.</li><li>➤ Cumplimiento de normativas tributarias.</li></ul>	
<b>VI. Condiciones de trabajo</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Trabajo de oficina con horario regular.</li><li>➤ Posible coordinación con el trabajo de campo para recopilación de datos.</li></ul>	

Anexo B. Diagramas de flujo del proceso productivo



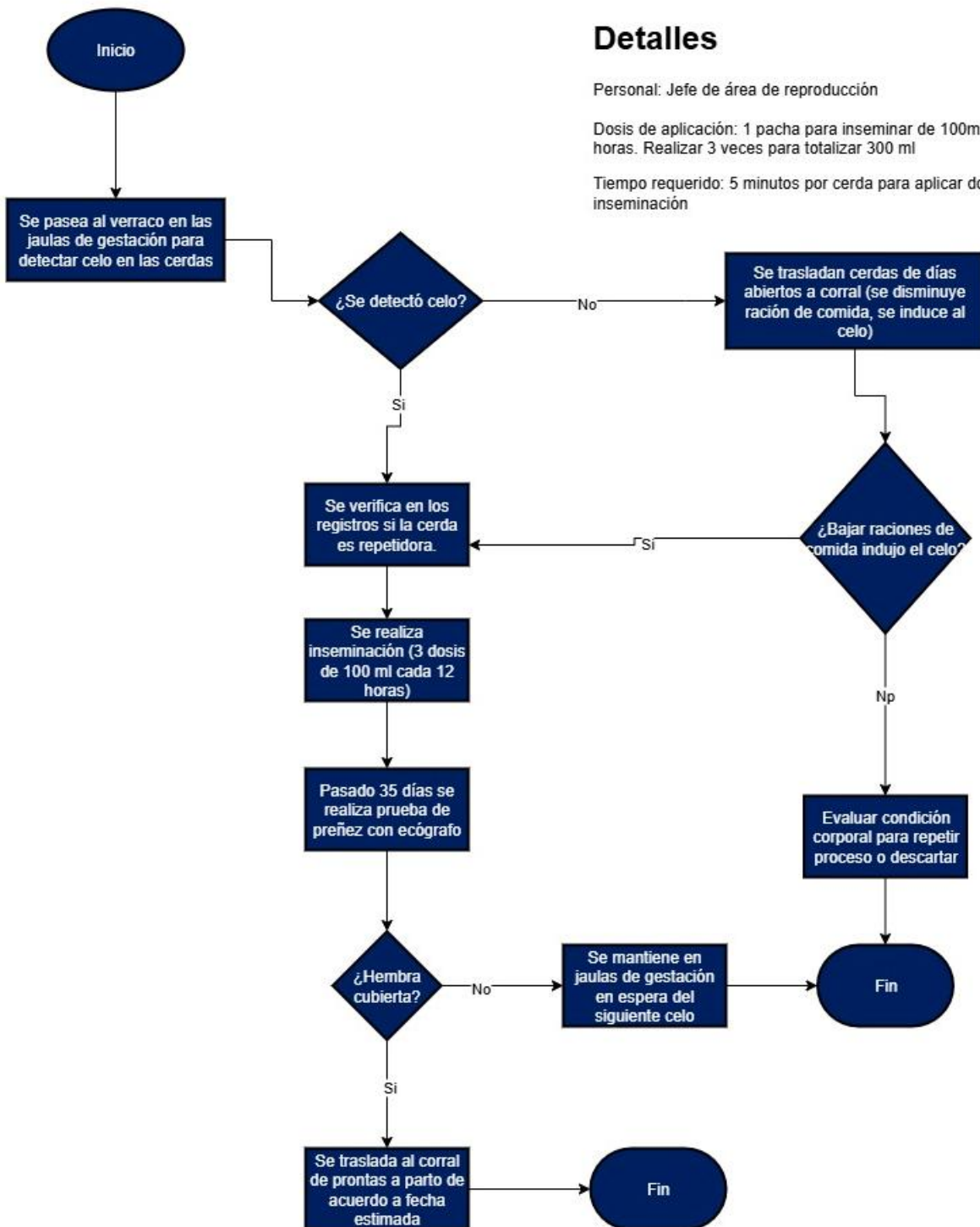
## Inseminación

### Detalles

Personal: Jefe de área de reproducción

Dosis de aplicación: 1 pacha para inseminar de 100ml cada 12 horas. Realizar 3 veces para totalizar 300 ml

