

Área de Conocimiento de Tecnología de la
Información y Comunicación

SISTEMA DE CONTROL Y TRAZABILIDAD PARA GANADO BOVINO, EN LA FINCA BUENOS AIRES DE LA COMARCA EL COYOL, SAN JOSÉ DE LOS REMATES, BOACO.

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

Elaborado por:

Br. Jaime Noel Alvarez
Luna
Carnet: 2012-41868

Br Alexander Pérez
González
Carnet: 2014-0455U

Br. Sergio Daniel
Chamorro Rodríguez
Carnet: 2014-0121U

Tutor:

Msc. Yasser Ronaldo
Membreño Gudiel



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:

ALVAREZ LUNA JAIME NOEL

Carné: **2012-41868** 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 2016 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 veinte y tres días del mes de septiembre del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,



Ing. Cedrick Elksnherr DallaTorre Parrales
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

📞 Móvil: (505) 8588 8333

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

🌐 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:

PÉREZ GONZÁLEZ ALEXANDER

Carné: **2014-0455U** 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 2019 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 quince días del mes de agosto del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,

Ing. Cedrick Elksnherr Dalla Torre **Parrales**
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



Móvil: (505) 8588 8333



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



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:

CHAMORRO RODRIGUEZ SERGIO DANIEL

Carné: **2014-0121U** 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 EN COMPUTACIÓN**, en el año 2020 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 nueve días del mes de septiembre del año dos mil veinte y cuatro.

Atentamente,

Ing. Cedrick Elksnherr Dalla Torre Parrales
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA



📞 Móvil: (505) 8588 8333

📍 Recinto Universitario Simón Bolívar
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua,
Apdo. 5895

🌐 www.uni.edu.ni



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS
DECANATURA

Managua, 27 de enero de 2020

Br. Jaime Noel Álvarez Luna
Br. Sergio Daniel Chamorro Rodríguez
Br. Alexander Pérez González
Sus manos

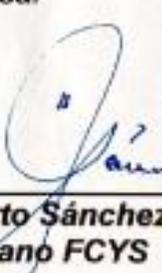
Estimados Bachilleres

Por medio de la presente les comunico la aprobación del Protocolo del trabajo monográfico titulado "**Sistema de Control y Trazabilidad para Ganado Bovino en la Finca Buenos Aires de la Comarca el Coyol, San José de los Remates, Boaco**", 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.

El profesor responsable de acompañarle en el proceso de construcción de su monografía es el Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel.

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,



Lic. Carlos Alberto Sánchez Hernández
Decano FCyS

CC. Msc. Yasser Membreño. Tutor - Archivo FCE - FCyS enero 2020



6 de marzo del 2020.

Bachiller.

Sergio Daniel Chamorro Rodríguez 2014-0121U

Egresado de la Carrera de Ingeniería en Computación.

Estimado Bachiller:

El suscrito Decano de la Facultad de Electrotecnia y Computación, a través de la presente autoriza de manera formal la inscripción de la Monografía Titulada **"Sistema de Control y Trazabilidad para Ganado Bovino, en la Finca "Buenos Aires" de la comarca El Coyol, San José de los Remates, Boaco"**. Para optar al Título de Ingeniero en computación, para tal efecto se nombra como Tutor de la Monografía al **Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel**.

Así mismo le solicito proceda a la **Inscripción de dicho Tema Monográfico** en Secretaria Académica de la facultad, con la finalidad de darle control y seguimiento, de acuerdo a los reglamentos establecidos.

Se les recuerda que, según la normativa para los trabajos monográficos, a partir de la fecha de inscripción tiene 12 meses para defender dicho trabajo.

Sin más a que referirme y deseándoles mucho éxito en la culminación de esta etapa, me despido.

Atentamente


Ing. Ronald Torres
Decano FEC

CC: Ing. María Lourdes Montes.

Msc. Dora Reyes Chávez.

Ing. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel.

Secretaria Académica.

Jefe de Dpto. de Electrónica.

Tutor.

 **Archivo.**

Dedicatoria

A Dios y mi familia.

Br. Jaime Noel Álvarez Luna

Primeramente, a Dios y mis padres, con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de este trabajo monográfico. A mí abuelita, *in memoriam.*, a quien prometí que terminaría mis estudios. Promesa cumplida.

Br. Alexander Pérez González

A Dios, a Yuki y mi familia.

Br. Sergio Daniel Chamorro Rodríguez

Agradecimiento

A **Dios**, por darnos la vida y la motivación para seguir adelante.

Al profesor, **Msc. Yasser Ronaldo Membreño Gudiel**, nuestro tutor, quien nos ha guiado durante el proceso de desarrollo de este trabajo, gracias por su paciencia y sus orientaciones.

Al **personal de la finca Buenos Aires** por habernos abierto las puertas de la finca para la elaboración de este trabajo monográfico.

Resumen

En el presente trabajo monográfico se realizó un análisis de la gestión del ganado bovino en la finca buenos aires de la comarca El Coyol, San José De Los Remates, Boaco. Se identificaron las necesidades, problemas y puntos de mejora en cuanto a la gestión, control y trazabilidad del ganado, y se propuso el desarrollo de un sistema de información web para solucionarlo.

Para lograr lo anterior descrito se realizó un diagnóstico sobre los procesos que se llevan a cabo en la finca por los diferentes actores, y luego de haber obtenido toda la información necesaria se procedió a realizar un análisis y definición de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales, creando un mayor entendimiento del funcionamiento de la finca.

Se presentaron las características, funcionalidades y requerimientos del sistema, así como el diseño de sus elementos utilizando la metodología UWE. Para la construcción del sistema web se utilizó el lenguaje de programación JavaScript usando Node.js al lado del servidor y React.js al lado del cliente. Como sistema gestor de base de datos se utilizó PostgreSQL.

En síntesis, el estudio propone el desarrollo de un sistema web adaptable y escalable que satisfaga y mejore las necesidades específicas de control y trazabilidad del ganado bovino en dicha finca.

Índice

I	INTRODUCCIÓN	1
II	ANTECEDENTES	3
III	JUSTIFICACIÓN	5
IV	OBJETIVOS	6
4.1	OBJETIVO GENERAL	6
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
V	MARCO TEÓRICO	7
5.1	TRAZABILIDAD	7
5.2	SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	7
5.3	FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO	9
5.4	INGENIERÍA WEB	11
5.5	INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS	13
5.6	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SOFTWARE.....	14
5.7	TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO	21
VI	DESCRIPCIÓN ORGANIZACIONAL	29
6.1	MISIÓN.....	29
6.2	VISIÓN	29
6.3	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	29
VII	ESTUDIO PRELIMINAR	31
7.1	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	32
7.2	INGRESOS DE LA FINCA	34
7.3	TRAZABILIDAD	38
7.4	MODELADO DE PROCESOS DE NEGOCIO	41
VIII	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	46
8.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA	46
8.2	FACTIBILIDAD OPERATIVA	55
8.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	58
8.4	FACTIBILIDAD FINANCIERA	63
IX	ANÁLISIS DEL SISTEMA	69

9.1	DEFINICIÓN DE ACTORES.....	69
9.2	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	70
9.3	DEFINICIÓN DE CASOS DE USO	90
9.4	MATRIZ DE RASTREABILIDAD	90
X	DISEÑO DEL SISTEMA.....	93
10.1	DIAGRAMA DE CLASES	93
10.2	DIAGRAMA RELACIONAL	95
10.3	DIAGRAMA NAVEGACIONAL	96
10.4	DIAGRAMAS DE PRESENTACIÓN	97
10.5	DIAGRAMA DE COMPONENTES	98
XI	CONCLUSIONES	99
XII	RECOMENDACIONES.....	100
XIII	BIBLIOGRAFÍA.....	101
XIV	ANEXOS.....	103

Índice de Tablas

ESTEREOTIPOS DEL MODELO DE REQUERIMIENTOS.....	18
ESTEREOTIPOS DEL MODELO DE PRESENTACIÓN	20
ESTEREOTIPOS DEL MODELO DE PRESENTACIÓN	21
GANADO POR LOTE.....	31
REQUISITOS MÍNIMOS	47
REQUERIMIENTOS HP 14-CK0009LA	47
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS TERMINAL MÓVIL	48
CARACTERÍSTICAS REDMI NOTE 10	49
COSTO ANUAL POR SERVICIO Y PROVEEDOR	50
COSTO DE ABASTECIMIENTO TÉCNICO DE MATERIALES	59
SALARIO POR ETAPA DE DESARROLLO.....	60
INVERSIÓN INICIAL.....	63
PROYECCIÓN DE INGRESOS POR AÑO.....	64
PROYECCIÓN DE EGRESOS POR AÑO	65
RESUMEN DEPRECIACIÓN PROYECTO EN CÓRDOBAS.....	65
FLUJO NETO DE EFECTIVO SIN FINANCIAMIENTO	66
CÁLCULO DE TMAR MIXTA.....	67
FLUJO NETO DE EFECTIVO CON FINANCIAMIENTO	67
INDICADORES.....	68
FRQ-23 / GESTIONAR USUARIOS	72
FRQ-35 / GENERAR REPORTES.....	72
FRQ-36 / EXPONER INFORMACIÓN DE TRAZABILIDAD	73
FRQ-01 / GESTIONAR INFORMACIÓN DE LA FINCA	74
FRQ-16 / REGISTRAR ENFERMEDADES.....	74
FRQ-17 / REGISTRAR TRATAMIENTOS APLICADOS.....	75
FRQ-18 / REGISTRAR IDENTIFICACIÓN DEL ANIMAL.....	75
FRQ-19 / REGISTRAR BAJA DE ANIMALES.....	75
FRQ-20 / REGISTRAR NACIMIENTOS	76
FRQ-21 / REGISTRAR INSEMINACIONES.....	76
FRQ-24 / GENERAR ÁRBOL GENEALÓGICO	77

FRQ-25 / REGISTRAR MOVIMIENTOS DE GANADO	77
FRQ-30 / REGISTRAR COMPRAS DE GANADO.....	78
FRQ-31 / REGISTRAR VENTAS DE GANADO.....	78
FRQ-14 / GESTIONAR POTREROS.....	79
FRQ-02 / GESTIONAR LOTES DE GANADO	79
FRQ-15 / LEVANTAMIENTO DE INVENTARIO DE GANADO BOVINO.....	80
FRQ-26 / GUARDAR SOPORTE DE MOVIMIENTO DE GANADO	80
FRQ-27 / REGISTRAR INICIO DE GESTACIÓN DE VACAS PREÑADAS	81
FRQ-08 / REGISTRAR PRODUCCIÓN DE LECHE.....	81
FRQ-29 / GESTIONAR PROPIETARIOS.....	81
FRQ-32 / REGISTRAR SOPORTE DE COMPRAVENTA.....	82
FRQ-33 / REGISTRAR ROTACIÓN DE LOTES ENTRE POTREROS.....	82
FRQ-34 / ROTACIÓN DE GANADO BOVINO ENTRE LOTES	82
LISTA DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	83
NFR-0001 / FACILIDAD DE USO.....	84
NFR-0002 / DESEMPEÑO.....	85
NFR-0005 / MULTIPLATAFORMA	85
NFR-0006 / ENTORNO DE DESARROLLO	86
NFR-0007 / DOCUMENTACIÓN	86
NFR-0008 / ÉTICA DEL PRODUCTO	87
NFR-0011 / RESTRICCIONES DE SEGURIDAD.....	88
NFR-0010 / PRIVACIDAD DE INFORMACIÓN	88
MATRIZ DE RASTREABILIDAD.....	92
COSTO POR SERVICIO EN AWS.....	111
COSTO POR SERVICIO EN AZURE	112
COSTO POR SERVICIO EN GCP	113
ESTIMACIÓN SALARIAL.....	114
SALARIO MÍNIMO PARA 2024	115
EQUIVALENCIA DE SERVICIOS.....	116
FACTORES DE PONDERACIÓN PARA EL SISTEMA MIGANADO.....	117
VALORES ASIGNADOS A LOS FACTORES DE AJUSTE.....	118

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA.....	118
INDICADORES ESTIMADOS POR LOS ANALISTAS	121
FACTORES DE ESCALA.....	122
DISTRIBUCIÓN DEL ESFUERZO Y TIEMPO POR ETAPA MODO ORGÁNICO, NIVEL BÁSICO	125
DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZO Y TIEMPO DE DESARROLLO DEL SISTEMA POR ETAPA	126
CÁLCULOS COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO DESARROLLADOR.....	127
CÁLCULOS COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO ANALISTA-ADMINISTRADOR DE PROYECTO.....	127
CÁLCULOS COSTO DE LA FUERZA DE TRABAJO TOTALIZADO	128
RESUMEN DE INGRESOS 2019- MAYO 2024.....	129
PROYECCIÓN DE INGRESOS 2024-2028	129
RESUMEN DE EGRESOS POR MANO DE OBRA.....	130
RESUMEN DE EGRESOS POR ALIMENTACIÓN DE GANADO.....	130
RESUMEN DE EGRESOS POR INSUMOS DE MANTENIMIENTO	131
PROYECCIÓN DE EGRESOS	132
PLANTILLA DE CASO DE USO – CONSULTAR TRAZABILIDAD.....	146
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR COMPRA.....	148
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR CONTROL SANITARIO DEL GANADO.....	155
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR DOCUMENTOS DE SOPORTE	162
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR DUEÑO.....	166
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR ENFERMEDADES	173
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR FIERRO	179
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR FINCA	185
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR IDENTIFICACIÓN DE ANIMALES	190
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR LOTES	195
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR MEDICAMENTO.....	203

PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR INVENTARIO DE GANADO ...	210
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR POTREROS	219
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR PRODUCCIÓN DE LECHE	226
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR USUARIO	231
PLANTILLA DE CASO DE USO – GESTIONAR VENTA DE GANADO	238

Índice de Figuras

TIPOS DE DIAGRAMAS UML	14
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA FINCA "EL CRISTAL"	29
DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO.....	33
PRECIOS HISTÓRICOS DEL LITRO DE LECHE	34
PRODUCCIÓN DE LECHE POR TEMPORADA	35
FLUCTUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LECHE POR AÑO	35
PRODUCCIÓN DE LECHE HISTÓRICA.....	36
HISTORIAL DE INGRESOS POR VENTA DE LECHE	37
HISTORIAL DE VENTAS DE GANADO	37
PLAN TIPO PARA EMPRESAS	52
INFRAESTRUCTURA AWS.....	54
CASO DE USO GENERAL DEL SISTEMA.....	90
DIAGRAMA DE CLASES	94
94	
DIAGRAMA RELACIONAL	95
DIAGRAMA NAVEGACIONAL.....	96
DIAGRAMA DE PRESENTACIÓN	97
FICHA DE BOVINOS IDENTIFICADOS POR FINCA (TRAZAB-NIC-02).....	103
PORTADA REGISTRO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS	104
FICHA DE INVENTARIO DE GANADO EN LA FINCA.....	105
REGISTRO DE NACIMIENTOS	106
REGISTRO DE MOVIMIENTOS DE GANADO	107
FORMATO DE BOVINOS IDENTIFICADOS POR ESTABLECIMIENTOS	108
COTIZACIÓN SEVASA.....	110
EJEMPLO DE GUMA	133
EJEMPLO DE CARTA DE VENTA.....	134
DIAGRAMA DE SECUENCIA: CONSULTAR TRAZABILIDAD.....	145
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR COMPRA.....	147
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR COMPRA	151

DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR COMPRA.....	152
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR COMPRA	153
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR CONTROL SANITARIO DEL GANADO.....	154
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR ANIMAL ENFERMO	158
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ACTUALIZAR ANIMAL ENFERMO.....	159
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR APLICACIÓN DE MEDICAMENTO	160
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR DOCUMENTOS DE SOPORTE	161
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR DOCUMENTO DE SOPORTE	164
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ACTUALIZAR DOCUMENTO DE SOPORTE ..	165
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR DUEÑO.....	166
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR DUEÑO	170
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR DUEÑO.....	171
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR DUEÑO	172
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR ENFERMEDADES	173
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR ENFERMEDAD	176
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR ENFERMEDAD	177
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR ENFERMEDAD.....	178
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR FIERRO	179
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR FIERRO	182
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR FIERRO	183
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR FIERRO	184
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR FINCA.....	185
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR FINCA	188
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR FINCA	189
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR IDENTIFICACIÓN DE ANIMALES	190
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR ENCHAPADO.....	193
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR ANIMAL HERRADO.....	194

DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR LOTES	195
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR LOTE	199
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR LOTE	200
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ROTAR LOTE	201
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR LOTE	202
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR MEDICAMENTO	203
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR MEDICAMENTO	207
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR MEDICAMENTO	208
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR MEDICAMENTO	209
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR INVENTARIO DE GANADO ...	210
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR NACIMIENTO	215
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ROTAR GANADO	216
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR GANADO	217
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR MUERTE	218
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR POTREROS	219
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR POTRERO	223
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR POTRERO	224
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR POTRERO	225
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR PRODUCCIÓN DE LECHE	226
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR PRODUCCIÓN DE LECHE	229
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR PRODUCCIÓN DE LECHE	230
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR USUARIO	231
DIAGRAMA DE SECUENCIA – AGREGAR USUARIO	235
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR USUARIO	236
DIAGRAMA DE SECUENCIA - LOGIN	237
DIAGRAMA DE CASO DE USO – GESTIONAR VENTA DE GANADO	238
DIAGRAMA DE SECUENCIA – REGISTRAR VENTA DE GANADO	242
DIAGRAMA DE SECUENCIA – MODIFICAR VENTA DE GANADO	243
DIAGRAMA DE SECUENCIA – ELIMINAR REGISTRO DE VENTA DE GANADO	244
FORMATO DE SEGUIMIENTO A ESTABLECIMIENTOS	245

I Introducción

Entre los principales rubros económicos del país se encuentra el sector pecuario, el cual representa el 5.6% del Producto Interno Bruto (PIB), abarcando la matanza de bovinos, cerdos, pollo, huevo y producción de leche. Asimismo, debe ser destacado que en su mayoría las fincas ganaderas están ubicadas en la parte centro-norte del país, seguida por la región del pacífico y por último con una menor presencia en la región atlántica. (Banco Central de Nicaragua, 2018).

Los entes gubernamentales se han encargado de dar seguimiento y control a productores, fincas y los animales que poseen, esto mediante diversos sistemas, formatos y plantillas, sin embargo, estas herramientas no representan un control suficiente para el sector pecuario, ya que en estos no cuentan con controles efectivos a nivel macro y micro, siendo este último donde se ven reflejadas las necesidades del productor.

Por dicha razón y con el fin de mejorar el control y trazabilidad del ganado, se tomó como piloto la finca “Buenos Aires”, ubicada en la comarca el coyol del municipio San José de los Remates, Boaco, para la cual se desarrolló un sistema de control y trazabilidad bovina (Mi Ganado) que permitió registrar los distintos eventos productivos derivados de la explotación ganadera. Los datos estarán disponibles para el productor, por lo que se espera que al contar con más información el productor pueda tomar decisiones acertadas en la administración y gestión de su finca, evitando así errores que hasta la fecha se han dado y han conllevado a la muerte reces.

Para ello se realizó un análisis de requerimientos que abarque los procesos, métodos, usuarios/entidades que van a interactuar con el sistema. Se determinó la factibilidad de MiGanado a través un estudio técnico, operativo, económico y financiero, se realizó un análisis y diseño del sistema mediante herramientas y diagramas que proporciona la metodología Ingeniería Web basada en el Lenguaje de Modelado Unificado (UWE) y se procedió al desarrollo del sistema haciendo uso de tecnologías modernas.

El alcance del presente proyecto englobó los aspectos de trazabilidad bovina referentes a los eventos derivados de la explotación ganadera de la finca “Buenos Aires”. Se espera que el productor u otra persona que adquiriera una res de la finca “Buenos Aires”, a través de MiGanado, pueda consultar toda la información referente a un animal en específico, esto a través de su código de identificación único contenido en la Chapa de identificación colocada previamente por técnicos del IPSA. Se espera que el productor, al tener una herramienta de este tipo en uno de los sectores más importantes en la economía del país, tenga mejoras significativas en el control y seguimiento de su ganado.

II Antecedentes

En la finca Buenos Aires se han tomado medidas para poder tener un mejor control y trazabilidad del ganado, algunas de estas se han desarrollado por necesidad del productor y otras han sido promovidas por el gobierno. Desde sus inicios, el productor ha llevado un control manual de los nacimientos de ganado, producción de leche y movimientos de ganado por motivos de venta o traslados de una finca a otra, también, se ha llevado asistencias en hojas de cuaderno de los distintos lotes de ganado que posee el productor, lo que le permite detectar la ausencia de reses.

El 24 de octubre de 2011 se aprobó la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada NTON 11 026 – 10 Sistema de Registro de Establecimientos, Identificación y Movilización de Ganado Bovino, cuyo objetivo fue establecer las disposiciones para el sistema de registro de establecimiento rural o finca, identificación y movilización de los animales bovinos. (Asamblea Nacional, 2011). Esta norma establece que todos los datos de registro relacionados con la trazabilidad correspondiente a establecimientos, animales bovinos, transportes, mataderos, deben administrarse en el sistema informático del subprograma de Trazabilidad Bovina.

A raíz de la aprobación del Sistema de Registro de Establecimientos, Identificación y Movilización de Ganado Bovino, el gobierno ha realizado proyectos a nivel macro para el control del ganado bovino, el productor ha sido beneficiado de dichos proyectos, aunque no cuenta con acceso a los datos que son capturados y analizados en su momento por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) y ahora, por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA). Cabe destacar que dichos proyectos han estado enfocados en mejorar la seguridad alimentaria y la calidad de la carne tanto de exportación como de consumo dentro del país¹.

¹ Obtenido de: <https://www.laprensa.com.ni/2008/04/05/economia/1512988-preparan-ley-de-trazabilidad-4>

En septiembre de 2015, la finca “Buenos Aires” fue parte de la jornada de enchapado de animales, para la cual se presentaron técnicos que colocaron las chapas de identificación única a los animales presentes en la finca, dejándole al productor un respaldo (ver Anexo 1 – Ficha de Bovinos Identificados por Finca). Dicha jornada benefició al productor puesto que gracias a la identificación única de animales se disminuyó el abigeato del cual habían sido víctimas los productores de la zona, por otro lado, dicho código ha permitido que el productor identifique fácilmente a los animales en sus registros personales.

En 2016, por parte del subprograma de Trazabilidad Bovina del MAGFOR se le brindó al productor un “Registro de Buenas Prácticas Pecuarias en la finca” (ver Anexo 2), esto con el objetivo de ordenar y estandarizar los registros manuales que tenía el ganadero, dicho registro de buenas prácticas benefició al productor puesto que este introdujo nuevos controles y complementó los controles con los que ya contaba el dueño de la finca.

Posterior a la jornada de enchapado, cuando el productor llega a tener por lo menos 30 animales sin chapa, procede a contactar a los técnicos del IPSA, los cuales se hacen presente en la finca para colocar las chapas a los animales y dejan un respaldo (ver Anexo 3 - Formato de bovinos identificados por establecimientos). Además, los técnicos del IPSA dieron seguimiento a la finca para verificar que los animales estuvieran debidamente identificados, siendo la última visita en 2017 (ver Anexo 18). - Formato de Seguimiento a Establecimientos).

III Justificación

Se pretende que MiGanado permita mejorar el control y trazabilidad del ganado mediante el registro de los distintos procesos productivos derivados de la explotación ganadera en la finca Buenos Aires, retomando el trabajo desarrollado hasta el momento con el subprograma de Trazabilidad Bovina, de esta manera, se espera que MiGanado cubra otros procesos tales como: controles preventivos, árbol genealógico e historial clínico, que hasta la actualidad no cuenta con un control adecuado.

MiGanado se enfocará en solventar las necesidades del productor, con lo cual, si se llega a implementar el sistema, se espera brindar una herramienta mediante la cual el productor pueda obtener información e indicadores que le permitirán tener un mejor control y seguimiento sobre el ganado, y podrá saber en un instante el estado de un animal en específico, sus eventos, historial clínico y demás información histórica.

Se espera que a través de la aplicación MiGanado, sea el productor quien lleve directamente la trazabilidad de su ganado, permitiéndole ingresar los eventos relacionados con el ganado a medida que vayan sucediendo, ofreciendo así una alternativa digital a los registros manuales que hasta la fecha se han tenido que llevar.

La producción ganadera constituye un importante componente económico del país, por dicha razón, este proyecto tiene un gran impacto en la explotación ganadera a nivel nacional, dado que independiza a los productores de organizaciones estatales para poder llevar la trazabilidad de su ganado, brindándoles así la oportunidad de tener mejores controles con más información, generando así un mayor valor agregado.

IV Objetivos

4.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de control y trazabilidad de ganado bovino (MiGanado), para la finca “Buenos Aires” de la comarca El Coyol, San José de los Remates, Boaco.

4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de control y trazabilidad de ganado bovino para la finca “Buenos Aires”.
- Analizar el proceso de la trazabilidad del ganado bovino para la finca “Buenos Aires”.
- Determinar la factibilidad técnica, operativa, económica y financiera del sistema.
- Diseñar el sistema de control y trazabilidad de ganado bovino aplicando la metodología UML y UWE.
- Programar los módulos que formaran parte del sistema de control y trazabilidad de ganado bovino utilizando Typescript.

V Marco Teórico

5.1 Trazabilidad

Según la Norma Técnica 11 026-10, la trazabilidad es la capacidad de seguir el rastro del animal, desde que nace hasta la faena e industrialización, registrando datos tales como, nacimiento, sexo, raza y sus movimientos. Entre los principales objetivos de la trazabilidad figuran: la búsqueda y/o permanencia de nuevos mercados, control y disminución del abigeato. La trazabilidad no implica calidad, pero es un primer paso para alcanzarla. (Asamblea Nacional, 2011).

La trazabilidad es una característica que se ha venido imponiendo, o exigiendo, a diversos productos. Dicha trazabilidad consiste en asociar sistemáticamente un flujo de información a un flujo físico de bienes de manera que se pueda relacionar en un momento dado la información requerida relativa a los lotes o grupos de productos determinados.

5.2 Sistema de Información

Los sistemas de información han cambiado la forma en que actualmente operan las organizaciones a tal punto que se ha convertido en un recurso intangible y esencial en las operaciones diarias, a tal grado que la falta de estos puede influir negativamente en la operatividad de esta. A través de su uso se logran mejoras considerables dado que ayudan a optimizar los procesos operativos de las organizaciones, brindan información de utilidad para la toma de decisiones gerenciales y brinda una mejor ventaja competitiva a aquellas organizaciones que hagan correcto uso de estos.

Según (Cohen Karen & Asín Lares, 2000, pág. 4), un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Por otro lado, (Laudon & Laudon, 2012, pág. 15) define un sistema de información como:

“Un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos”.