Tiempo requerido: 5 minutos por cerda para aplicar dosis de inseminación



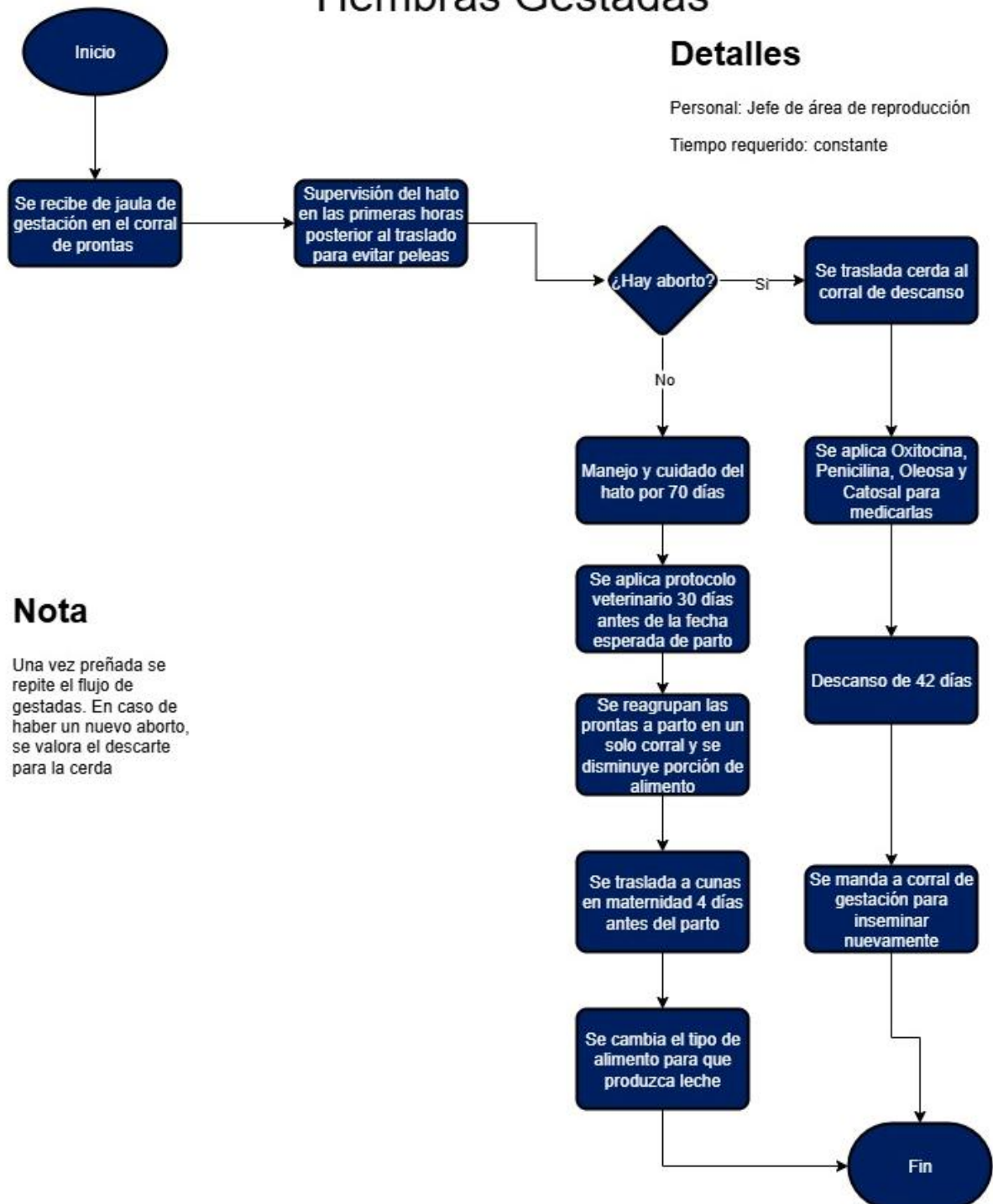


## Hembras Gestadas

### Detalles

Personal: Jefe de área de reproducción

Tiempo requerido: constante



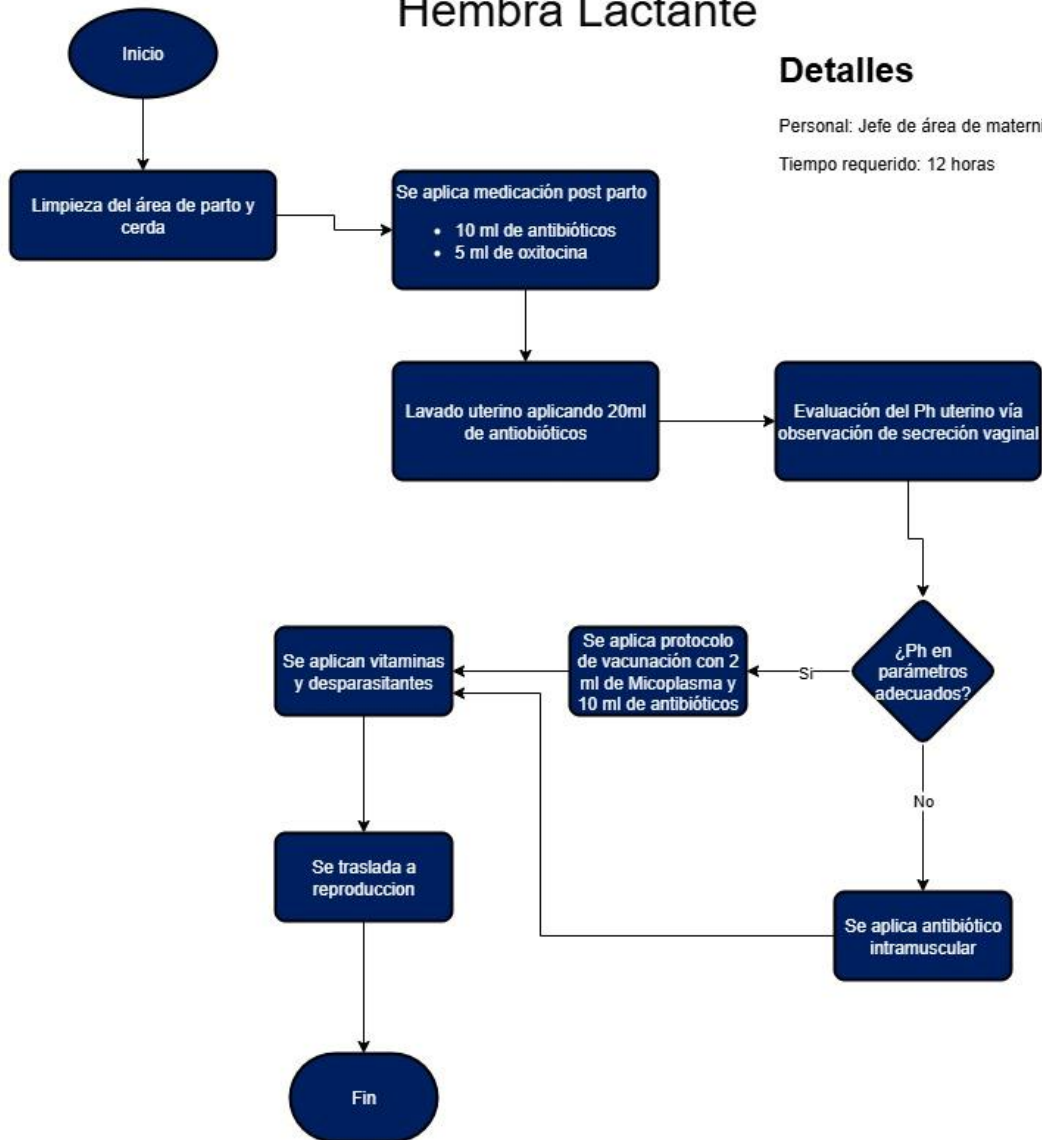


## Atención Post Parto Hembra Lactante

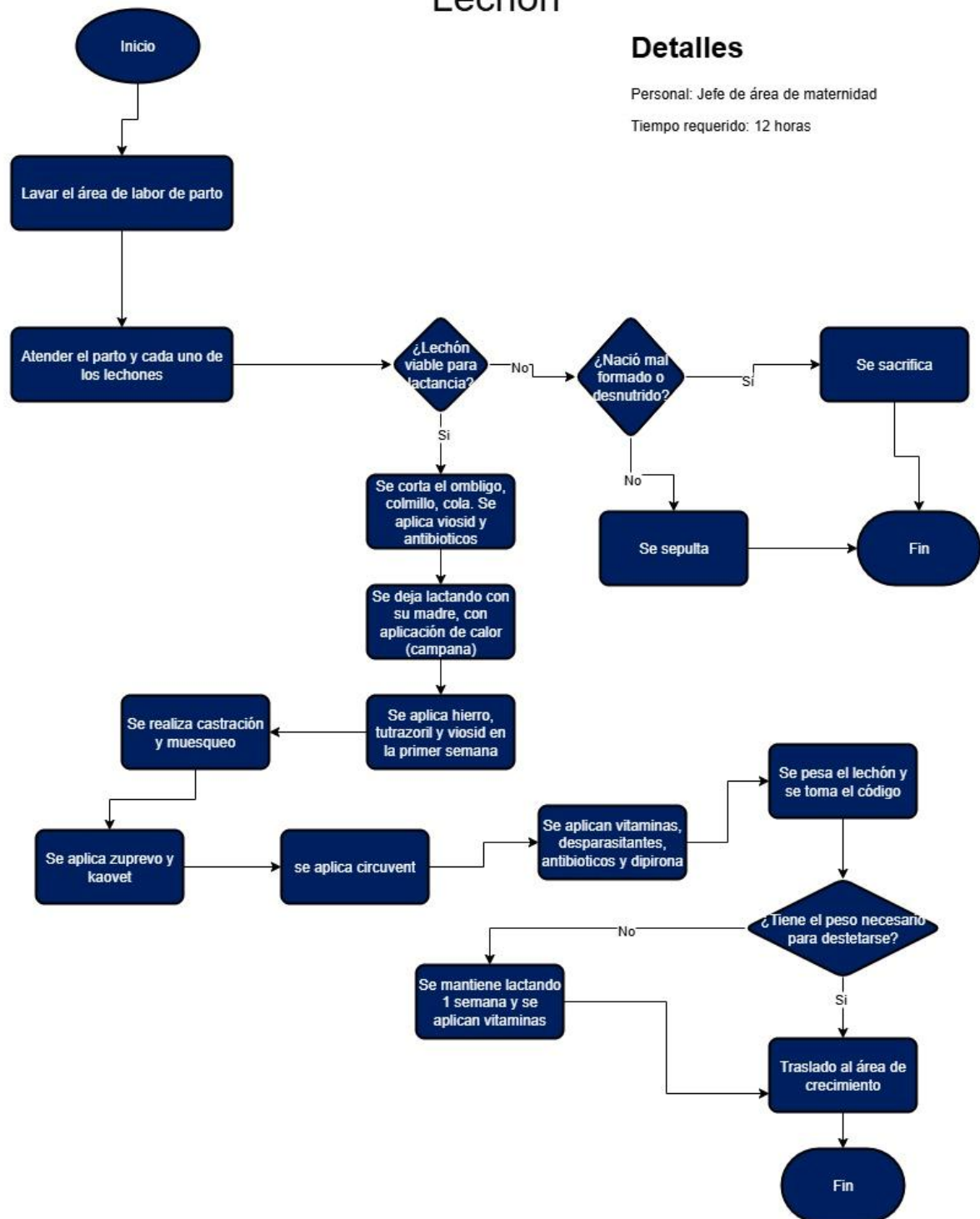
### Detalles

Personal: Jefe de área de maternidad

Tiempo requerido: 12 horas



## Atención Parto y Lechón

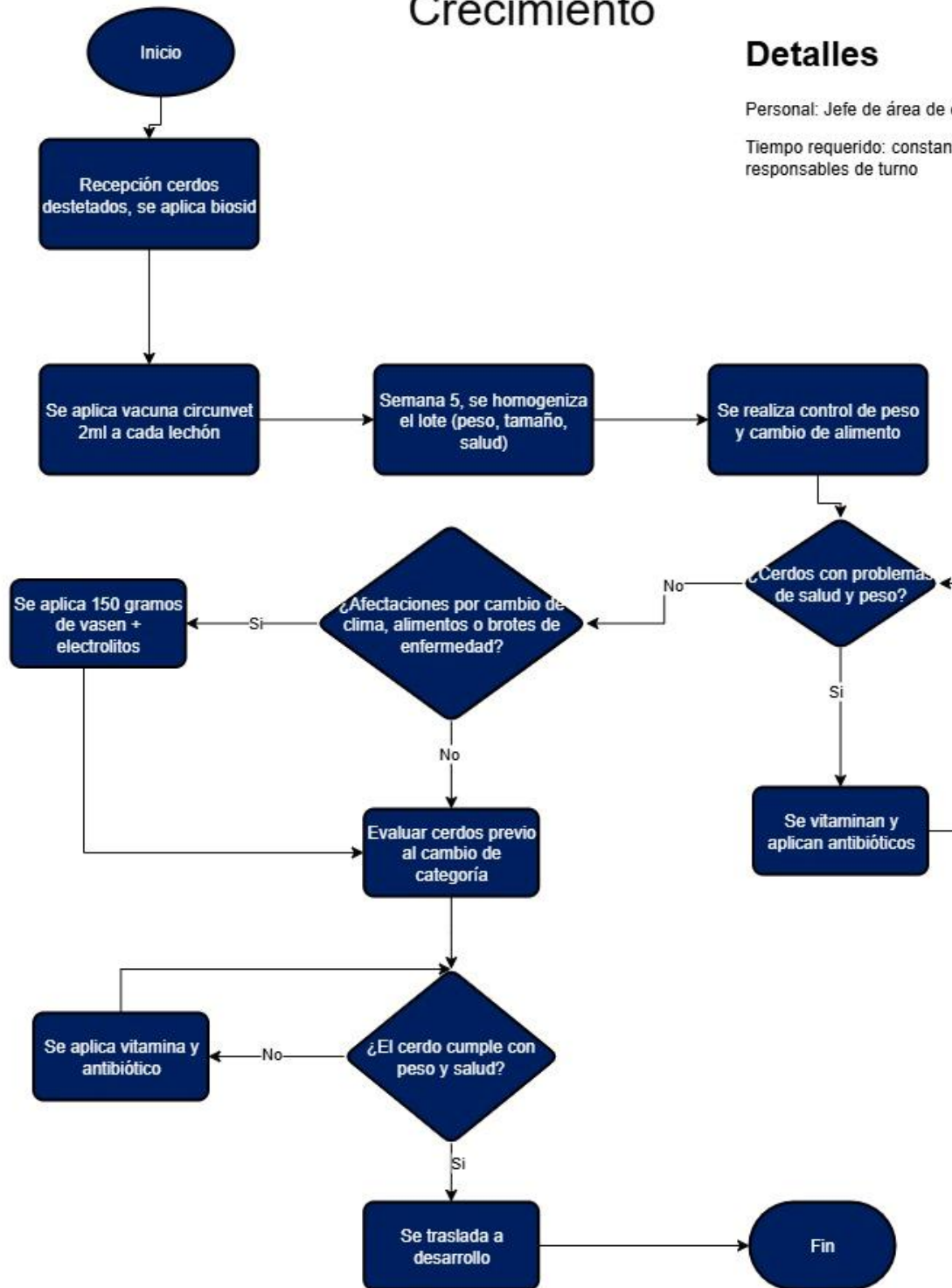


## Etapas de Crecimiento

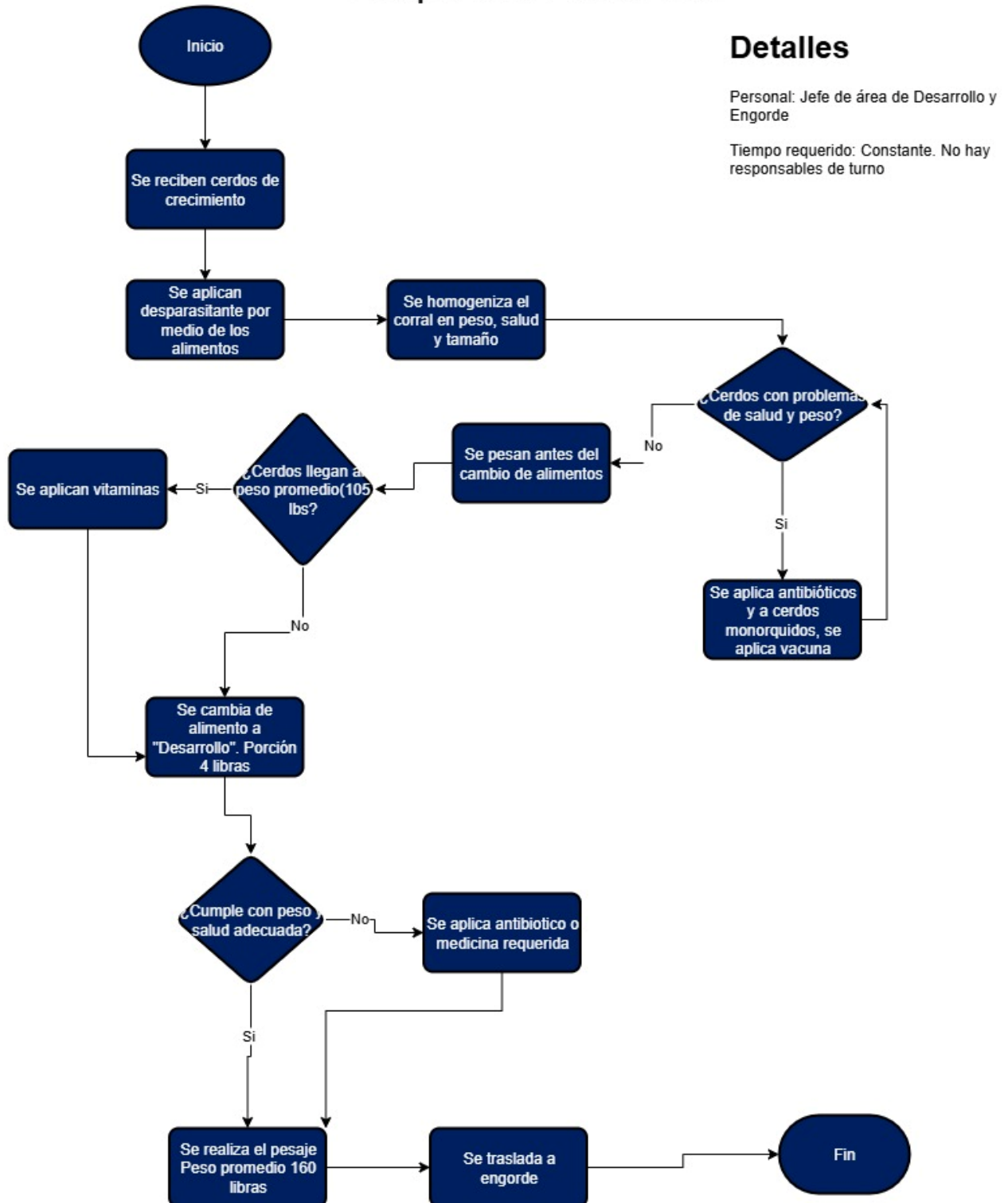
### Detalles

Personal: Jefe de área de crecimiento

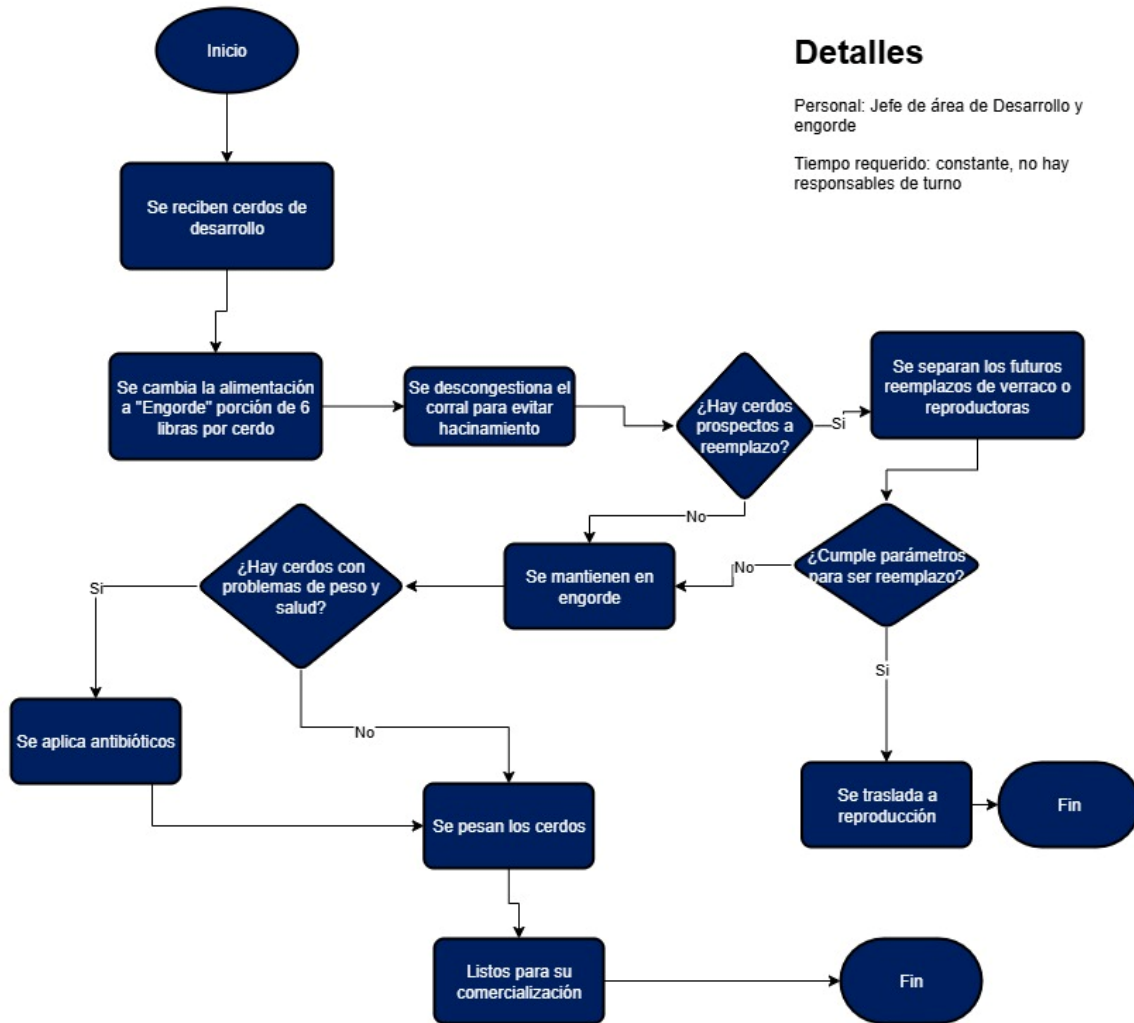
Tiempo requerido: constante, no hay responsables de turno



## Etapa de Desarrollo



## Etapa de Engorde



## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Anexo C. Flujo neto de efectivo

FLUJO NETO DE EFECTIVO				
	Años			
Concepto	2025	2026	2027	2028
<b>Ingresos</b>		C\$ 2,800,000.00	C\$ 2,861,600.00	C\$ 2,921,693.60
<b>Utilidad bruta</b>		C\$ 2,800,000.00	C\$ 2,861,600.00	C\$ 2,921,693.60
<b>Gastos de operación</b>				
Gastos administrativos de la granja		C\$ 1,900,000.00	C\$ 1,941,800.00	C\$ 1,982,577.80
Soporte técnico		C\$ 407,406.00	C\$ 416,368.93	C\$ 425,112.68
Total de gastos de operación		C\$ 2,307,406.00	C\$ 2,358,168.93	C\$ 2,407,690.48
<b>UAI</b>		C\$ 492,594.00	C\$ 503,431.07	C\$ 514,003.12
IR(30%)		C\$ 147,778.20	C\$ 151,029.32	C\$ 154,200.94
UDI		C\$ 344,815.80	C\$ 352,401.75	C\$ 359,802.18
<b>Inversión</b>	C\$ 389,677.55			
FNE	-C\$ 389,677.55	C\$ 344,815.80	C\$ 352,401.75	C\$ 359,802.18
FNE acum.	-C\$ 389,677.55	-C\$ 44,861.75	C\$ 307,540.00	C\$ 667,342.18

**Fuente: Elaboración propia.**

### Indicadores financieros

<b>VPN</b>	C\$ 485,357.18
<b>TIR</b>	72%
<b>Índice de rentabilidad</b>	C\$ 1.25
	14
<b>PRC</b>	Meses

**Fuente: Elaboración propia.**

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Anexo D. Requerimientos funcionales

### Requerimiento funcional: Solicitud de requerimiento de materiales

FRQ-0001	Solicitud de requerimiento de materiales
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0008] Registro de extracción de semen</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0017] Gestión de devolución de materiales e insumos</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0029] Aprobación de solicitud de requerimientos</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0016] Registro de consumo de materiales e insumos</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá <i>gestionar las solicitudes de materiales hechas por los responsables de cada área en la Granja Porcina, en la que podrán consultar las existencias de un product.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Solicitud de requerimiento de alimentos

FRQ-0003	Solicitud de requerimiento de alimentos
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0016] Registro de consumo de materiales e insumos</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0029] Aprobación de solicitud de requerimientos</a></li><li>• <a href="#">[FRQ-0017] Gestión de devolución de materiales e insumos</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá <i>crear solicitudes de alimentos, para que los jefes de área puedan registrar el consumo de alimentos de los cerdos de su área.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Registro de peso

FRQ-0004	Registro de peso
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar una interfaz donde los usuarios puedan ingresar y actualizar el peso de los cerdos de manera individual. Los cerdos deben segmentarse por la etapa y el usuario que esté haciendo uso de la interfaz.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Registro de enfermedades

FRQ-0005	Registro de enfermedades
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para el registro de enfermedades, el cual tendrá el nombre de la enfermedad como ingreso de información. Además, debe permitir la edición y eliminación de enfermedades previamente ingresados.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno



## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Registro de plan de alimentación

FRQ-0006	Registro de plan de alimentación
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0003] Solicitud de requerimiento de alimentos</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para registrar planes de alimentación de los cerdos. El formulario debe permitir el ingreso de la siguiente información: nombre del plan de alimentación, descripción detallada del plan, categoría (ejemplo: lechón, crecimiento, desarrollo, engorde), lista de productos disponibles en su inventario, porción diaria por animal y estado del plan (activo/inactivo). Además, debe permitir la edición y eliminación de planes de alimentación previamente ingresados.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Registro de protocolo veterinario

FRQ-0007	Registro de protocolo veterinario
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0002] Solicitud de requerimientos de fármacos</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá permitir al veterinario y jefe de la granja definir protocolos veterinarios para los distintos tipos de cerdos, en donde se definan que medicamentos usar por cada protocolo creado
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Consulta al almacén de semen

FRQ-0009	Consulta al almacén de semen
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar una vista de consulta del banco de semen, mostrando el listado de extracciones registradas. Al seleccionar un registro de extracción, el sistema debe mostrar la siguiente información: Código del verraco, fecha de extracción, código de la pacha, estado de la pacha (usada/no usada).
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Requerimiento funcional: Gestión de estados de reproductoras inseminadas

FRQ-0011	Gestión de estados de reproductoras inseminadas
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá actualizar de forma automática el estado de la reproductora en donde el primer estado es durante los primeros 35 días, el segundo estado para la reproductora es el del día 36 al día 110, Y el último se otorga cuando se tiene más de 110 días
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Requerimiento funcional: Confirmación de preñez

FRQ-0012	Confirmación de preñez
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0013] Control de parto</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá permitir confirmar la preñez de aquellas reproductoras que hayan sido inseminadas. Si hay un registro de inseminación a un reproductora y después de 40 días no se ha confirmado su preñez, el sistema debe hacerlo de manera automática.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Requerimiento funcional: Registro de nodrizas

FRQ-0015	Registro de nodrizas
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá seleccionar los lechones que tienen dificultades para ser amantados en una interfaz, con el objetivo de cambiar la cerda con la que se encuentran en el momento, a una que tenga mejores condiciones para amamantar y así puedan continuar con el desarrollo del lechón.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Gestión de devolución de materiales e insumos

FRQ-0017	Gestión de devolución de materiales e insumos
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá tener una interfaz en donde cada jefe de área pueda devolver productos de cualquier solicitud de materiales e insumos, luego de que el encargado de inventario acepte recepcionar la devolución de productos.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Control de medicación

FRQ-0018	Control de medicación
Versión	1.0 ( 19/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para el registro de las aplicaciones de fármacos de los cerdos, permitiendo al usuario registrarlo por lote o por código de unidad biológico. Los datos de entrada del formulario son: Unidad Biológica, Galera, ubicación, tipo de enfermedad, fecha de aplicación del fármaco, No. de solicitud de requerimiento. El sistema debe de descontar de la cantidad de producto disponible de la solicitud de requerimiento para cada vez que se registre un control de medicación.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Registro de aprobación de cambio de categoría

FRQ-0020	Registro de aprobación de cambio de categoría
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar una vista con la información de cada recepción de traslado de categoría. La vista debe incluir opciones para aprobar o rechazar cada recepción de traslado mediante dos botones.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Gestión de movimiento físico del animal

FRQ-0021	Gestión de movimiento físico del animal
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá permitir la gestión de la ubicación física de los cerdos, diferenciando entre el hato comercial y el hato reproductor. El movimiento físico del hato reproductor debe registrarse por código de unidad biológica. El movimiento físico del hato comercial debe registrarse por lote. Este tipo de movimiento no requiere aprobación.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Registro de compra del animal

FRQ-0022	Registro de compra del animal
Versión	1.0 ( 21/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar un formulario para el registro de compras de los cerdos. Los datos de entrada del formulario son: tipo de activo biológico, galera, tipo de ubicación, ubicación, código del activo biológico, peso actual, moneda de compra, costo, fecha de adquisición, edad, número de partos y raza. El sistema deberá de afectar el reporte de movimiento de piara cuando haya un registro de compra.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Requerimiento funcional: Registro de motivos de baja de la piara

FRQ-0023	Registro de motivos de baja de la piara
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0024] Gestión de baja de la piara</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá administrar los motivos de baja que el personal de la granja considere necesario tener activo.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Requerimiento funcional: Gestión de baja de la piara

FRQ-0024	Gestión de baja de la piara
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li></ul>
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0025] Registro de aprobación de las bajas</a></li></ul>
Descripción	<p>El sistema deberá proporcionar un formulario para registrar la baja de cerdos del hato comercial y otro para la baja de cerdos del hato reproductor.</p> <p>El formulario de baja del hato reproductor debe listar las unidades biológicas del hato reproductor, seleccionar el motivo de la baja (muerte, sacrificio, descarte o venta), ingresar una descripción del motivo de la baja. El Formulario de baja del hato comercial debe listar los lotes de cerdos disponibles, seleccionar el motivo de la baja (muerte, sacrificio, descarte o venta), ingresar una descripción del motivo de la baja.</p> <p>Al seleccionar un lote, el sistema debe mostrar los cerdos pertenecientes a ese lote y permitir la selección del cerdo que será dado de baja.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Registro de aprobación de las bajas

FRQ-0025	Registro de aprobación de las bajas
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá presentar una vista con la información de cada solicitud de baja de la piara. Debe de contener dos botones adicionales para aprobar o rechazar cada solicitud.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Gestión de cierre del período contable

FRQ-0026	Gestión de cierre del periodo contable
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Contador</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá proporcionar una vista informativa del periodo contable vigente, incluyendo:  mes actual, año, fecha de inicio del periodo, fecha de cierre del periodo. La vista debe incluir un botón para ejecutar el cierre del periodo contable y dar inicio al nuevo periodo.  Todos los procesos con implicaciones contables deben registrarse en el nuevo periodo una vez efectuado el cierre.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Generar reportes

FRQ-0027	Generar reportes
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá tener un formulario de visualización para el reporte de kardex creado por los movimientos de cambio de categoría. Este puede ser consultado en cualquier rango de fecha.
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno



## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Requerimiento funcional: Gestión de notificaciones

FRQ-0028	Gestión de notificaciones
Versión	1.0 ( 20/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe Área de Crecimiento</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Desarrollo y Engorde</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Maternidad</a></li><li>• <a href="#">Jefe Área de Reproducción</a></li><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá enviar una notificación al responsable de la granja cuando un proceso requiera su aprobación. Una vez aprobada o rechazada la solicitud, el sistema debe notificar al usuario que la envió.</p> <p>El sistema debe enviar notificaciones a los usuarios operativos involucrados en procesos compartidos.</p> <p>El sistema debe enviar notificaciones en forma de ayuda a los usuarios operativos en sus funciones diarias, cuando existan procesos que requieran advertencias de fechas límite para ciertos procesos críticos internos.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento funcional: Aprobación de solicitud de requerimientos

FRQ-0029	Aprobación de solicitud de requerimientos
Versión	1.0 ( 21/02/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá mostrar todas las solicitudes realizadas por los encargados de las áreas, y de las cuales aún no se han procesado. En esta pantalla al aprobar, comprobare si las existencias en bodega satisfacen de manera completa a la solicitud.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

---

### Requerimiento funcional: Traslado de bodegas

FRQ-0030	Traslado de bodegas
Versión	1.0 ( 04/05/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	?
Dependencias	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">[FRQ-0016] Registro de consumo de materiales e insumos</a></li></ul>
Descripción	El sistema deberá <i>dejar al encargado de bodega, seleccionar solo las solicitudes de materiales aprobadas para trasladarlas a las bodegas virtuales correspondientes, Solo así los jefes de área podrán registrar consumo de materiales.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	baja
Comentarios	Ninguno



# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Anexo E. Requerimientos no funcionales

### Requerimiento no funcional: Usabilidad.

NFR-0003	Usabilidad
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá tener un diseño de interfaz claro y coherente para minimizar la curva de aprendizaje. Permitiendo al usuario poder completar una solicitud de materiales en menos de 5 minutos sin necesidad de soporte externo, tras una breve capacitación inicial.</p> <p>La interfaz debe mostrar un diseño consistente en todas las pantallas y utilizar términos comprensables para los empleados de la granja. Se deben incluir ayudas contextuales (tooltips, mensajes de error claros) para guiar al usuario en caso de ingreso de datos incorrectos.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento no funcional: Rendimiento.

NFR-0004	Rendimiento
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá tener un tiempo de respuesta no mayor a los 2 segundos bajo una carga normal de usuarios para las principales operaciones (por ejemplo, registrar una solicitud).</p> <p>Bajo un escenario pico de 50 usuarios concurrentes, el sistema debe mantener un tiempo de respuesta menor a 5 segundos en el 90% de las peticiones.</p> <p>Debe permitir la escalabilidad (como poder aumentar la capacidad del servidor si se incrementa el número de solicitudes)</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

### Requerimiento no funcional: Espacio.

NFR-0005	Espacio
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá tener un plan de crecimiento que permita escalar el almacenamiento conforme aumenten los datos (por ejemplo, un 20% anual). Se deben establecer políticas de archivado o eliminación de registros obsoletos para optimizar el espacio en disco.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

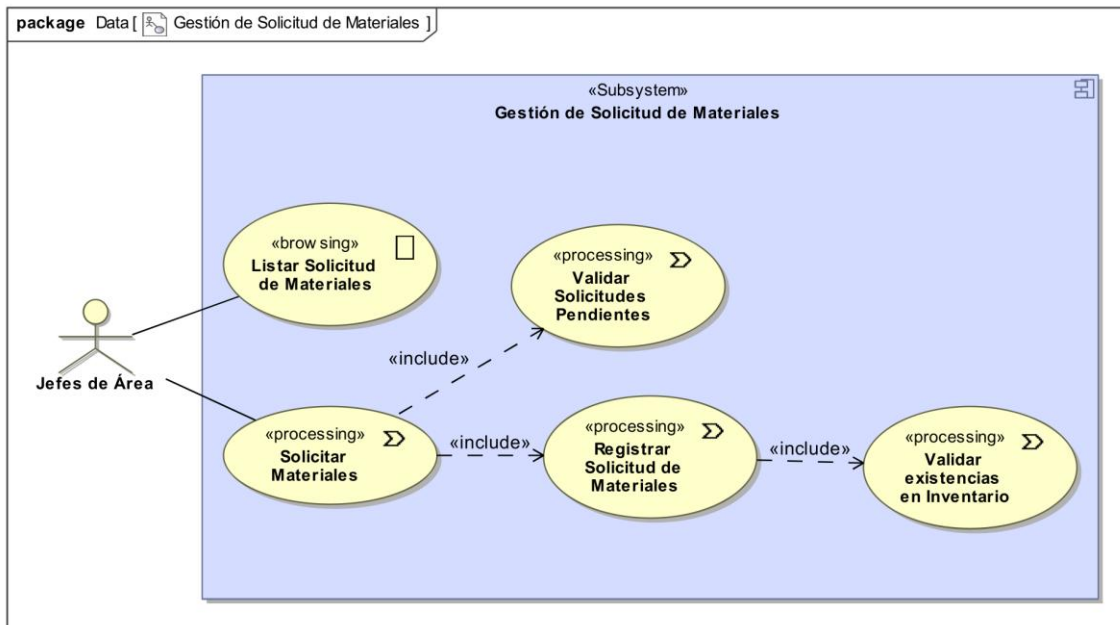
# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