Los sistemas de información no solo están conformados por software y hardware como tales, sino que también lo conforman personas, recursos, datos y operaciones. Por lo que la introducción de un nuevo sistema de información no solo implica nuevo hardware y software, sino que también implica cambios en los trabajos, habilidades, administración y organización. al rediseñar un proceso de negocio, se reorganizan los flujos de trabajo para reducir los desperdicios y eliminar las tareas repetitivas. (Laudon & Laudon, 2012, págs. 115, 490).

Desde una perspectiva técnica, un sistema de información recolecta, almacena y disemina la información proveniente del entorno de la empresa y sus operaciones internas, para apoyar las funciones organizacionales y la toma de decisiones, la comunicación, la coordinación, el control, el análisis y la visualización. Desde una perspectiva de negocios, un sistema de información provee una solución a un problema o desafío al que se enfrenta una empresa. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 33).

5.2.1 Actividades de los sistemas de información

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada de información, almacenamiento de información, procesamiento de información, salida de información. Según (Laudon & Laudon, 2012, pág. 16) La entrada captura o recolecta los datos en crudo desde el interior de la organización o a través de su entorno externo; el procesamiento convierte la entrada en bruto en un formato significativo; y la salida transfiere la información procesada a las personas que harán uso de ella, o las

actividades para las que se utilizará. El almacenamiento es una de las actividades principales ya que los sistemas guardan la información en forma estructurada para su posterior utilización.

5.3 Factibilidad de un proyecto

El estudio de factibilidad “se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes de información primarias. [...] el cálculo de las variables financieras y económicas debe ser lo suficientemente demostrativo para justificar las valoraciones de los distintos ítems” (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, p. 29). Por otro lado, según Pressman (2010, p. 71), el estudio de factibilidad “[...] establece los requerimientos y restricciones básicas del negocio, asociados con la aplicación que se va a construir”.

En términos generales, son varios los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: los de la factibilidad técnica, operativa, económica y financiero. Cualquiera de ellos que llegue a una conclusión negativa determinará que el proyecto no se lleve a cabo, aunque razones estratégicas, humanitarias u otras de índole subjetiva podrían hacer recomendable una opción que no sea viable financieramente.

5.3.1 Factibilidad técnica

Según (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, p. 32), este estudio tiene por objetivo proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos pertinentes del proyecto. de este estudio se obtiene información sobre las necesidades de capital, mano de obra, recursos materiales y tecnológicas que requiere el proyecto para poder llevarse a cabo.

5.3.2 Factibilidad operativa

La factibilidad operativa depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema funcionará y será utilizado por los usuarios para poder tener control y trazabilidad del ganado una vez se lance en un entorno de ejecución.

Se puede determinar a partir de las siguientes premisas:

- Si los usuarios están contentos con el sistema actual, no tienen problemas con su manejo y por lo general no están involucrados en la solicitud de un nuevo sistema.
- Por el contrario, si los usuarios mismos han expresado la necesidad de un sistema que funcione la mayor parte del tiempo, de una manera eficiente y accesible, hay más probabilidades de que a la larga el sistema sea utilizado.

5.3.3 Factibilidad económica

El estudio económico consiste en expresar en términos monetarios todas las determinaciones hechas en estudios previos, dichas decisiones deberán de aparecer en forma de inversiones o gastos (Baca Urbina, 2010, pp. 137, 138). Este estudio se enfocó en determinar el costo del estudio del sistema, costo del hardware y costo del desarrollo del software. Para determinar el costo del desarrollo del software se utilizó el Modelo constructivo de Costos (COCOMO).

5.3.3.1 Modelo constructivo de costos (COCOMO)

COCOMO es un modelo de estimación de costos, permite derivar estimaciones de esfuerzo, duración y costo de la planificación del desarrollo del software, (Pressman R. , 2010, p. 609) indica que COCOMO es una jerarquía de modelos de estimación que aborda las siguientes áreas:

- **Modelo de composición de aplicación.** Se usa durante las primeras etapas de la ingeniería de software, cuando son primordiales la elaboración de prototipos de las interfaces de usuario, la consideración de la interacción del software y el sistema, la valoración del rendimiento y la evaluación de la madurez de la tecnología.
- **Modelo de etapa temprana de diseño.** Se usa una vez estabilizados los requisitos y establecida la arquitectura básica del software.
- **Modelo de etapa post-arquitectónica.** Se usa durante la construcción del software.

5.3.4 Factibilidad financiera

Según (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, p. 26), la factibilidad financiera determina, en último término, la aprobación o rechazo de un proyecto, este mide la rentabilidad de la inversión, todo medido en términos monetarios.

Los objetivos de este estudio son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron los estudios anteriores, elaborar cuadros analísticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y determinar su rentabilidad. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008, p. 34).

5.4 Ingeniería web

Según (Murugesan & Ginige, 2005, pág. 9) la ingeniería web es una forma de desarrollar y organizar conocimiento sobre el desarrollo de aplicaciones web y aplicar ese conocimiento para desarrollar aplicaciones web o para abordar nuevos requisitos o desafíos. También es una forma de gestionar la complejidad y diversidad de las aplicaciones web.

Según (del Valle Rodriguez, 2009, pág. 13) la ingeniería web aplica sólidos principios científicos, de ingeniería y de administración, y enfoques disciplinados y sistemáticos

para el desarrollo, despliegue y mantenimiento exitoso de sistemas y aplicaciones basados en web de alta calidad.

La web se ha convertido en una importante plataforma de distribución para una variedad de aplicaciones empresariales complejas y sofisticadas en varios dominios. Además de su funcionalidad multifacética inherente, estas aplicaciones Web muestran un comportamiento complejo y plantean demandas únicas en cuanto a su usabilidad, rendimiento, seguridad y capacidad para crecer y evolucionar. Sin embargo, la gran mayoría de estas aplicaciones continúan desarrollándose de forma no generalizada, contribuyendo a problemas de usabilidad, mantenibilidad, calidad y fiabilidad (Pressman R. S., 2001, págs. 81-86).

5.4.1 Ingeniería Web y la ingeniería de software

Según (del Valle Rodriguez, 2009, pág. 9) la ingeniería de software se define como la disciplina o área de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad.

Los principios, conceptos y métodos de la ingeniería de software pueden ser aplicados en el desarrollo web, pero su aplicación requiere un enfoque algo diferente que su uso durante el desarrollo de sistemas convencionales.

La ingeniería de software es una filosofía, que incorpora un proceso, un conjunto de métodos y un conjunto de herramientas, que ha sido adoptada sin importar el software que se desarrolle. Muchos desarrolladores tienden a creer que la ingeniería de software es pesada y lenta, porque se cree que se trata de generar documentos, pero si es aplicada de una forma ágil, la ingeniería de software puede servir para mejorar la calidad y la velocidad de las entregas de los sistemas que se desarrollan usándola. La ingeniería web propone un marco ágil, pero disciplinado para la construcción de aplicaciones web de calidad industrial, esto con un enfoque incorpora ciclos de

desarrollo rápidos, por ende, cada ciclo resulta en el despliegue de una aplicación web en incremento. (Pressman & Lowe, 2009, págs. 18, 19).

5.4.2 Procesos de la ingeniería Web

El desarrollo de aplicaciones Web a menudo utiliza un modelo de proceso incremental, su proceso de desarrollo a menudo incluye las siguientes etapas. (Hong-mei & Rui-sheng, 2012, pág. 100):

1. La **formulación** identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega.
2. La **planificación** formula un plan incremental de manera que se pueda de ajustar dicho plan de acuerdo con los requerimientos.
3. El **análisis** describe las necesidades del sistema, normalmente se utiliza UML (Lenguaje de Modelado Unificado) para definir casos de uso, diagramas de secuencia, actividades, el diagrama de clases, todo esto para abstraer el modelo de negocio a un sistema de información.
4. El **diseño** de la arquitectura del sistema incluye su estructura, navegación, interfaces y el diseño del contenido que formara parte de la aplicación.
5. El **Desarrollo** hace uso de herramientas para desarrollar la aplicación Web y las pruebas de esta.

5.5 Ingeniería de requerimientos

La ingeniería de requerimientos “[...] involucra las actividades dedicadas a la identificación de requerimientos del usuario, el análisis de los requerimientos para derivar requerimientos adicionales, la documentación de los requerimientos como una especificación y la validación de los requerimientos frente a las necesidades del usuario, así como de los procesos que respaldan estas actividades” (Berenbach, Paulish, Kazmeier, & Rudorfer, 2009).

Mediante este proceso se plasman los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Los requerimientos funcionales especifican el sistema debería de hacer, por otro lado, los requerimientos no funcionales especifican el cómo debería de comportarse el sistema.

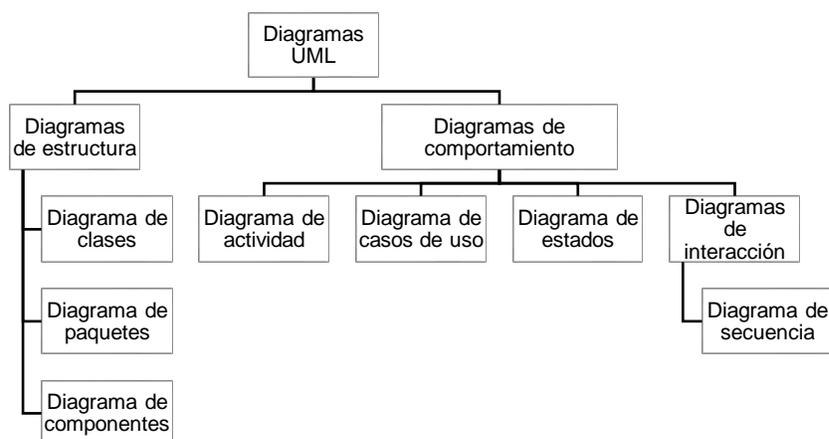
5.6 Análisis y diseño del software

5.6.1 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

Según (Object Management Group, 2011, p. 9), UML es un “*lenguaje visual para especificar, construir y documentar los artefactos de los sistemas*”. UML es lenguaje de modelado de propósito general que puede ser aplicado en distintos ámbitos. El objetivo de UML “*es proporcionar [...] herramientas para análisis, diseño e implementación de sistemas basados en software, así como para modelar negocios y procesos similares*”.

Hay dos tipos principales diagramas UML: diagramas de estructura y diagramas de comportamiento, estos diagramas se encuentran organizados de la siguiente manera (ver Figura 1):

Figura 1
Tipos de diagramas UML



Fuente: Object Management Group (OMG)

5.6.1.1 Diagrama de clases

El diagrama de clases es un diagrama de estructura cuyo objetivo es describir la estructura de un sistema mostrando las clases del sistema, sus atributos, operaciones (o métodos) y las relaciones entre los objetos (Object Management Group, 2011, p. 21). Este diagrama define los siguientes tipos de relaciones:

- Generalización
- Realización
- Dependencia
- Agregación
- Asociación
- Composición

5.6.1.2 Diagrama de paquetes

El diagrama de paquetes es un diagrama de estructura que muestra los paquetes y las dependencias que existen entre subsistemas o módulos, mostrando así diferentes vistas de un sistema. El diagrama de paquetes es de mucha utilidad para simplificar diagramas de clases complejos, puesto que agrupa clases en paquetes (Object Management Group, 2011, pp. 101-102).

5.6.1.3 Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes muestra como los componentes están conectados entre sí para formar componentes más grandes o sistemas de software, este ilustra las arquitecturas de los componentes de software y las dependencias entre ellas. Los diagramas de componentes UML se utilizan para modelar los aspectos físicos de los sistemas orientados a objetos que se utilizan para visualizar, especificar y documentar sistemas basados en componentes (Object Management Group, 2011, p. 145)

5.6.1.4 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue se usa para definir la arquitectura de despliegue de los sistemas que representan la asignación de artefactos de software a los nodos. Los nodos se conectan a través de rutas de comunicación para crear sistemas de red de complejidad arbitraria. los nodos generalmente se definen de manera anidada y representan dispositivos de hardware o entornos de ejecución de software. Los artefactos representan elementos concretos en el mundo físico que son el resultado de un proceso de desarrollo (Object Management Group, 2011, p. 199).

5.6.1.5 Diagrama de casos de uso

Un diagrama de casos de uso describe los requisitos funcionales de un sistema en términos de casos de uso, es un modelo de la funcionalidad prevista del sistema (casos de uso) y su entorno (actores). Los casos de uso especifican el comportamiento esperado (qué) y no el método exacto de hacerlo (cómo). Es una técnica efectiva para comunicar el comportamiento del sistema en los términos del usuario, ya que especifica todo el comportamiento del sistema desde una perspectiva visible desde el exterior (Object Management Group, 2011, p. 597).

5.6.1.6 Diagrama de actividades

Los diagramas de actividades son representaciones gráficas de flujos de trabajo y acciones escalonados con soporte para elección, iteración y concurrencia. Describe el flujo de control de un sistema, así como la exploración de reglas y operaciones comerciales complejas. En UML, los diagramas de actividades están destinados a modelar procesos computacionales y organizacionales, es decir, flujos de trabajo (Object Management Group, 2011, p. 303).

5.6.1.7 Diagrama de estados

El diagrama de estados es un tipo de diagrama utilizado para describir el comportamiento de los sistemas, este diagrama representa los estados y transiciones permitidos, así como los eventos que afectan estas transiciones. Ayuda a visualizar todo el ciclo de vida de los objetos y, por lo tanto, a proporcionar una mejor comprensión de los sistemas basados en estados (Object Management Group, 2011, p. 535).

5.6.1.8 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia son diagramas de interacción que modela la colaboración de objetos basándose en una secuencia de tiempo, este diagrama muestra como los objetos interactúan con otros en un escenario particular de un caso de uso. Los diagramas se enfocan en el tiempo y muestran el orden de la interacción visualmente mediante el uso del eje vertical del diagrama para representar la hora de los que se envían y cuando (Object Management Group, 2011, p. 473).

5.6.2 Ingeniería Web basada en UML (UWE)

UWE es un método de ingeniería de software para el desarrollo de aplicaciones web basado en UML. Según (Busch, 2016, pág. 78) UWE es un perfil UML que contiene un conjunto de estereotipos, definiciones de etiquetas y patrones para modelar aplicaciones web con UML.

UWE está basada en el Proceso Unificado Racional (RUP) y en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) pero adaptados a la web. Los estereotipos se pueden agregar a un cierto tipo de elemento UML y se muestra como <<nombre de estereotipo>> o como ícono. Si un elemento es estereotipado, se puede establecer valores concretos para las etiquetas de este estereotipo, que se denotan mediante un

conjunto de entradas {tag = value}. Los modelos de UWE y sus estereotipos y etiquetas se definen en el perfil de UWE².

La principal característica de UWE son las diferentes vistas que se representan como modelos UML y el uso de un conjunto de estereotipos y etiquetas que definen los elementos del modelo UWE en su perfil UML.

5.6.2.1 Modelo de requerimientos

Según (Busch, 2016, págs. 79, 80) El modelo de requerimientos, también conocido como modelo de casos de uso, define la funcionalidad de una aplicación y los actores que la utilizan en un alto nivel de abstracción. Esto se puede hacer mediante diagramas de caso de uso simples de UML. Adicionalmente, UWE enriquece el diagrama de casos de uso de UML con estereotipos (ver Tabla 1), por ejemplo << webUseCase³ >> que puede ser aplicado en paquetes UML y casos de uso.

Tabla 1

Estereotipos del modelo de requerimientos

Estereotipos y sus íconos

	Browsing
	webUseCase
	Processing

Fuente: Web Engineering Group. Ludwig-Maximilians-Universität München

En cuanto a la seguridad, las amenazas pueden ser modeladas por casos de mal uso. Aunque las actividades de modelado que no deberían tener éxito contradicen la idea del modelo positivo de seguridad, que solo define lo que debe ser permitido, pueden ser útiles para llamar la atención sobre los riesgos mayores.

² Perfil de UWE obtenido de <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/profileOverview.html>

³ Estereotipo para indicar que es un caso de uso

5.6.2.2 Modelo de contenido

El modelo de contenido contiene la estructura de datos utilizada por la aplicación, con estructura de datos se refiere a la estructura de las clases importantes en una aplicación orientada a objetos o a la estructura lógica de datos en una base de datos y en muchas ocasiones ambos están estrechamente relacionados. El modelo de contenido no suele tener estereotipos de UWE, estos son solo requeridos si se quiere definir propiedades de seguridad. (Busch, 2016, pág. 81)

5.6.2.3 Modelo de usuario y modelo de rol

El modelo de usuario sirve para describir una jerarquía de grupos de usuarios (roles). Es parte de un modelo de usuario (*<<userModel >>*) crear usuarios predeterminados que deberían de existir cuando se despliega una aplicación. El modelo de usuarios de UWE define el estereotipo *<< webUser >>*, el cual puede ser usado en una clase UML que debe representar al usuario de la aplicación. En el modelo de rol, los roles pueden ser modelados como instancias (descendientes) de la clase estereotipada por *<<webUser >>*. Los usuarios anónimos pueden ser tratados usando una instancia de rol con un nombre como *anonymous: Role*. (Busch, 2016, pág. 81)

5.6.2.4 Modelo de derechos básicos

El modelo de derechos básicos describe políticas de control de acceso. Este limita los elementos del modelo de contenido definiendo los derechos de acceso que deben de otorgarse a los roles (o usuarios predeterminados) (Busch, 2016, pp. 81-82).

5.6.2.5 Modelo de navegación

El modelo de navegación define el flujo de navegación de la aplicación, así como las políticas de control de acceso a la navegación. Muestra que posibilidades de navegación existen en un determinado estado, también especifica que roles están

permitidos a navegar a un estado en específico y la acción a tomar en caso de que el acceso no se conceda (Busch, 2016, p. 82). Este modelo se apoya de estereotipos (ver Figura 2) para definir el tipo de navegación.

Tabla 2

Estereotipos del Modelo de Presentación

Estereotipos y sus íconos			
	navigationClass		menu
	Index		query
	guidedTour		processClass
	externalNode		

Fuente: Web Engineering Group. Ludwig-Maximilians-Universität München

5.6.2.6 Modelo de Presentación

Según (Busch, 2016, p. 83), “[...] *el modelo de presentación bosqueja los bloques lógicos de las interfaces de usuario de una aplicación web*”, este modelo se encarga de mostrar que clases de navegación y proceso pertenecen a que parte de la página web. El estereotipo <<presentationAlternatives>> permite modelar “Aplicaciones de Internet Ricas” (Rich Internet Application) en conjunto a otros estereotipos que permiten definir claramente como estarán agrupadas las secciones de la aplicación web, así como el tipo de contenido por el que estará compuesta (ver Tabla 3)

Tabla 3*Estereotipos del Modelo de Presentación*

Estereotipos y sus íconos			
	presentationGroup		presentationPage
	text		textInput
	anchor		fileUpload
	button		Image
	inputForm		customComponent
	presentationAlternatives		selection

Fuente: Web Engineering Group. Ludwig-Maximilians-Universität München

5.6.2.7 Modelo De Proceso⁴⁵

El modelo de proceso comprende el modelo de estructura de proceso que describe las relaciones entre las diferentes clases de proceso y el modelo de flujo de proceso, especificando las actividades relacionadas con cada clase de proceso denotada por <<processClass>>. El modelo de proceso cuenta con dos estereotipos para las acciones realizadas por el usuario (userAction) y las ejecutadas por el sistema (systemAction).

5.7 Tecnologías de Desarrollo

Las herramientas y la tecnología son muy importantes, pero funcionarán bien solo si se utilizan en el contexto de un marco ágil para la ingeniería Web y en combinación con métodos probados para comprender el problema, diseñar una solución y probarla a fondo. (Pressman & Lowe, 2009, pág. 20).

⁴ Obtenido de: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialProcess.html>

Una amplia gama de herramientas y tecnologías han evolucionado en la última década, lo que ha hecho que las aplicaciones web sean más sofisticadas y penetrantes. Estas tecnologías abarcan una amplia gama de lenguajes de descripción y modelado de contenidos, lenguajes de programación, navegadores, herramientas multimedia, herramientas de conectividad de bases de datos, herramientas de seguridad, servidores y utilidades de servidores, y herramientas de administración y análisis de sitios.

5.7.1 GraphQL⁶

GraphQL es un lenguaje para consultar API y también es tiempo de ejecución del lado del servidor para ejecutar consultas mediante un sistema de tipos para definir como se estructura la data en el servidor. GraphQL no se encuentra ligado a ninguna base de datos

Las aplicaciones que usan REST se han encontrado con el problema que se utilizan el mismo servicio para dos cosas distintas, pero no todos los datos que trae ese servicio son utilizables para el otro. Utilizando GraphQL se puede extraer únicamente los datos que son de interés para el cliente que lo consuma.

Con GraphQL se pueden realizar peticiones tal como si estuviese en el servidor, lo cual permite fácilmente el mantenimiento de ese servicio web. En grandes proyectos se pueden encontrar un sinnúmero de URL a través de distintos métodos HTTP (POST, GET, PUT o DELETE), pero con la implementación de GraphQL se mantiene la misma URL a través de un método POST y en el cliente que lo consumirá especifica la operación que se va a realizar, siendo las operaciones Query o Mutation (Query para obtener datos y Mutation para guardar o actualizar datos en el servidor).

⁶ Obtenido de <https://graphql.org/learn/>

5.7.2 Lenguajes Del Lado Del Cliente

Los lenguajes del lado del cliente son aquellos que reconoce el navegador web del usuario. Los programas creados con estos, aunque residen en el servidor, son transferidos al cliente para su representación sin necesidad de un pretratamiento, los lenguajes del lado del cliente básicamente están conformados por: HTML5, JavaScript y CSS3.

HTML5 (Hyper Text Markup Language)⁷: HTML 5 es la versión más reciente y mejorada de HTML, HTML más que un lenguaje de programación es un lenguaje de enmarcado. Es un estándar para crear páginas web utilizado para describir la estructura de páginas Web. Los navegadores no muestran las etiquetas que conforman HTML, pero las utilizan para procesar el contenido de la página.

JavaScript⁸: JavaScript es un lenguaje de programación ligero e interpretado ya sea por un navegador o por un servidor. Fue diseñado para extender las funciones que tienen las páginas WEB, permitiendo interacciones dinámicas con el usuario. Hoy en día, JavaScript forma parte esencial en el desarrollo de aplicaciones WEB, lo cual ha permitido que el lenguaje se mantenga actualizado y en mejora constante.

CSS 3 (Cascade Style Sheets)⁹: CSS describe como los elementos HTML serán desplegados en la pantalla, papel, o cualquier otro medio, además controlan el diseño de múltiples páginas Web, CSS permite estilizar de distintas maneras el contenido que ve el usuario.

Del lado del cliente se harán uso de las siguientes librerías:

⁷ Obtenido de <https://www.w3.org/html/>

⁸ Obtenido de <https://www.w3.org/standards/webdesign/script.html>

⁹ Obtenido de <https://www.w3.org/Style/CSS/>

- **React.js**¹⁰: es una librería de JavaScript enfocada a construir interfaces de usuario, es OpenSource y fue desarrollada por Facebook. A diferencia de otras alternativas como Angular o Vue.js. React es declarativo, eficiente y flexible en cuanto a la construcción de interfaces gráficas. Permite componer interfaces complejas a partir piezas de código aisladas llamadas “Componentes”.
- **Apollo**¹¹ es una librería para el manejo de estado para aplicaciones JavaScript, mediante esta librería se especifica una operación de GraphQL (Query, Mutation o Subscription) y Apollo se encarga de realizar la petición al servidor para obtener la data, guardarla en caché si es necesario, así como también de actualizar las interfaces de usuario. Existen diferentes implementaciones en dependencia del lenguaje usado, para React.JS, Apollo hará uso de: apollo-boost, @apollo/react-hooks y GraphQL.
- **Material-UI**¹² es una librería para React.JS que contiene un sinnúmero de componentes visuales que siguen las especificaciones de Material Design¹³.
- **TypeScript**¹⁴: es un superconjunto tipado de JavaScript que se compila a JavaScript plano, usa la misma sintaxis y semántica que JavaScript. El tipado de TypeScript permite a los desarrolladores utilizar herramientas y prácticas de desarrollo altamente productivas tales como: verificación estática de los tipos de datos y refactorización de código.

5.7.2.1 Arquitectura Basada En Componentes

Los componentes proporcionan una forma de aislar conjuntos específicos de funcionalidad dentro de unidades que se pueden distribuir e instalar por separado de otras funciones. Esta arquitectura se enfoca en la descomposición del diseño en

¹⁰ Obtenido de <https://reactjs.org>

¹¹ Obtenido de <https://www.apollographql.com/docs/react>

¹² Obtenido de <https://material-ui.com>

¹³ Obtenido de <https://design.google/library/making-more-with-material/>

¹⁴ Obtenido de <https://www.typescriptlang.org>

componentes funcionales o lógicos que expongan interfaces de comunicación bien definidas. (Microsoft Patterns & Practices Team, 2009, págs. 135-144).

Esta arquitectura cuenta con las siguientes características:

- Es un estilo de diseño para aplicaciones compuestas de componentes individuales.
- Pone énfasis en la descomposición del sistema en componentes lógicos o funcionales que tienen interfaces bien definidas.
- Define una aproximación de diseño que usa componentes discretos, los que se comunican a través de interfaces que contienen métodos, eventos y propiedades.
- Los componentes implementan el principio de responsabilidad única, el cual define que un componente deberá tener una única responsabilidad.

Los principios fundamentales cuando se diseña un componente es que estos deben de ser:

- Reusable: los componentes son usualmente diseñados para ser utilizados en escenarios diferentes por diferentes aplicaciones, sin embargo, algunos componentes pueden ser diseñados para realizar tareas específicas.
- Extensible: un componente puede ser extendido desde otro componente para crear un nuevo comportamiento
- Encapsulado: deben exponer interfaces que permitan al programa usar su funcionalidad, sin relevar detalles internos, ni detalles del proceso o estado.

La implementación de esta arquitectura conlleva los siguientes beneficios:

- Facilidad de instalación: se podrá reemplazar la versión existente sin impacto en otros componentes.
- Facilidad de desarrollo: los componentes implementan una interfaz bien definida para proveer la funcionalidad definida, permitiendo el desarrollo sin impactar otras partes del sistema

- Reusabilidad: disminuyen el tiempo de desarrollo de sistemas porque no se tiene que rediseñar el mismo componente porque cada proyecto en el que se usará.

5.7.2.2 Aplicaciones de una sola página (SPA)

Una SPA es una aplicación web que usa solo una página web HTML como caparazón para todas las páginas web de la aplicación y cuyas interacciones con el usuario final se implementan mediante JavaScript, HTML y CSS (Fink & Flatow, 2014, pp. 3-13). La diferencia más notable entre un sitio web regular y un SPA es la cantidad reducida de actualizaciones de la página gracias a que los SPA hacen un uso más intenso de peticiones asíncronas, una forma de comunicarse con otros servidores, sin tener que recargar la página para que los datos se carguen en la aplicación. Como resultado, el proceso de representación de páginas ocurre principalmente en el lado del cliente.

5.7.3 Lenguajes del lado del servidor

Los lenguajes del lado del servidor son aquellos que son reconocidos, ejecutados e interpretados por el propio servidor y enviados al cliente en un formato comprensible para él. Es importante destacar que son necesarios en la mayoría de las aplicaciones web para tener acceso a recursos externos a la computadora del cliente, recurso tales como: operaciones que requieren un alto grado de seguridad, información centralizada en una base de datos del servidor.

5.7.3.1 Node.js¹⁵¹⁶

es un entorno de ejecución de código abierto y multiplataforma para JavaScript, el cual fue construido sobre el motor de JavaScript V8 de Chrome, esto le permite ejecutar

¹⁵ Fuente: <https://nodejs.org/en/about/>

código JavaScript como si fuera de un navegador. Node.js es asíncrono y dirigido por eventos, por lo que está diseñado para crear aplicaciones escalables.

Object-relational Mapping (ORM): Es un mecanismo que hace posible acceder y manipular objetos sin tener que considerar como esos objetos se relacionan con sus fuentes de datos, esto permite tener una vista coherente de los objetos a lo largo del tiempo incluso si la fuente de datos o la misma aplicación cambia.

Sequelize¹⁷ es una tecnología basada en promesas para NodeJS. Sequelize permite conectarse con base de datos relacionales (PostgreSQL, MySQL, SQL Server). La utilización de este ORM es más fácil que otros ORM, pero esta cuenta con la característica de ser asíncrono.

5.7.4 Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales (RDBMS)

Los sistemas de motores de bases de datos son sistemas para administrar datos almacenados en relaciones. Una relación es esencialmente un término matemático para una tabla. Un motor de bases de datos está compuesto principalmente de tres lenguajes: DDL (Lenguaje de Definición de Datos), DML (Lenguaje de Manipulación de Datos) y SQL (Lenguaje de Consulta Estructurada) (The PostgreSQL Global Development Group, 2019).

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos objeto-relacional de código abierto que usa y extiende el lenguaje SQL combinado muchas características que permite almacenar y escalar de manera segura cargas de trabajo de datos complejas (The PostgreSQL Global Development Group, 2019).

Entre las características que ofrece PostgreSQL destacan:

- Variedad de tipos de datos
- Integridad de datos

¹⁷ Fuente: <https://github.com/sequelize/sequelize>

- Concurrencia y performance
- Fiabilidad y recuperación de desastres
- Seguridad

5.7.5 Computación en la Nube (Cloud Computing)

La computación en la nube son un conjunto de servicios informáticos con el paradigma de ofrecer servicios de cómputo a través de una red a la cual se puede tener acceso privado o público. Según (Hurtwitz & Bloor, 2010), la computación en la nube proporciona los medios a través de los cuales todo, desde poder de cómputo, infraestructura informática, procesos comerciales, pueden ser entregados como un servicio donde y cuando se necesite

La computación en la nube ha ganado popularidad ya que por medio de estos servicios se reducen los costos, se garantiza alta disponibilidad. Los proveedores de “Cloud Computing” abarcan una gran cantidad de servicios de hosting de páginas web hasta servicios de entrenamiento para redes neuronales. Entre los mejores proveedores de computación en la nube se encuentra Amazon Web Services (AWS), el cual lleva funcionando desde el 2006.

VI Descripción Organizacional

La finca Buenos Aires es una finca ubicada en la comarca El Coyoil, del municipio San José de los Remates, Boaco. Esta finca tiene como principal actividad económica la explotación de ganado bovino, específicamente, la producción y venta de leche.

6.1 Misión

Producir competitivamente leche y carne mediante la incorporación de procesos productivos modernos para contribuir así al desarrollo socioeconómico de la comarca El Coyoil.

6.2 Visión

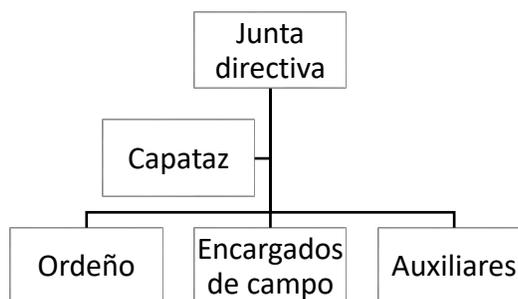
Hacer de la ganadería una actividad moderna, rentable, ambientalmente sostenible y socialmente responsable, capaz de acceder y competir en mercados internacionales para el bienestar del ganadero y del país.

6.3 Estructura organizacional

La estructura organizacional está conformada por la junta directiva, capataz, área de ordeño, encargados de campo y auxiliares (ver Figura 2).

Figura 2

Estructura organizacional de la finca "El Cristal"



Fuente: Propietario de la finca

Junta directiva: está conformada por el dueño y sus asociados.

Capataz: es la persona encargada de todas las actividades realizadas en la finca y reporta directamente a la junta directiva.

Ordeño: está compuesta por tres ordeñadores quienes se encargan de ordeñar el ganado, entregar la leche y darle alimento al ganado.

Encargados de campo: son las personas que arrear el ganado del corral hacia los potreros y cada 2-3 días rotan el ganado entre potreros para permitir que el pasto se regenere.

Auxiliares: son personas que realizan otras actividades de mantenimiento que no están relacionadas directamente al ganado, estas actividades van desde reparar cercas, fumigar potreros para eliminar maleza y construcción de edificaciones para el ganado.

VII Estudio Preliminar

La finca Buenos Aires ubicada en la comarca El Coyal, del municipio San José de los Remates, Boaco, propiedad de la familia Alvarez tiene como principal actividad económica la explotación de ganado bovino (la producción y venta de leche).

La finca buenos aires está distribuida en 25 potreros, 5 ubicados en la comarca La Cañada, 3 en la comarca La Guatusera, 7 en la comarca La Conga, 5 en la comarca El Cacao y por último 5 en la comarca El Coyal. Todas estas comarcas se encuentran en los alrededores de la casa hacienda en la comarca El Coyal.

En esta finca se encuentran 202 cabezas de ganado, de las cuales 48 pertenecen al lote de ganado parido, 52 al lote de terneros y 102 se caracterizan como ganado horro, de estos últimos, 56 se encuentran en un lote en la comarca El Cacao y 46 en otro lote en la comarca la Cañada. El lote de ganado Parido se pastorea entre La Conga y la Guatusera y en ocasiones se llevan al Coyal, y, por último, el lote de terneros que por lo general se mantienen ubicados en el Coyal.

Tabla 4

Ganado por lote

Lote	Total
Parido	48
Terneros	52
Horro – El Cacao	56
Horro – La Cañada	46
Total	202

Fuente: propietario de la finca

Las principales razas de ganado que se manejan en la finca son cruces de Holstein, Brahman y Pardo, y se está apostando a la introducción de la raza Girolando debido a su resistencia a zonas calientes y buena producción de leche.

7.1 Definición del problema

La explotación ganadera es una de las actividades más importantes en el país, sin embargo, no se le ha dedicado los recursos necesarios para que los productores puedan mejorar sus actividades y esto los hace menos competitivos puesto que para el productor es difícil tomar decisiones primero por carecer de técnicas para ordenar la información que posee y dificultades para implementar mejoras debido principalmente a la baja inversión.

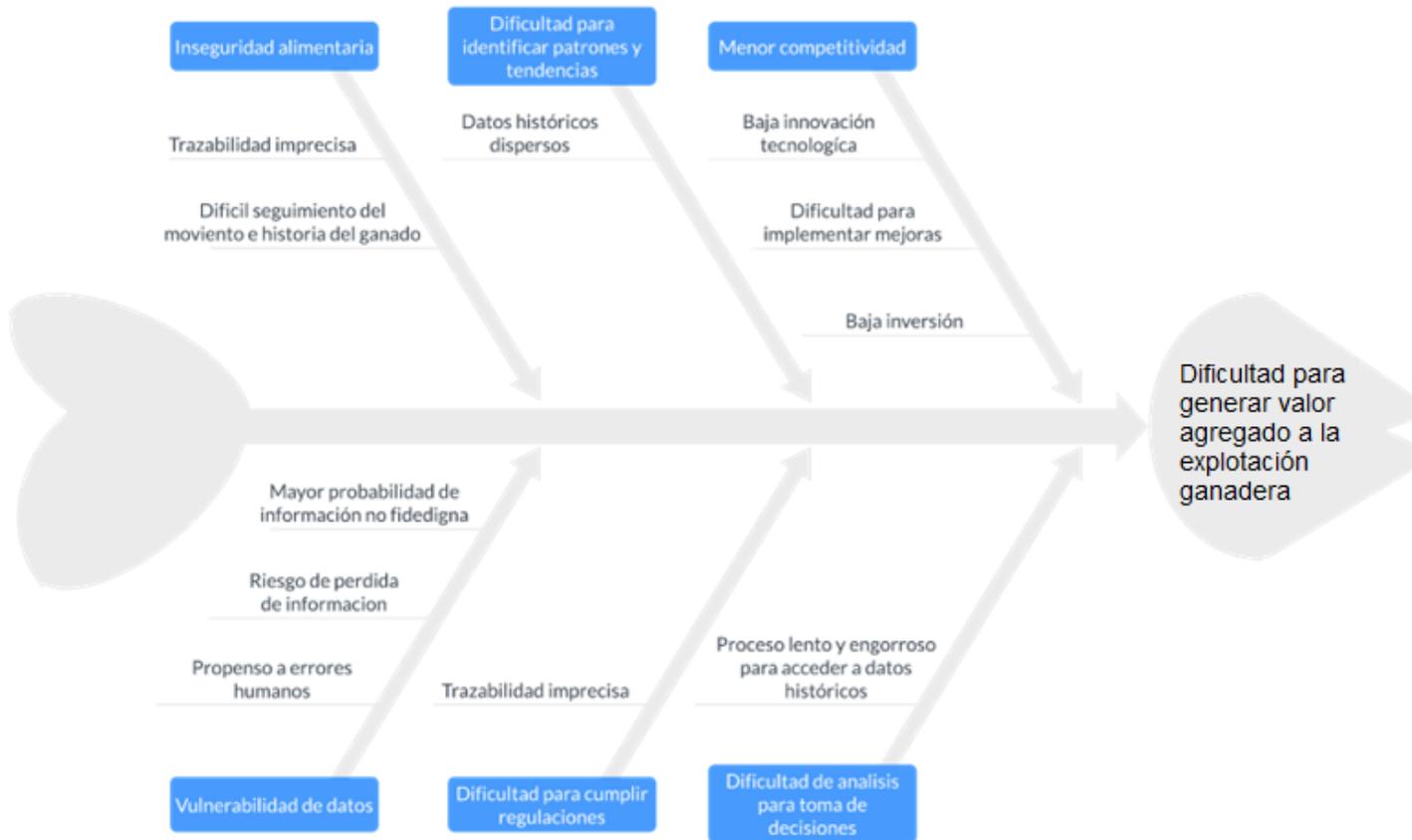
La trazabilidad imprecisa y la dificultad de seguir el movimiento e historial del ganado da a la inseguridad alimentaria. Este problema, junto con la dificultad para identificar patrones y tendencias en los datos de producción ganadera, lleva a un análisis deficiente y a una toma de decisiones potencialmente incorrecta. Esto se ve empeorado por el hecho de que el acceso a los datos históricos es un proceso lento y engorroso, lo que ralentiza aún más la toma de decisiones.

Las vulnerabilidades de los datos es un aspecto crítico que necesita abordarse con urgencia. Con procedimientos propensos a errores humanos y una alta probabilidad de pérdida de información, existe un riesgo significativo de que la información con la que los productores cuentan no sea confiable, o bien estos se ven en la necesidad de corroborar constante la veracidad de la información con que cuentan.

La poca inversión en tecnología para el manejo de los datos y la implementación de mejoras hace que estos desafíos sean más difíciles de superar y limita el potencial para generar valor agregado a la explotación ganadera.

Las problemáticas previamente descritas se encuentran plasmadas en el siguiente diagrama de causa-efecto (ver Figura 3).

Figura 3
Diagrama de causa-efecto



Fuente: Elaboración propia

7.2 Ingresos de la finca

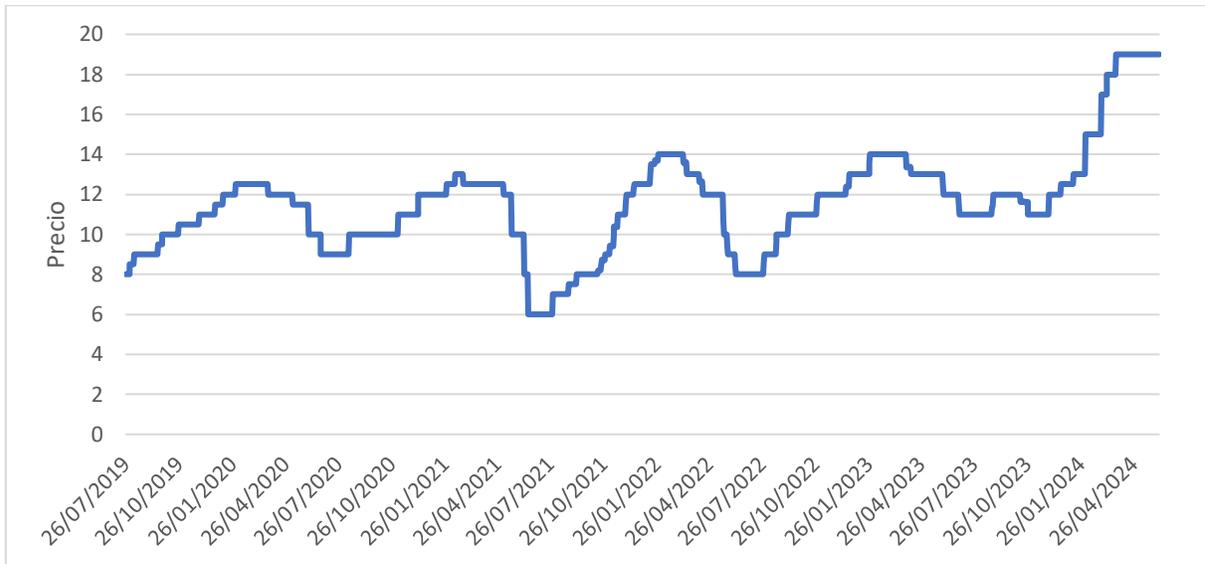
La finca obtiene sus ingresos a partir de la venta de leche y la venta de cabezas de ganado:

7.2.1 Ingresos por venta de leche

Todos los días se ordeñan las vacas que se encuentran en el lote de ganado parido para luego venderla a un productor de queso que se encuentra en la localidad. Los ingresos por venta de leche son oscilantes debido a que el precio del litro de leche ha variado históricamente entre C\$6 y C\$19. También se aprecia que, a inicios del invierno, el precio de la leche tiende a bajar y alcanza su mínimo en Julio, a partir del cual comienza a subir alcanzando un precio máximo en Marzo (ver Figura 4).

Figura 4

Precios históricos del litro de leche

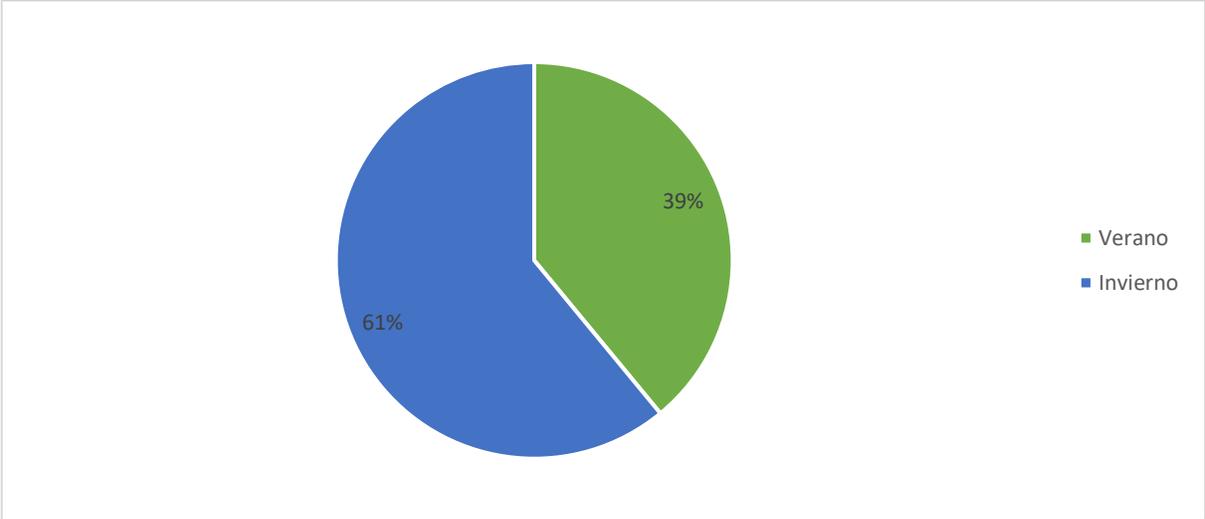


Fuente: Elaboración propia

Estas variaciones en el precio se dan a raíz de la variación en la producción de leche (ver Figura 6). Esto se debe a que en verano el precio de la leche incrementa por la disminución en la oferta de leche en comparación al invierno, para el cual se da una

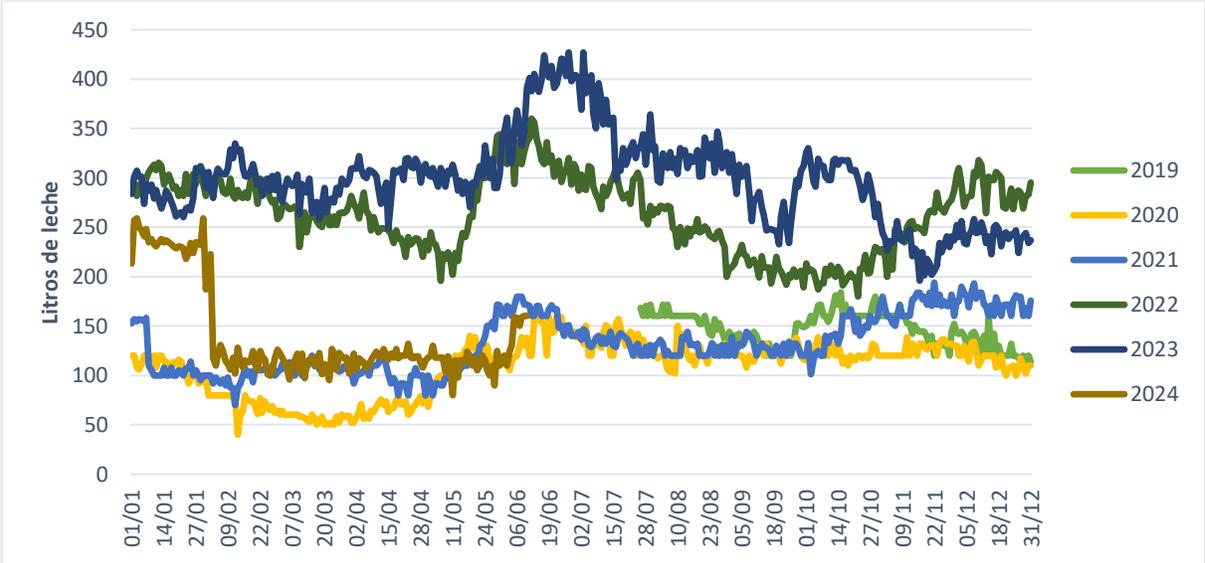
sobreproducción de leche (ver Figura 5). Este efecto no solo aplica a la producción de leche local, sino que también se ve reflejado en la producción de leche nacional.

Figura 5
Producción de leche por temporada



Fuente: Elaboración propia

Figura 6
Fluctuación de producción de leche por año

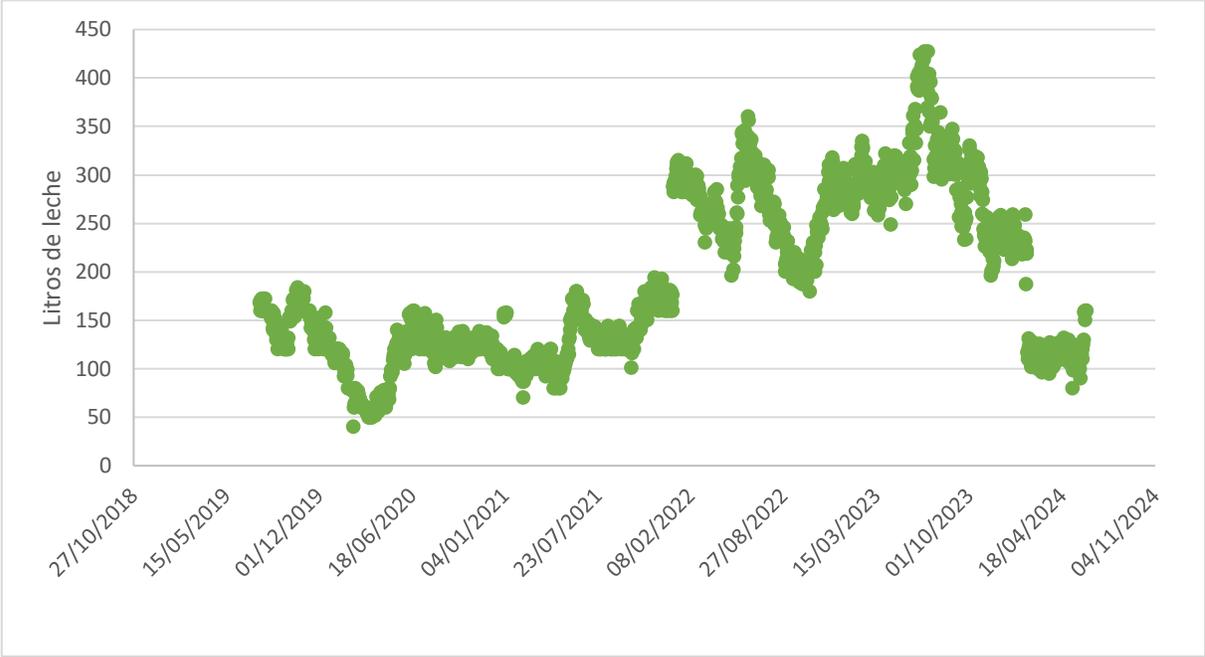


Fuente: Elaboración propia

Históricamente, se puede apreciar que en la finca tiende a producir más leche conforme pasan los años (ver Figura 7), esto se debe a que el inventario de vacas ha

aumentado y se ha tecnificado la finca por iniciativa del productor. Nótese que, en el último período de 2024, la producción de leche se vio afectada debido a la sequía y escasez de alimento para ganado.

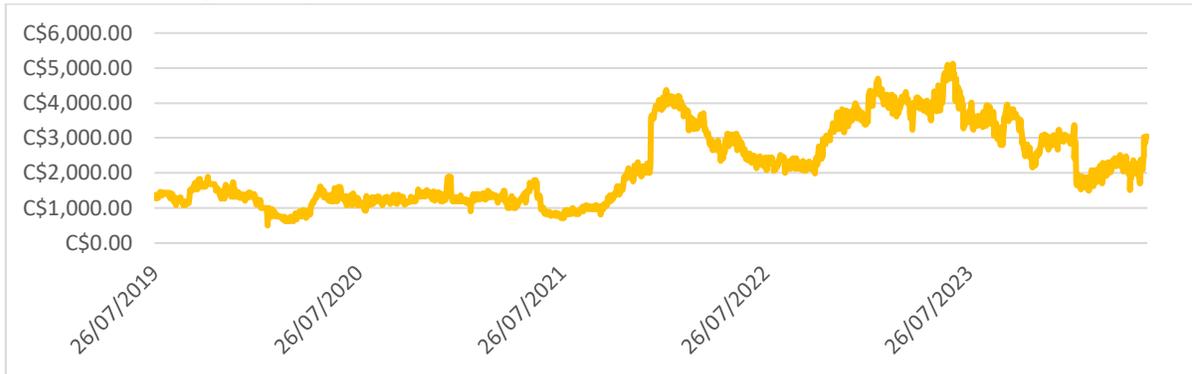
Figura 7
Producción de leche histórica



Fuente: Elaboración propia

Los ingresos por la venta de leche se ven afectados por la cantidad de leche producida y el precio del litro de leche, los ingresos comenzaron a incrementar a partir del año 2021 (ver Figura 8), así mismo, 2023 fue el año en el que mayores ingresos se obtuvieron.

Figura 8
Historial de ingresos por venta de leche

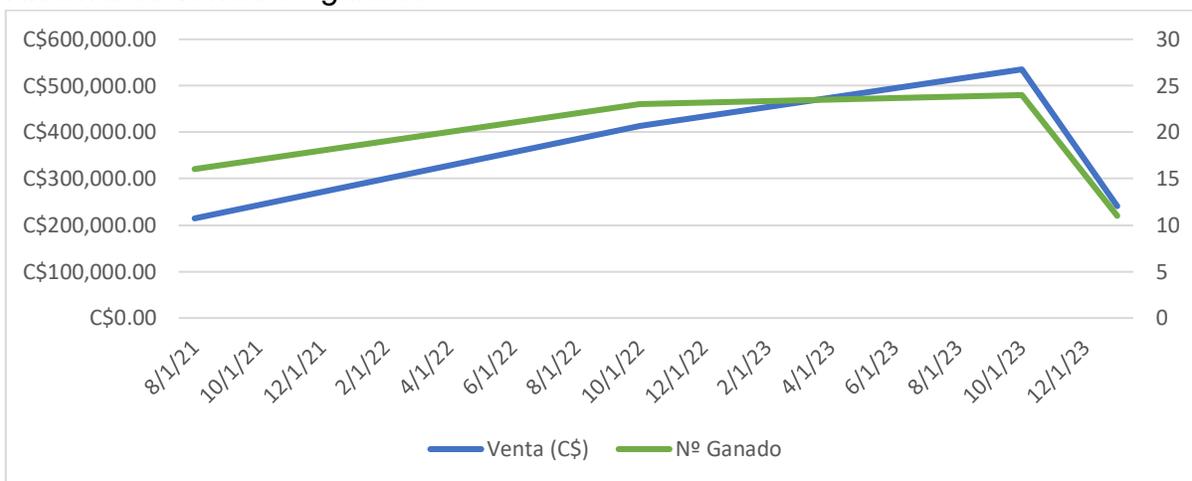


Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Ingresos por venta de ganado

Los ingresos por venta de ganado se dan cuando el propietario las vende a productores locales o subasta ganadera, normalmente las ventas se dan cuando el productor tiene muchos terneros machos, vacas que no producen mucha leche, o vacas con seis partos o más. Cabe destacar que los machos se venden porque no aportan a la actividad principal de la finca, la cual es la producción de leche.

Figura 9
Historial de ventas de ganado



Fuente: Elaboración propia

7.3 Trazabilidad

Con el objetivo de aplicar el sistema de registro de establecimientos, identificación y movilización de ganado bovino¹⁸ en la cadena de producción primaria se debe de seguir una norma técnica de carácter obligatoria para la trazabilidad en el sector agropecuario.