---

## **Requerimiento no funcional: Contable.**

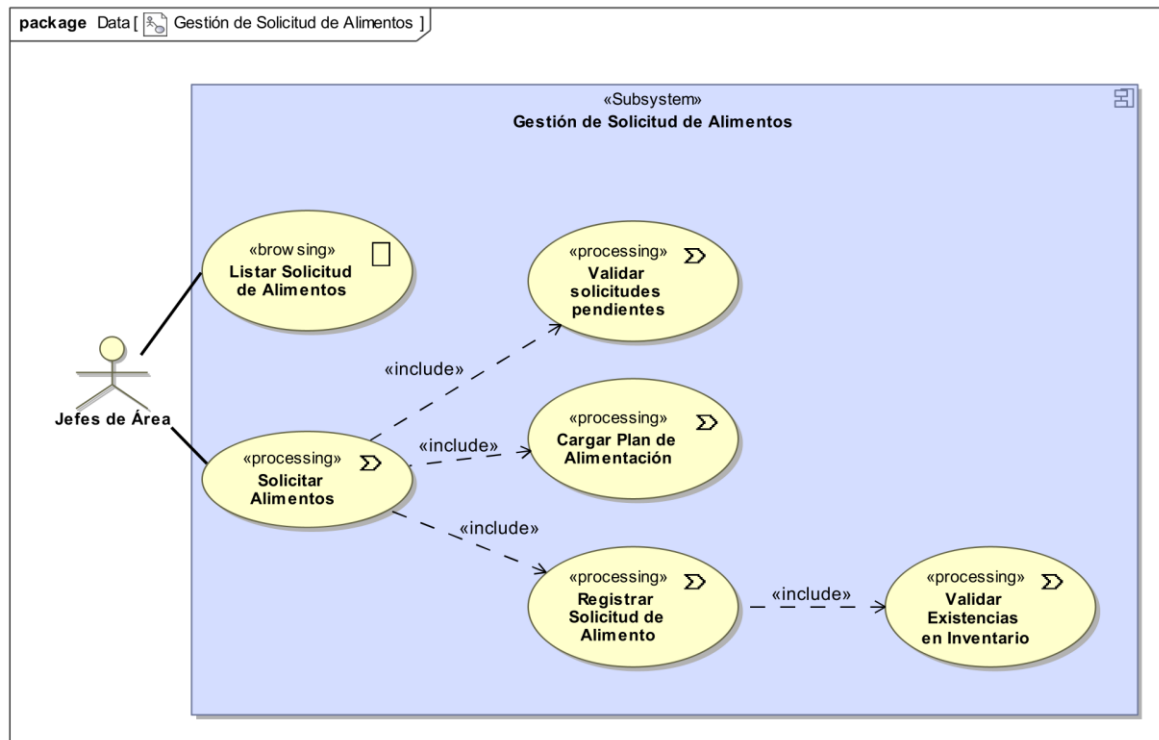
NFR-0006	Contable
Versión	1.0 ( 25/03/2025 )
Autores	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Anneke Morales</a></li><li>• <a href="#">Harvey Vilchez</a></li><li>• <a href="#">Jezir Ortiz</a></li></ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Jefe de granja</a></li></ul>
Dependencias	Ninguno
Descripción	<p>El sistema deberá registrar cada consumo de materiales, fármacos o alimentos, lo que creara un registro contable, reflejando costos y existencias según las políticas internas de la organización.</p> <p>También debe ser capaz de exportar datos financieros o formatos compatibles con el software contable oficial (XML, CSV, etc.).</p> <p>Deben cumplirse las regulaciones vigentes en materia contable y fiscales aplicables a la granja.</p>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente
Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

## Anexo F. Casos de uso del sistema



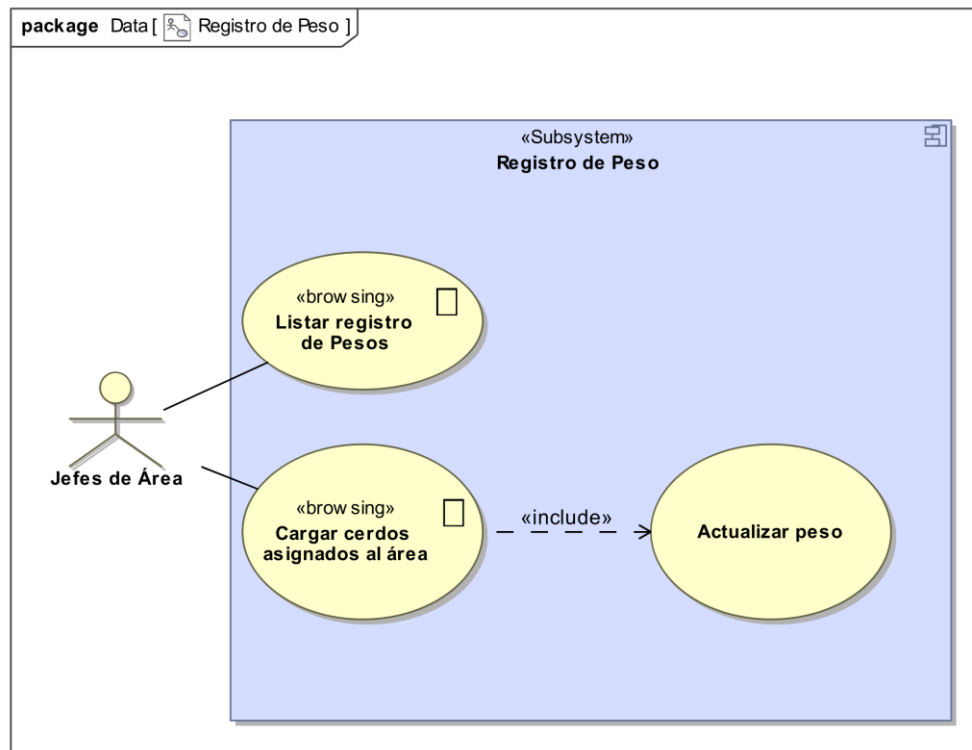
Caso de uso	Solicitar Materiales y Suministros
Descripción	El actor registra una solicitud de materiales y suministros según sus necesidades operativas. El sistema valida si existen solicitudes anteriores aún no consumidas del mismo producto y verifica la disponibilidad en el inventario para permitir ajustes antes del envío de la solicitud.
Actores	Responsables de Áreas
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para solicitar materiales.
Pasos	El actor selecciona la opción "Solicitud de Requerimientos" desde el menú. Elegir "Solicitud de Materiales". Completar la información básica de la solicitud y los productos a requerir. El sistema valida que no existan solicitudes previas del mismo producto que aún no han sido consumidas. El sistema valida que el monto solicitado no exceda las existencias disponibles del producto. Se registra la solicitud de materiales.
Postcondición	La solicitud queda registrada en el sistema en estado "Pendiente de Aprobación".
Excepciones	Datos de la nueva solicitud incompletos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



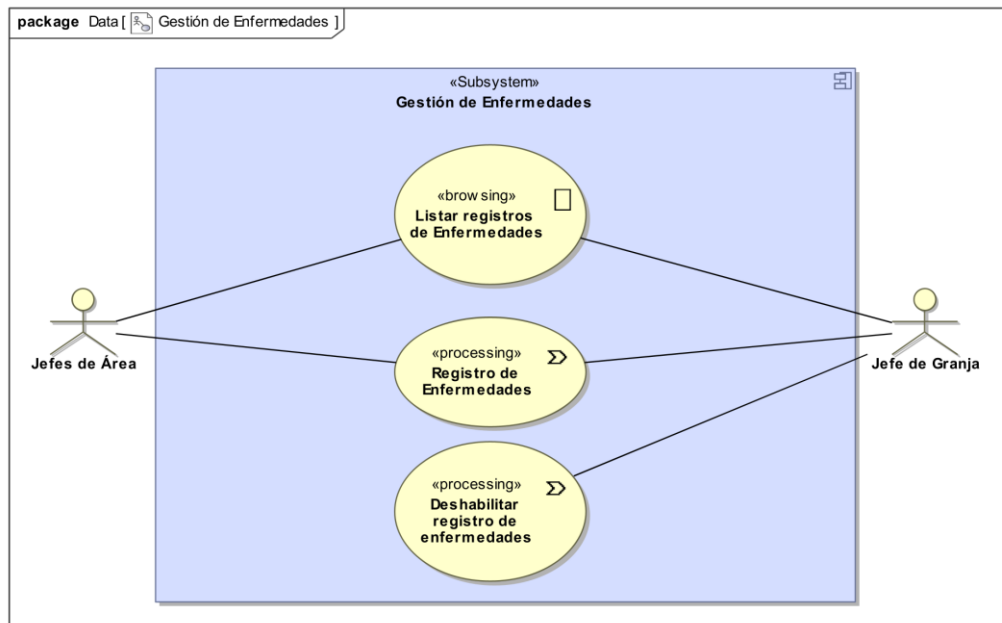
Caso de uso	Solicitar Alimentos
Descripción	El actor registra una solicitud de Alimentos según sus necesidades operativas. El sistema valida si existen solicitudes anteriores aún no consumidas del mismo producto y verifica la disponibilidad en el inventario para permitir ajustes antes del envío de la solicitud.
Actores	Responsables de Áreas
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para solicitar materiales.
Pasos	El actor selecciona la opción "Solicitud de Requerimientos" desde el menú. Elegir "Solicitud de Alimentos". Completar la información básica de la solicitud y e; plan de Alimentación El sistema valida que no existan solicitudes previas del mismo producto que aún no han sido consumidas. El sistema valida que el monto solicitado no exceda las existencias disponibles del producto. Se registra la solicitud de Alimentos.
Postcondición	La solicitud queda registrada en el sistema en estado "pendiente de aprobación".
Excepciones	Datos de la nueva solicitud incompletos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



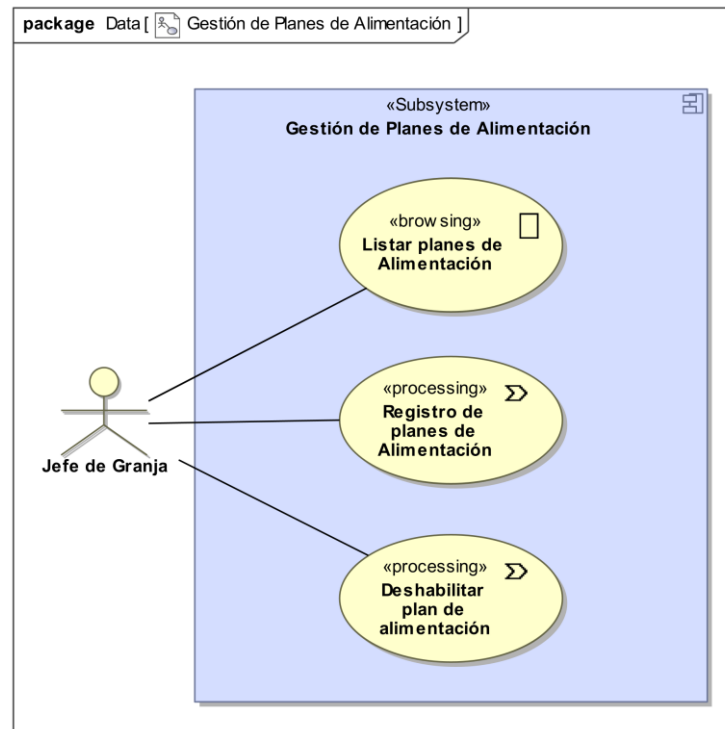
Caso de uso	Control de pesos
<b>Descripción</b>	El actor registra el peso del cerdo individualmente según la lista de cerdos que tiene bajo su responsabilidad.
<b>Actores</b>	Responsables de Áreas
<b>Prioridad</b>	Necesario
<b>Urgencia</b>	Próxima
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado a un área del proceso productivo.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Control de pesos" desde el menú.
	El actor filtra el cerdo a registrar el peso
	Selecciona el cerdo y registra su nuevo peso
	Registra el nuevo peso del cerdo
<b>Postcondición</b>	
<b>Excepciones</b>	El peso debe ser mayor a 0 libras.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



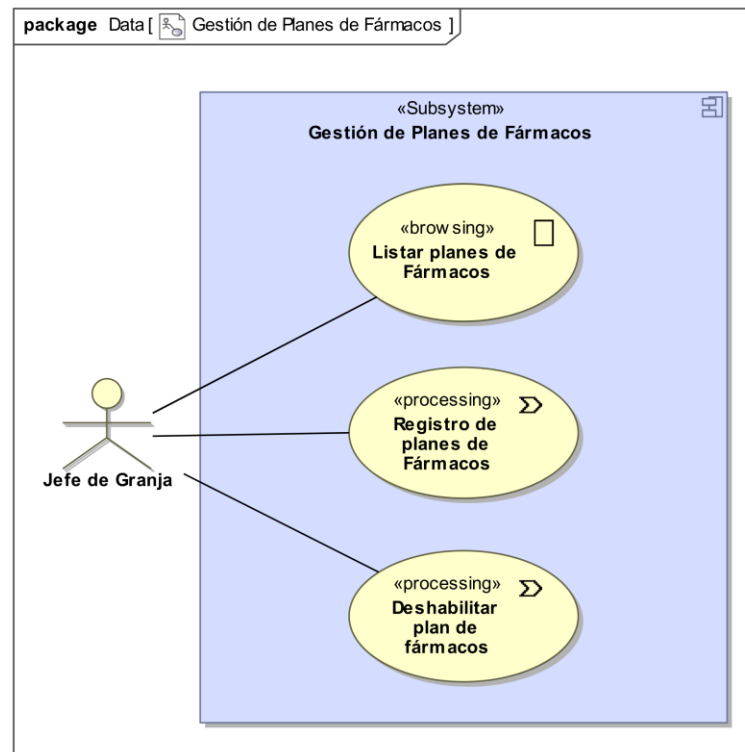
Caso de uso	Registro de Enfermedades
Descripción	El responsable de Área puede consultar las enfermedades registradas previamente. Si la enfermedad que necesita no se encuentra en el sistema, podrá registrar una nueva. También puede editar enfermedades existentes, pero no tiene permiso para eliminarlas. El jefe de Granja, en cambio, posee los permisos necesarios para eliminar enfermedades registradas.
Actores	Responsables de Áreas, jefe de Granja
Prioridad	Necesario
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para poder registrar una nueva enfermedad.
Pasos	El actor selecciona la opción "Registro de Enfermedades" desde el menú. El sistema muestra la lista de enfermedades previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva. El actor completa la información general de la nueva enfermedad. El sistema registra la enfermedad.
Postcondición	Una enfermedad nueva queda registrada, una existente es actualizada, o una enfermedad es eliminada si así lo determina el jefe de Granja.
Excepciones	Datos del nuevo registro de enfermedades incompleto.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



Caso de uso	Registro de Plan de Alimentación
<b>Descripción</b>	El jefe de Granja puede consultar los planes de alimentación registradas previamente. Si el plan de alimentación que necesita no se encuentra en el sistema, podrá registrar una nueva. También puede editar y eliminar planes existentes.
<b>Actores</b>	Jefe de Granja
<b>Prioridad</b>	Necesario
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para poder registrar un nuevo plan de alimentación
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Plan de Alimentación" desde el menú. El sistema muestra la lista de planes de alimentación previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva. El actor completa la información general del nuevo plan de alimentación El sistema registra el plan de alimentación
<b>Postcondición</b>	Un plan nuevo queda registrado, un existente es actualizado, o un plan es eliminado si así lo determina el jefe de Granja.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de plan de alimentación incompletos.

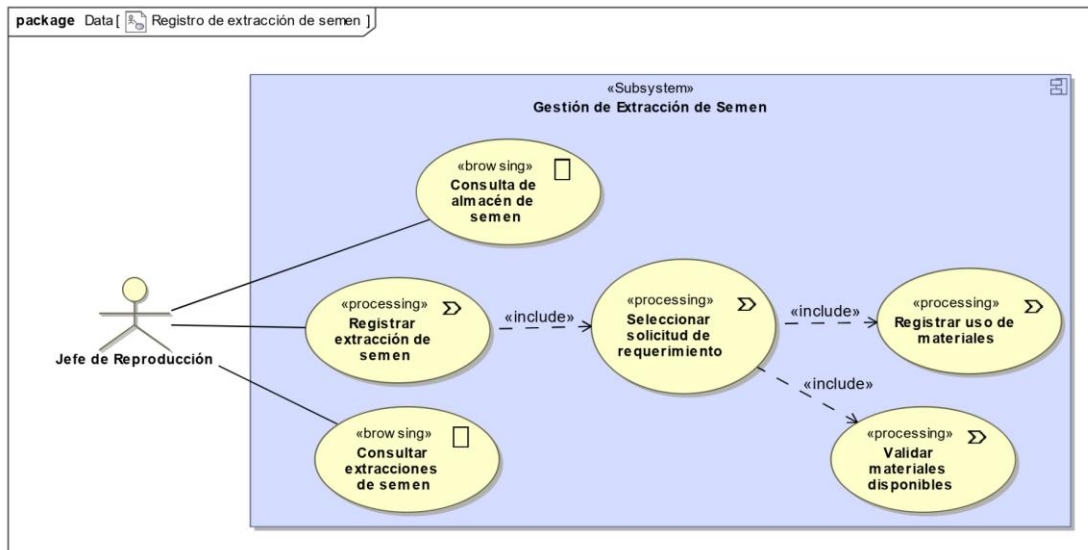
## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



Caso de uso	Registro de Plan de Fármacos
<b>Descripción</b>	El jefe de Granja puede consultar los planes de fármacos registradas previamente. Si el plan de fármacos que necesita no se encuentra en el sistema, podrá registrar una nueva. También puede editar y eliminar planes existentes.
<b>Actores</b>	Jefe de Granja
<b>Prioridad</b>	Necesario
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema. Debe tener asignado un rol autorizado para poder registrar un nuevo plan de fármacos
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Plan de Fármacos" desde el menú. El sistema muestra la lista de planes de fármacos previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva. El actor completa la información general del nuevo plan de fármacos. El sistema registra el plan de fármacos
<b>Postcondición</b>	Un plan nuevo queda registrado, un existente es actualizado, o un plan es eliminada si así lo determina el jefe de Granja.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de plan de fármacos incompleto.

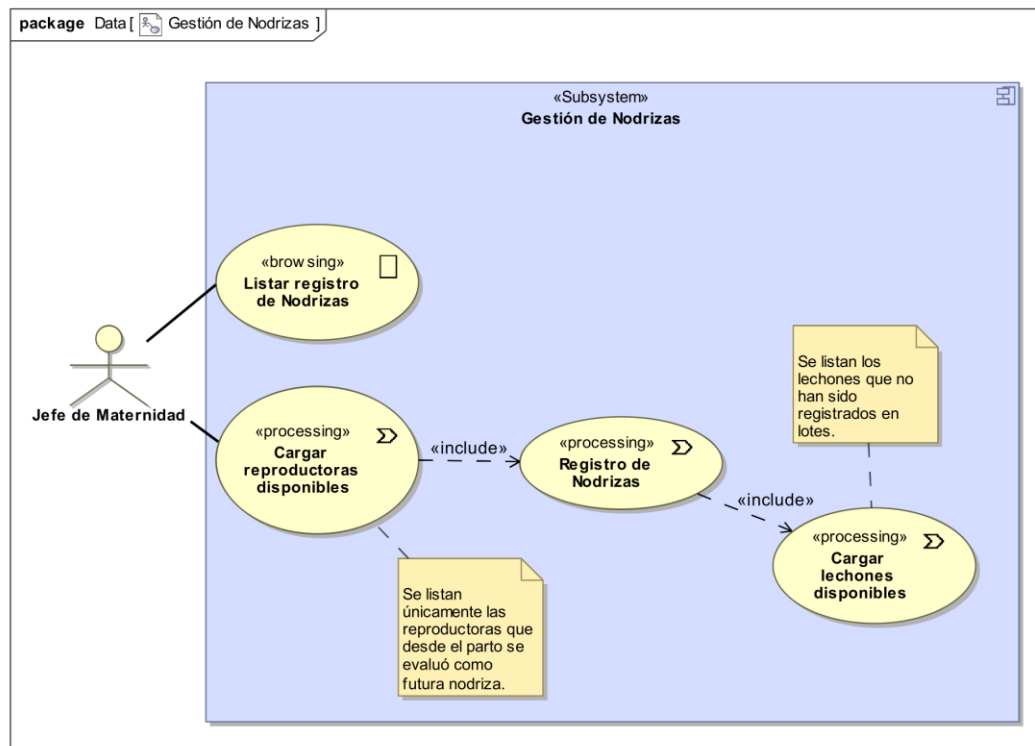


## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



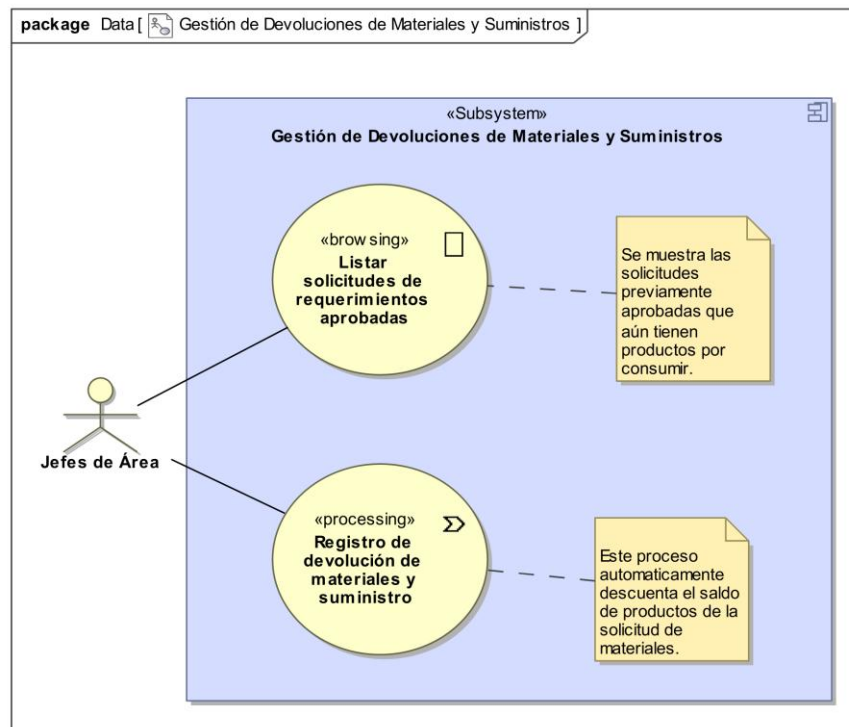
Caso de uso	Registro de extracción de semen
Descripción	El jefe de Reproducción puede consultar las extracciones de semen realizadas durante la semana. También podrá registrar una nueva extracción, para lo cual es obligatorio seleccionar una solicitud de requerimiento de materiales previamente aprobada. Además, tiene acceso a la consulta detallada del almacén de semen.
Actores	Jefe de Reproducción
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para registrar extracciones de semen. Debe existir al menos una solicitud de requerimiento de materiales previamente aprobada.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción "Extracción de Semen" desde el menú.</p> <p>El sistema muestra la lista de extracciones de semen previamente registradas y habilita la opción para registrar una nueva.</p> <p>El actor completa la información general de la nueva extracción y selecciona los materiales utilizados en el procedimiento.</p> <p>El sistema valida que los materiales estén disponibles según la solicitud de materiales.</p> <p>El sistema registra la extracción de semen.</p>
Postcondición	La solicitud de requerimiento utilizada queda marcada como no disponible para futuros registros de extracción.
Excepciones	Datos del nuevo registro de extracción de semen incompleto.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