7.3.1 Identificación de la finca

Al registrar una finca se le asigna un Código Único de Establecimiento Rural o Finca (CUE) el cual es un código numérico único e irrepetible que corresponde a la finca y está compuesto de nueve dígitos: los dos primeros dígitos identifican al departamento o región, los dos dígitos subsiguientes identifican al municipio y los cinco dígitos restantes en consecutivo identifican a las fincas de cada municipio¹⁹.

Así mismo, al productor se le asigna un Código Único de Productor Agropecuario (CUPA), el cual es un número único que identifica al productor agropecuario que posee o arrienda la finca²⁰.

La alcaldía ha manejado toda esta información en sus bases de datos y desde la implementación del Sistema Nacional de Trazabilidad Bovina se volvieron más estrictos con la información que manejan.

7.3.2 Identificación de los animales

Previo a la introducción del Sistema Nacional de Trazabilidad Bovina, los ganaderos utilizaban únicamente señales visuales para identificar el ganado que les pertenecía, esto se hacía mediante el uso fierros para herrar el ganado, dicha práctica no lograba evitar el abigeato del que eran víctimas los productores.

¹⁸ NTON 11 026-10

¹⁹ NTON 11 026-10

²⁰ NTON 11 026-10

Posteriormente, la identificación de los animales se complementó con la introducción del Código Único de Identificación Animal (CUIA), el cual es un número compuesto de doce dígitos que garantiza la identificación única e individual del animal durante su período de vida. Dicho número es impreso en dispositivos de plástico de identificación oficial del animal (Arete o Chapa) que el animal porta en su oreja²¹.

Cada animal bovino debe portar dos dispositivos, una principal y una secundaria, y ambos llevarán de una forma visual el mismo CUIA. La chapa principal tiene la función de identificación visual, mientras que la secundaria tiene la función de reposición. La chapa principal debe ser colocada en la oreja derecha, mientras que la chapa secundaria debe ser colocada en la oreja izquierda. La chapa principal es en forma de paleta y la chapa secundaria es en forma de botón.

La emisión de los CUIA está controlada por el IPSA y la colocación de los dispositivos es realizada por técnicos de la misma institución. El productor espera a contar por lo menos 10 animales sin identificación para avocarse con el IPSA y solicitar el enchapado de los animales, pagando así un monto de \$2 por chapa. Según la normativa (Asamblea Nacional, 2011), los dispositivos de identificación se deberán de colocar en un plazo máximo de seis meses, a partir del nacimiento del animal o antes de los seis meses si este abandona el establecimiento de origen.

Una vez identificados los animales, el técnico brinda soporte (ver Anexo 3 Formato de bovinos identificados por establecimientos), dicho documento presenta información relevante sobre el animal, siendo dicha información: raza, edad al momento del enchapado, sexo y el CUIA asignado.

²¹ NTON 11 026-10

7.3.3 Movimientos y/o cambios de propiedades

El estado lleva control de todos los movimientos y/o cambios de propiedades a través de una Guía Única de Movimiento Animal (GUMA) y Cartas de Venta respectivamente.

Las GUMA, son documentos emitidos por la alcaldía municipal de San José de Los Remates que identifica el medio de transporte, a los animales bovinos, al origen y del destino, independientemente del propósito de movimiento de los animales.

Las cartas de venta se emiten para realizar el cambio de dueño de un uno o varios animales bovinos, en estas se especifica el dueño actual, el nuevo dueño, la ubicación de los animales, el precio de la transacción y el Código Único de Identificación Animal (CUIA) por cada animal vendido.

Cabe destacar que cuando el productor realiza una venta de un animal, para él, en ese momento termina la trazabilidad de dicho animal, pero el estado continúa la trazabilidad de dicho animal a través del Sistema Nacional de Trazabilidad Bovina (SNTB).

7.3.4 Cierre del historial del animal

La trazabilidad de un animal termina cuando este muere, bien sea por alguna enfermedad, padecimiento, consumo en la finca o procesado en algún matadero, para dichos casos, se deberá de notificar a la autoridad competente y llenar una Ficha de Resguardo y Destrucción de chapas (TRAZAB NI 04 – Ficha de Resguardo y Destrucción de chapas).

A pesar de estar establecido en la normativa, cuando un animal muere en la finca (muerte natural o sacrificado), no se notifica a las autoridades y las chapas son descartadas en la basura, por lo que estos datos nunca son informados a la autoridad competente. No obstante, cuando el animal muere en un establecimiento industrial, los

encargados se encargan de proceder con la destrucción de la chapa mediante la incineración de estas.

7.4 Modelado de procesos de negocio

El modelado de proceso de negocio de la finca “El Cristal” se realiza mediante un método de diagrama de flujo (BPMN), que modela los pasos de un proceso planificado de principio a fin, de esta manera se logra identificar y comprender el proceso y posteriormente se derivan los requerimientos del sistema necesarios para mejorar dicho proceso.

7.4.1 Ordeño

Históricamente, el ordeño se ha realizado dos veces al día (por la mañana y por la tarde) y la leche obtenida es vendida a un acopio local, dicho acopio se encarga del transporte de la leche desde la finca a las instalaciones de acopio. Cabe destacar que el productor no registra cuanta leche produce cada vaca, pero si el total de leche obtenida y enviada al acopio de leche.

Para realizar el ordeño primeramente se traen los terneros a las instalaciones de ordeño y posteriormente se trae al ganado parido. Una vez todo el ganado se encuentra en las instalaciones, los vaqueros proceden a ordeñar las vacas, dicho proceso dura alrededor de hora y media, en dependencia de la cantidad de vaqueros y la cantidad de ganado parido. Además, cabe destacar que la cantidad de leche obtenida varía según la estación del año, cuidado de la vaca, raza y el tiempo transcurrido luego de haber tenido la cría, puesto que las vacas producen más leche cuando la cría es recién parida.

Una vez ordeñadas las vacas se separan de los terneros y estos últimos son arreados y encerrados en un potrero en el cual pastan y toman agua hasta que toca el siguiente ordeño para el cual son arreados de regreso al corral.

Mientras tanto, las vacas son alimentadas en el corral con una mezcla de gallinaza, cutícula de maní, ensilado²² y melaza. A las vacas se les da una mejor alimentación según a la cantidad de leche que producen, es por esta razón que son separadas en dos bloques según la cantidad de leche producida y al bloque con estas últimas se les da mayor cantidad de comida.

Una vez que termina el ordeño y las vacas terminan la comida se procede a arrearlas a un potrero en el cual pastan y toman hasta que se llega el siguiente ordeño y son trasladadas de regreso al corral.

7.4.2 Compra de ganado

En algunas ocasiones los propietarios de la finca se han visto en la necesidad de comprar ganado con el objetivo de mejorar la raza del ganado con el que cuentan, para esto se han dirigido a las instalaciones de algún otro ganadero en donde inspecciona el ganado y negocian el ganado que desean comprar, así como los términos, condiciones y fecha de entrega.

Posteriormente, el vendedor se dirige a la alcaldía de su localidad en donde emite una carta de venta a nombre del comprador y una GUMA de ser necesario para el transporte del ganado.

Cuando el vendedor envía el ganado comprado, este es recibido en la finca y se encierra con el resto del ganado (parido o horro).

²² Proceso de conservación de forraje que es procesado en el invierno para poder alimentar el Ganado en las épocas secas

7.4.3 Venta de Ganado

Para vender ganado se inspecciona y selecciona el ganado a vender, normalmente bajo el siguiente criterio:

- Ganado avanzado en edad
- Ganado con constantes problemas de salud
- Ganado con baja producción de leche

El ganado seleccionado desparasitado y vitaminado y se separa del resto del ganado para que pasten en un potrero aparte por un máximo de dos meses, tiempo en el cual ganan peso para luego ser enviados a una subasta ganadera.

Antes de enviar el ganado a la subasta ganadera se emite una carta de venta a nombre de la subasta ganadera y se solicita una GUMA para poder transportar el ganado en un camión, como requisito, la Policía hace una verificación para constatar que la documentación del ganado se encuentra en regla.

7.4.4 Control de Ganado

A diario se recibe el ganado parido y terneros en el corral y se verifica que los animales se encuentren en un correcto estado de salud, tomando acciones correctivas/preventivas ante cualquier anomalía, siendo las más comunes la diarrea o mastitis²³, estas anomalías se solucionan con la aplicación de algún medicamento.

Semanalmente, se visita el ganado horro para verificar que no tengan anomalía alguna, entre las verificaciones que se realizan están:

- Animales golpeados, estos son llevados a potreros cercanos a la casa hacienda para brindarles un mejor cuidado.
- Vacas próximas por parir, estas son movidas a potreros cercanos a la casa hacienda para brindarles un mejor cuidado y estar pendientes del parto si

²³ Inflamación en la ubre de la vaca que a veces implica una infección

llegase a necesitar asistencia, es común encontrar vacas paridas en los potreros, en el peor de los casos el ternero muere por no ser asistido.

- Animales perdidos, estos son difíciles de detectar, normalmente se cuenta los animales para cuantos hacen falta y posteriormente se verifica cada animal bovino para determinar exactamente cuál hace falta.
- Si tienen muchas garrapatas, en este caso se procede a bañar todo el lote con garrapaticida.
- Animales enfermos, para los cuales se consulta con un veterinario local sobre qué acciones tomar y quien medicamentos aplicar.
- Si cuentan con suficiente agua.

Los eventos productivos de interés para el productor son: vacas preñadas (natural o inseminada), partos, muertes, abigeato, compra, venta, movimientos de animales entre lotes, identificación (chapa, fierro). Esta información se lleva en cuadernos y en el registro de buenas prácticas pecuarias (ver Anexo 2), pero requiere tiempo y esfuerzo mantener toda esta información actualizada en los cuadernos y es imposible consolidar la información histórica por animal.

Por otro lado, a pesar de que se cuenta con un histórico del total de leche producida, esta no se usa para realizar proyecciones y lo más importante, no hay un desglose que indique cuanta leche ha producido una vaca para tomar medidas correctivas en caso de que una vaca reduzca la cantidad de leche producida.

Cabe destacar que en la finca se están preparando para comenzar a realizar inseminaciones a las vacas, por lo que el productor se mostró interesado en guardar esta información.

7.4.5 Identificación de Ganado

La identificación del ganado se realiza mediante un fierro y eventualmente un CUIA, internamente, para efectos de control se nombra cada animal.

7.4.5.1 Enchapado

Para obtener un CUIA se espera hasta tener un lote de al menos 10 animales para luego proceder a notificar a un técnico del IPSA al cual se le indica la cantidad de animales a enchapar y agenda un día para realizar la vista de campo. Por su parte, la administración de la finca tiene que pagar \$2 por cada chapa adquirida.

El día de la visita de campo, el técnico procede a poner la chapa a cada animal previamente solicitando la información del cada ganado bovino por motivos de trazabilidad y deja un soporte a la finca una vez termina (ver Anexo 3).

7.4.5.2 Herrado

El ganado se hierra²⁴ en dos circunstancias:

- Cuando se compra y es recibido en la finca, este se debe de errar para hacer constar que pertenece a los dueños de la finca.
- Cuando los terneros cumplen determinada edad y se ven aptos para soportar el fierro se procede a herrarlos, el fierro se escoge con base en quien es el dueño del animal. Actualmente, se cuentan con tres fierros.

²⁴ Marcar con un hierro candente el ganado

VIII Estudio de factibilidad

8.1 Factibilidad técnica

El estudio técnico tiene por objetivo verificar los requerimientos técnicos requerido para el correcto funcionamiento del sistema “**Mi Ganado**”, a través de la determinación de del hardware requerido, servicios en la nube e internet, de tal manera que permitirá cuantificar el monto de las inversiones requeridas por este proyecto.

En este estudio se evaluarán tres proveedores de servicios de nube pública, los cuales son servicios de infraestructura que provee una organización que se encarga de comercializarlos.

La razón por cuál se utilizarán servicios de nube es por el entorno donde se encuentra ubicada la casa hacienda, la cual no presta las condiciones para tener servidores de alta disponibilidad debido a que no cuenta con acceso a internet fijo (únicamente se cuenta con el internet móvil provisto por TIGO), a esto se le suma el factor a que la energía eléctrica es inestable y constantemente hay cortes de luz lo cual perjudicaría un equipo físico.

Se tomaron en cuenta tres proveedores de computación en la nube, los cuales son Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud Platform. También dentro del estudio se encuentra detalladas las cotizaciones de ordenadores, terminales móviles que se utilizarán para el registro de datos y proveedor de servicio de internet.

8.1.1 Hardware

El hardware requerido para el funcionamiento del sistema es en mayor parte para la manipulación del usuario (subida, consulta y descarga de datos); ya que el almacenamiento y procesamiento de información se estima la contratación de servicios de terceros por las ventajas y ahorros que conlleva.

8.1.1.1 Ordenadores

Para funciones de carácter complejo y/o delicado como la administración del sistema, control de usuarios, permisos, roles, consulta de reportes y análisis de los datos se propone utilizar equipo de cómputo portátil con las siguientes características (ver Tabla 5).

Tabla 5

Requisitos mínimos

Característica	Descripción
Sistemas operativos compatibles	Windows 10 o superior Cualquier distribución de Linux con interfaz gráfica con kernel 4 o superior
Memoria RAM	4 Gb (mínimo) 8 Gb (recomendado)
Procesador	Intel Core i3, o superior
Resolución de la pantalla	1024 x 768 píxeles mínimo

Fuente: propia

Para cumplir con los requerimientos mínimos, se sugiere la laptop **marca HP - 14-CK0009LA**, ya que cuenta con las siguientes especificaciones (ver Tabla 6). Esta computadora se cotizó por un monto de \$415 más IVA en la tienda Comtech. (ver Anexo 4).

Tabla 6

Requerimientos HP 14-CK0009LA

Característica	Descripción
Sistema operativo	Windows 10 Home 64
Memoria RAM	4 GB de SDRAM DDR4-2133 (1 x 4 GB)
Procesador	Intel® Core™ i3-7020U (2.3 GHz, 3 MB cache, 2 cores)

Resolución de la pantalla	WLED HD SVA BrightView de 35,6 cm (14") en diagonal (1366 x 768)
Disco Duro	SATA de 500 GB, 5400 rpm

Fuente: propia

8.1.1.2 Terminales Móviles

Para el registro e inserción de información diaria no se requiere de grandes equipos de cómputo, por lo que se propone el uso de dispositivos móviles de gama media para llevar a cabo esta función. Entre las características que se requieren en estos dispositivos se pueden mencionar las siguientes (ver Tabla 7).

Tabla 7

Requerimientos mínimos terminal móvil

Característica	Descripción
Sistema operativo	Android 10.0 o superior
Almacenamiento	16 Gb, o superior
Memoria RAM	2 Gb o superior
Pantalla	5" o superior
Conexión a redes inalámbricas	Vía Wifi Por medio de redes 2G, 3G o 4G.
GPS	Si

Fuente: propia

Tomando en cuenta estas especificaciones, y buscando alternativas económicas en el mercado, se propone el teléfono celular de marca Xiaomi, modelo Redmi Note 3, ya que cumple con los requisitos al poseer las siguientes características (ver Tabla 8), además de tener un precio favorable respecto a la otra opción (Samsung A8), (Ver Anexo 4), tomando como base las cotizaciones realizadas, el precio más bajo que se encontró este dispositivo fue en Comtech, con un precio de contado de \$110 + IVA.

Tabla 8*Características Redmi Note 10*

Característica	Redmi Note 10
Sistema Operativo	Android 11 MIUI 12
Pantalla	5.5 "
Cámara	16 MP (Primaria) 5 MP (Secundaria)
Conexión inalámbrica	Redes móviles: 2G, 3G, 4G WIFI: Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, dual-band, WIFI Direct, hotspot Bluetooth: 4.1, A2DP, LE
GPS	Si, con A-GPS, GLONASS, BDS
Almacenamiento	64 Gb
Memoria RAM	4 Gb
Procesador	Qualcomm Snapdragon 678

Fuente: propia

8.1.2 Servicios en la Nube

Se escogió utilizar este tipo de tecnología debido al soporte brindado, facilidad de desplegar software y el ahorro que se puede obtener en cuanto a energía eléctrica y hardware necesario para desplegar los servicios requeridos por el proyecto, además estos servicios contienen una gran tolerancia a fallos lo cual permitirá proveer un servicio mucho más estable.

Se tomaron en cuenta tres proveedores, los cuales son: Amazon Web Services, Microsoft Azure y Google Cloud Platform, cada empresa brinda servicios en el mismo

propósito, pero con nombres distintos (ver Anexo 10). Además, cada proveedor cuenta con una calculadora para estimar el costo de los servicios requeridos por MiGanado (ver Anexo 5, Anexo 6 y Anexo 7 respectivamente).

Tomando en consideración el costo, la reputación y el número de servicios que provee, se escogió a AWS como la mejor opción para el proyecto por la trayectoria que esta plataforma ha tenido, además, supone un costo anual de \$372.48, más bajo en comparación a los demás servicios (ver Tabla 9).

Tabla 9

Costo anual por servicio y proveedor

Servicio	Google Cloud	AWS	Azure
PostgreSQL	\$983.52	\$182.88	\$321.84
Serverless	\$20.88	\$0.24	\$2.40
Almacenamiento Sitio Web	\$9.24	\$0.48	\$6.24
Almacenamiento de imágenes	\$6.36	\$0.48	\$6.36
Dominio	\$12.00	\$12.00	\$11.99
DNS	\$2.40	\$10.80	\$10.80
Certificados SSL	\$0.0025	\$0.86	\$299.99
Total	\$1,034.4	\$372.48	\$659.62

Fuente: Calculadora de precios de Google Cloud, AWS y Azure

8.1.3 Certificados de Seguridad

Puesto que, entre los proveedores de nube pública cotizados, y tomando en cuenta el costo, la reputación y el número de servicios que provistos se escogió AWS, este cuenta con un servicio llamado AWS Certificate Manager, el cual tiene un costo estimado anual de **\$0.86**.

²⁵ Google Cloud regala el certificado SSL cuando los servicios son provistos a través de ellos

8.1.4 Proveedor De Servicios de Internet.

Puesto que en la finca Buenos Aires no se cuenta con servicio de internet, se tiene que adquirir dicho servicio mediante planes de teléfono para los dispositivos móviles e internet satelital para hacer uso de este en la casa hacienda.

El plan de datos se cotizó con Tigo, puesto que es la única operadora con cobertura en la zona. El internet satelital se cotizó con Claro, puesto que es la única que ofrece dicho servicio y se requiere internet satelital dado que la casa hacienda se encuentra ubicada en una comarca recóndita.

8.1.4.1 Internet Satelital

Para este sector Claro pone a disposición el paquete básico digital que incluye servicio de internet más paquete de televisión con 92 canales y 50 Mbps por un costo de \$37.99 mensual, más la compra del modem el cual tiene un valor de \$55.99.

8.1.4.2 Plan de datos móviles

Actualmente, Tigo ofrece un plan personal que cuenta con 22GB al mes por un costo de \$27.99 / mes con 40 mbps de velocidad (ver Figura 10), dicho plan será adquirido para cada dispositivo móvil especificado previamente (ver pg. 48 Terminales Móviles).

Figura 10
Plan Tipo para Empresas

PLAN EMPRESAS tigo business <small>Una solución para cada negocio</small>		
Plan Empresarial Roaming Sin Fronteras		
4 LINEAS PLAN POSPAGO EMPRESARIAL	\$22.99	24GB de Internet
		Llamadas Ilimitadas Tigo
		VPN (Virtual Private Network) para llamar a otros abonados dentro de la misma cuenta SIN LÍMITE
		WhatsApp y Redes Sociales sin Costo*
		Roaming Sin Fronteras Voz: Llamadas a tarifa local; Salientes \$0.15/Entrantes \$0.05
		Roaming Sin Fronteras Datos: Navegue con su plan de datos en Centroamérica, Estados Unidos, Canada y Latinoamérica
		87 Minutos para llamar a otros Operadores
		Mensajes de Texto Ilimitados para todas las operadoras

Fuente: Tigo

8.1.5 Software necesario para la implementación del sistema

Para el desarrollo del sistema se elige lenguaje de programación React.js para el sitio web y Nest.js para la API, en ambos casos se usa TypeScript, lo cual junto a GraphQL permite identificar claramente qué información se puede ser usada en el sitio web y evitar errores comunes como acceder a una propiedad que no existe.

En el caso de frontend, el código de React con TypeScript es transpilado a una versión de JavaScript soportada por la mayoría de los navegadores, este código es luego

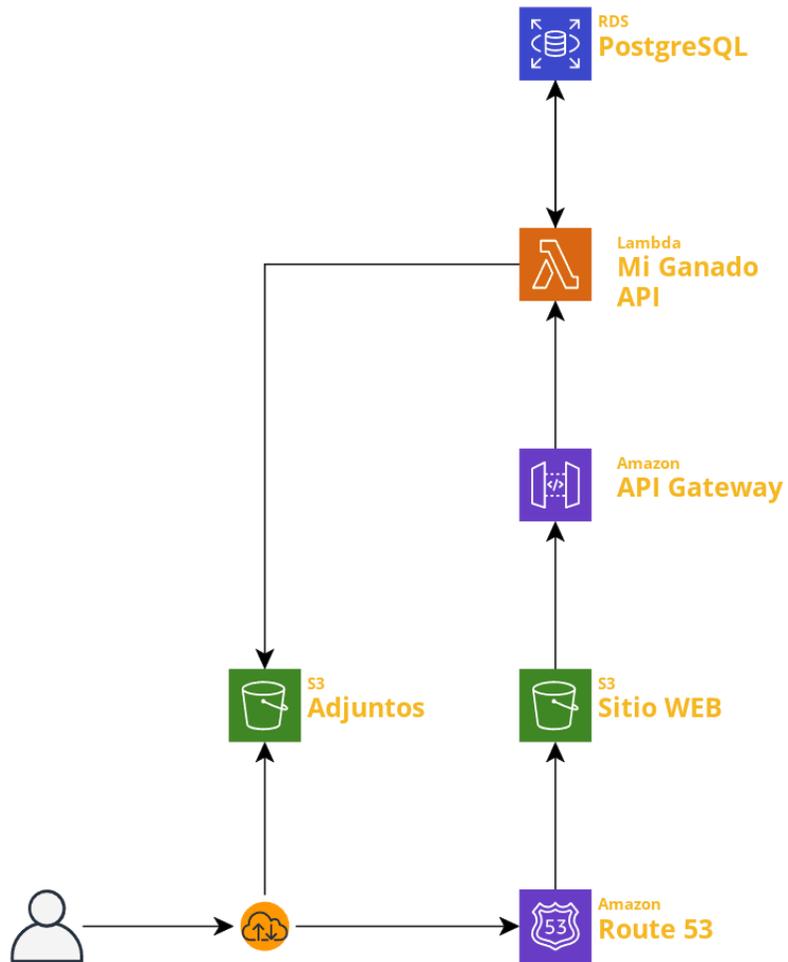
alojado en Amazon Simple Storage Service (**Amazon S3**) para luego ser expuesto a los usuarios a través del servicio **Route 53**, el cual es configurado para usar siempre un certificado de seguridad y un dominio previamente adquirido en AWS.

Por otro lado, el backend es alojado en **Amazon S3** y se configura **Amazon Lambda** para correr el código, hay que destacar que Amazon Lambda es el servicio por excelencia que permite ejecutar código sin la necesidad de provisionar o manejar servidores, Amazon se encarga de ello. Una vez configurado Amazon S3 y Amazon Lambda se configura un Amazon API Gateway lo cual sirve como único punto de acceso del API, lo que permite monitorear y agregar una capa de seguridad al backend.

Como sistema gestor de base de datos se escoge PostgreSQL 14 el cual es usado a través del servicio **RDS**, PostgreSQL presenta características que lo hacen óptimo para cualquier sistema automatizado, tales como: rapidez, multiusuario y permite el cifrado de datos, lo que asegura que, no cualquier persona tendrá acceso a la información. Cabe destacar que la base de datos no puede ser accedida directamente a través del internet y solo mediante la API desplegado en Lambda (ver Figura 11).

Los usuarios del sistema podrán acceder con cualquier dispositivo mediante un navegador, el cual cargará el sitio web y los demás recursos necesarios siguiendo el flujo mostrado en la arquitectura AWS (ver Figura 11).

Figura 11
Infraestructura AWS



Fuente: Elaboración propia

8.2 Factibilidad operativa

Mediante el uso del sistema, el dueño de la finca y sus administradores, podrán ser capaces de ver la posibilidad de mejorar y redefinir, de ser necesario, los procesos del negocio mediante la documentación realizada en la investigación preliminar y uso de un sistema de información web, aprovechando las facilidades que provee el uso de nuevas tecnologías. Para ello es necesario adaptar a los usuarios a este cambio y lidiar con la anuencia a la propuesta.

Con el objetivo de facilitar la fase de adaptación, se debe garantizar una capacitación detallada del mismo, teniendo como base un pleno entendimiento tanto del sistema como de los diferentes procesos de la finca.

8.2.1 Situación sin proyecto

Actualmente, la finca no dispone de información en tiempo real, para saber una fecha de parto, fecha de compra, fecha de venta o cualquier otro dato del ganado, en el mejor de los casos hay que recurrir a documentos históricos (usualmente cuadernos escritos), lo que le toma mucho tiempo a la persona interesada en encontrar la información de interés, esto muchas veces influye y atrasa en la toma de decisiones.

De igual manera, se cuenta con el historial de producción de leche desde 2015 en la que se detalla los litros de leche vendidos y el precio por litro, dicha información se encuentra registrada en distintos cuadernos y nunca ha sido consultada para hacer comparaciones de datos históricos de precio y/o producción de leche.

Otro punto importante es el orden con el que se registra toda la información relacionada a la finca, ya que se guarda en distintos cuadernos y libretas, al alcance de cualquier persona, pudiendo así alterar la autenticidad de los datos, falsificarlos o simplemente borrar dicha información.

Las personas que administran la finca se encuentran familiarizados con los smartphones y ordenadores, por lo cual están abiertos a digitalizar el control del ganado.

También es importante destacar que cuando quieren consultar información, o revisar algún dato tiene que ser exclusivamente en la finca, debido a que es ahí donde se encuentran los registros físicos, de manera que si quisieran hacerlo desde otro municipio o departamento no podrían hacerlo.

8.2.2 Situación con proyecto

Se desarrollará un sistema de información web lo más amigable posible para que el usuario pueda guiarse al interactuar con el sistema en los procesos cotidianos, para que así logre explotar al máximo las facilidades que este le brinde, permitiéndole así ahorrar gran parte de su tiempo y esfuerzo.

Con el sistema, la finca dispondrá con información actualizada referente al ganado, donde los usuarios podrán acceder a ella en cualquier momento, eliminando así la necesidad de consultar documentos con información histórica y reduciendo drásticamente el tiempo requerido para acceder a dicha información de interés.

Mediante el sistema, se registrará información de los distintos eventos productivos del ganado (nacimiento, muerte, parto, producción de leche), dicha información pasará a ser parte del histórico del ganado, para luego ser consultada y analizada en forma de reportes.

El sistema permitirá establecer un control de accesos para que solo las personas autorizadas puedan gestionar la información almacenada en el sistema, evitando así que personas ajenas manipulen los datos.

Se pretende mejorar los tiempos de respuesta al consultar información o una cifra, ya que, al ser un sistema informático, este responderá en cuestión de segundos. Cabe destacar que, al ser un sistema alojado en la internet, se podrá acceder a él desde cualquier parte de Nicaragua y del mundo, siempre y cuando el usuario cuente con un dispositivo con acceso a internet.

8.3 Factibilidad económica

Para determinar los costos y evaluar económicamente el proyecto se utilizó el método de COCOMO II, él permite estimar el costo y esfuerzo. Este modelo ofrece la estimación de la capacidad en tres niveles de granularidad, además de la captura de las tres etapas de desarrollo de software y proporciona tres niveles de precisión del modelo: desarrollo de prototipos, diseño ideal y post – arquitectura (ver Anexo 11 Cálculos COCOMO).

A continuación, se presentan las características del dominio de la información, las cuales son utilizadas para determinar los factores de ponderación (ver Factores de ponderación para el sistema MiGanado).

- **Número de entradas:** cada entrada es un proceso elemental a través del cual se permite la entrada de datos al sistema. Estos datos provienen bien de una aplicación ajena al sistema o bien del usuario, el cual los introduce a través de una pantalla de entrada de datos.
- **Número de salidas:** cada salida es un proceso elemental a través del cual se permite la salida de datos del sistema. Estos datos suelen ser resultados derivados de la ejecución de algoritmos o la evaluación de fórmulas, y generan informes (reportes) o archivos de salida que sirve de entrada a otras aplicaciones.
- **Número de consultas:** cada consulta externa es un proceso elemental con componentes de entrada y de salida que consiste en la selección y recuperación de datos de uno o más ficheros lógicos internos o de uno o más ficheros externos de interfaz, y su posterior devolución al usuario o aplicación que los solicitó.
- **Número de archivos lógicos:** es un conjunto de datos definidos por el usuario y relacionados lógicamente, que residen en su totalidad dentro de la propia aplicación, y que son mantenidos a través de las entradas externas del sistema.

- **Número de interfaces externas:** es un conjunto de datos definidos por el usuario, que están relacionados lógicamente y que solo son usados para propósitos de referencia. Los datos residen en su totalidad fuera de los límites de la aplicación y son mantenidos por otras aplicaciones.

Para el desarrollo del sistema MiGanado es necesario inversión en abastecimiento técnico y fuerza de trabajo, estos se detallan a continuación.

8.3.1 Distribución del costo de utilización de los medios técnicos

Dado que una de las cláusulas estipulada en el contrato de contratación del equipo de desarrollo incluye el trabajo desde casa, las personas contratadas asumirán costos energéticos y otros costos operativos durante el desarrollo de software.

8.3.2 Cálculo del costo de abastecimiento técnico de materiales

Se ha realizado una proyección del total de materiales que serán utilizados durante las cuatro etapas del ciclo del desarrollo de software, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 10

Costo de abastecimiento técnico de materiales

Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total (C\$)
Borrador Pelikan AL20	12.07	5	60.35
Lápiz mecánico Pentel 0.5	14.14	5	70.70
Libreta apuntes Pointer	60.98	5	304.92
Minas Pentel 0.5	13.32	5	66.60
Subtotal			462.80
IVA			39.77
Total (CATM)			502.57

Fuente: Librería Gonper Librerías

8.3.3 Distribución del costo de fuerza de trabajo por etapa

Para calcular el costo de la fuerza de trabajo (CFT) se utilizó la siguiente fórmula:

$$CFT = \text{Salario} * TDES$$

Para el desarrollo del proyecto se necesitarán 2 analistas/programadores y 1 administrador de proyecto en base a los resultados del COCOMO. Se estableció un salario de \$450 mensuales por Analista/Programador, lo que equivale a C\$ 16,480.94, y de \$600 mensual al Administrador de Proyecto, equivalente a C\$ 21,974.58, según la tasa de cambio para el año 2024²⁶, la cual equivale a 36.6243. Estos salarios se calcularon basándose en el ponderado del salario mínimo (ver Tabla 11), y un sondeo instituciones privadas y públicas (ver Anexo 8). El pago de estos provendrá de la inversión inicial que se haga, ya sea con financiamiento o no.

Tabla 11

Salario por etapa de desarrollo

Etapa	Costo de la fuerza de trabajo	Tiempo estimado (meses)	Personas involucradas
Estudio preliminar	C\$ 64,461.10	0.5	Analista, administrador de proyectos
Análisis	C\$ 125,152.13	1.00	Analista, administrador de proyectos
Diseño y desarrollo	\$ 326,198.73	5.70	Analista, programador administrador de proyectos

²⁶ Obtenido de https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo_cambio_mensual/index.php

Prueba/implementación	C\$ 153,859.96	1.80	Analista, programador administrador de proyectos
Total	C\$ 669,671.93	9.00	

Fuente: elaboración propia

Durante las etapas del desarrollo, se deberá realizar una inversión en mano de obra equivalente a C\$ 669,671.93.

8.3.4 Costo total del proyecto

El costo total del proyecto equivale a la suma de los costos directos (fuerza de trabajo y abastecimientos de materiales) más los costos indirectos y un fondo para imprevistos. Para más detalles, ver Anexo 11 Cálculos COCOMO.

$$CTP = CD + CI + I$$

Dónde:

CTP: Costo total del proyecto

CD: Costos directos (CFT + CUMT²⁷ + CATM)

CI: Costos indirectos = 15% CD

I: Improvistos = 5% (CD + CI)

$$CD = (C\$669,671.93 + C\$0 + C\$502.57) = C\$ 670,174.5$$

$$CI = C\$ 670,174.5 \times 15\% = C\$ 100,526.17$$

$$I = (C\$ 670,174.5 + C\$ 100,526.17) \times 5\% = C\$ 38,535.03$$

$$CTP = C\$ 670,174.5 + C\$ 100,526.17 + C\$ 38,535.03 = C\$ 809,235.7$$

El costo total del proyecto tendrá un valor de C\$809,235.7, para un equivalente de \$ 22,095.60²⁸.

²⁷ Dado que los servicios se alojarán en una nube pública, el CUMT (Cálculo del Uso de Medios Técnicos) es C\$ 0

²⁸ 36.6243 Cambio oficial del BCN del 25 de junio 2023 (Banco Central de Nicaragua)

8.4 Factibilidad financiera

La factibilidad financiera evalúa y determina los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto, así como los costos totales de operaciones y el monto de los ingresos que se anhela recibir en cada período de la vida útil estimada. Los datos que son registrados en los componentes del estudio financiero son los resultados de los estudios previos, estudio técnico, operativo y económico; los cuales van a ser utilizados para establecer la factibilidad financiera del proyecto.

8.4.1 Inversión inicial

La inversión inicial de un proyecto abarca la adquisición de los activos fijos o tangibles y los activos diferidos, o intangibles necesarios para la puesta en marcha de este. En el estudio actual se comprende como activos fijos el equipo de cómputo, teléfono celular y laptop, necesarios para la captación, visualización y manipulación de los datos. Así mismo se especifican los activos diferidos tales como la inversión inicial en capital de trabajo para el desarrollo del sistema, información calculada previamente utilizando COCOMO. Se requiere de un teléfono celular y una computadora portátil.

Tabla 12

Inversión inicial

Descripción	Córdobas	Dólares
Teléfono celular	4,632.55	126.49
Computadora portátil	17,478.95	477.25
Costo total del proyecto	809,235.70	22,095.60
Total	831,347.20	22699.3335

Fuente: Elaboración propia

8.4.2 Determinación de ingresos

Se consideran ingresos toda entrada de dinero proveniente de la venta de la leche producida en la finca y la venta de ganado ya que éstas son la principal actividad económica. Se tuvo acceso al registro histórico contable del negocio de los últimos 5 años, los cuales fueron utilizados para calcular los valores futuros haciendo una proyección (ver Anexo 12) obteniendo los siguientes valores (ver Tabla 13):

Tabla 13

Proyección de ingresos por año

Año	Córdobas
2024	1,830,358.55
2025	2,370,447.47
2026	2,729,895.37
2027	3,089,343.26
2028	3,454,814.53
Total	13,474,859.18

Fuente: Elaboración propia

8.4.3 Determinación de egresos

Se consideran como egresos los pagos realizados por la finca en concepto de gastos administrativos y gastos operativos. Se tuvo acceso a la información financiera de la finca pudiendo obtener los egresos (ver Anexo 13 Proyección de egresos) para poder calcular una proyección lineal para los siguientes años (ver Tabla 14):

Tabla 14*Proyección de egresos por año*

Año	Córdobas
2024	552,081.70
2025	576,813.53
2026	600,885.50
2027	624,170.37
2028	646,540.59
Total	3,000,491.71

Fuente: Elaboración propia**8.4.4 Depreciación**

Para el inicio del proyecto se hará una inversión en activos fijos previo a la puesta en marcha del proyecto y a las que se reemplazarán durante el período de operación de este. Las inversiones en activo fijo serán utilizadas, durante un período determinado considerable de tiempo y sin el propósito de venderlos. Cabe mencionar que el método utilizado para realizar estos cálculos fue el “Método de Línea Recta”.

Tabla 15*Resumen depreciación proyecto en córdobas*

Año	Córdobas
2024	11,055.75
2025	11,055.75
2026	11,055.75
2027	11,055.75
2028	11,055.75

Fuente: Elaboración propia

8.4.5 Resumen del flujo neto de efectivo con y sin financiamiento

Previo al flujo neto de efectivo se procedió a calcular la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR), dicho cálculo se realizó tomando como base la suma de la tasa de inflación interanual a junio de 2024 que tiene un valor de 4.82%²⁹ más la tasa de premio al riesgo, para la cual se tomó como referencia la TRM (Tasa de Referencia Monetaria) cuyo valor a junio de 2024 es del 7%³⁰.

$$TMAR = i + f + (i \times f)$$

Donde:

i: tasa de inflación

f: premio al riesgo

$$TMAR = 4.82\% + 7\% + (4.82\% \times 7\%)$$

$$TMAR = 12.16\%$$

8.4.5.1 Flujo neto de efectivo sin financiamiento en córdobas

A partir de los ingresos y egresos previamente recopilados y proyectados a futuro, se estimó el siguiente flujo de efectivo sin financiamiento para los siguientes años (ver Tabla 16).

Tabla 16

Flujo neto de efectivo sin financiamiento

Año	Flujo Neto (C\$)	Flujo Neto (Año 0)
2024	-831,347.20	-831,347.20
2025	66,763.32	800,740.47
2026	1,325,623.80	1,000,694.70
2027	2,819,247.43	1,058,588.51

²⁹ (Instituto Nacional de Información de Desarrollo, 2024) Reporte de índice de precios al consumidor, junio 2024

³⁰ (BCN, 2024) Indicadores Monetarios, junio 2024.

2028	4,548,185.17	1,092,514.86
2029	8,563,298.35	2,262,079.11

Fuente: Elaboración propia

8.4.5.2 Flujo neto de efectivo con financiamiento en córdobas

Para el flujo neto de efectivo con financiamiento se estimó una TMAR Mixta, para la cual se obtuvo un resultado de 17.22% (ver Tabla 17).

Tabla 17

Cálculo de TMAR Mixta

	Monto	% Partc	Tasa	TMAR mixta
Institución financiera	600,000.00	72.17%	18.00%	12.99%
Inversionista	231,347.20	27.83%	12.16%	3.38%
Total	831,347.20	100.00%		16.37%

Fuente: elaboración propia

A partir de los ingresos y egresos previamente recopilados y proyectados a futuro, se estimó el siguiente flujo de efectivo con financiamiento para los siguientes años (ver Tabla 18).

Tabla 18

Flujo neto de efectivo con financiamiento

Año	Flujo Neto	Flujo Neto (Año 0)
2024	-231,347.20	-231,347.20
2025	507,296.61	634,714.83
2026	1,602,161.59	808,439.88
2027	2,926,445.72	840,256.59
2028	4,479,738.07	846,891.03

2029	8,311,764.89	1,795,338.95
-------------	--------------	--------------

Fuente: Elaboración propia

8.4.6 Relación Costo-Beneficio

A continuación, se detallan los indicadores del análisis del proyecto con y sin inversión (ver Tabla 19). A como se puede observar, el VPN en ambas situaciones es mayor a cero, lo cual quiere decir que ya sea con financiamiento o no, la realización del proyecto es rentable ya que deja utilidades monetarias expresadas anteriormente en el flujo de caja.

Tabla 19

Indicadores

	R	VPN (C\$)	TIR	RBC
Con Financiamiento	0.48	4,694,294.08	359.87%	1.90
Sin Financiamiento	0.44	5,383,270.45	161.49%	2.05

Fuente: Elaboración propia

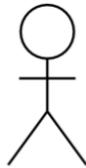
- Rentabilidad y Creación de Valor: Sin financiamiento, el proyecto obtiene un VPN y RBC mayores, implicando que es más valioso y rentable.
- Tasa Interna de Retorno: Con financiamiento, el proyecto tiene una TIR muchísimo más alta, lo cual puede ser atractivo.
- Período de Recuperación: Sin financiamiento, el período de recuperación es ligeramente más corto, indicando una recuperación más rápida de la inversión inicial.

IX Análisis del sistema

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados para satisfacer las necesidades del usuario. Estos requerimientos reflejan la necesidad de los clientes de un sistema que ayude a resolver el problema en específico que están enfrentado, en este caso, control y trazabilidad del ganado. A partir del estudio preliminar se determinaron las características que debe de tener el sistema para poder llevar a cabo el control y trazabilidad de ganado bovino, dichas características permitieron definir los requerimientos funcionales y no funcionales para el sistema web **MiGanado**.

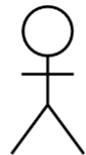
9.1 Definición de actores

Un actor especifica el rol de un usuario o cualquier otra entidad que interactúa con el sistema, se encarga de enviar y/o recibir mensajes a y desde el sistema.



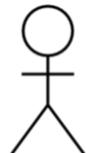
Productor

Es el representante de la finca ante la alcaldía municipal, este cuenta con acceso a todas las funcionalidades del sistema, además es capaz de agregar caporales



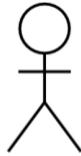
Caporal

El caporal es quien administra el ganado, este está a cargo de registrar la trazabilidad de este



Usuario Externo

Puede ver la trazabilidad de un animal a través de un QR emitido por el sistema



Es el sistema como tal, el cual realiza tareas de forma automática

Sistema Mi Ganado

9.2 Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos de un sistema es un proceso esencial en el desarrollo de software que permite definir y documentar de manera precisa los objetivos, funcionalidades y restricciones que debe cumplir un sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios o clientes. Este proceso implica la identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales, así como la descripción detallada de los mismos.

El análisis de requerimientos permite asegurarse de que todas las necesidades y expectativas de los usuarios estén debidamente consideradas en la fase inicial del proyecto, evitando problemas y costos adicionales en fases posteriores. Además, el proceso ayuda a definir de manera clara y precisa las funciones específicas que el sistema debe realizar, y cómo estas se relacionan con los objetivos generales del proyecto.

En general, el análisis de requerimientos es una parte fundamental del ciclo de vida del desarrollo de software, y su correcta realización permite definir una base sólida para el diseño, implementación y evaluación del sistema.

9.2.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales hacen referencia a la descripción de las actividades y servicios que un sistema debe proveer. Normalmente, este tipo de requerimientos están vinculados con las entradas, las salidas de los procesos y los datos a almacenar en el sistema, dichos requerimientos pueden ser cálculos, detalles técnicos, inserción

y manipulación de datos, entre otras funcionalidades que se suponen que el sistema debe de cumplir.

Tabla 20

Lista de requerimientos funcionales

Requerimientos funcionales	
1	Gestionar usuarios
2	Generar reportes
3	Exponer información de trazabilidad
4	Gestionar información de la finca
5	Registrar enfermedades
6	Registrar tratamientos aplicados
7	Registrar identificación del animal
8	Registrar baja de animales
9	Registrar nacimientos
10	Registrar inseminaciones
11	Generar árbol genealógico
12	Registrar movimientos de ganado
13	Registrar abigeato
14	Registrar compas de ganado
15	Registrar ventas de ganado
16	Gestionar potrero
17	Gestionar lotes de ganado
18	Levantamiento de inventario de ganado bovino
19	Guardar soporte de movimiento de ganado
20	Registrar inicio de gestión de vacas preñadas
21	Registrar producción de leche
22	Gestionar propietarios
23	Registrar soporte de compraventa
24	Registrar rotación de lotes entre potreros

Fuente: elaboración propia

9.2.1.1 Generales

Contiene los requerimientos que tienen que ver con los aspectos generales del sistema, entre ellos se encuentra la gestión de autenticación de usuario y exposición de datos que pueden ser de dominio público.

Tabla 21

FRQ-23 / Gestionar usuarios

FRQ-23	Gestionar usuarios
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá gestionar los usuarios que podrá acceder al mismo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

FRQ-35 / Generar reportes

FRQ-35	Generar reportes
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-30] Registrar compras de ganado [FRQ-27] Registrar inicio de gestación de vacas preñadas [FRQ-20] Registrar nacimientos [FRQ-08] Registrar producción de leche [FRQ-17] Registrar tratamientos aplicados

	[FRQ-18] Registrar identificación del animal
	[FRQ-21] Registrar inseminaciones
	[FRQ-26] Guardar soporte de movimiento de ganado
	[FRQ-24] Generar árbol genealógico
	[FRQ-33] Registrar rotación de lotes entre potreros
	[FRQ-16] Registrar enfermedades
	[FRQ-34] Rotación de ganado bovino entre lotes
	[FRQ-31] Registrar ventas de ganado
	[FRQ-32] Registrar soporte de compra/venta
	[FRQ-19] Registrar baja de animales
	[FRQ-25] Registrar movimientos de ganado
Descripción	El sistema deberá generar reportes que le servirán al dueño y administradores a la toma de decisiones

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

FRQ-36 / Exponer información de trazabilidad

FRQ-36	Exponer información de trazabilidad
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá exponer la información del historial de una vaca en específico a petición del usuario.

Fuente: Elaboración propia

9.2.1.2 Trazabilidad

Estos son los requerimientos que tienen que ver directamente con la trazabilidad bovina, estos requerimientos especifican las interacciones que tendrá el usuario con el sistema y serán de insumo para la trazabilidad del ganado.

Tabla 24

FRQ-01 / Gestionar información de la finca

FRQ-01	Gestionar información de la finca
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá de contar con la opción de poder actualizar la información general de la finca.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

FRQ-16 / Registrar enfermedades

FRQ-16	Registrar enfermedades
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar las enfermedades que sufra el ganado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

FRQ-17 / Registrar tratamientos aplicados

FRQ-17	Registrar tratamientos aplicados
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-16] Registrar enfermedades [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar las medicinas aplicadas al ganado.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

FRQ-18 / Registrar identificación del animal

FRQ-18	Registrar identificación del animal
Autores	<ul style="list-style-type: none">• Alexander Pérez• Jaime Noel Alvarez Luna• Sergio Chamorro
Fuentes	<ul style="list-style-type: none">• Administrador de la finca• Dueño de la finca
Dependencias	<ul style="list-style-type: none">• [FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino• [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar cuando se realiza la identificación del animal y dicha identificación, la cual puede ser mediante un fierro o chapa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

FRQ-19 / Registrar baja de animales

FRQ-19	Registrar baja de animales
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-16] Registrar enfermedades [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar la baja de animales que son por muerte y no se logró su carne o por consumo interno.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

FRQ-20 / Registrar nacimientos

FRQ-20	Registrar nacimientos
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar cuando un ternero nace, asociándole a su padre y madre

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

FRQ-21 / Registrar inseminaciones

FRQ-21	Registrar inseminaciones
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca

	Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar las fechas en que se insemina una vaca
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 31

FRQ-24 / Generar árbol genealógico

FRQ-24	Generar árbol genealógico
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-20] Registrar nacimientos [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá generar un árbol geológico del ganado bovino a partir de las interacciones del usuario
Fuente: Elaboración propia	

Tabla 32

FRQ-25 / Registrar movimientos de ganado

FRQ-25	Registrar movimientos de ganado
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino

Descripción	El sistema deberá registrar los movimientos de ganado, estos se dan cuando se trasladan los animales de una finca a otra en un medio de transporte, usualmente camión.
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

FRQ-30 / Registrar compras de ganado

FRQ-30	Registrar compras de ganado
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-36] Exponer información de trazabilidad [FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino
Descripción	El sistema deberá registrar compras de ganado especificando también que lote de ganado van a pertenecer

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

FRQ-31 / Registrar ventas de ganado

FRQ-31	Registrar ventas de ganado
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino [FRQ-36] Exponer información de trazabilidad
Descripción	El sistema deberá registrar las ventas de ganado

Fuente: Elaboración propia

9.2.1.3 Control

Estos requerimientos tienen que ver directamente con el control del ganado, acá se especifican las interacciones del usuario que serán necesarias para llevar información referente al control del ganado, dentro de estas se encuentran las gestiones de los diferentes potreros, lotes y rotación del ganado. El objetivo de estos requerimientos es garantizarle al productor un mejor control de su ganado.

Tabla 35

FRQ-14 / Gestionar potreros

FRQ-14	Gestionar potreros
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá gestiona los potreros en que se encuentra dividida la finca

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

FRQ-02 / Gestionar lotes de ganado

FRQ-02	Gestionar lotes de ganado
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-14] Gestionar potreros

Descripción	El sistema deberá gestionar los lotes en que se encuentra dividido el ganado
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

FRQ-15 / Levantamiento de inventario de ganado bovino

FRQ-15	Levantamiento de inventario de ganado bovino
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-02] Gestionar lotes de ganado [FRQ-29] Gestionar propietarios [FRQ-14] Gestionar potreros
Descripción	El sistema deberá de permitir el levantamiento del inventario existente de ganado para poder dar inicio a la trazabilidad del ganado, se especificará información como nombre del animal, dueño y lote de ganado al que pertenece.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

FRQ-26 / Guardar soporte de movimiento de ganado

FRQ-26	Guardar soporte de movimiento de ganado
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-25] Registrar movimientos de ganado
Descripción	El sistema deberá guardar soportes de movimientos de ganado llamada Guía Única de Movimiento Animal (GUMA)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

FRQ-27 / Registrar inicio de gestación de vacas preñadas

FRQ-27	Registrar inicio de gestación de vacas preñadas
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino
Descripción	El sistema deberá registrar la fecha en que una vaca inicia a gestar, esto servirá de insumo para determinar cuándo dicha vaca esté próxima a parir.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

FRQ-08 / Registrar producción de leche

FRQ-08	Registrar producción de leche
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino
Descripción	El sistema deberá llevar un control y brindar seguimiento a la cantidad de leche extraída por cada vaca.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

FRQ-29 / Gestionar propietarios

FRQ-29	Gestionar propietarios
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	Ninguno

Descripción	El sistema deberá gestionar los propietarios de las vacas y los terrenos
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42

FRQ-32 / Registrar soporte de compra/venta

FRQ-32	Registrar soporte de compra/venta
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-31] Registrar ventas de ganado [FRQ-30] Registrar compras de ganado
Descripción	El sistema deberá registrar soporte de compra/venta que consiste en una Carta de Venta emitida por la alcaldía municipal.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

FRQ-33 / Registrar rotación de lotes entre potreros

FRQ-33	Registrar rotación de lotes entre potreros
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-02] Gestionar lotes de ganado [FRQ-14] Gestionar potreros
Descripción	El sistema deberá registrar las rotaciones que realicen a los lotes de ganado entre los distintos potreros.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

FRQ-34 / Rotación de ganado bovino entre lotes

FRQ-34	Rotación de ganado bovino entre lotes
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Administrador de la finca Dueño de la finca
Dependencias	[FRQ-02] Gestionar lotes de ganado [FRQ-15] Levantamiento de inventario de ganado bovino
Descripción	El sistema deberá registrar las rotaciones del ganado entre los distintos lotes.

Fuente: Elaboración propia

9.2.2 Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este, tales como fiabilidad, tiempos de respuesta y la capacidad almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

Tabla 45

Lista de requerimientos no funcionales

Requerimientos no funcionales	
1	Facilidad de uso
2	Desempeño
3	Multiplataforma
4	Entorno de desarrollo
5	Documentación
6	Ética del producto
7	Restricciones de seguridad
8	Privacidad de información

Fuente: elaboración propia

9.2.2.1 Requerimientos del producto

Estos requerimientos están asociados al funcionamiento del producto tales como el rendimiento en la rapidez de ejecución del sistema y cuanta memoria se requiere para la correcta ejecución de este.

9.2.2.1.1 Requerimientos de usabilidad

Los requerimientos de usabilidad son los requerimientos que establecen facilidades del software respectivo

Tabla 46

NFR-0001 / Facilidad de uso

NFR-0001	Facilidad de uso
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Dueño de la finca
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ser fácil de usar. El manejo de este deberá ser intuitivo y de manera fluida de tal manera que no genere confusión en el usuario.

Fuente: Elaboración propia

9.2.2.1.2 Requerimiento de Eficiencia

Expresa las necesidades de crecimiento del producto hacia otras tecnologías de desarrollo, sistemas operativos y/o plataformas de hardware. Considera la facilidad de reemplazo por nuevas versiones del producto, escalabilidad y adaptabilidad a diferentes plataformas.

Tabla 47*NFR-0002 / Desempeño*

NFR-0002	Desempeño
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Alexander Pérez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ofrecer un buen desempeño ante una alta demanda acorde a los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución.

Fuente: Elaboración propia**Tabla 48***NFR-0005 / Multiplataforma*

NFR-0005	Multiplataforma
Autores	Jaime Noel Alvarez Luna
Fuentes	Jaime Noel Alvarez Luna
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ser desarrollado de manera que pueda ser usado desde cualquier ordenador u dispositivo móvil sin importar el sistema operativo.

Fuente: Elaboración propia

9.2.2.2 Requerimientos organizacionales

Son requerimientos definidos como restricciones establecidas entre el equipo de desarrollo y el cliente que está solicitando el desarrollo de la aplicación.

9.2.2.2.1 Requerimientos de Implementación

Se especifica cualquier consideración que impacte en la implementación del producto por ejemplo la definición de utilizar cierta base de datos o cierto lenguaje de programación.

Tabla 49

NFR-0006 / Entorno de desarrollo

NFR-0006	Entorno de desarrollo
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Alexander Pérez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá ser desarrollado utilizando el lenguaje de programación JavaScript, por las bondades que este posee dentro de las cuales destaca que es un lenguaje multiplataforma (se puede ejecutar en cualquier sistema operativo), y el gestor de bases de datos PostgreSQL puesto que este al igual que JavaScript es multiplataforma y ambos en conjunto no conllevan costos extras para el desarrollo del software siendo de las mejores tecnologías utilizadas.