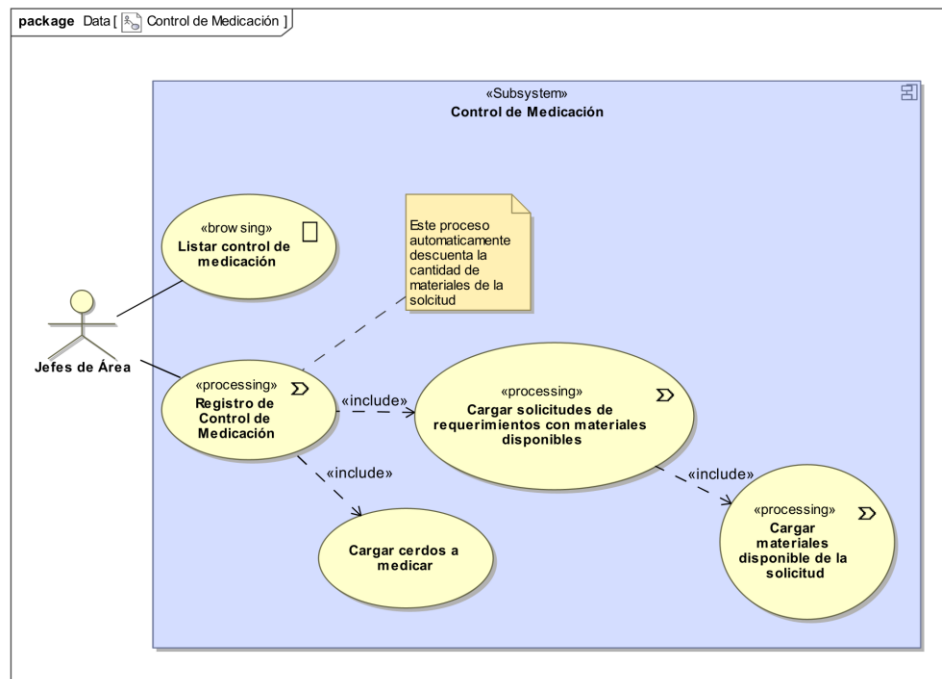
Caso de uso	Registro de Nodrizas
<b>Descripción</b>	El jefe de Maternidad puede consultar las nodrizas registradas que aún no forman parte de un destete, así como registrar nuevas nodrizas partir de distintos partos y editar registros existentes.
<b>Actores</b>	Jefe de Maternidad
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de Nodrizas.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción "Registro de Nodrizas" desde el menú. El sistema muestra la lista de Nodrizas previamente registrados y habilita la opción para registrar una nueva. El actor completa la información general de la nodriza y registra todos los lechones que estarán bajo el cuidado de la nodriza. El sistema valida que las nodrizas estén en la etapa de "Maternidad Reproductora". El sistema registra la nueva Nodriza
<b>Postcondición</b>	El registro de Nodriza puede ser editado únicamente mientras tenga lechones bajo cuidado. Luego se le actualiza el estado a la reproductora.
<b>Excepciones</b>	Datos del nuevo registro de nodrizas incompletos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



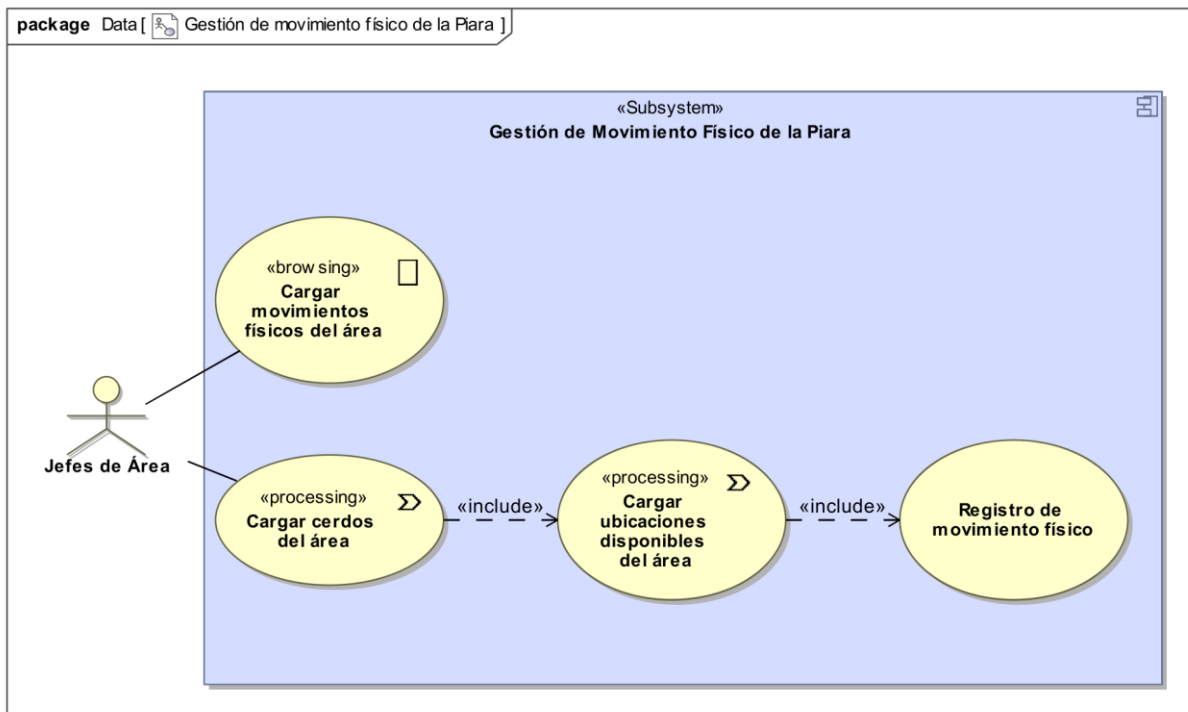
Caso de uso	Registro de Devolución de materiales
Descripción	El responsable de Área puede consultar los registros previos y registrar una nueva devolución de materiales.
Actores	Responsables de Áreas
Prioridad	Necesario
Urgencia	Próxima
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar el registro de devolución de consumo. Debe tener solicitudes de materiales aprobadas que aun tenga materiales.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción "Registro de Devolución" desde el menú.</p> <p>El sistema muestra la lista de devoluciones previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.</p> <p>El actor completa la información general de la devolución y registra todos los productos a devolver.</p> <p>El sistema valida que los productos correspondan a una solicitud de materiales e insumos previamente aprobada y aún estén disponibles para devolución.</p> <p>El sistema registra la nueva solicitud de devolución.</p>
Postcondición	Una vez realizado el registro queda con el estado de pendiente por trasladar al jefe de Almacén.
Excepciones	Datos del nuevo registro de devolución de materiales.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



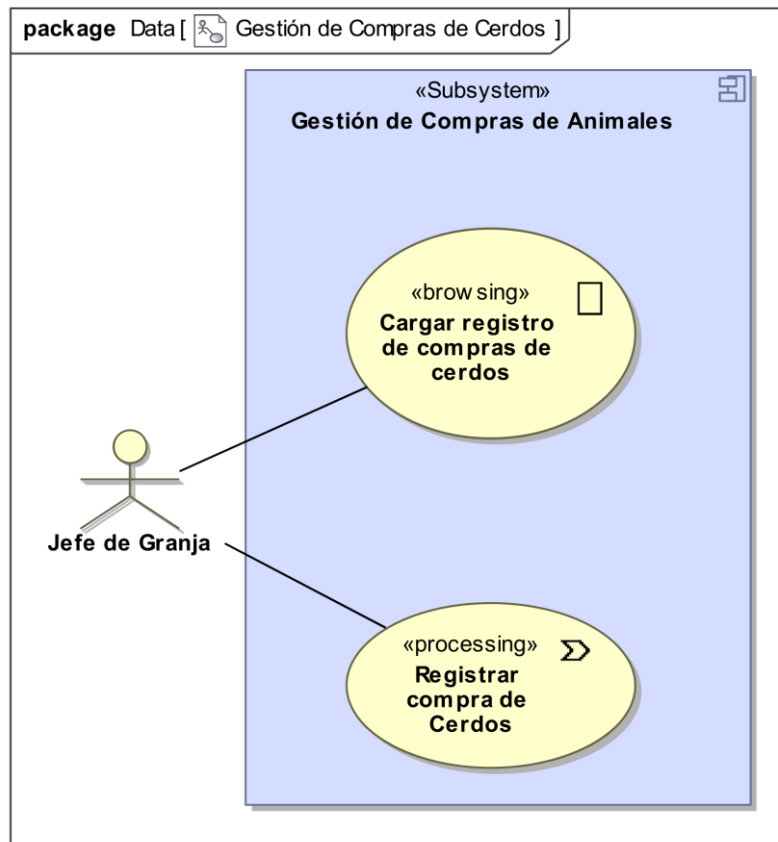
Caso de uso	Registro de Control de medicación
Descripción	El responsable de Área puede consultar los registros previos y registrar un nuevo control de medicación
Actores	Responsables de Áreas
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar control de medicación. Debe tener solicitudes de materiales aprobadas que aun tenga materiales.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción "Control de medicación" desde el menú.</p> <p>El sistema muestra la lista de controles de medicación previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.</p> <p>El actor completa la información general del control, selecciona el cerdo a medicar y registra todos los productos a utilizar.</p> <p>El sistema valida que los productos correspondan a una solicitud de materiales e insumos previamente aprobada y estén disponibles para su uso.</p> <p>El sistema registra el nuevo control de medicación.</p>
Postcondición	Una vez realizado el registro se descuenta el saldo del material utilizado de la solicitud en cuestión
Excepciones	Datos del nuevo registro de medicación incompletos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



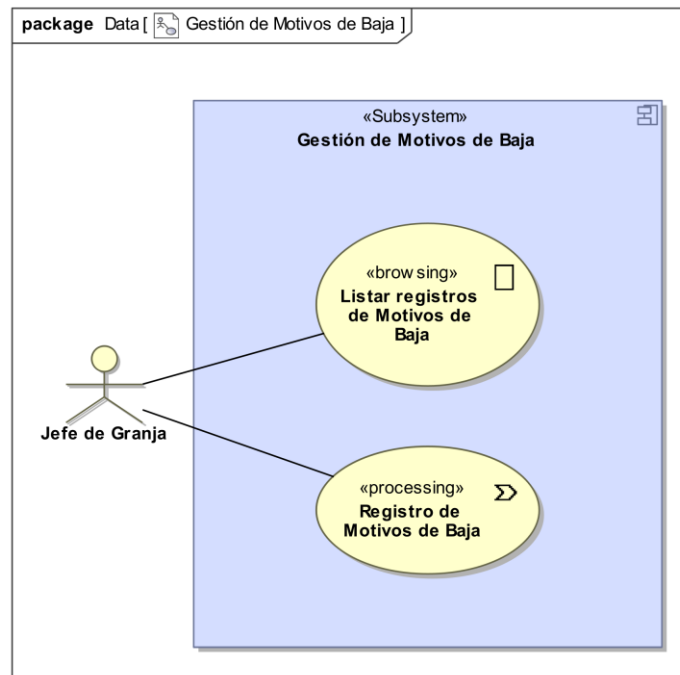
Caso de uso	Registro de Movimiento Físico de la Piara
Descripción	El responsable de Área puede consultar los registros previos y registrar un nuevo movimiento físico de piara.
Actores	Jefes de Áreas
Prioridad	Necesario
Urgencia	Normal
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar un movimiento físico de la piara.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción “Hato Reproductor – Traslado” desde el menú.</p> <p>El sistema muestra la lista de los movimientos físicos previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.</p> <p>El actor completa la información general del traslado, selecciona el cerdo a trasladar y registra la ubicación destino.</p> <p>El sistema valida que el cerdo no sea trasladado a la misma ubicación en la que se encuentra actualmente.</p> <p>El sistema registra el nuevo movimiento físico de la piara.</p>
Postcondición	No requiere aprobaciones por otro usuario.
Excepciones	Datos del nuevo registro de movimientos físicos de la piara incompletos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



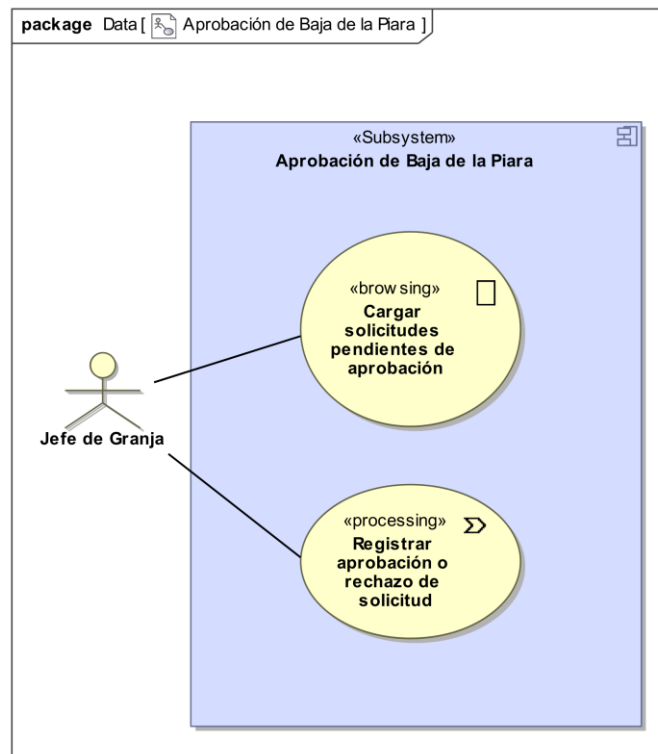
Caso de uso	Registro compras de animales
Descripción	El jefe de Granja puede consultar los registros previos y registrar una nueva compra de animales.
Actores	Jefe de Granja
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar un registro de compra de cerdos.
Pasos	El actor selecciona la opción “Hato reproductor – Entrada” desde el menú. El sistema muestra la lista las compras de animales previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo. El actor completa la información general de la compra y la ubicación física del animal. El sistema valida que el código del cerdo no se encuentre en uso. El sistema registra la compra de animal.
Postcondición	
Excepciones	Datos del nuevo registro de compra de animales incompleto.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



Caso de uso	Registro de Motivos de Baja
Descripción	El jefe de Granja puede consultar los registros previos y registrar un nuevo motivo de baja.
Actores	Jefe de Granja
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para realizar un registro de motivo de baja.
Pasos	El actor selecciona la opción “Solicitud de baja de la Piara” desde el menú.
	El sistema muestra la lista de solicitudes de baja previamente registrados y habilita la opción para registrar uno nuevo.
	El actor completa la información general de la solicitud y selecciona al cerdo que será dado de baja.
	El sistema registra la nueva solicitud de baja.
Postcondición	
Excepciones	Datos del nuevo registro de bajas incompleto.

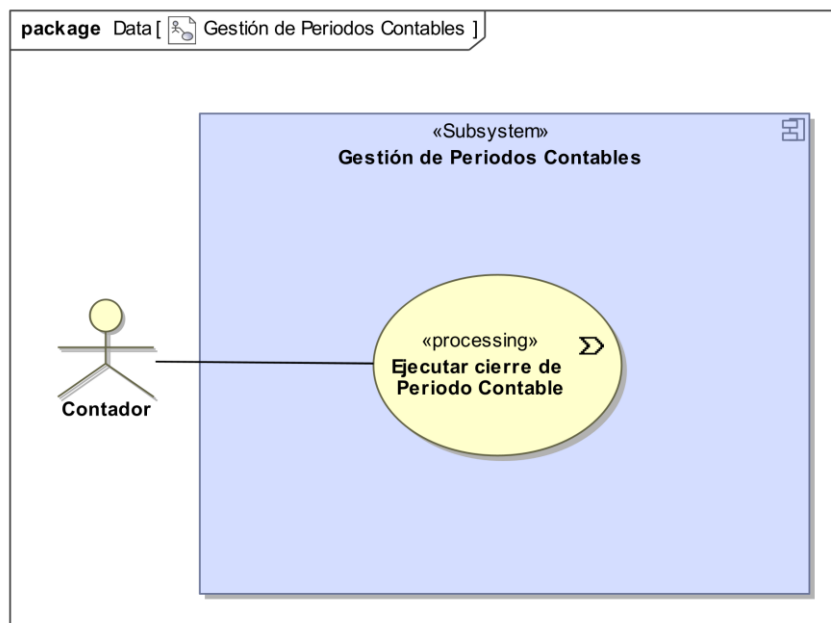
## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



Caso de uso	Registro de Aprobación de bajas
Descripción	El jefe de Granja puede consultar los registros previos y aprobar o rechazar una solicitud de baja de la piara.
Actores	Jefe de Granja
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para aprobar/rechazar una solicitud de baja. Debe tener solicitudes de baja pendientes realizada por los responsables de áreas
Pasos	El actor selecciona la opción “Aprobaciones de solicitudes de baja” desde el menú.
	El sistema muestra la lista de solicitudes de baja pendientes por aprobar.
	El actor revisa la información de cada solicitud y decide aprobarla o rechazarla.
	El sistema registra la decisión (aprobación o rechazo) y actualiza el estado de la solicitud.
Postcondición	
Excepciones	La solicitud ya fue aprobada o rechazada previamente.

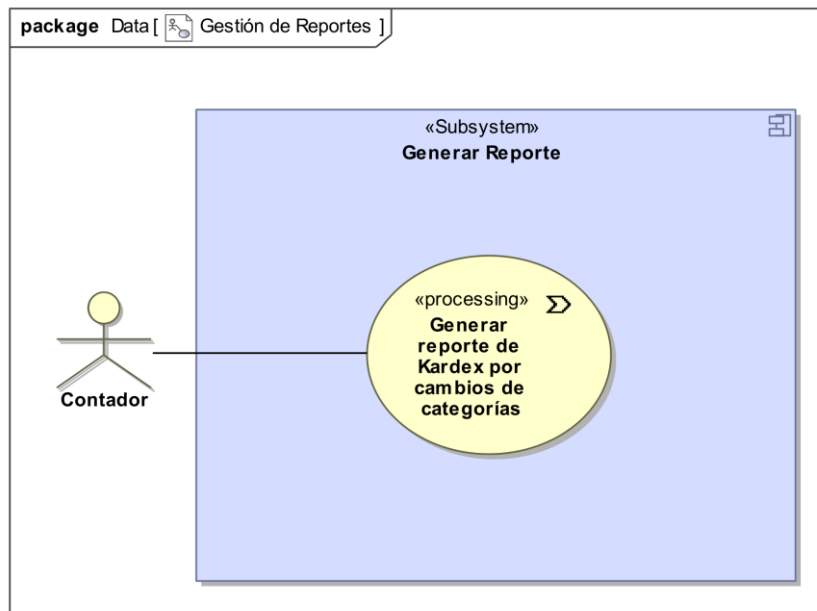


## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



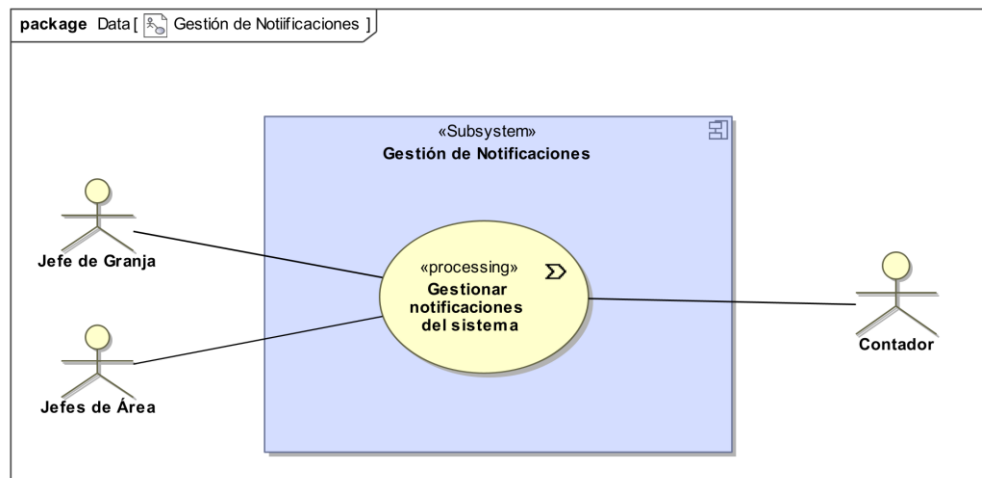
Caso de uso	Cierre contable
Descripción	El contador podrá ver el periodo contable pendiente por cerrar, esto ejecutará un mapa de cálculo ajustado por la empresa.
Actores	Contador
Prioridad	Vital
Urgencia	Normal
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos cerrar periodo.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción “Cierre del Período Activo” desde el menú.</p> <p>El actor ingresa el período que desea cerrar.</p> <p>El sistema valida que el período esté disponible y no haya sido cerrado previamente.</p> <p>El sistema registra el cierre contable y genera los comprobantes correspondientes.</p>
Postcondición	Una vez cerrado el periodo no es posible reabrirse, desde el módulo de producción
Excepciones	El periodo ya fue aprobado recientemente.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



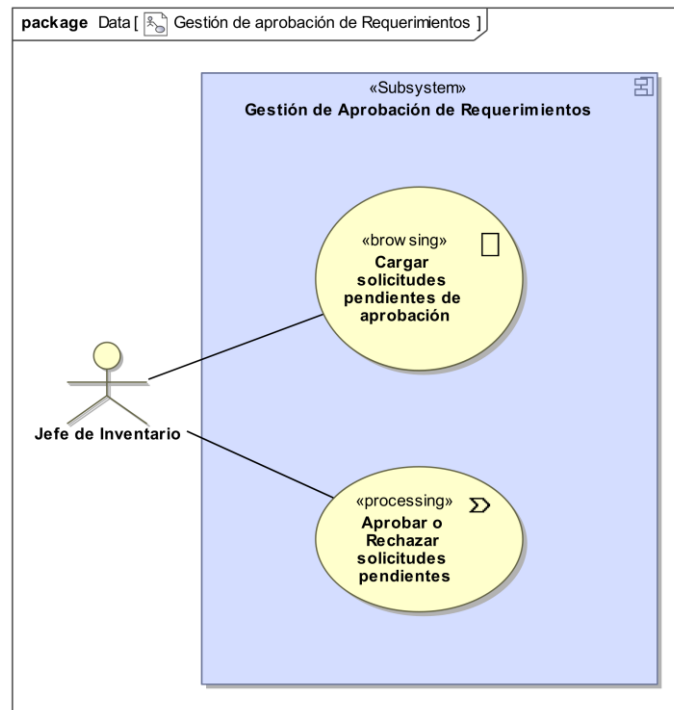
Caso de uso	Gestión de reportes
Descripción	El actor podrá ver el reporte en distintas fechas donde se reflejará el estado de la granja en cuanto a las ubicaciones físicas y trazabilidad de etapas de los animales.
Actores	Contador
Prioridad	Muy baja
Urgencia	Sin urgencia
Precondición	El actor debe haber iniciado sesión en el sistema y tener asignado un rol con permisos para visualizar el reporte.
Pasos	El actor selecciona la opción “Lista de Reportes” desde el menú.
	El actor elige el reporte a consultar y aplica los filtros necesarios para refinar la información.
	El sistema genera el reporte solicitado, aplicando los filtros especificados.
Postcondición	
Excepciones	No se encuentran datos para los filtros aplicados. Ingreso de filtros inválidos (formato de fecha incorrecto, rango inconsistente, etc.)