Fuente: Elaboración propia

9.2.2.2.2 Requerimientos de Entrega

Estos requerimientos especifican como se hará la entrega del producto y la documentación necesaria que garantice que el usuario pueda usar el sistema.

Tabla 50

NFR-0007 / Documentación

NFR-0007	Documentación
-----------------	----------------------

Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Alexander Pérez
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá contar con la debida documentación para asegurar que los usuarios sepan sobre el correcto funcionamiento del sistema y se apoyen en este ante cualquier problema que tengan.

Fuente: Elaboración propia

9.2.2.3 Requerimientos externos

Son los requerimientos asociados a la relación del sistema con el ambiente en el que se encuentra.

9.2.2.3.1 Requerimientos Éticos

Son requerimientos que deben considerarse en el contexto del producto que, si bien no están legislados, responde a factores morales o pautas de conducta.

Tabla 51

NFR-0008 / Ética del producto

NFR-0008	Ética del producto
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Sergio Chamorro
Dependencias	Ninguno

Descripción	El sistema deberá ser cuidadoso para usar sólo datos precisos derivados por medios éticos y legales, y usarlos de las maneras propiamente autorizadas.
--------------------	--

Fuente: Elaboración propia

9.2.2.3.2 Requerimientos de seguridad

Se hace referencia a los requerimientos de seguridad de acceso a datos y de acceso a las distintas funcionalidades ofrecidas por el producto de software. Se incluye requerimientos de validación de usuarios y control de acceso necesarios para el software.

Tabla 52

NFR-0011 / Restricciones de Seguridad

NFR-0011	Restricciones de Seguridad
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Sergio Chamorro
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá de ser capaz de gestionar correctamente la seguridad mediante las diferentes actividades que se desarrollan dentro del sistema de manera que se les brinde permiso a los usuarios para que solamente los usuarios que tienen permiso sobre estas actividades puedan acceder y ejecutarlas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53

NFR-0010 / Privacidad de Información

NFR-0010	Privacidad de Información
-----------------	----------------------------------

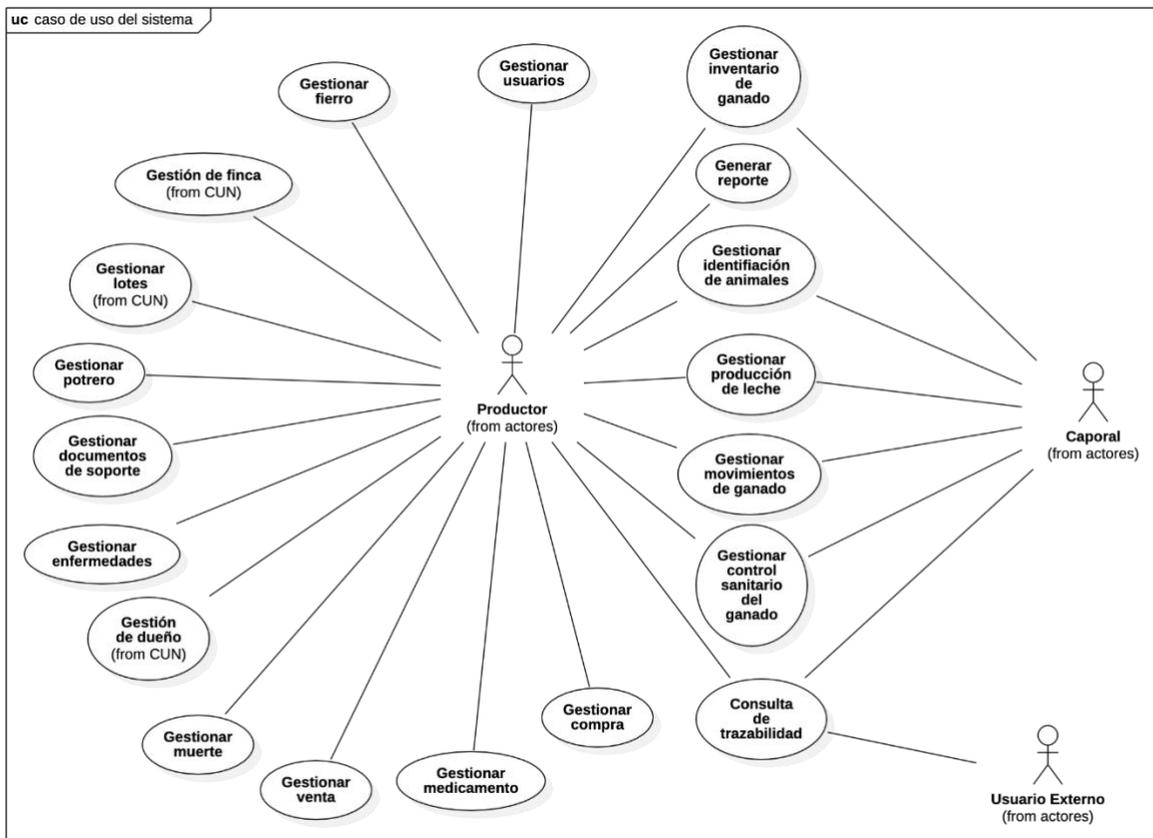
Autores	Alexander Pérez Jaime Noel Alvarez Luna Sergio Chamorro
Fuentes	Sergio Chamorro
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá de ser capaz de encriptar los datos de forma que estos solo puedan ser gestionados mediante el uso del software proporcionado.

Fuente: Elaboración propia

9.3 Definición de casos de uso

Los casos de uso se utilizan para definir las operaciones que el sistema debe ejecutar. Para ello, se elaboran diagramas de casos de uso, de secuencia y de colaboración, utilizando el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), que permiten representar fielmente la realidad de la finca. (ver Anexo 17 Definición de casos de uso).

Figura 12
Caso de uso general del sistema



Fuente: elaboración propia

9.4 Matriz de rastreabilidad

Se presentan los resultados de la matriz que relaciona los requerimientos del sistema con los objetivos planteados en la propuesta. Se observa que todos los requerimientos funcionales están cubiertos por los requisitos de información del sistema propuesto, de

tal manera que se lleva a cabo una acción en el sistema para cada uno. Esto conduce a una mayor eficiencia y viabilidad en la gestión de la información por parte del sistema, ya que todas las funciones están cubiertas satisfactoriamente.

Tabla 54

Matriz de rastreabilidad

TRM-01	FRQ-01	FRQ-02	FRQ-08	FRQ-14	FRQ-15	FRQ-16	FRQ-17	FRQ-18	FRQ-19	FRQ-20	FRQ-21	FRQ-23	FRQ-24	FRQ-25	FRQ-26	FRQ-27	FRQ-29	FRQ-30	FRQ-31	FRQ-32	FRQ-33	FRQ-34	FRQ-35	FRQ-36		
FRQ-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	
FRQ-02	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-08	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-15	-	↖	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-16	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-17	-	-	-	-	↖	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-18	-	-	-	-	↖	↖	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-19	-	-	-	-	↖	↖	↖	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-20	-	-	-	-	↖	↖	↖	↖	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-21	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-24	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-25	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-27	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-30	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-31	-	-	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖
FRQ-32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	↖	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-33	-	↖	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↖	↖	-	-	-	-	-	-
FRQ-34	-	↖	-	-	↖	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRQ-35	-	-	↖	-	-	↖	↖	↖	↖	↖	↖	-	↖	↖	↖	↖	-	↖	↖	↖	↖	↖	↖	-	-	-
FRQ-36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

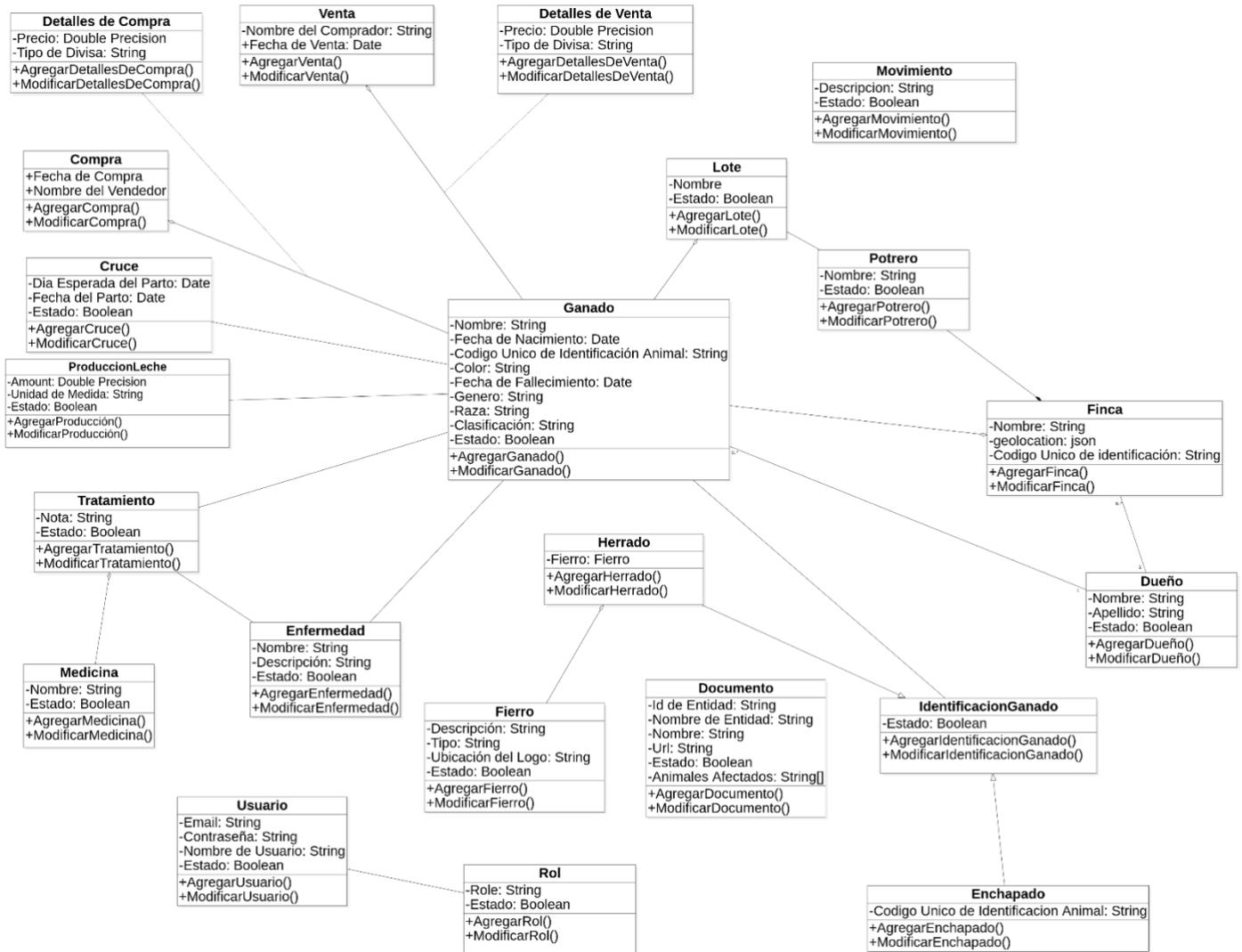
X Diseño del sistema

En este capítulo se exponen las fases necesarias para diseñar el software MiGanado. Dichas fases comprenden la captura de requisitos, análisis y diseño, y se adopta como referencia el método de ingeniería de software para el desarrollo de aplicaciones web (UWE), sustentándose en UML.

10.1 Diagrama de clases

El diseño de las clases comprende los elementos que contendrá el sistema, así como la identificación de sus operaciones, atributos y relaciones en las que participa.

Figura 13
Diagrama de clases



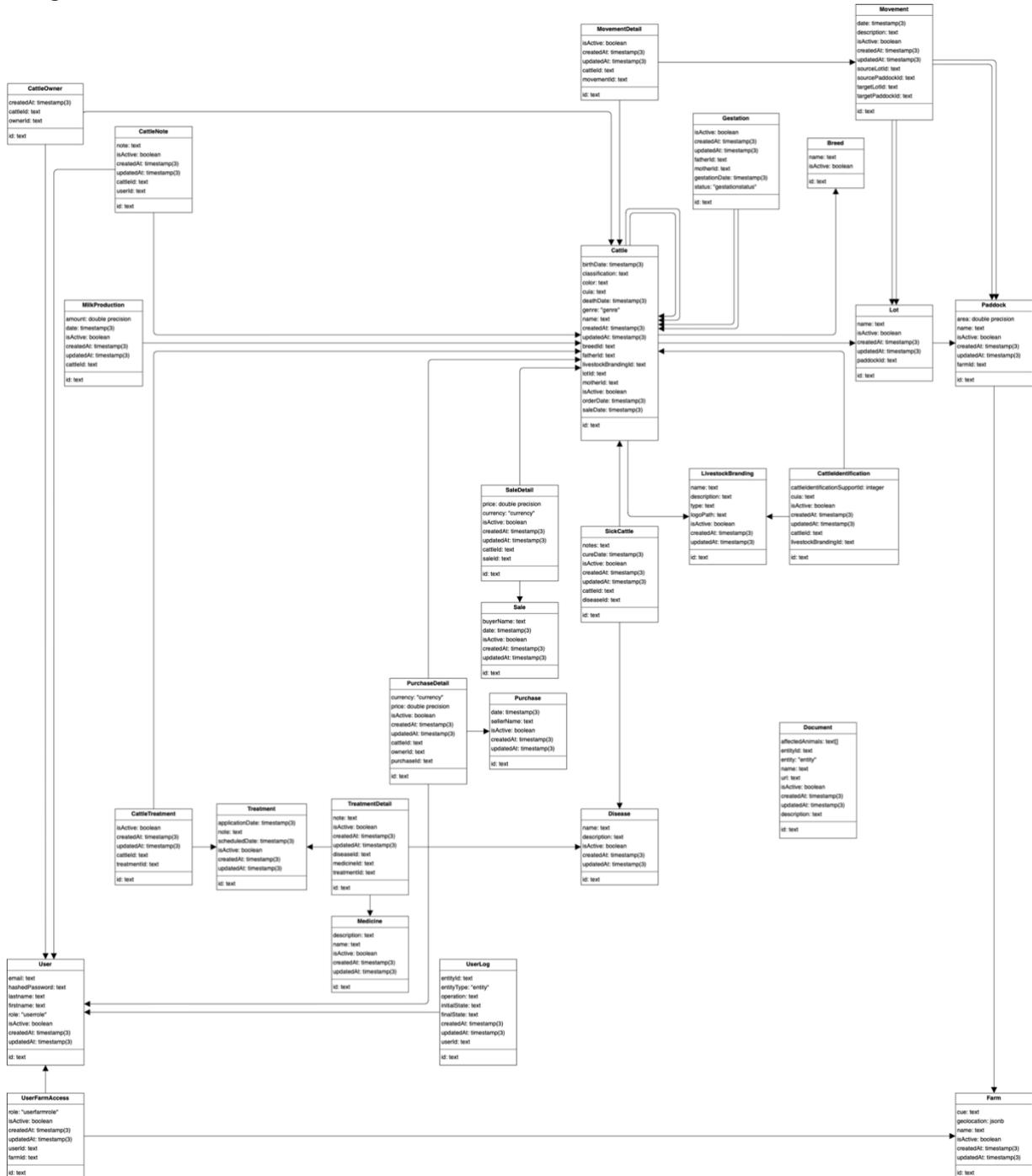
Fuente: elaboración propia

10.2 Diagrama relacional

El diagrama relacional muestra cómo se estructura y guarda la información en una base de datos, este diagrama muestra todas las tablas y cada una de sus relaciones.

Figura 14

Diagrama relacional

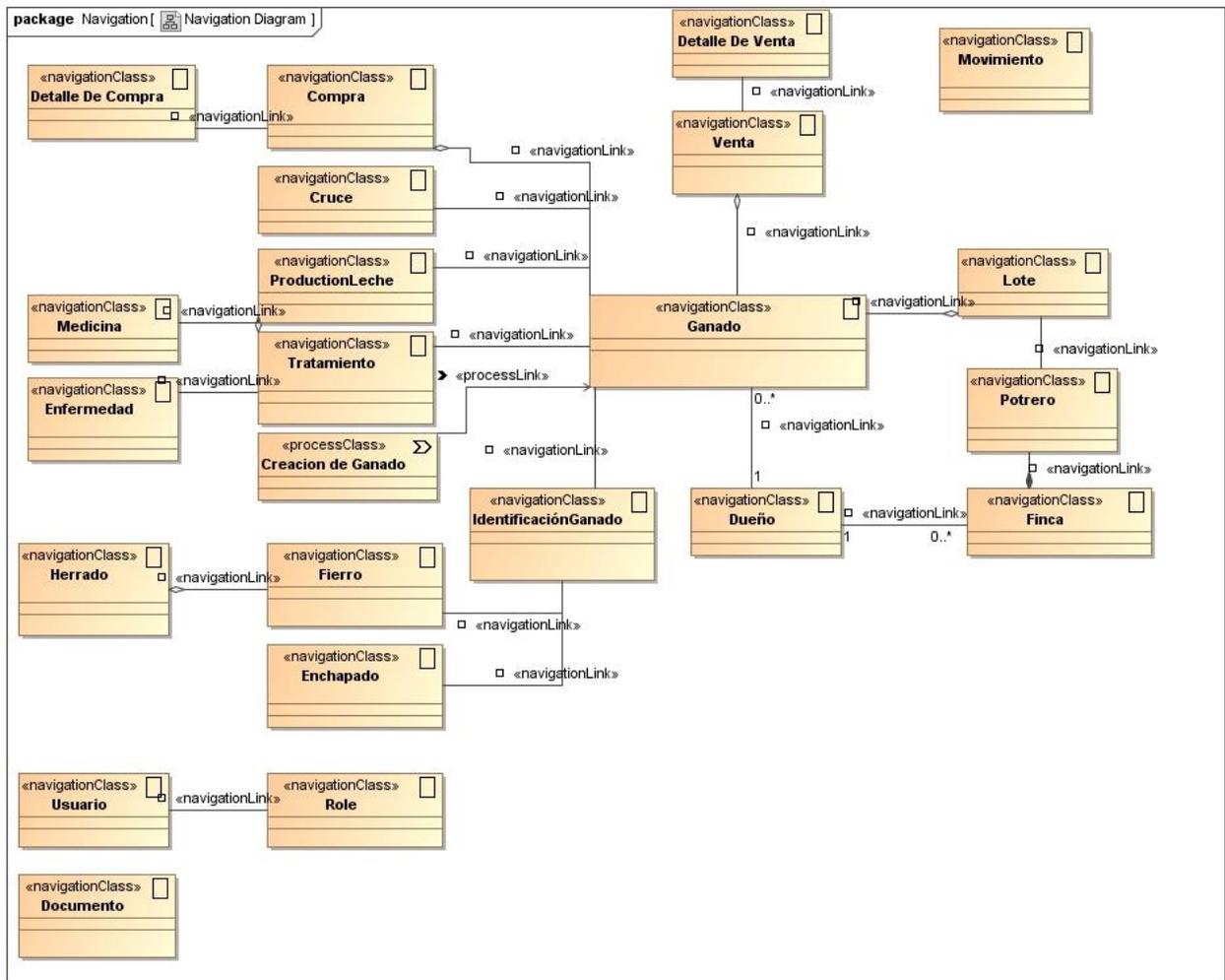


Fuente: elaboración propia

10.3 Diagrama navegacional

Utilizando la información del diagrama de clases, se procede a desarrollar el diagrama de navegación, que es una representación abstracta del modelo de datos del sistema. Este diagrama es necesario para saber cómo están enlazadas las diferentes páginas, conocer los nodos y los enlaces entre ellos.

Figura 15
Diagrama navegacional

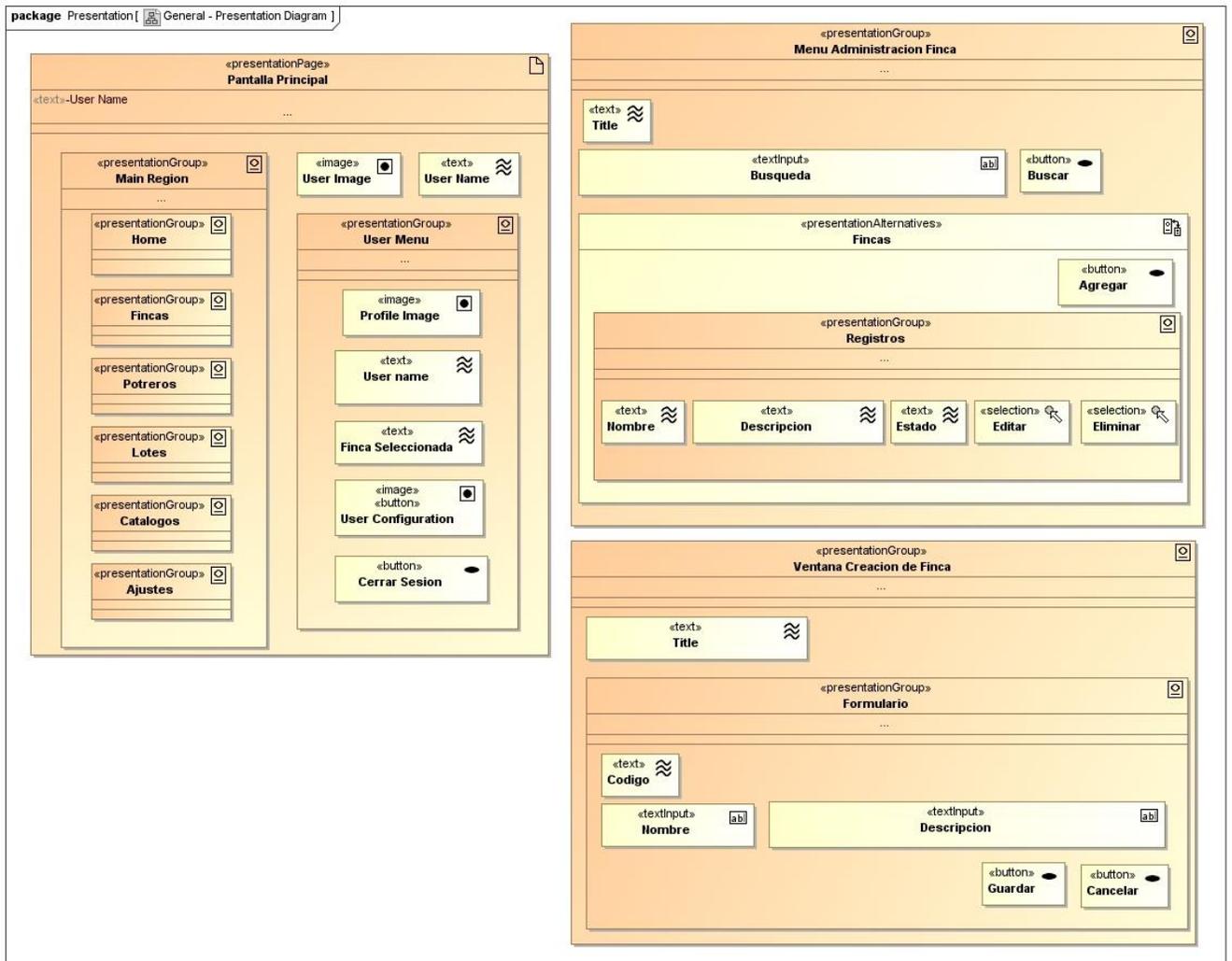


Fuente: elaboración propia

10.4 Diagramas de presentación

Este diagrama presenta una visión abstracta de la interfaz de usuarios del sistema.

Figura 16
Diagrama de presentación



Fuente: elaboración propia

10.5 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes permite modelar los componentes necesarios para ejecutar las funcionalidades del sistema.

Figura 17

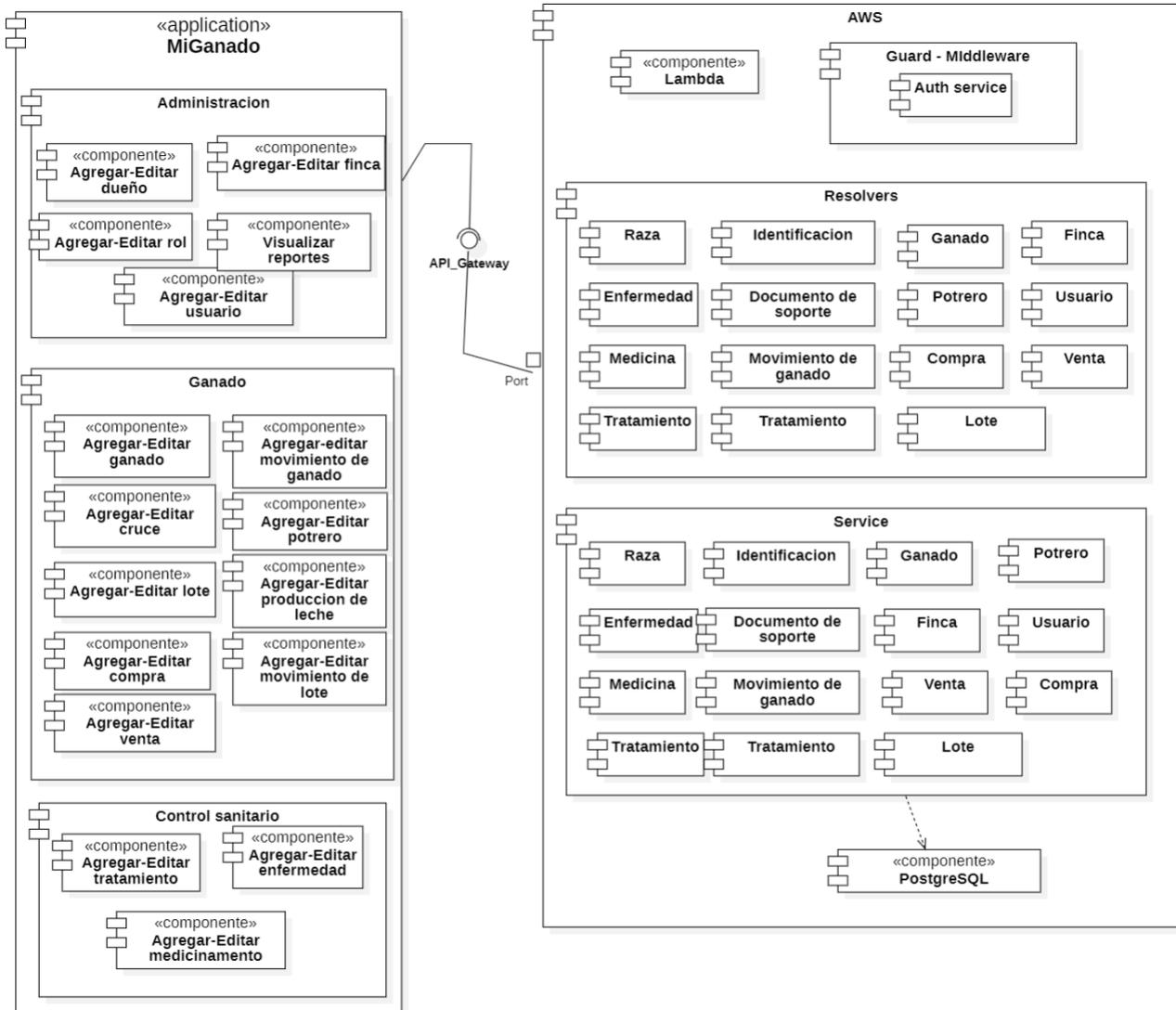


Diagrama de componentes

Fuente: elaboración propia

XI Conclusiones

El proyecto no solo alcanzó todos los objetivos establecidos, sino que también mejoró la gestión de la finca "Buenos Aires" al asegurar la trazabilidad y el control completo del ganado bovino. El desarrollo e implementación del sistema permitió mejorar la fiabilidad de la información, eliminando la pérdida de datos y facilitando una gestión más eficiente y transparente del ganado. El uso de tecnologías modernas como React y Typescript, junto con un diseño basado en metodologías robustas como UML y UWE, garantizó la creación de un sistema efectivo, escalable y fácil de usar para los trabajadores de la finca.

Antes de la implementación del proyecto, el proceso de trazabilidad era manual y, por lo tanto, propenso a errores humanos y a la pérdida de información vital. Con el nuevo sistema, se ha logrado eliminar estos riesgos, gracias a la digitalización y automatización del registro de los eventos asociados al ganado. Los datos ahora se almacenan en una base de datos centralizada, lo que permite un acceso rápido, fiable y en tiempo real a la información crítica del ganado. Esta mejora en la fiabilidad de los datos facilita una mejor administración de los recursos y optimiza las operaciones diarias de la finca, como el control de inventarios, la planificación de alimentos y los cuidados veterinarios.

Con la digitalización completa del proceso de trazabilidad, la finca ahora cuenta con un sistema robusto y confiable que no solo asegura el control detallado de los animales, sino que también proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas. La mejora en la trazabilidad, la reducción de errores y la optimización de los recursos son logros fundamentales que contribuirán al crecimiento y la sostenibilidad de la finca "Buenos Aires" a lo largo del tiempo.

XII Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos de este trabajo monográfico se consideran pertinentes las siguientes recomendaciones:

- Ejecutar la inversión bajo los escenarios planteados.
- Generar Respaldos diarios del sistema.
- Que todos los actores involucrados reporten e ingresen al sistema información de manera diaria.

XIII BIBLIOGRAFÍA

- Cohen Karen, D., & Asín Lares, E. (2000). *Sistemas de información para los negocios (3a ed.)*. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Sistemas de información gerencial. Decimosegunda edición*. México: Pearson educación.
- Busch, M. (2016). *Evaluating & Engineering: an Approach for the Development of Secure Web Applications*. Munich: Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Murugesan, S., & Ginige, A. (2005). *Web Engineering: Introduction and Perspectives*. Australia: Idea Group Inc.
- del Valle Rodriguez, A. N. (2009). *Metodologías de diseño usadas en ingeniería web, su vinculación con las NTICS*. Argentina: Universidad Nacional de La Plata.
- Pressman, R. S. (2001). *What a Tangled Web we Weave*. IEEE Software.
- Pressman, R. S., & Lowe, D. (2009). *Web engineering. A practitioner's approach*. New York: McGraw Hill.
- Hong-mei, S., & Rui-sheng, J. (2012). *Web Engineering Process and Its Application*. China: Springer Link.
- Microsoft Patterns & Practices Team. (2009). *Microsoft Application Architecture Guide*. Paperback.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE S.V.
- Asamblea Nacional. (12 de Octubre de 2011). Obtenido de Sistema de Registro de Establecimiento, Identificación y Movilización de Ganado Bovino.
- Berenbach, B., Paulish, D., Kazmeier, J., & Rudorfer, A. (2009). *Software & Systems Requirements Engineering In Practice*. Mc Graw Hill.
- Banco Central de Nicaragua. (2018). *Anuario de Estadísticas Macroeconómicas*. Managua: Banco Central de Nicaragua.
- Object Management Group. (2011). *UML Infrastructure Specification, V2.4.1*.
- Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos (Sexta ed.)*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software - Un enfoque práctico*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Hurtwitz, J., & Bloor, R. (2010). *Cloud Computing for Dummies*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.

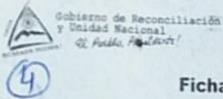
- The PostgreSQL Global Development Group. (2019). *PostgreSQL 12.0 Documentation*.
- Fink, G., & Flatow, I. (2014). *Pro Single Page Application Development*. Berkeley: APRESS.
- Object Management Group. (2011). *UML Superstructure Specification, V2.4.1*.
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos, sexta edición*. Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2024). *REPORTE DEL ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)*. Managua: INIDE.
- BCN. (2024). *Indicadores Monetarios - Junio 2024*. Managua: Banco Central de Nicaragua.

XIV Anexos

Anexo 1. Ficha de Bovinos Identificados por Finca

Figura 18

Ficha de Bovinos Identificados por Finca (TRAZAB-NIC-02)



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
"El Pueblo Organizado"

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL
Subprograma de Trazabilidad Bovina

MAGFOR
MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL
NICARAGUA

Ficha de Bovinos Identificados por Finca (TRAZAB-NIC-02)

Departamento: Boua Municipio: San José Remates.
 Fecha: 21/09/15
 Nombre de la finca: Buenos Aires CUE:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Nombre o Razón Social: Alejo Antonio Alvarez Castillo
 Técnico: Oliver Lina C. CUPA:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No	Código Único de Identificación Animal (CUIA)									Sexo		Edad (Meses)	Raza	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	M	H			
1	0	0	1	8	4	9	0	2	1		X	18	Huishpedorra	
2	0	0	1	8	4	9	0	2	2		X	48	Pk Millo naria	
3	0	0	1	8	4	9	0	2	3		X	12	P. 1. 13	
4	0	0	1	8	4	9	0	2	4		X	48	Bu/Hab/Liaso	
5	0	0	1	8	4	9	0	2	5	X		15	Pk Indita m	
6	0	0	1	8	4	9	0	2	6	X		12	Pk Maclovic	
7	0	0	1	8	4	9	0	2	7	X	X	10	Charrisca h co	
8	0	0	1	8	4	9	0	2	8	X		24	HuishTi. com	
9	0	0	1	8	4	9	0	2	9	X		15	Pk papalou	
10	0	0	1	8	4	9	0	3	0		X	15	Pk Zanahor iacol	
11	0	0	1	8	4	9	0	3	1		X	18	Pk Dormilona h	
12	0	0	1	8	4	9	0	3	2		X	18	Suinda Bal sira	
13	0	0	1	8	4	9	0	3	3	X		12	Bimda Bullof	
14	0	0	1	8	4	9	0	3	4	X		18	Suinda Saiton	
15	0	0	1	8	4	9	0	3	5		X	36	Pk Maclovic	
16	0	0	1	8	4	9	0	3	6		X	18	Pk Calson ble	
17	0	0	1	8	4	9	0	3	7	X		60	Gy v Bravo	
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														

Nota: En Caso de los códigos se debe colocar 9 dígitos, contados después del 558 que corresponde al código país

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Anexo 2. Registro de buenas prácticas pecuarias en la finca

Figura 19

Portada registro de buenas prácticas pecuarias



Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Figura 20
Ficha de Inventario de Ganado en la Finca



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Preservado!

MINISTERIO AGROPECUARIO FORESTAL
TRAZAB-NIC-03
 Subprograma de Trazabilidad Bovina
Ficha de Inventario de Ganado en la Finca

MAGFOR
 MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL
 NICARAGUA

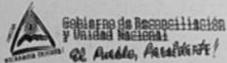
Del mes: marzo al mes: marzo año 2016

CATEGORIA	INVENTARIO INICIAL	INVENTARIO FINAL
Tierrero 0-1 año	0 12	
Tioretos 1-2 años	17	
Tioretos 2-3 años	14	
Tioretos 3 a mas años	6	
Bueyes	0	
Receladores	0	
Sementales	5	
TOTAL MACHOS	54 <i>total machos</i>	
Tierras 0-1 año	09	
Vaquillas 1-2 años	17	
Vaquillas 2-3 años	17	
Vaquillas 3-4 mas años	39	
Vacas paridas	25	
Vacas horras	18	
Vacas de descarte	0	
TOTAL HEMBRAS	125 <i>total hembras</i>	
TOTAL DEL HATO	<i>total 179 animales</i>	

Nota: En el caso de los códigos se debe colocar 9 dígitos, contados despues del 558 que corresponde al código país.

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Figura 21
Registro de nacimientos

		MINISTERIO AGROPECUARIO FORESTAL TRAZAB-NIC-04 Subprograma de Trazabilidad Bovina Registro de Nacimientos					MAGFOR <small>MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL</small> NICARAGUA	
N°	NOMBRE DE LA VACA	ARETE	FECHA DE PARTO	M	H	FECHA DE DESTETE	ARETE CRÍA	
1	Botteada	8965	26.10.18	X				
2	Fanqueta	8931	25.10.18	X				
3	Sapita	8973	25.10.18	✓		8.9.19		
4	Mona	9063	31.10.18	X				
5	Mula	9054	6.11.18	X				
6	Guapa	9052	7.11.18		X	8.8.19		
7	Mesera	9074	7.11.18	X				
8	Grachunta	8966	8.11.18	X		19.7.19		
9	Santa	8956	12.11.18	X				
10	C de Guas	8945	18.11.18	X				
11	Burbuja	9094	24.11.18	X				
12	Bruja	9039	25.11.18	X	✗			
13	Bvenida	9084	27.11.18		X			
14	Conija	9065	28.11.18	X				
15	Quita sueño	9084	28.11.18	X				
16	Jacobona	9066	15.9.18	X				
17	Caponza	8963	11.10.18	X		8.7.19		
18	Sapita	9011	6.12.18		X			

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Figura 22
Registro de movimientos de ganado

N°	FECHA DE MOVIMIENTO	TIPO DE MOVIMIENTO	CLAVE UNICA DE ESTABLECIMIENTO		¿CUÁL ES LA FORMA DE TRANSPORTE?	MOVIMIENTO		OBSERVACIONES SOBRE EL MOVIMIENTO
			ORIGEN	DESTINO		¿CUALES ENTRARON? (CUIA)	¿CUALES SALIERON? (CUIA)	
1	6.12.16 6.12.16	venta	558500 5090313	subasta	camión		001841806	venta
2	6.12.16	venta		subasta	camión		001849061	venta
3	22.2.17	venta		subasta	Camión		001849091	venta
4	22.2.17	venta		subasta	camión		001848964	venta
5	22.2.17	venta		subasta	Camión		001848958	venta
6	22.2.17	venta		subasta	Camión		001848986	venta
7	22.2.17	venta		subasta	Camión		00184	venta & llama
8	5.7.17	venta		subasta	camión		001849000	venta
9	5.7.17	venta		subasta	Camión		001848975	venta
10	5.7.17	venta		subasta	Camión		001848948	venta
11	5.7.17	venta		subasta	Camión		manejo	venta
12	5.7.17	venta		subasta	camión		001848981 7 establos	venta
13	5.7.17	venta		subasta	camión		001849034	venta
14	5.7.17	venta		subasta	Camión		001849026	venta
15	5.7.17	venta		subasta	Camión		001848984	venta

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Anexo 3. Formato de bovinos identificados por establecimientos

Figura 23

Formato de bovinos identificados por establecimientos

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional		IPSA		USDA		TRAZAB-NIC-02	
DIRECCION DE TRAZABILIDAD PECUARIA		DIRECCION DE TRAZABILIDAD PECUARIA		FFP/USDA CONVENIO		FECHA: 20-12-17	
DEPARTAMENTO DE TRAZABILIDAD DE RUMIANTES		DEPARTAMENTO DE TRAZABILIDAD DE RUMIANTES		OQRESM FOR 524-2010-032-00		OFICIAL <input type="checkbox"/> HABILITADO <input checked="" type="checkbox"/>	
						CODIGO: 685	
FORMATO DE BOVINOS IDENTIFICADOS POR ESTABLECIMIENTOS							
NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PRODUCTOR: <u>Eduardo Antonio Alvarez Castillo</u>				CEDULA / RUC: <u>364-180848-0000</u>			
COORDENADAS GEOGRAFICAS		HORIZONTALES(X): <u>618324</u>		VERTICALES(Y): <u>1389747</u>		ALTITUD: <u>583</u>	
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: <u>Buenos Aires</u>		DEPARTAMENTO: <u>BOACO</u>		MUNICIPIO: <u>San Jose</u>		CUE: <u>5585005050313</u>	
No.	CODIGO UNICO DE IDENTIFICACION ANIMAL (CUIA)	EDAD EN MESES	SEXO		RAZA		
			H	M			
1	558 004478368	12		✓	PS x Br		
2	558 004478369	12	✓		PS x Br		
3	558 004478370	8	✓		Br x PS		
4	558 004478371	8	✓		Br x PS		
5	558 004478372	8	✓		PS x Br		
6	558 004478373	8		✓	PS x Br		
7	558 004478374	8		✓	PS x Br		
8	558 004478375	8		✓	Br		
9	558 004478376	8	✓		Br		
10	558 004478377	6		✓	Br		
11	558 004478378	6		✓	Br		
12	558 004478379	6		✓	Sim x Br		
13	558 004478380	8		✓	PS x Br		
14	558 004478381	8		✓	PS x Br		
15	558 004478382	12	✓		PS x Br		
16	558 004478383	6	✓		Sim x PS		
17	558 004478384	6	✓		PS x Br		
18	558 004478385	6	✓		PS x Br		
19	558 004478386	8		✓	H x Br		
20	558 004478387	8		✓	Br x PS		
21	558 004478388	16	✓		H x Br		
22	558 004478389	12	✓		Gr x Br		
23	558 004478390	12	✓		PS x Br		

Eduardo Antonio Alvarez Castillo Propietario/Representante * [Firma] Firma y Cedula

Jordan Efram Gonzalez D Técnico Oficial/Habilitado [Firma] Firma y Cedula

Nota: En el caso de los códigos se debe colocar 9 dígitos, contando después del 558 que corresponde al código del país.

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Anexo 4. Cotizaciones

Figura 24



COMTECH
TODO EN TECNOLOGÍA

www.comtech.com.ni
Proforma #: 206443
 Fecha: 20-1-2024

Pagar a nombre de:
COMTECH
 Ced. Jurídica J031000000603
 Telf.: (505) 22648800
 Avenida Principal Altamira D Este No. 589/599, Ferreteria SINSA, 25 vrs. arriba, Managua, Nicaragua

Empresa: ALEXS PEREZ
Contacto: EL MISMO ALEX27.PEREZ@YAHOO.ES
Teléfono: 0000 Fax:
Dirección:
 MANAGUA

Vendedor: Belen Gonzalez
Celular: 58077184
E-Mail: bgonzales@comtech.com
Tel.: 22648800 Ext.4006

Código	Descripción	Cant.	Precio Un.	Total(US)	Entrega
05301-722	TELEFONO CELULAR SAMSUNG A8 64GB - DS - ORCHID GRAY - SM-A530FZVKTPA	1	US\$ 202.00	US\$ 202.00	Inmediato
05301-556	TELEFONO CELULAR XIAOMI SMARTPHONE REDMI NOTE	1	US\$ 109.99	US\$ 109.99	Inmediato
04701-1851	NOTEBOOK HP 14-CK009LA C13 7020/4GB/500GB/W10/14/3PX22LA#ABM	1	US\$ 415.00	US\$ 415.00	Inmediato

Monto en letras: Ochocientos Treinta y Seis con 4/100

Condiciones Generales Forma de pago: Contado Vigencia de la oferta: 8 Días Garantía: Detallada en cada producto	Sub-Total 726.99 IVA 109.05 Total(US) 836.04
---	---

COMTECH recomienda instalar licencia originales en sus Equipos
 Esta cotización es valida solamente con el sello de la empresa
 Nota: Somos Grandes Contribuyentes.
 Estamos exentos del 2% IR y 1% IMI
LOS PRECIOS Y EXTENCIAS PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO

Firma Asesor de Venta

Aceptación del Cliente
Páguese a nombre de Comtech
 Nombre: _____ Ced. _____ Firma: _____ Fecha: _____

Sello:





Cotización COMTECH

Fuente: Área de Ventas – Comtech

Figura 25
Cotización SEVASA



www.sevasaonline.com

Cotización #: 94392
Fecha: 20 Enero 2024
Cliente: Regular
Dirección: Managua

Vendedor: -

Cotización

Cód.	ITEM	Precio unit	Cantidad	Total
5185	Laptop DELL 3585 R3-2300 4GB 1Tb 15.6''	\$ 549	1	\$ 549

Forma de pago: Contado

PRECIOS Y EXISTENCIAS PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO

Fuente: Área de Ventas – Sevasa

Anexo 5. Estimación de costos en AWS

Tabla 55

Costo por servicio en AWS

Servicio	Descripción	Costo
Amazon Aurora	Storage amount (100 per month)	\$27.43/mes
PostgreSQL	Instance type (db.t3.medium)	
AWS Lambda	512 MB memoria, 1 segundo de tiempo de ejecución, 200,000 ejecuciones al mes	\$1.63/mes
S3 (Sitio Web)	0.001 GB per month, 100 (PUT, COPY, POST, LIST) requests, 100000 (GET, SELECT) requests	\$0.04/mes
S3 (Imágenes)	1 GB per month, 1000 (PUT, COPY, POST, LIST) requests, 30000 (GET, SELECT) requests	\$0.04/mes
Route 53 (Domain)	.com domain	\$12/año
Route 53	1 hosted zone, 1 million queries per month	\$0.90/mes
Costo anual		\$372.48

Fuente: Calculadora de AWS³¹

31 <https://calculator.aws/#/>

Anexo 6. Estimación de costos en Azure

Tabla 56

Costo por servicio en Azure

Servicio	Descripción	Costo
Azure SQL Database for PostgreSQL	1 gen 5 (1 vCore) x 730 Hours 10 GB Storage 10 GB Additional Backup storage	\$26.82/mes
Azure Functions	512 MB memory, 500 milliseconds execution time, 100,000 executions/mo	\$0.20/mes
Storage Accounts (Sitio Web)	0.001 GB per month, 0.0001 million Write Operations, 0.1 Read Operations	\$0.52/mes
Storage Accounts (Imágenes)	1 GB per month, 0.0005 million Write Operations, 0.01 million Read Operations	\$0.53/mes
App Service Domain	.com Domain	\$11.99/año
Azure DNS	1 hosted zone, 1 million queries per month	\$0.90/mes
Costo anual		\$353.99

Fuente: Calculadora de Azure³²

³² <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/>

Anexo 7. Estimación de costos en Google Cloud Platform

Tabla 57

Costo por servicio en GCP

Servicio	Descripción	Costo
Cloud SQL for PostgreSQL	Instancia CP-DB-PG-CUSTOM-2-3.75 10 GB SSD Storage 10GB Backup	\$81.96/mes
Cloud Functions	512 MB memory, 500 milliseconds execution time, 100,000 executions/mo	\$1.69/mes
Cloud Storage (Sitio Web)	0.001 GB per month, 100 class A operations	\$0.77/mes
Cloud Storage (Imágenes)	1 GB storage, 0.001 million class A operations, 0.01 million class B operations	\$0.53/mes
Google Domains	.com domain	\$12/año
Cloud DNS	1 hosted zone, 1 million queries per month	\$0.20/mes
Costo anual		\$1,033.80

Fuente: Calculadora de GCP³³

33 <https://cloud.google.com/products/calculator>

Anexo 8. Cálculo de salarios

Para el cálculo del salario se determinó el promedio del salario mínimo y el salario que devengan los analistas, desarrolladores y administradores de proyectos en las instituciones públicas y privadas del país, la cual fue obtenida mediante un sondeo. De igual manera se obtuvo el equivalente del salario estimado en dólares usando la tasa de cambio de 36.6243 para el 2024.

Tabla 58

Estimación salarial

	Salario mínimo	Instituciones publicas	Instituciones privadas	Salario Estimado	
				NIO	USD
Analista	10,493.79	15,000.00	22,000.00	16,385.54	450.00
Programador	10,493.79	12,000.00	18,000.00	13,177.05	361.88
Project Manager	10,493.79	20,000.00	26,000.00	21,847.38	600.00

Fuente: elaboración propia

Anexo 9. Salario mínimo en Nicaragua - 2024

Tabla 59

Salario mínimo para 2024

Actividades económicas	Nuevo salario (C\$)
Agropecuario	5,721.17
Pesca	8,699.23
Minas y cantera	10,275.02
Industria Manufacturera	7,692.75
Micro y pequeñas industria artesanal y turística nacional	6,027.72
Industrias sujetas al régimen fiscal	8,746.46
Electricidad, agua, comercio, restaurantes, hoteles, transporte, almacenamientos, almacenamientos y comunicaciones	10,493.79
Construcción, establecimientos financieros y seguros	12,803.47
Servicios comunitarios, sociales y personales	8,020.47
Gobierno central y municipal	7,134.52

Fuente: Ministerio del Trabajo

Anexo 10. Equivalencia de servicios

Tabla 60

Equivalencia de servicios

Servicio	Google Cloud	AWS	Azure
PostgreSQL	Cloud SQL	RDS	Azure SQL Database
Serverless	Cloud Functions	Lambda	Azure Functions
Almacenamiento Sitio Web	Cloud Storage	S3	Storage Accounts
Almacenamiento de imágenes	Cloud Storage	S3	Storage Accounts
Dominio	Google Domains	Route 53	App Service Domain
DNS	Cloud DNS	Route 53	Azure DNS
Certificados SSL	Google SSL	CloudFront	Azure SSL Wildcard

Fuente: elaboración propia

Anexo 11. Cálculos COCOMO

La siguiente tabla muestra la clasificación de las características del dominio de la información con sus respectivos factores de ponderación para el sistema MiGanado.

Tabla 61

Factores de ponderación para el sistema MiGanado

Descripción	Cantidad	Complejidad			Total
		Baja	Media	Alta	
Entradas	21	13	8	0	66
Salidas	29	12	17	0	127
Consultas	25	1	3	21	109
Archivos Lógicos	1			1	15
Interfaces de Programa	0				0
Total, de puntos de función sin ajustar					317

Fuente (Adriana Gómez, 2019)

5.1. Características generales del sistema

Los factores de ajuste corresponden a los pesos asignados a los siguientes factores (ver Tabla 62), en donde a cada factor se le asigna un peso dentro de una escala de 0 a 5, los cuales corresponden a: 0 = Sin influencia, 1 = Incidental, 2 = Moderado, 3 = Medio, 4 = Significativo y 5 = Esencial. Cabe destacar que estos valores están en función de las estimaciones consideradas por los analistas.

Tabla 62*Valores asignados a los factores de ajuste*

F_i	Factor	Rango
F_1	Copias de seguridad y recuperación fiable	4
F_2	Comunicación de datos	5
F_3	Funciones de procesamiento distribuido	1
F_4	Rendimiento crítico	4
F_5	Entorno operativo existente y fuertemente utilizado	4
F_6	Entrada de datos interactiva	4
F_7	Transacciones sobre múltiples pantallas	1
F_8	Actualización interactiva de archivos maestros	1
F_9	Entradas, salidas, archivos o peticiones complejas	3
F_{10}	Procesamiento interno complejo	3
F_{11}	Código reutilizable	4
F_{12}	Conversión e instalación	0
F_{13}	Múltiples instalaciones en diferentes organizaciones	0
F_{14}	Facilitar cambios y ser fácilmente reutilizadas	5
Nivel de Influencia		$\sum F_i = 39$

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)**5.2. Cálculo de puntos de función****Tabla 63***Características generales del sistema*

Característica	Variable	Valor
Factor de ajuste	FA	1.04
Puntos de función ajustados	PFA	329.68
Estimación de líneas de código	$TLDC$ (en miles)	17.80

Estimación del factor de esfuerzo compuesto	πEM_i	1.0871
Estimación del ahorro y gasto	B	1.0154
Estimación del esfuerzo	E	59 personas
Estimación del tiempo de desarrollo	$TDES$	12 meses
Estimación de la cantidad de hombres	CH	5 personas
Estimación de la productividad	P	1,483.56 líneas de código por hombre / computadora

Fuente: Elaboración propia

Para realizar los cálculos de los puntos de función se requiere de las siguientes fórmulas:

Factor de ajuste

$$FA = [0.65 + 0.01 \times \sum Fi]$$

Donde:

- FA : factor de ajuste
- $\sum Fi$: es la sumatoria de las características generales del sistema

$$FA = [0.65 + 0.01 \times 39]$$

$$FA = 1.04$$

Puntos de función ajustados

Los puntos de función son una forma sintética o alternativa para medir el tamaño de un software.

$$PFA = PFB \times FA$$

Donde:

- *PFA*: puntos de función ajustados
- *PFB*: puntos de función sin ajustar
- *FA*: factor de ajuste

$$PFA = 360 \times 1.04$$

$$PFA = 329.68$$

5.3. Estimación de líneas de código

Las líneas de código es un valor de normalización que permite hacer comparaciones entre distintos proyectos, su fórmula es:

$$TLDC = LDC * PFA$$

Donde:

- *TLCD*: total de líneas de código fuente
- *LDC*: número promedio de líneas de código
- *PFA*: puntos de función ajustados

En el lenguaje de programación utilizado para el desarrollo de la aplicación es basado en JavaScript, el cual su número promedio de líneas de código es de 54.

$$TLDC = 54 \times 374.4$$

$$TLDC = 17,802.72$$

$$TLDC \text{ en miles} = \frac{17,802.72}{1000} = 17.80$$

5.4. Estimación del factor de esfuerzo compuesto

El modelo post-arquitectura de COCOMO II contiene 17 drivers de costo para determinar el valor πEMi . Los valores calculados para el proyecto se presentan a continuación (ver Tabla 64).

Tabla 64*Indicadores estimados por los analistas*

Indicadores	Nombre	Nivel	Valor
Indicadores de producto			
RELY	Fiabilidad requerida del software	Bajo	0.88
DATA	Tamaño de la Base de Datos	Bajo	0.93
CPLX	Complejidad del producto	Nominal	1.00
RUSE	Reutilización requerida	Bajo	0.88
DOCU	Documentación Adaptada al Ciclo de Vida	Nominal	1.00
Indicadores de la plataforma			
TIME	Tiempo de ejecución requerido	Nominal	1.00
STOR	Almacenamiento principal requerido	Bajo	1.00
PVOL	Volatilidad de la Plataforma	Bajo	0.87
Indicadores del personal			
ACAP	Capacidad del Analista	Ext alto	1.00
PCAP	Capacidad del programador	Muy bajo	1.10
PCON	Continuidad del personal	Alto	0.87
AEXP	Experiencia del Analista	Bajo	1.12
PEXP	Experiencia en la Plataforma del S.O.	Bajo	1.10
LTEX	Experiencia en Lenguaje y Herramienta	Muy bajo	1.24
Indicadores del proyecto			
TOOL	Uso de Herramientas de SW	Nominal	1.00
SITE	Desarrollo Multitarea	Alto	0.92
SCED	Esquema de Desarrollo Programado	Nominal	1.29
Valor de los drivers de los costos obtenidos			3.21

Fuente. (Adriana Gómez, 2019)

$$\pi EMI = RELY \times DATA \times CPLX \times RUSE \times DOCU \times TIME \times STOR \times PVOL \times ACAP \\ \times PCAP \times PCON \times AEXP \times PEXP \times LTEX \times TOOL \times SITE \times SCED \\ \pi EMI = 1.0871$$

5.5. Estimación del ahorro y gasto de software a escala

Son cinco factores que afectan E (ver Tabla 65), el exponente del tamaño.