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



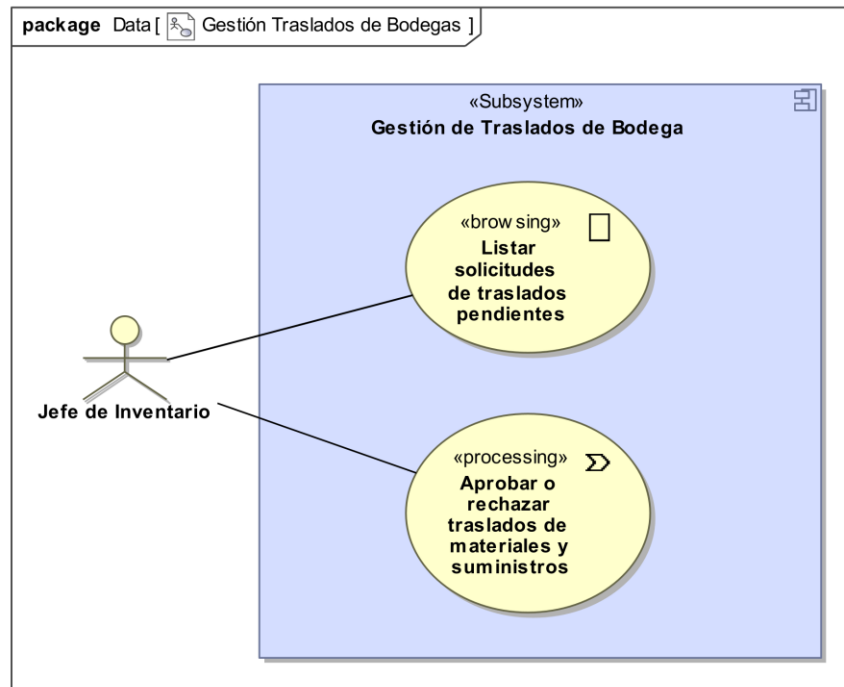
Caso de uso	Gestión de Notificaciones
<b>Descripción</b>	Los actores recibirán notificaciones automáticas en los procesos de solicitudes y aprobaciones que existen en cada actividad que realicen en el sistema, también tendrán la posibilidad de dar por visualizada o ignorar dicha notificación.
<b>Actores</b>	Jefe de Granja, Responsables de Áreas, Contador
<b>Prioridad</b>	Importante
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	Los actores deberán haber realizado sus actividades diarias y esperan confirmaciones de usuarios con roles de aprobación
<b>Pasos</b>	Los actores seleccionan la opción “Notificaciones” desde el menú.
	El sistema muestra la lista de notificaciones recibidas del día.
	El actor podrá filtrar notificaciones por usuario remitente y fecha de la notificación o limpiar los filtros usados.
	El sistema muestra la lista de notificaciones bajo los filtros previamente utilizados.
<b>Postcondición</b>	Una vez se vea la notificación esta quedará como leída, y no se volverá a mostrar.
<b>Excepciones</b>	Ingreso de filtros inválidos.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



Caso de uso	Gestión de Aprobación de solicitudes de requerimientos
Descripción	El actor podrá listar las solicitudes de requerimientos pendientes, y aprobar o rechazar dichas solicitudes. Pueden ser aprobaciones totales o parciales.
Actores	Jefe de Almacén
Prioridad	Vital
Urgencia	Necesario
Precondición	Los responsables de áreas deberán haber hecho solicitudes de requerimientos de materiales, alimentos o fármacos.
Pasos	<p>El actor selecciona la opción “Aprobaciones de solicitudes” desde el menú.</p> <p>El sistema muestra la lista de solicitudes de Requerimientos pendientes por aprobar.</p> <p>El actor revisa la información de cada solicitud y decide aprobarla o rechazarla.</p> <p>El sistema registra la decisión (aprobación o rechazo) y actualiza el estado de la solicitud.</p>
Postcondición	Una vez aprobado, la solicitud queda en estado de pendiente de traslado hacia la bodega solicitante.
Excepciones	La solicitud ya fue aprobada o rechazada previamente.

## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

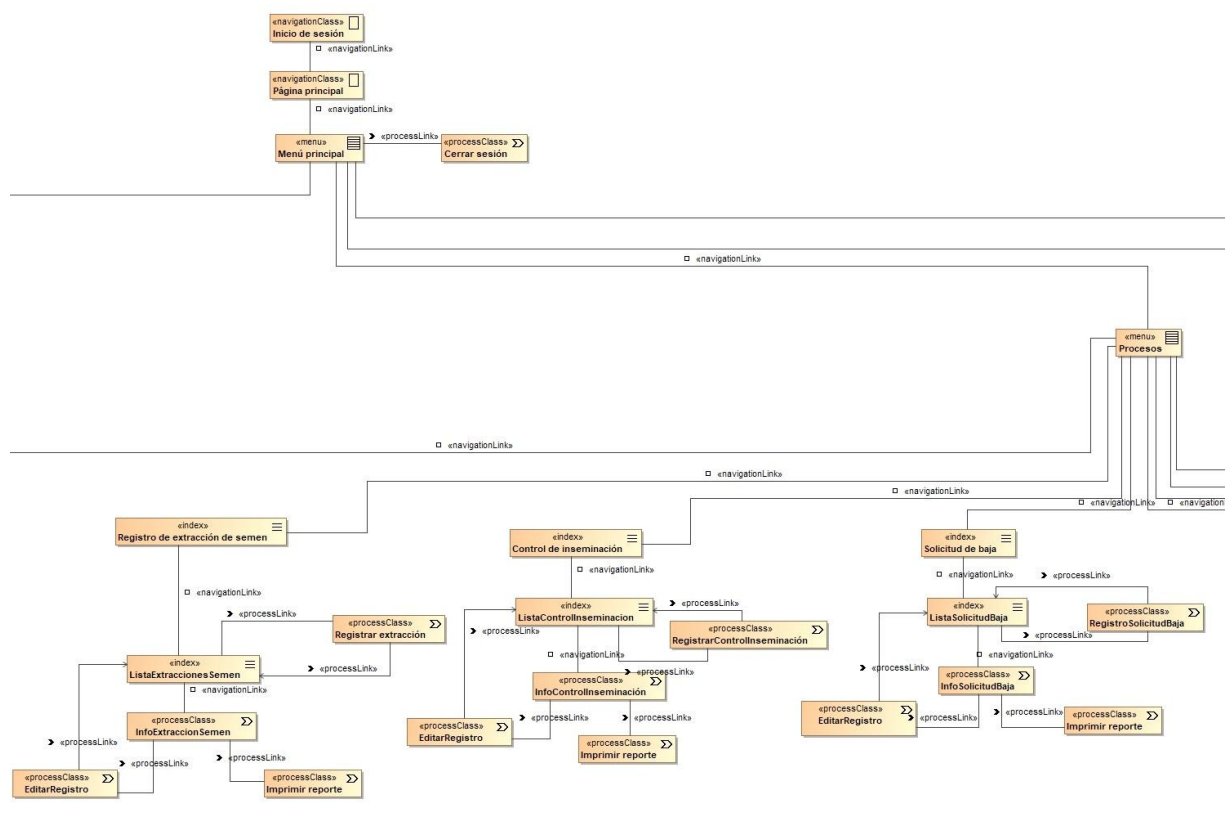


<b>Caso de uso</b>	<b>Traslado de bodega</b>
<b>Descripción</b>	El actor podrá listar las solicitudes de traslados pendientes, y aprobar o rechazar dichos traslados.
<b>Actores</b>	Jefe de inventario
<b>Prioridad</b>	Vital
<b>Urgencia</b>	Necesario
<b>Precondición</b>	El actor deberá haber aprobado parcial o totalmente una solicitud de requerimientos de materiales, alimentos o suministros.
<b>Pasos</b>	El actor selecciona la opción “PRD – Traslados” desde el menú. El sistema muestra la lista de solicitudes de Traslados pendientes por aprobar. El actor revisa la información de cada solicitud y decide aprobarla o rechazarla. El sistema registra la decisión (aprobación o rechazo) y actualiza el estado de la solicitud.
<b>Postcondición</b>	Una vez aprobado el traslado, se realiza un movimiento de bodegas y se descuenta el saldo de los productos solicitados de inventario.
<b>Excepciones</b>	El traslado ya fue aprobada o rechazada previamente.

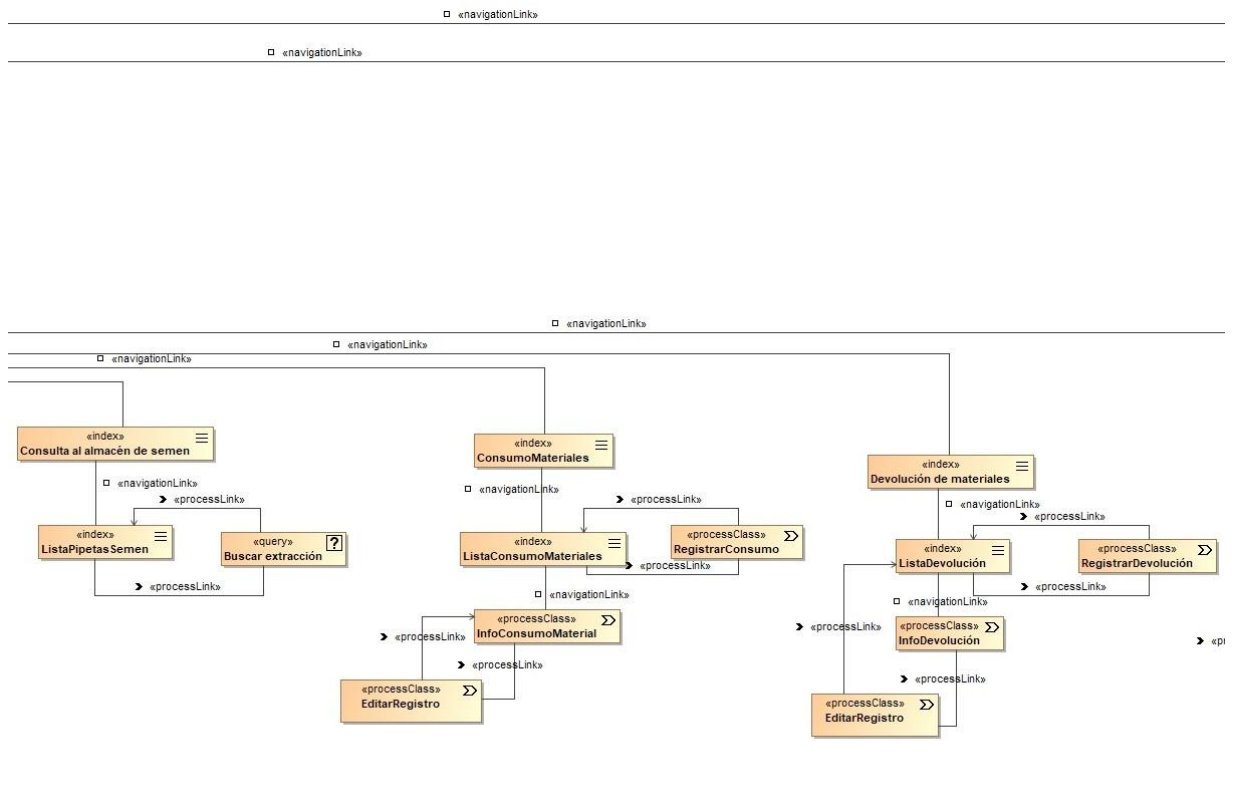
# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

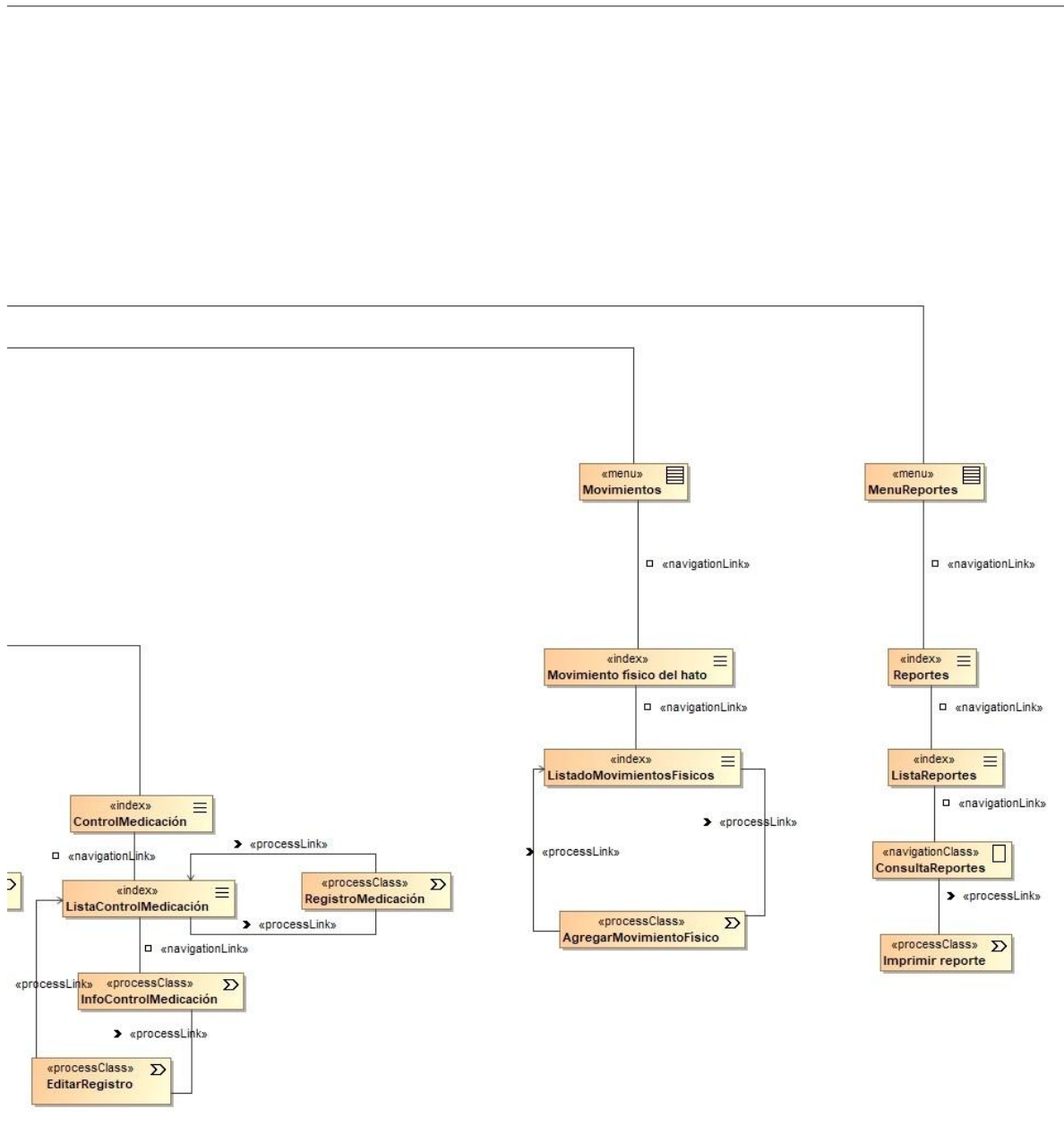
## Anexo G. Diagramas de navegación a detalle

### Diagrama de navegación del jefe de área de reproducción



# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

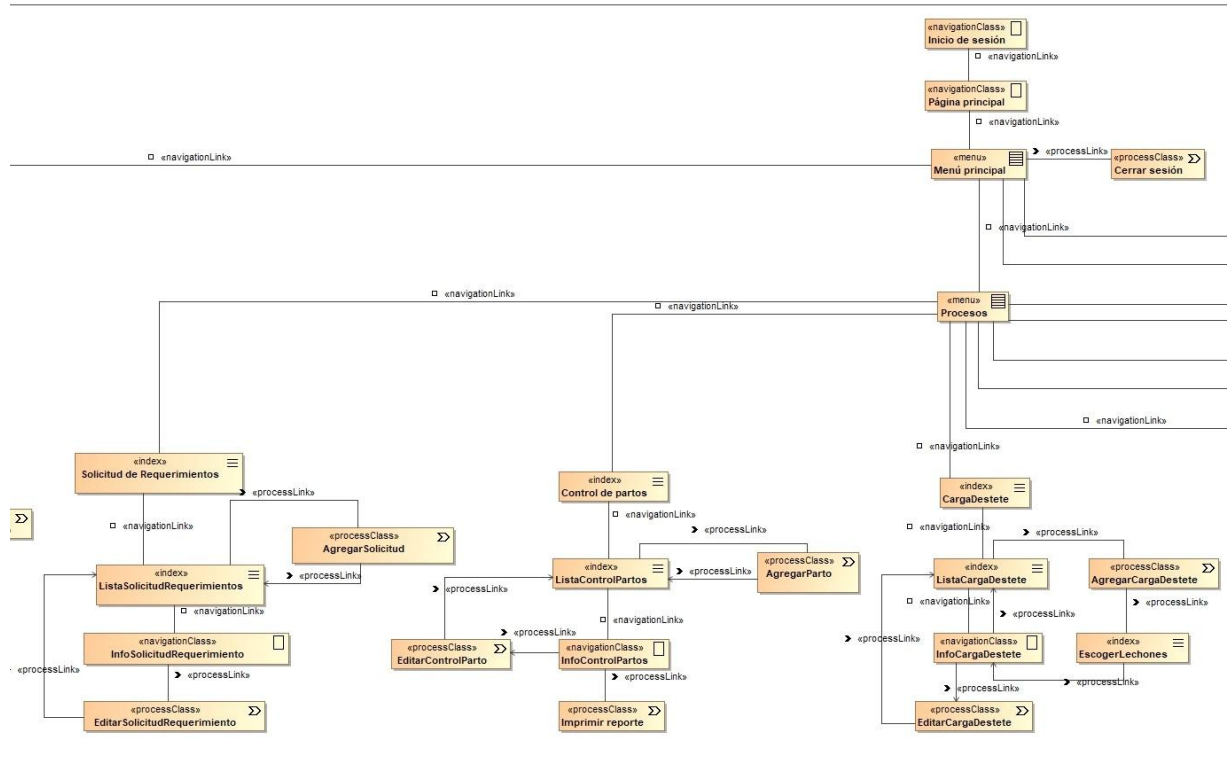




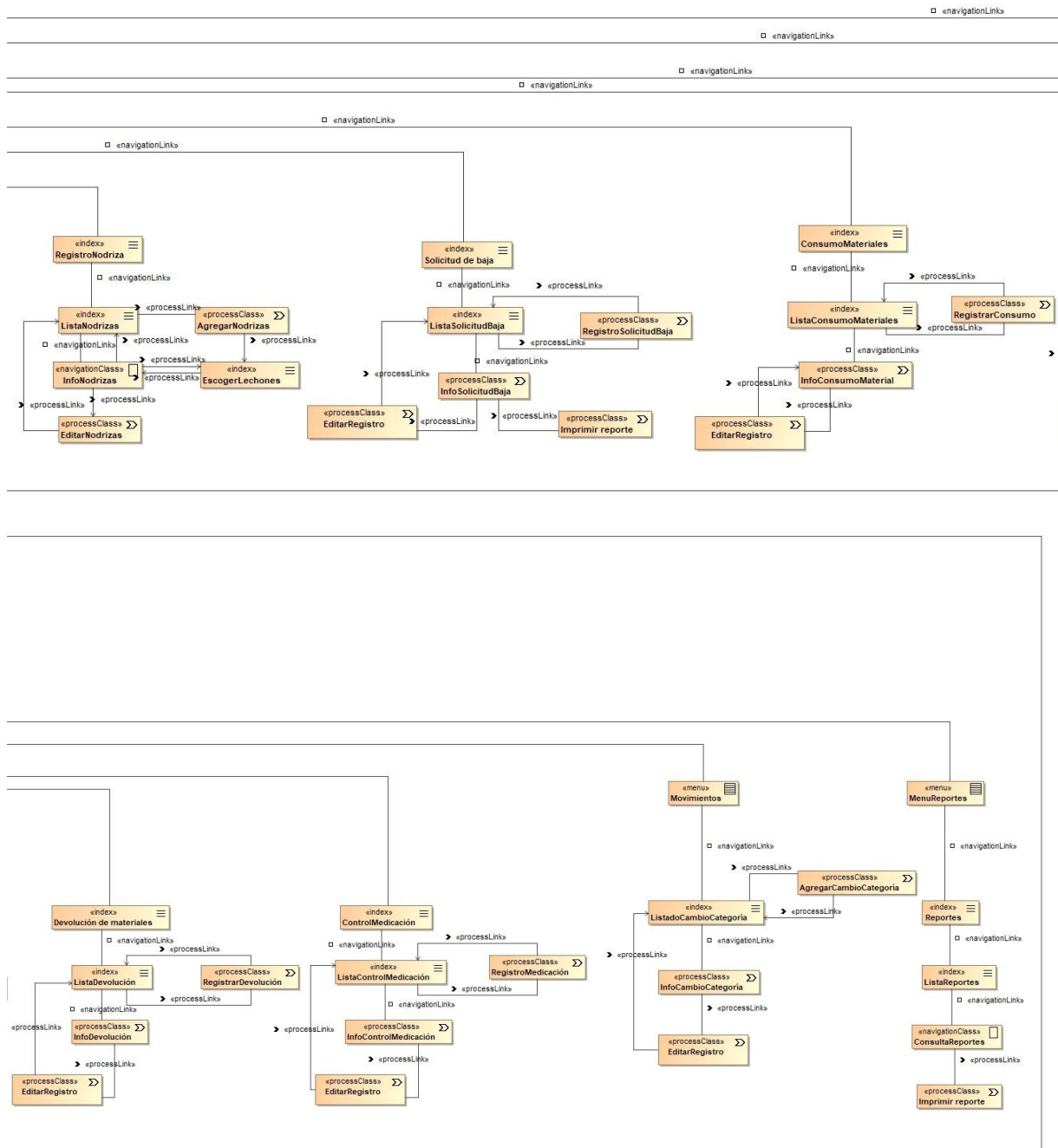


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Diagrama de navegación del jefe de área de maternidad

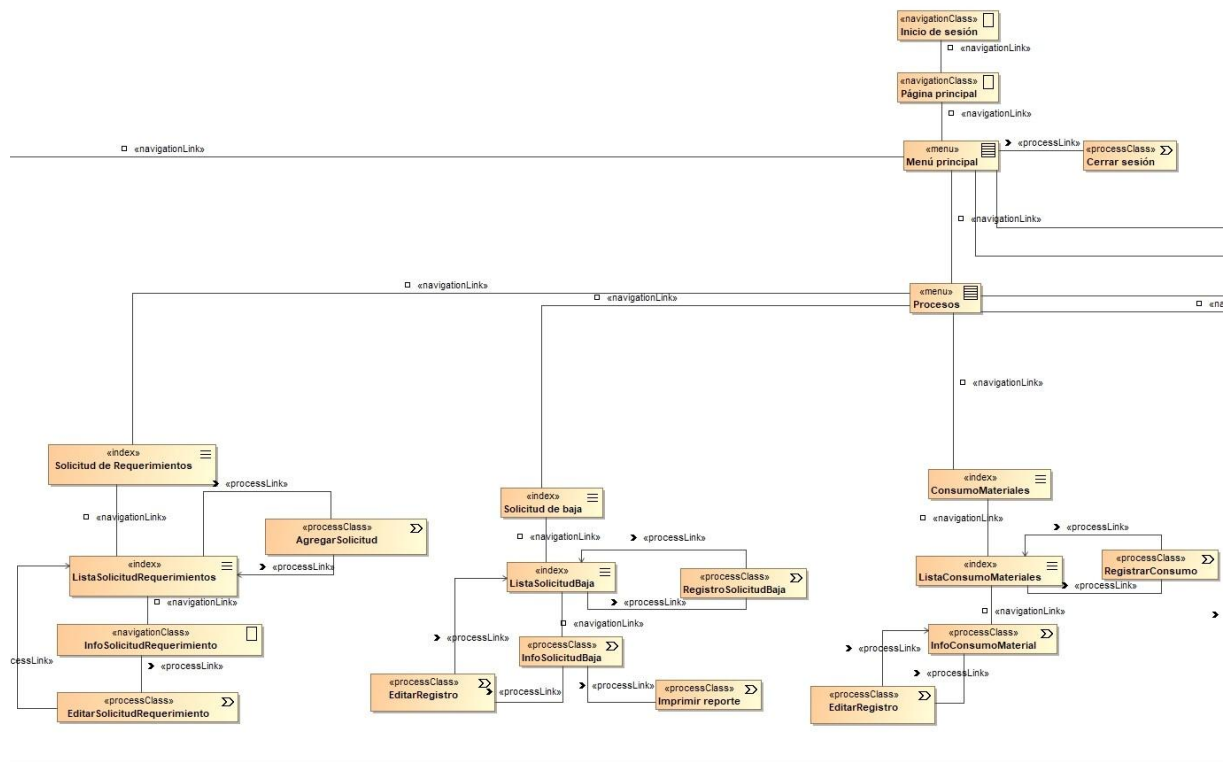


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

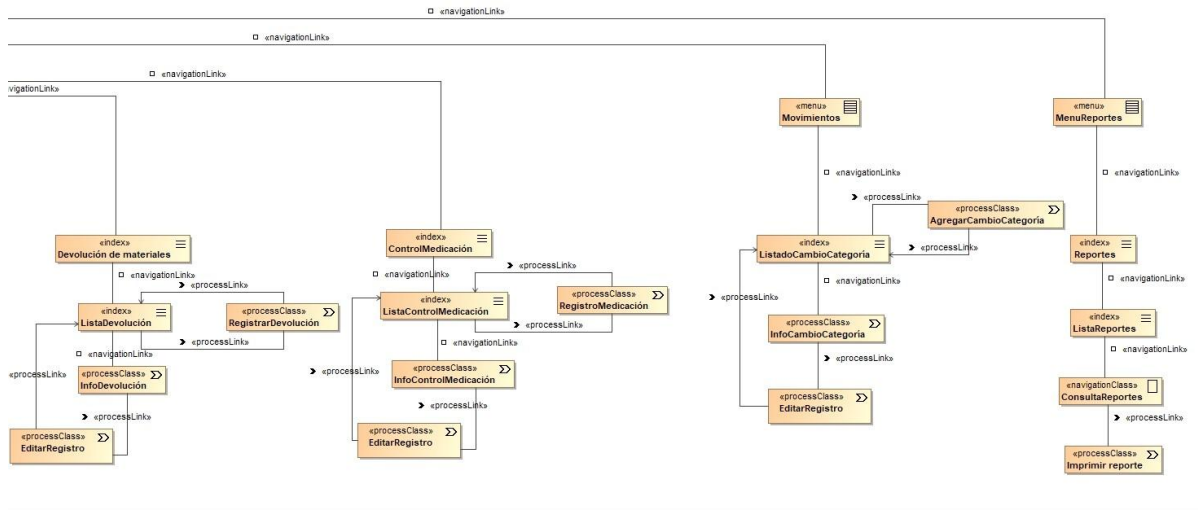


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Diagrama de navegación de jefe de área de crecimiento

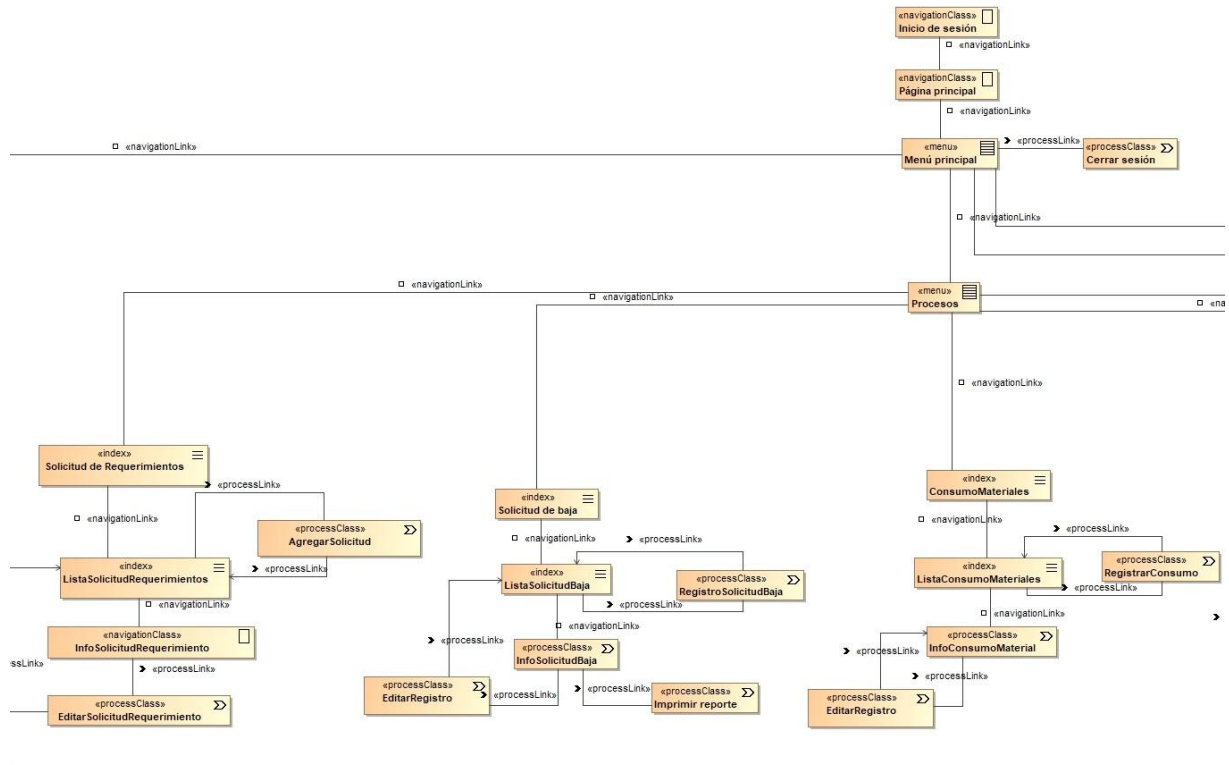


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

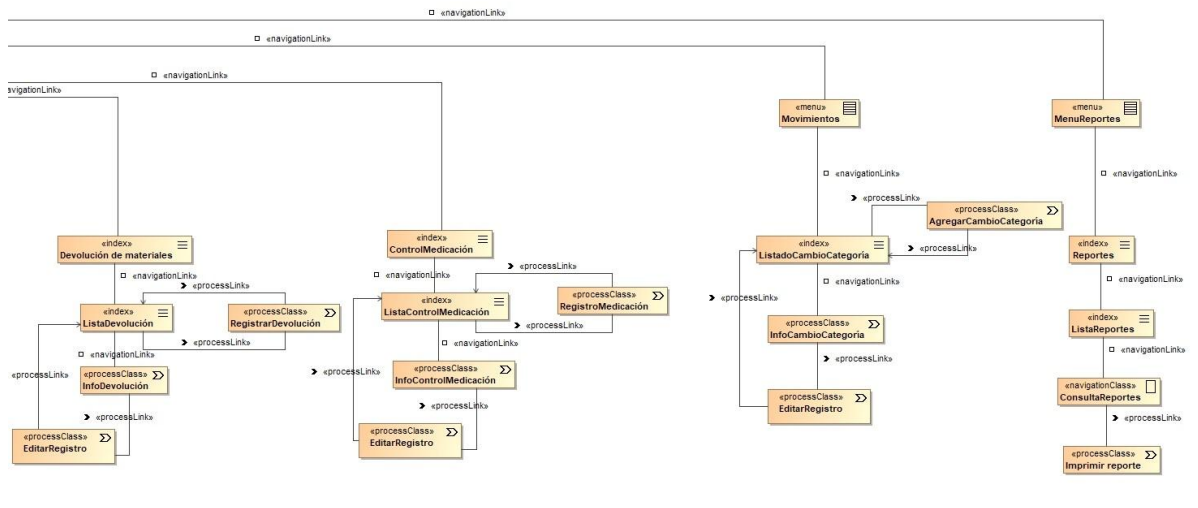


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

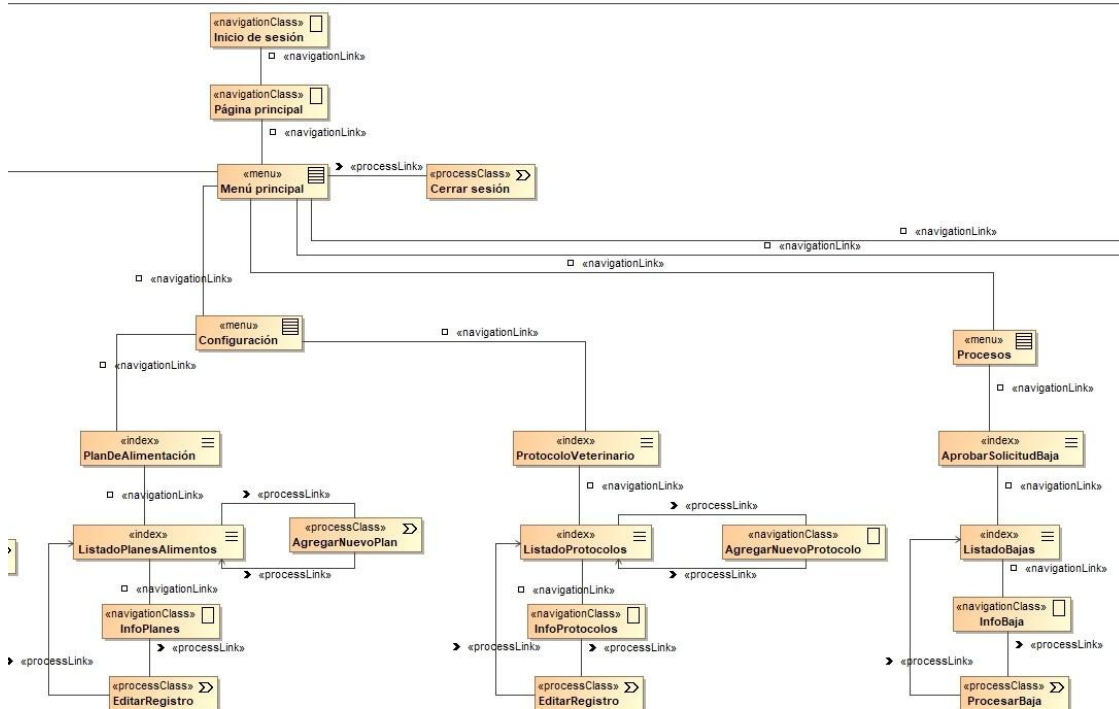
## Diagrama de navegación de jefe de área de desarrollo y engorde

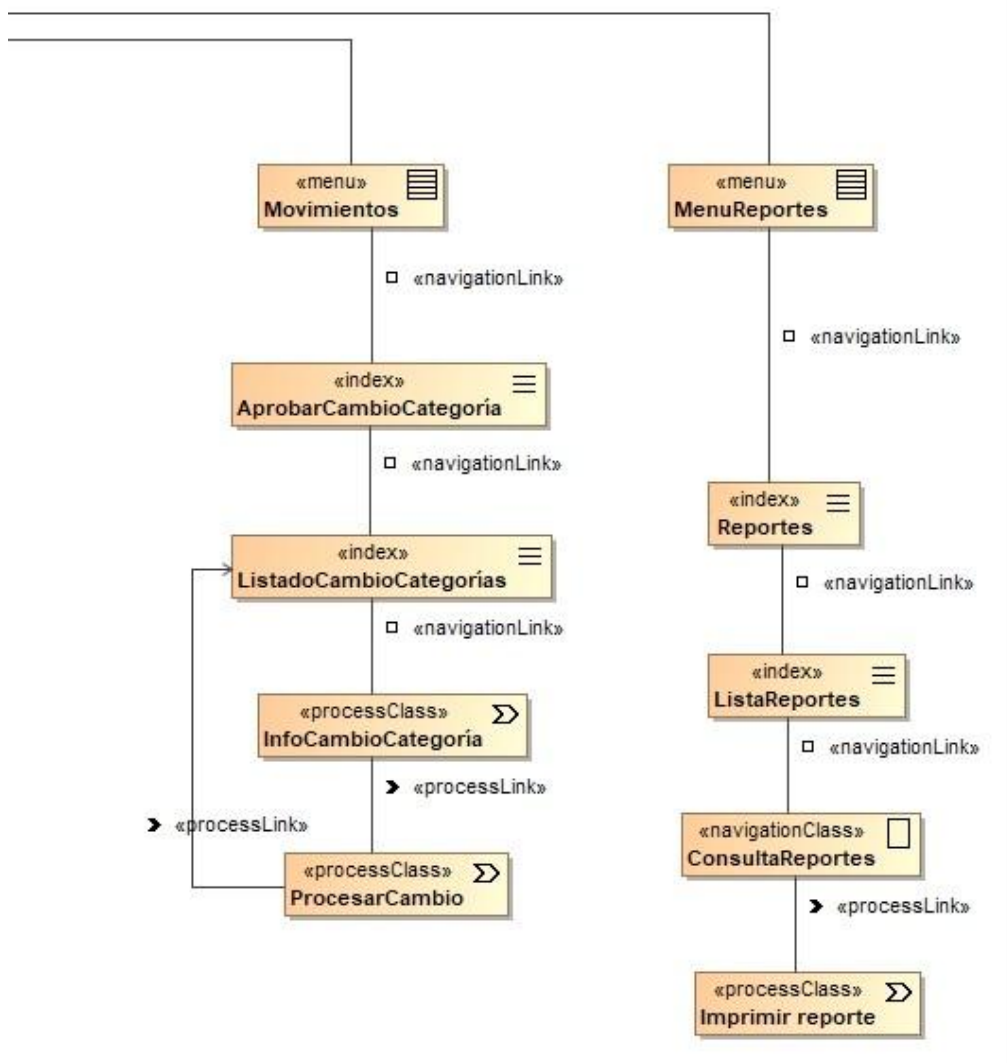


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”



## Diagrama de navegación de jefe de granja

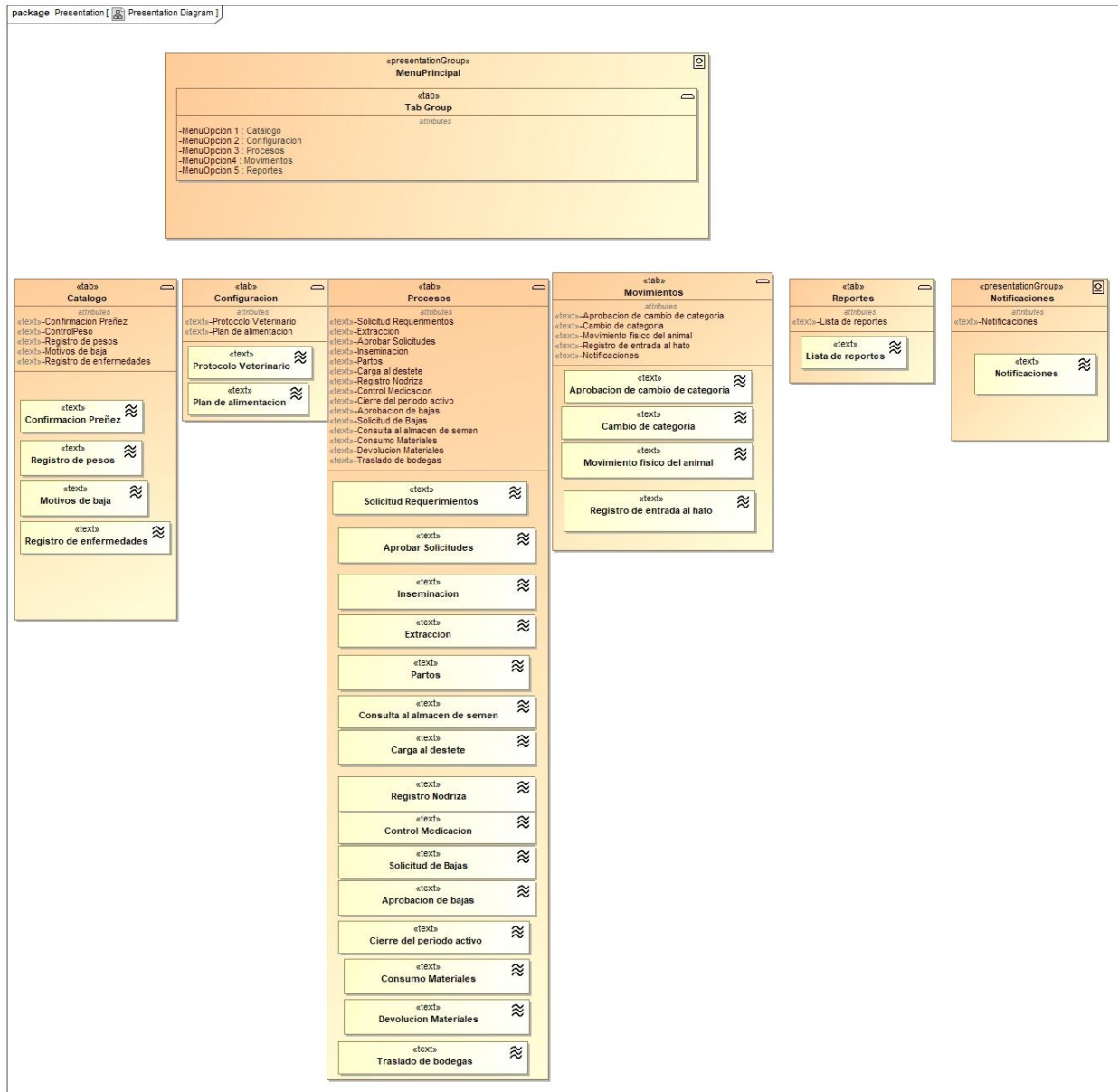




# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

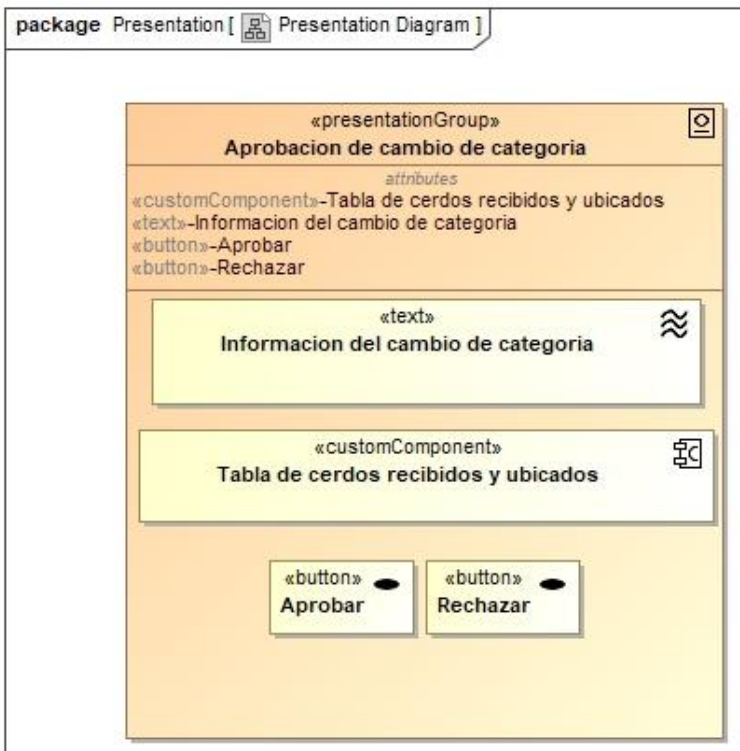
## Anexo H. Diagramas de presentación

### Diagrama de presentación – Menú principal

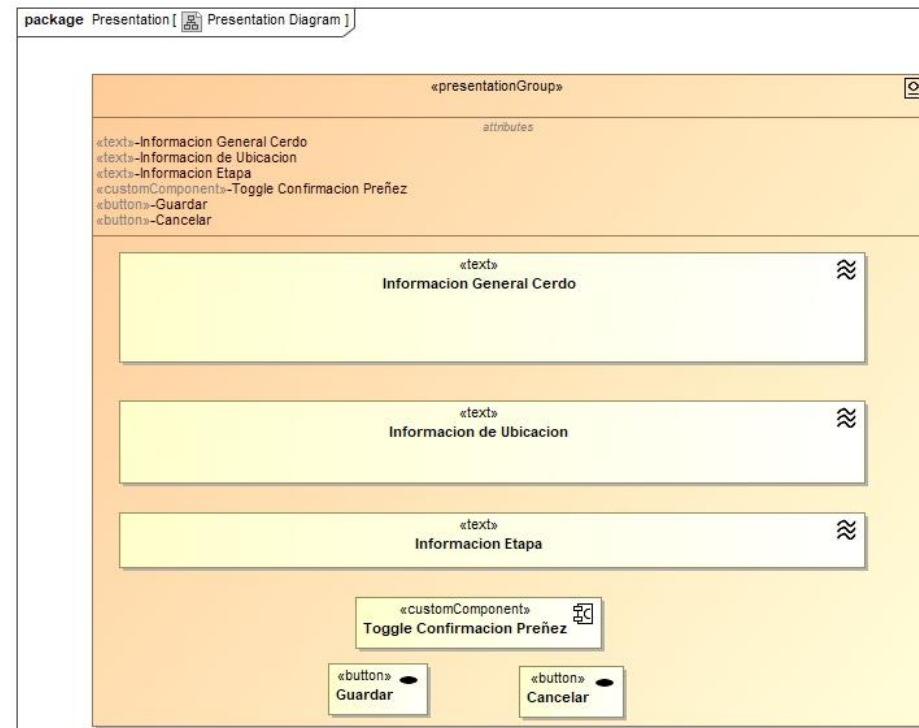




## Diagrama de presentación de aprobación de categoría.

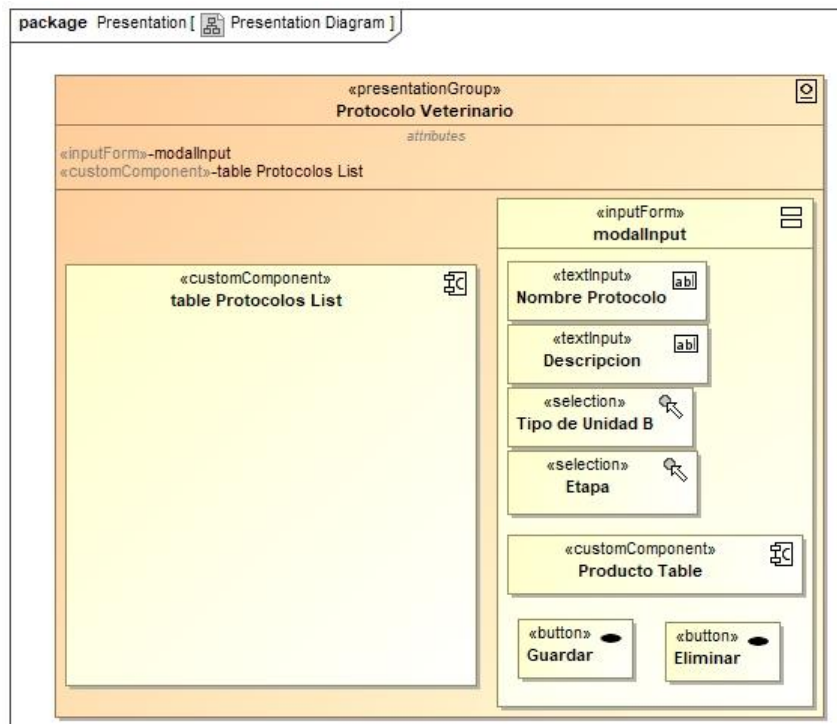


## Diagrama de presentación de confirmación de preñez.

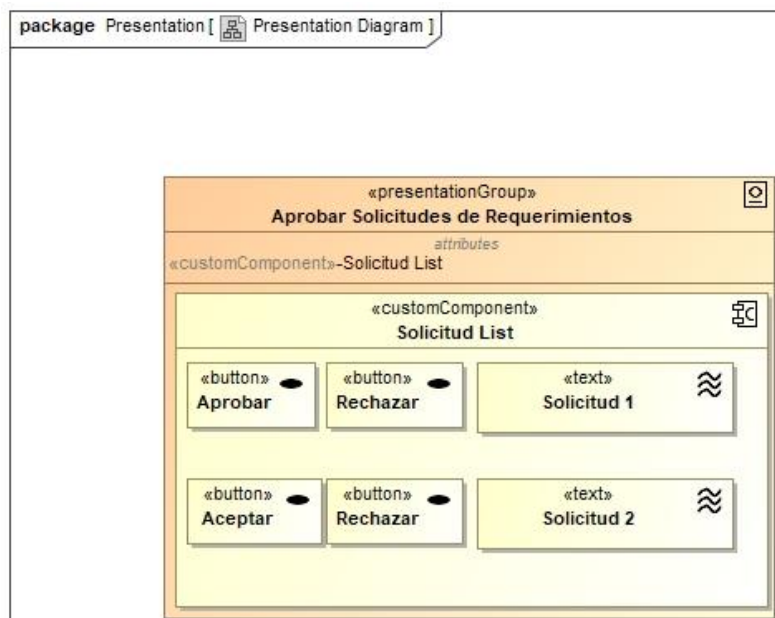


## Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

### Diagrama de presentación de protocolo veterinario.

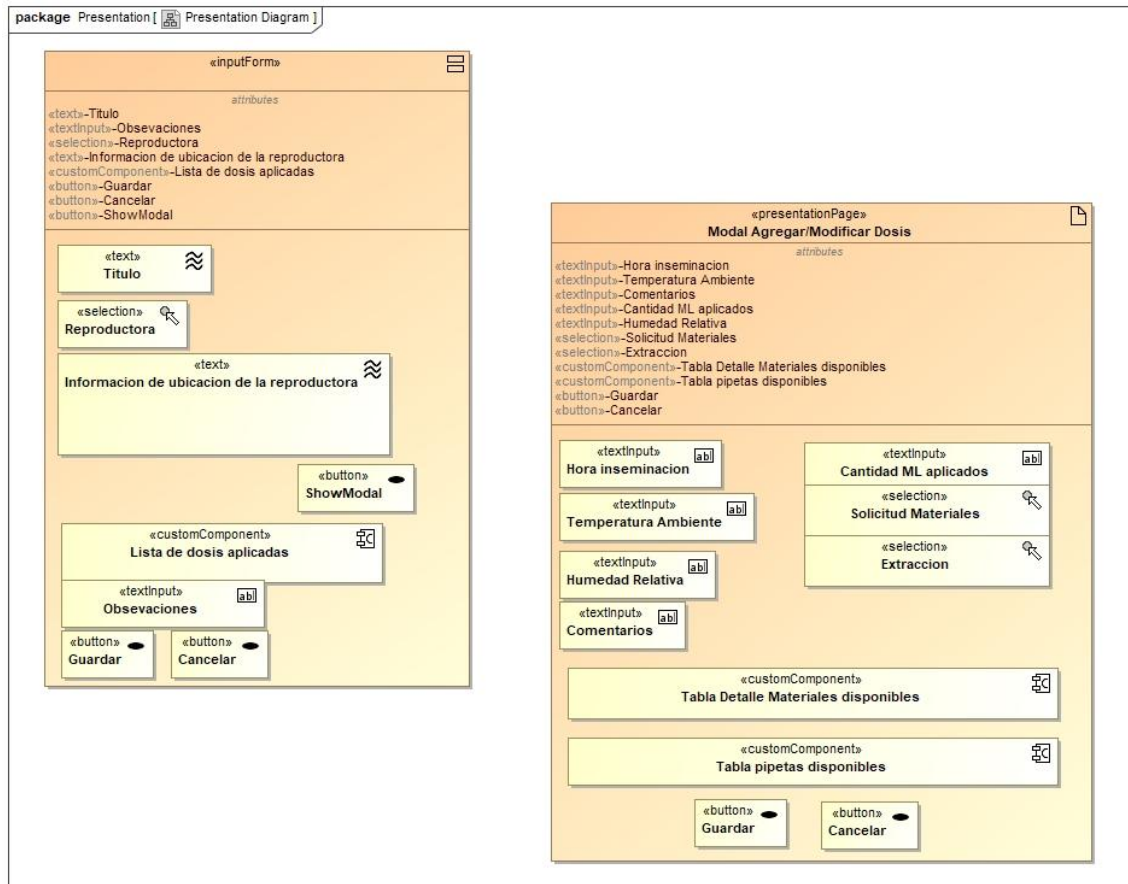


### Diagrama de presentación de aprobar solicitudes de requerimientos.

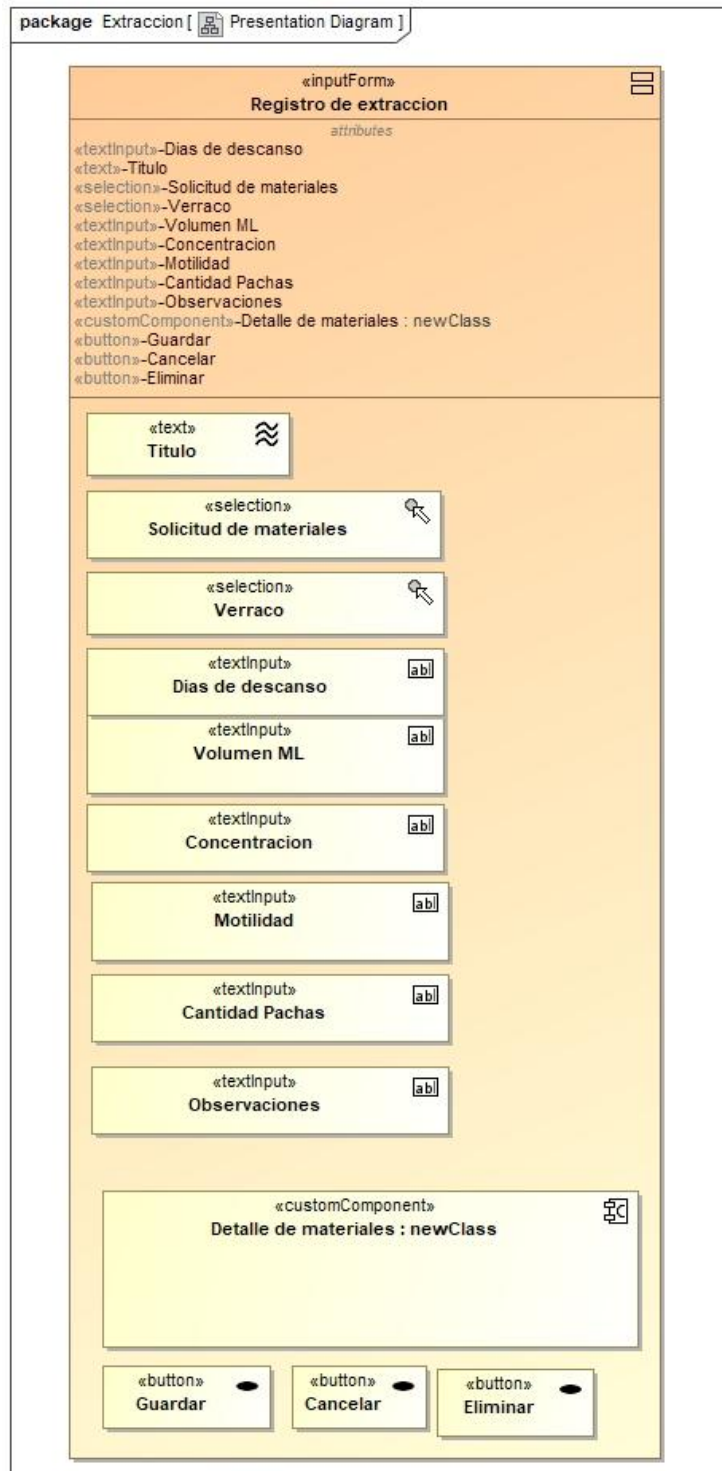


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Diagrama de presentación de inseminación.

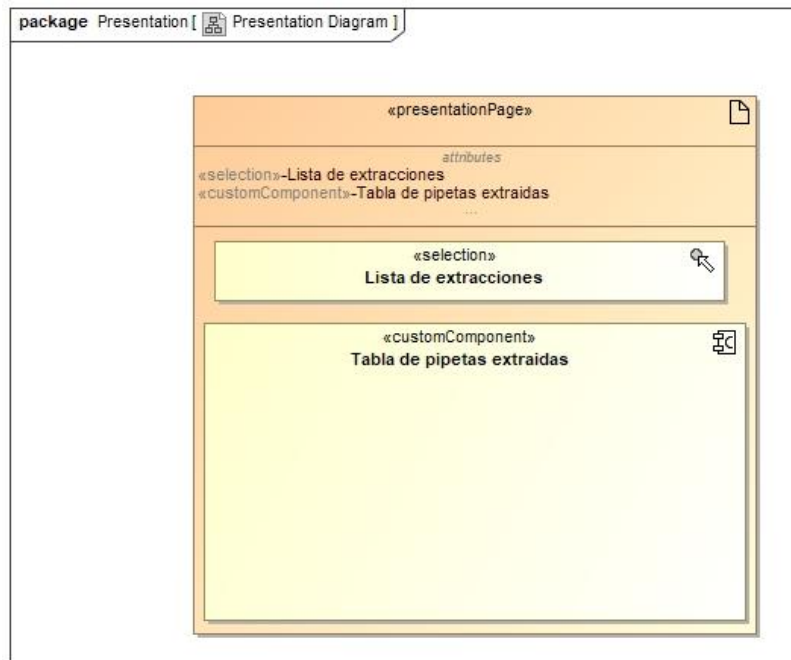


## Diagrama de presentación de registro de extracción de semen.

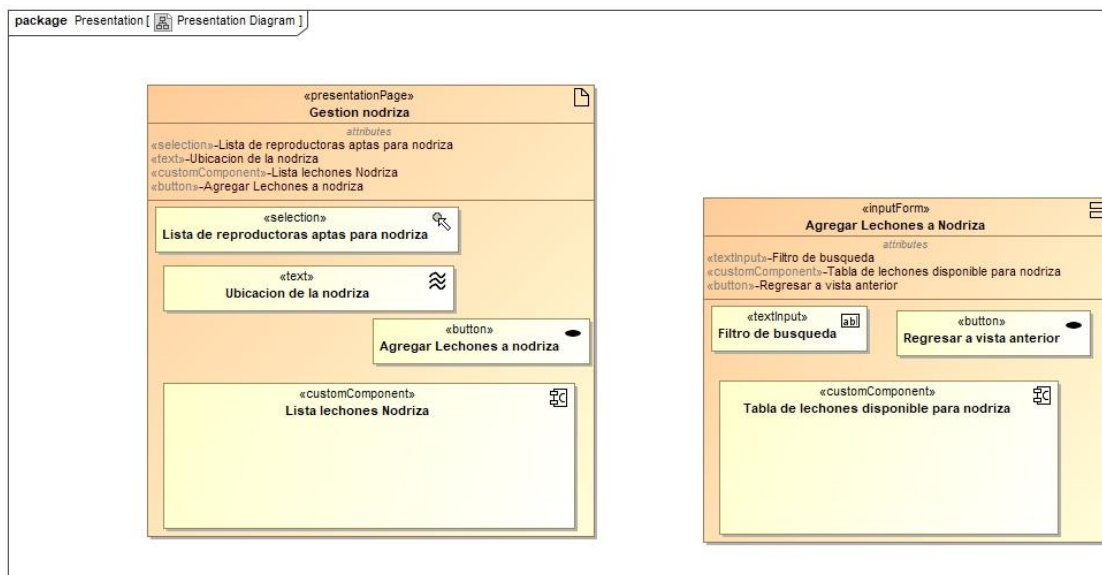


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Diagrama de presentación de consulta de almacén de semen.

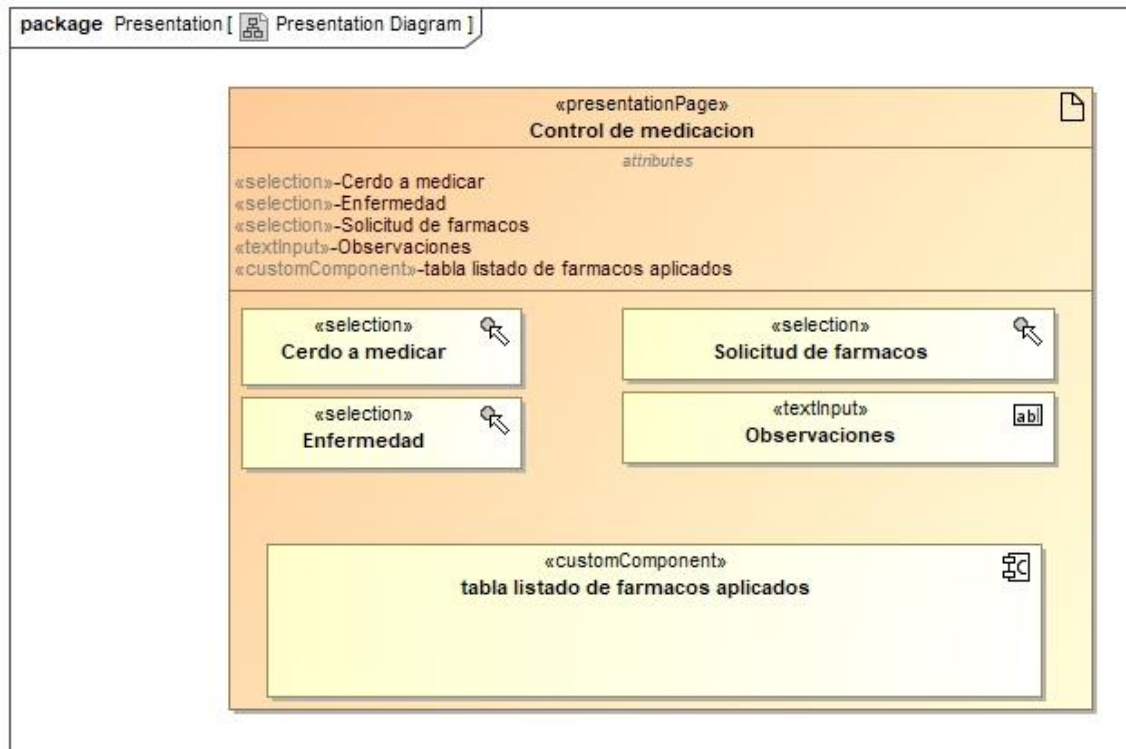


## Diagrama de presentación de registro de nodriza.



# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Diagrama de presentación de control de medicación.



## Diagrama de presentación de aprobación de bajas.

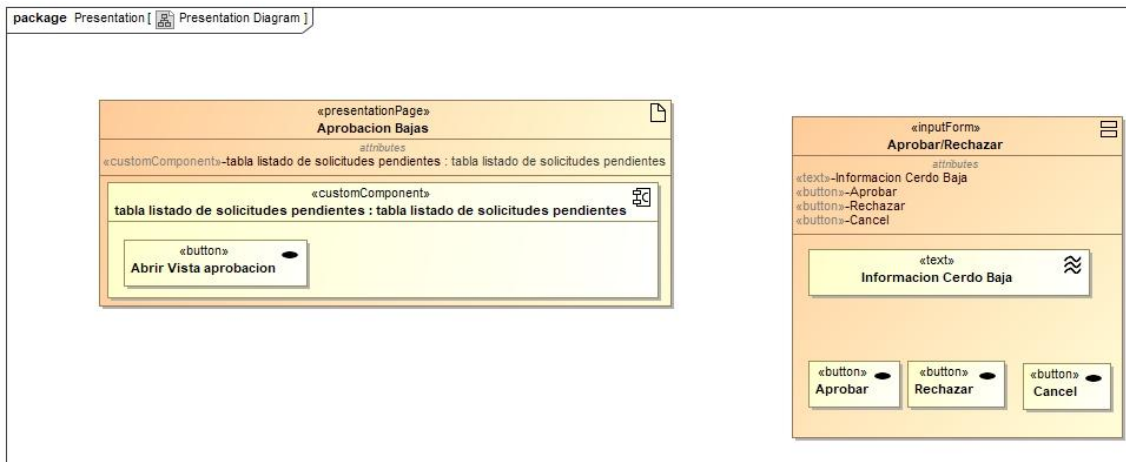


Diagrama de presentación de cierre de período contable.

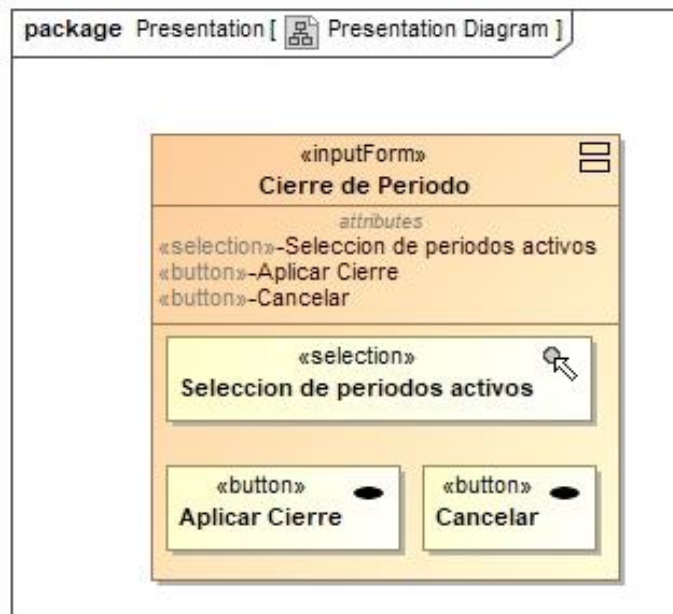


Diagrama de presentación devolución de materiales.

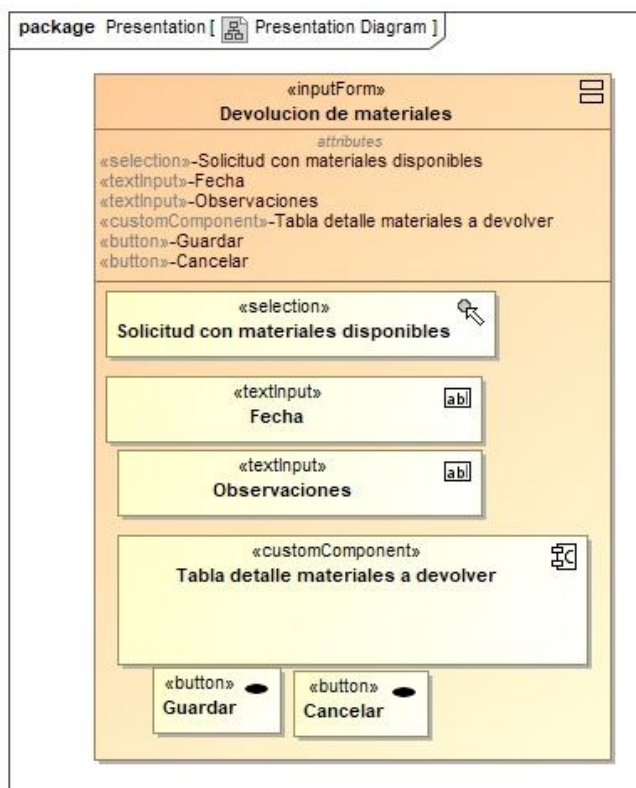
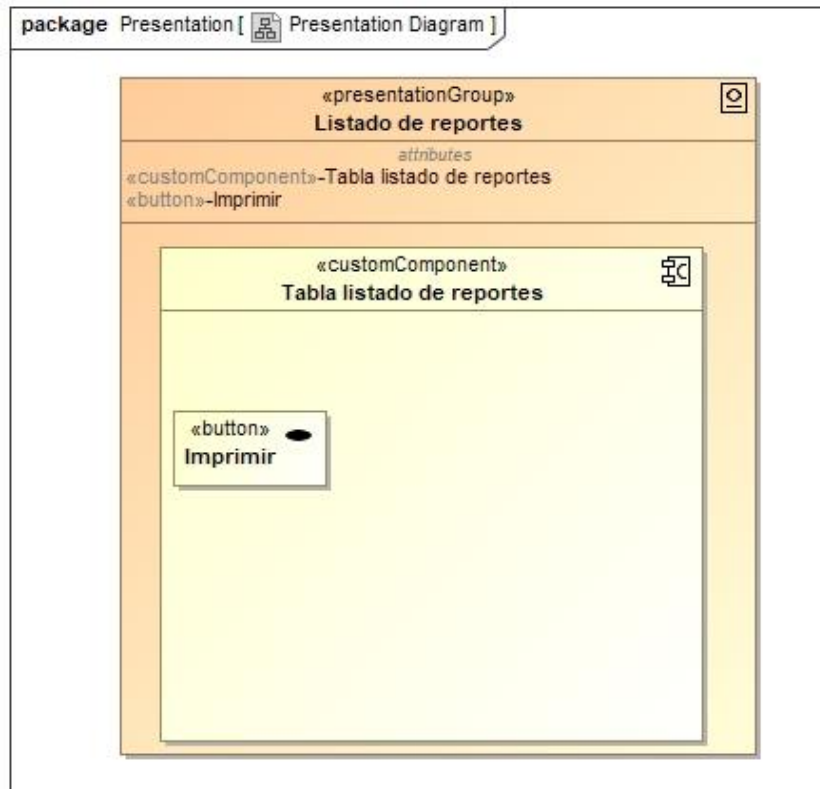


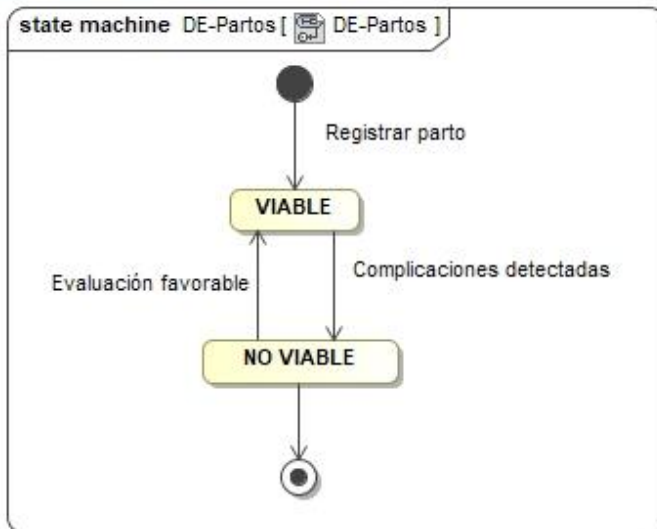
Diagrama de presentación de reportes.



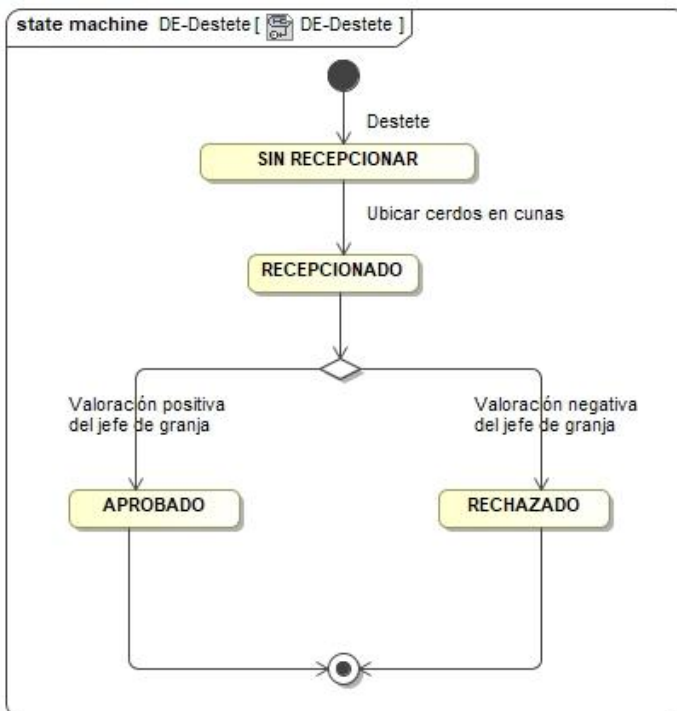


## Anexo I. Diagramas de estados

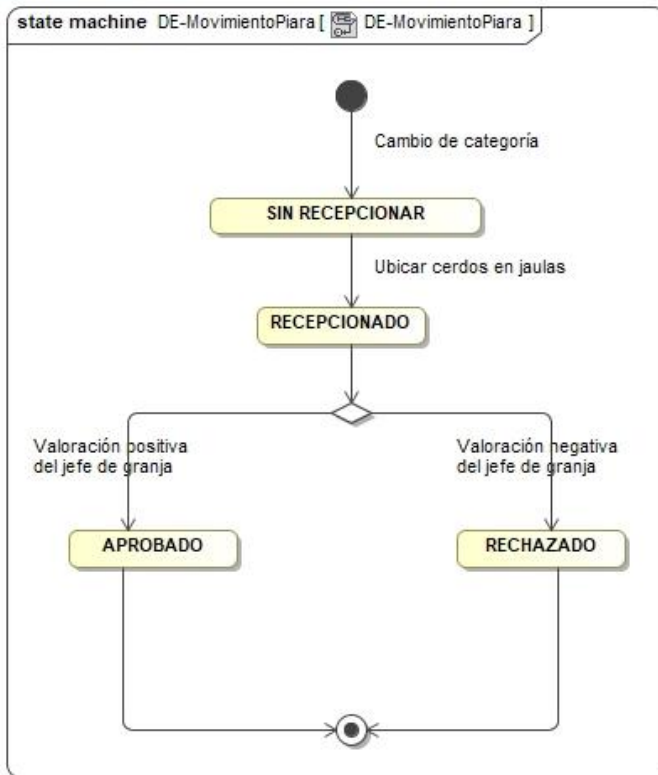
### Diagrama de estados de lechones.



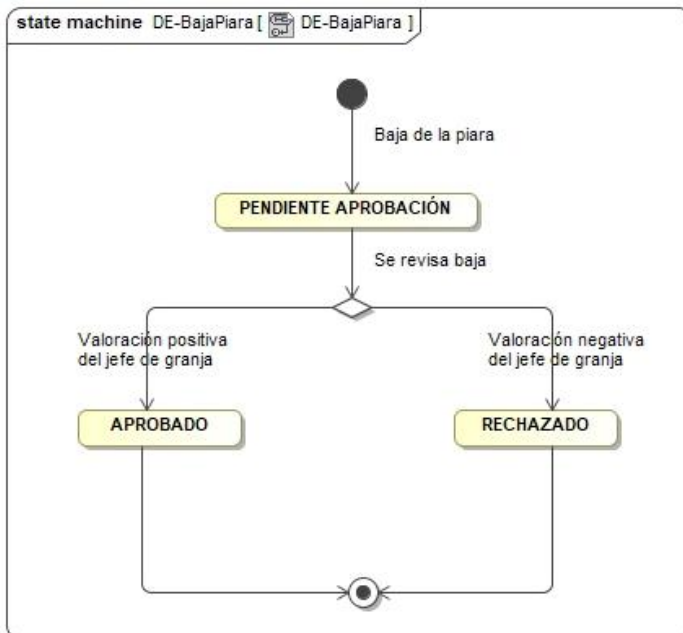
### Diagrama de estado del destete.



## Diagrama de estados del cambio de categoría.



## Diagrama de estados de baja de la piara.




# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Anexo J. Reportes contables por centro de costo

Informe principal

1 de 1 118%



**INFORME DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

**CENTRO DE COSTO DE DÓISIS DE SEMEN - VERRACOS**

Período del 1/7/2025 0 al 31/7/2025

**MONEDA DE PRESENTACIÓN: CÓRDOBAS**

No.	Resumen de Costos de Producción	Importe Costo
1	Materiales Directos .....	2,140.91
2	Mano de Obra Directa .....	261.21
3	Costos indirectos de producción .....	165.64
4	Total Costos de producción acumulados .....	2,567.76
5	Cantidad de dóisis de semen producidas .....	82.00
6	Costo unitario dóisis de semen .....	31.31

No.	Determinación del Costo Unitario Promedio	Existencia	Importe Costo
1	Inventario inicial Dóisis de Semen .....	0.00	-
2	Producción del mes .....	82.00	2,567.76
3	Total Costos de producción acumulados .....	82.00	2,567.76
4	Costo de producción unitario promedio .....	0.00	31.31

No.	Liquidación del Costo de Producción	Existencia	Importe Costo
1	Inventario inicial Dosis de semen .....	0.00	-
2	Producción del mes .....	82.00	2,567.76
3	Inventario Final .....	70.00	2,191.99
4	Total Costos de Producción .....	12.00	375.77
5	Costo de producción unitario .....	0.00	31.31







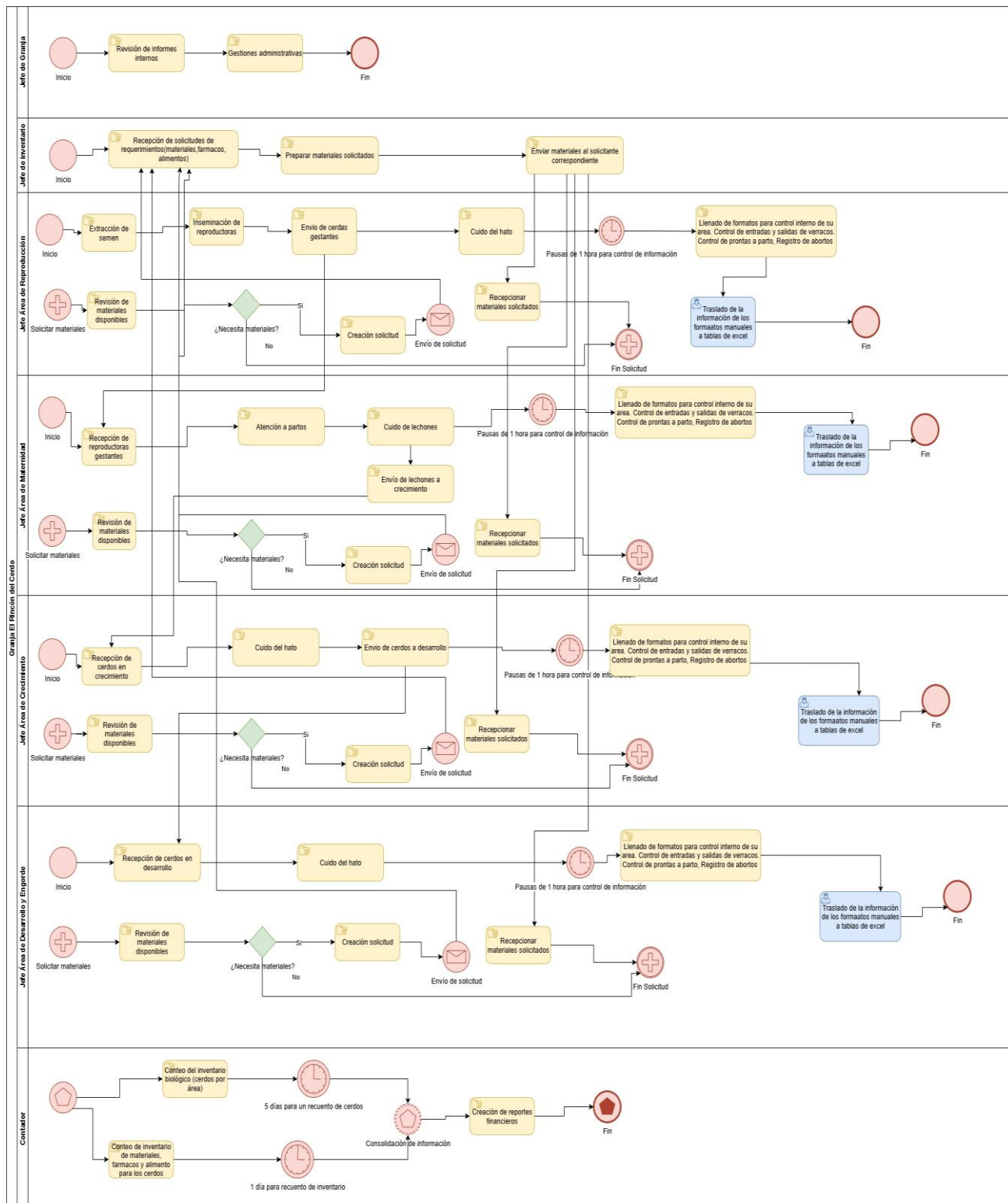


# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Anexo K. Diagramas BPMN

Consultar el código QR del anexo L para visualizar mejor los diagramas.

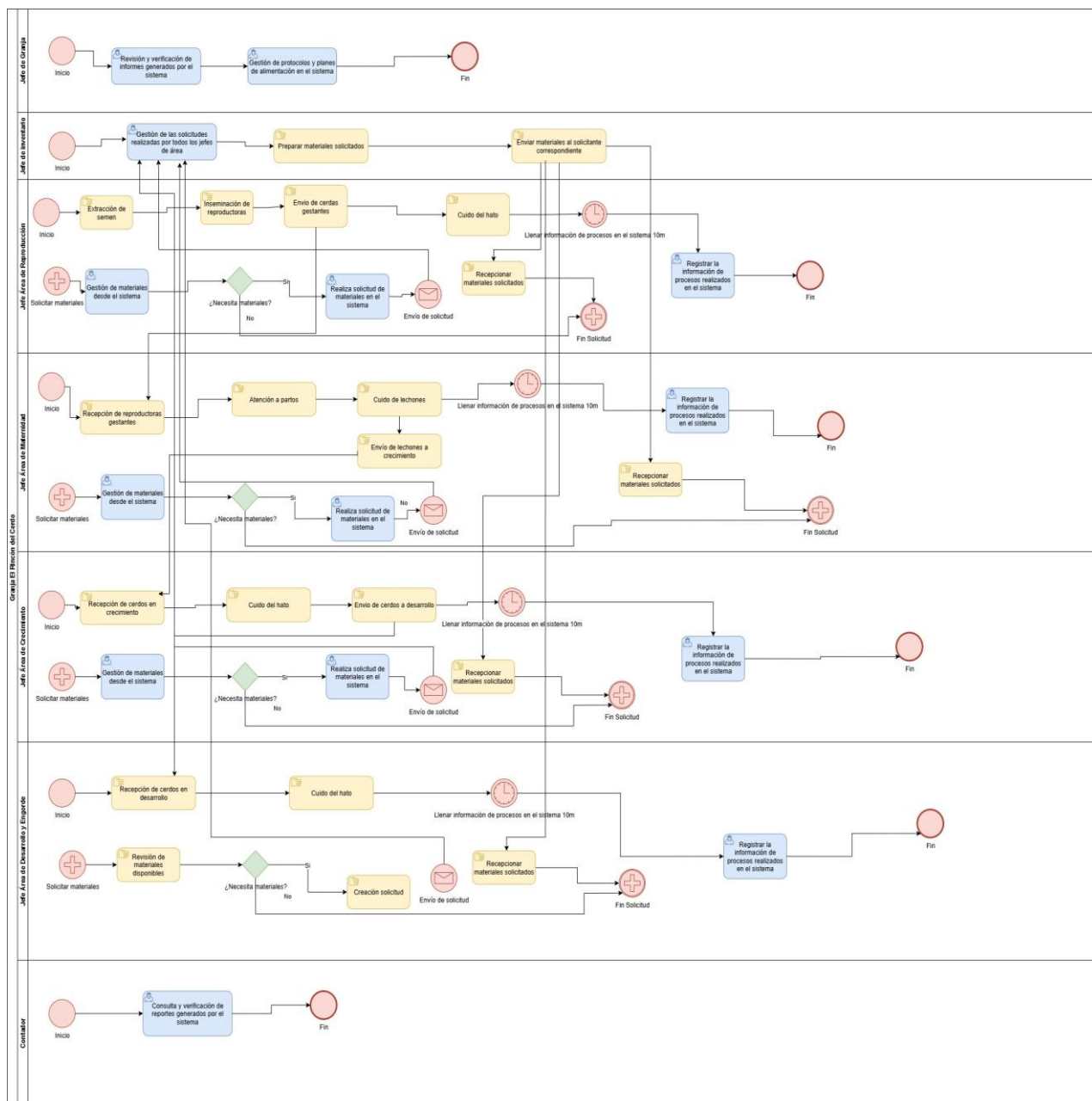
### Procesos productivos y administrativos sin sistema.





# Implementación de un sistema de información web para la gestión y optimización del flujo operativo de la granja “El Rincón del Cerdo”

## Procesos productivos y administrativos con sistema.



Anexo L. Código QR