Tabla 65

Factores de escala

Factor	Valor
Precedentes (PREC)	3.72
Flexibilidad de Desarrollo (FLEX)	2.03
Resolución de Arquitectura / Riesgo (RESL)	1.41
Cohesión del Equipo de Trabajo (TEAM)	1.1
Madurez del Proceso (PMAT)	2.2778
	$\sum SF_i = 10.5378$

Fuente: propia

$$B = 0.91 + \left(0.01 \times \sum SF_i\right)$$

Dónde:

- B : ahorro y gasto de software de escala
- $\sum SF_i$: sumatoria de los factores de escala

$$B = 0.91 + (0.01 \times 10.5378)$$

$$B = 1.0154$$

5.6. Estimación del factor de esfuerzo compuesto

La estimación del esfuerzo determina el número de personas que hay que incorporar al proyecto.

$$E = A \times TLDC^B \times \pi EMI$$

Donde:

- E : esfuerzo
- A : es una constante derivada de la calibración igual a 2.94
- $TLDC$: total de líneas de código fuente en miles
- B : ahorro y gasto de software de escala

$$E = 2.94 \times 20.22^{1.0154} \times 1.0871$$

$$E = 59.48$$

$$E = 59 \text{ personas} - \text{mes}$$

5.7. Estimación del tiempo de desarrollo

El tiempo de desarrollo se calcula a partir del esfuerzo y la sumatoria de los factores de escala.

$$TDES = 3.67 \times E^{0.28+0.002 \times \sum SF_i}$$

Dónde:

- $TDES$: tiempo de desarrollo
- E : esfuerzo
- $\sum SF_i$: sumatoria de los factores de escala

$$TDES = 3.67 \times 59^{0.28+0.002 \times 10.5378}$$

$$TDES = 12.2 \text{ meses}$$

El tiempo de desarrollo del sistema será de un aproximado de 12 meses

5.8. Estimación de la cantidad de hombres

La cantidad de personas necesarias se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$CH = \frac{E}{TDES}$$

Donde:

- *CH*: cantidad de hombres
- *E*: esfuerzo
- *TDES*: Tiempo de desarrollo

$$CH = \frac{59.48}{12.2}$$

$$CH = 4.95$$

$$CH = 5 \text{ personas por mes}$$

5.9. Estimación de la productividad

La estimación de la productividad es el cálculo de la productividad en líneas de códigos por persona.

$$P = \frac{TLDC \times 1000}{TDES}$$

Donde:

- *P*: productividad
- *TLDC*: total de líneas de código
- *TDES*: tiempo de desarrollo

$$P = \frac{17.80 \times 1000}{12}$$

$$P = 1,483.56 \text{ líneas por hombre} - \text{computadora}$$

5.10. Distribución del tiempo y esfuerzo por etapa

Cuando el tamaño de un proyecto no se ajusta al de los valores estándares de la siguiente tabla, la distribución del esfuerzo y el tiempo de desarrollo lo podemos obtener a través de interpolación

Tabla 66

Distribución del esfuerzo y tiempo por etapa modo orgánico, nivel básico

Indicador	Fases	Pequeño	Intermedio	Medio	Grande
		2 mf	8 mf	32 mf	128 mf
Esfuerzo	Estudio preliminar	7%	7%	7%	7%
	Análisis	17%	17%	17%	17%
	Diseño y desarrollo	64%	61%	58%	53%
	Prueba e implementación	19%	22%	25%	28%
Tiempo de desarrollo	Estudio preliminar	16%	18%	20%	22%
	Análisis	24%	25%	26%	27%
	Diseño y desarrollo	56%	52%	48%	44%
	Prueba e implementación	20%	23%	26%	29%

Fuente: COCOMO II.

De los datos obtenidos anteriormente, tenemos la cantidad de líneas de código está en el rango de Intermedio (8 mf) y Medio (32 mf).

$$TDLC \text{ en miles} = 17.80$$

$$E = 59.00$$

$$Tdes = 12$$

Y de igual manera, aplicando la siguiente formula, se obtiene la distribución de esfuerzo y desarrollo del sistema por etapa.

$$\%prog = \%MF1 + \frac{(MF - MF1)}{(MF2 - MF1)} \times (MF2 - MF1)$$

Tabla 67

Distribución de esfuerzo y tiempo de desarrollo del sistema por etapa

Etapa	<i>E</i> %	<i>E</i>	<i>T_{des}</i> %	<i>T_{des}</i>	<i>CH</i> (<i>E/T_{des}</i>)	CH (Adm. de proyectos)
Estudio preliminar	7%	4,76	19%	2,47	1,93	1
Análisis	17%	11,56	26%	3,32	3,49	1
Diseño y desarrollo	59%	40,44	50%	6,50	6,23	1
Prueba e implementación	24%	16,00	25%	3,19	5,02	1

Fuente: elaboración propia

5.11. Cálculo de los costos del proyecto

Los costos del proyecto se dividen en los costos del recurso humano (analista, desarrollador y administrador de proyectos) requerido para cada etapa del desarrollo del software, los costos de utilización de medios técnicos, así como los costos de abastecimiento de insumos.

5.11.1. Distribución del costo de la fuerza de trabajo por etapa.

Para calcular el costo de la fuerza de trabajo (CFT) se utilizó la siguiente fórmula:

$$CFT = \text{Salario} * TDES$$

Se estableció un salario de \$450 mensuales por Analista/Programador, lo que equivale a C\$ 16,480.94, y de \$600 mensual al Administrador de Proyecto, equivalente a C\$ 21,974.58, según la tasa de cambio para el 2024³⁴, la cual equivale a 36.6243. Estos salarios se calcularon basándose en el ponderado del salario mínimo, y un sondeo instituciones privadas y públicas.

Tabla 68

Cálculos costo de la fuerza de trabajo Desarrollador

CFT	Salario	Tdesc	CH	Resultado (C\$)
Estudio preliminar	16,480.94	1.68	1.00	27,626.19
Análisis	16,480.94	2.28	2.00	75,091.28
Diseño y desarrollo	16,480.94	4.57	1.00	75,276.63
Prueba/implementación	16,480.94	2.15	1.00	35,506.14
Total				213,500.24

Fuente: elaboración propia

Tabla 69

Cálculos costo de la fuerza de trabajo Analista-Administrador de proyecto

CFT (administrador de proyecto)	Salario (C\$)	Tdesc	CH	Resultado (C\$)
Estudio preliminar	21,974.58	1.68	1.00	36,834.92
Análisis	21,974.58	2.28	1.00	50,060.85
Diseño y desarrollo	21,974.58	4.57	1.00	100,368.84
Prueba/implementación	21,974.58	2.15	1.00	47,341.53
Total				234,606.14

Fuente: Elaboración propia

³⁴ Obtenido de https://www.bcn.gob.ni/IRR/tipo_cambio_mensual/index.php

Tabla 70*Cálculos costo de la fuerza de trabajo totalizado*

Etapa	Costo de la fuerza de trabajo	Tiempo estimado (meses)	Personas involucradas
Estudio preliminar	C\$ 64,461.10	0.5	Analista, administrador de proyectos
Análisis	C\$ 125,152.13	1.00	Analista, administrador de proyectos
Diseño y desarrollo	\$ 326,198.73	5.70	Analista, programador administrador de proyectos
Prueba/implementación	C\$ 153,859.96	1.80	Analista, programador administrador de proyectos
Total	C\$ 669,671.93	9.00	

Fuente: Elaboración propia

Durante las etapas del desarrollo, se deberá realizar una inversión en mano de obra equivalente a C\$ 669,671.93.

Anexo 12. Proyección de ingresos

A continuación, se presenta un resumen de los ingresos abarcando el período 2019- mayo 2024 (ver Tabla 71).

Tabla 71

Resumen de ingresos 2019- mayo 2024

Año	Ingresos (C\$) por		Total
	Leche	Ganado	
2019	229,014.00		229,014.00
2020	424,804.00		424,804.00
2021	473,816.00	214,466.42	688,283.42
2022	1,086,581.50	413,442.51	1,500,024.01
2023	1,344,239.50	535,247.07	1,879,486.57
2024 (mayo)	365,814.00		365,814.00

Fuente: Administración finca

En base a dicha información se realizó una proyección lineal, obteniendo como resultado (ver Tabla 72):

Tabla 72

Proyección de ingresos 2024-2028

Año	Ingresos (C\$)		Total
	Leche	Ganado	
2024	1,121,859.23	708,499.32	1,830,358.55
2025	1,501,557.83	868,889.64	2,370,447.47
2026	1,700,615.40	1,029,279.97	2,729,895.37
2027	1,899,672.96	1,189,670.30	3,089,343.26
2028	2,104,753.91	1,350,060.62	3,454,814.53

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Proyección de egresos

Para la estimación de los egresos se tomó en cuenta los egresos actuales de la finca, siendo estos:

- Pago a trabajadores (ver Tabla 73)
- Alimentación del ganado (ver Tabla 74)
- Insumos para mantenimiento necesarios para la finca (ver Tabla 75)

Tabla 73

Resumen de egresos por mano de obra

Descripción	Personas	Pago / Día	Total, C\$	
			Mensual	Anual
Ordeño	2	80.00	4,480.00	53,760.00
Encargado de campo	1	190.00	5,320.00	63,840.00
Auxiliares	2	150.00	7,200.00	86,400.00
Capataz	1	250.00	7,500.00	90,000
Total				294,000.00

Fuente: Administración finca

Tabla 74

Resumen de egresos por alimentación de ganado

Descripción	Anual (C\$)
Melaza	6,000.00
Gallinaza	24,000.00
Sal y Sal mineral	13,200.00
Silo	53,700.00
Total	96,900.00

Fuente: Administración finca

Tabla 75*Resumen de egresos por insumos de mantenimiento*

Descripción	Anual C\$
Alambres de púas	5,040.00
Grapas	1,200.00
Pesticidas	13,724.00
Medicamentos	51,834.00
Total	71,798.00

Fuente: Administración finca

En base a los egresos previamente descritos, se proyecta una estimación de los egresos para el período 2024-2028. Dado que no se contaban con datos históricos relacionados a los costos, se utiliza la tasa de inflación anual (ver Tabla 76).

Tabla 76*Proyección de egresos*

Resumen Egresos	2024	2025	2026	2027	2028
Inflación	4.2651%	3.9761%	3.6871%	3.3980%	3.1090%
Mano de Obra	294,000.00	305,689.73	316,960.82	327,731.15	337,920.31
Alimentación de Ganado	96,900.00	100,752.84	104,467.70	108,017.51	111,375.77
Insumos de mantenimiento	71,798.00	74,652.76	77,405.28	80,035.51	82,523.81
Comisión por venta de ganado	21,255.00	26,067.00	30,878.00	35,690.00	40,502.00
Carta de venta	1,700.80	1,798.30	1,895.80	1,993.30	2,090.80
Gastos de Venta (Transporte, GUMA)	24,858.00	26,283.00	27,708.00	29,133.00	30,558.00
AWS	13,641.82	13,641.82	13,641.82	13,641.82	13,641.82
Estimado de perdida de ganado anual	27,928.08	27,928.08	27,928.08	27,928.08	27,928.08

Fuente: elaboración propia

Anexo 14. Guía Única de Movimiento Animal (GUMA)

Figura 26
Ejemplo de GUMA

ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN JOSÉ DE LOS REMATES, BOACÓ
 GUIA UNICA DE MOVIMIENTO ANIMAL - GUMA 0246
 ALCALDIA MUNICIPAL DE San José de los Remates MAGFOR SEDE: _____

Certifica que el (la) Sr.(a) Hector Antonio Alvarez Castilla No. de Cédula: 3641181084800001
 Dirección: San José de los Remates
 Fierro (dibujo): HA=Su=PA Debidamente inscrito en: San José de los Remates Fecha: 15-12-2015
 Libro número: 7 Año: 2015 Página N°: 96 Carta de venta No. _____
 Certificado de Fierro No. _____

DATOS DE LA MOVILIZACIÓN DE ANIMALES

Cantidad total (numero): 75 Cantidad total (letras): Quince
 Bovino Equino Ovino Caprino Porcino Aves Abejas Otro. Define: _____
 Bueyes _____ Toros 03 Novillos _____ Terneros _____ Vacas horras 07 Vacas paridas _____ Vaquillas _____ Terneras _____
 Caballos _____ Yeguas _____ Potrillos _____ Mulas _____ Machos _____ Asnos _____
 Cantidad de machos: 03 Cantidad de hembras: 72

MOTIVOS Y TIPO DE LA MOVILIZACIÓN

Sacrificio Engorde Deporte Arreo Importación
 Exportación Feria o exposición Traslado de finca a finca Reproducción
 Destazados

DATOS DE LA FINCA DE ORIGEN Y DE DESTINO DE LOS ANIMALES		IDENTIFICACION INDIVIDUAL	
Nombre y dirección del propietario: _____		Nombre y Apellidos del Vendedor: _____	
Código Único de Finca de Origen CUE: <u>5005050373</u>		No. de Cédula: _____	
Nombre y dirección del propietario: _____		Nombre y Apellidos del Comprador: _____	
Código Único de Finca de Destino CUE: <u>5510035577</u>		No. de Cédula: <u>hasta su ganar</u>	
		Fierro: _____	

IDENTIFICACIÓN INDIVIDUAL PARA GANADO BOVINO

N°	N° CHAPA	No. Carta de Venta de Procedencia	Observaciones
1	78489219	5443-74735	
2	78490038		
3	78489688		
4	78491077		
5	7490066		
6	749049		
7	749022		
8	749074		
9	7848910		
10	7848997		
11	7848987		
12	7848987		
13	784287		
14	784777		
15	784977		
16			

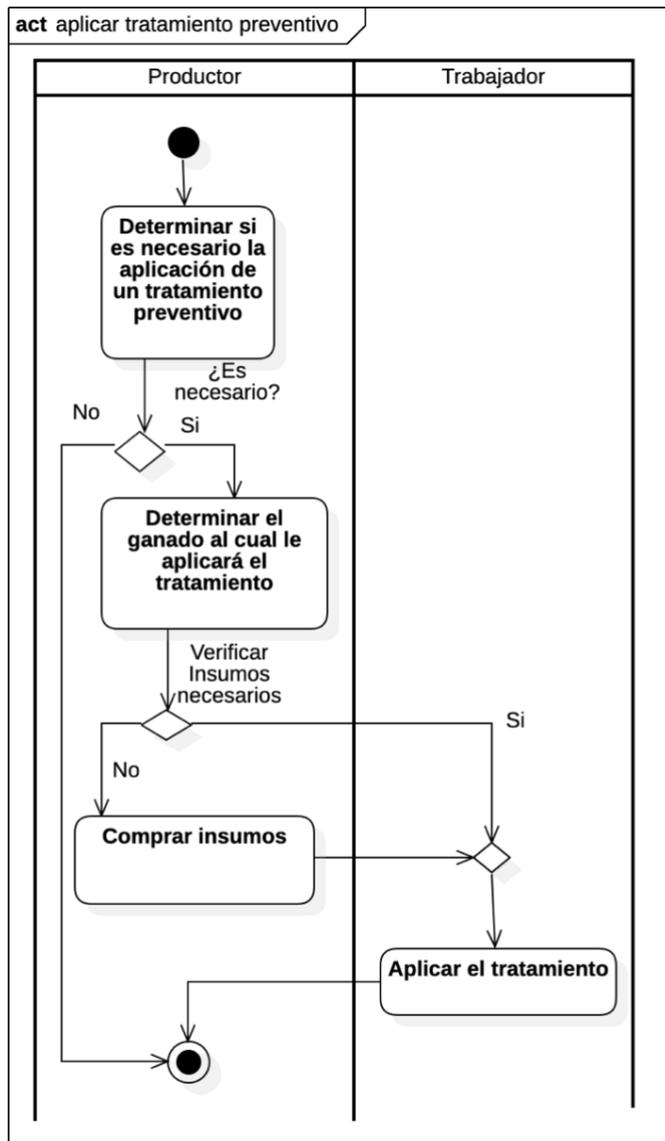
 Firma y Sello del Registrador de la Alcaldía
 No. de Cédula del Registrador: 36424097400070

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"

Anexo 16. Diagrama de actividades

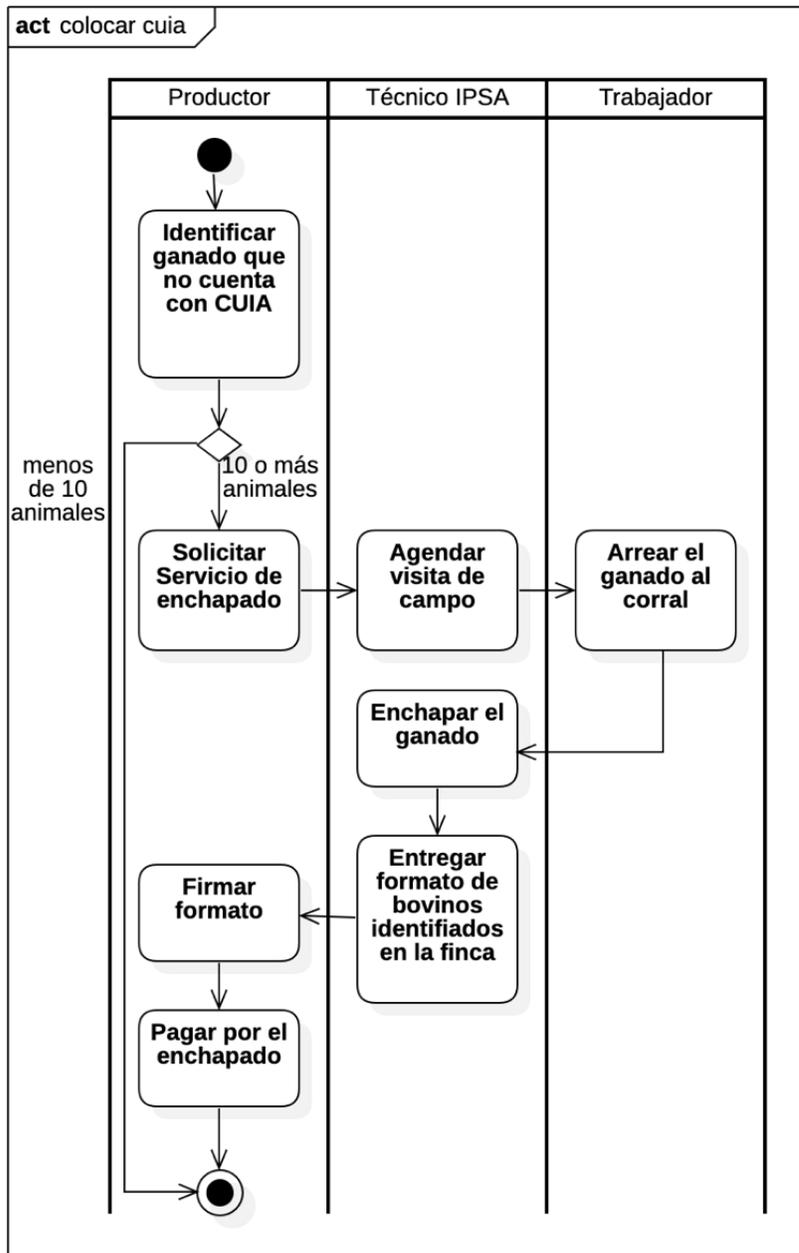
Los siguientes diagramas representan la secuencia de actividades que se deben seguir en el sistema, y los cuales son definidos previamente a los requisitos funcionales.

Figura 28 Diagrama de actividad – aplicar tratamiento preventivo



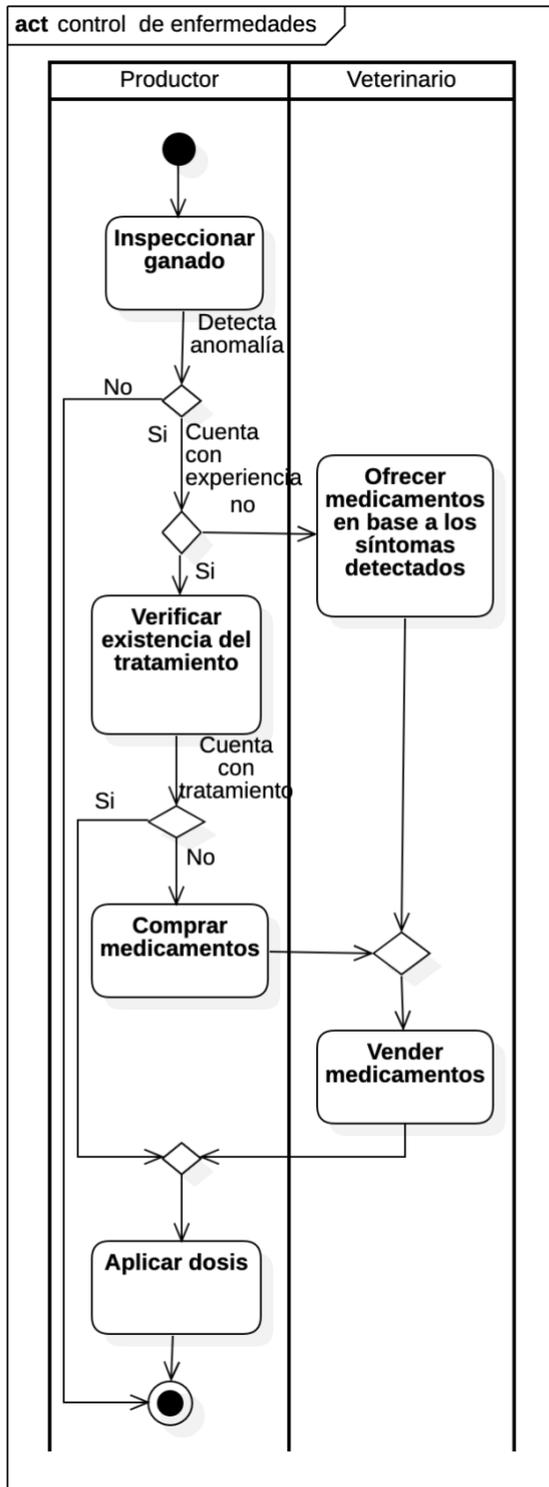
Fuente: elaboración propia

Figura 29 Diagrama de actividad – colocar CUIA



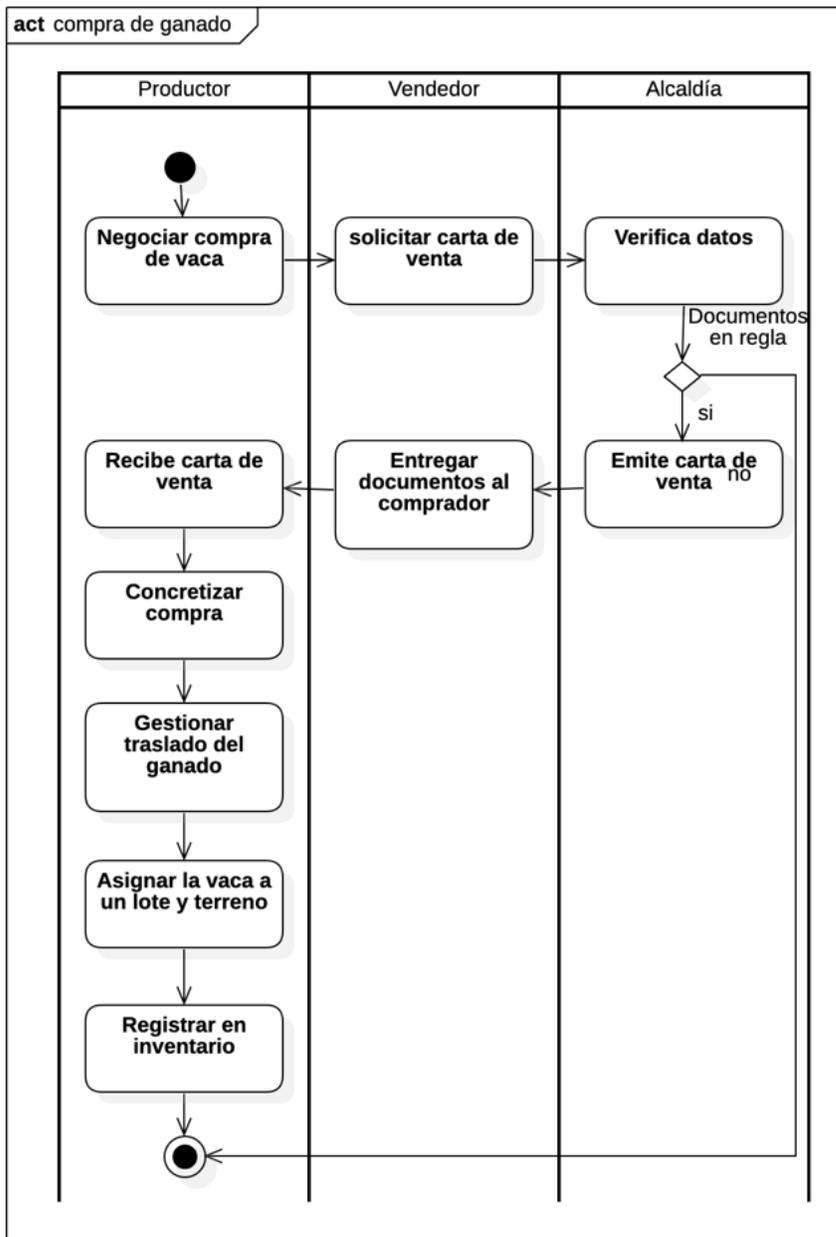
Fuente: Elaboración propia

Figura 30 Diagrama de actividad – control de enfermedades



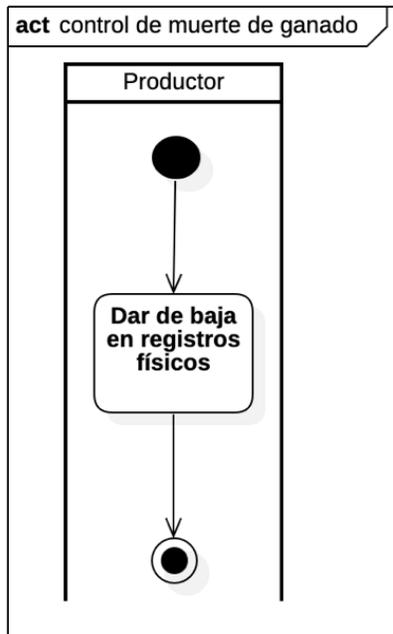
Fuente: elaboración propia

Figura 31 Diagrama de actividad – compra de ganado



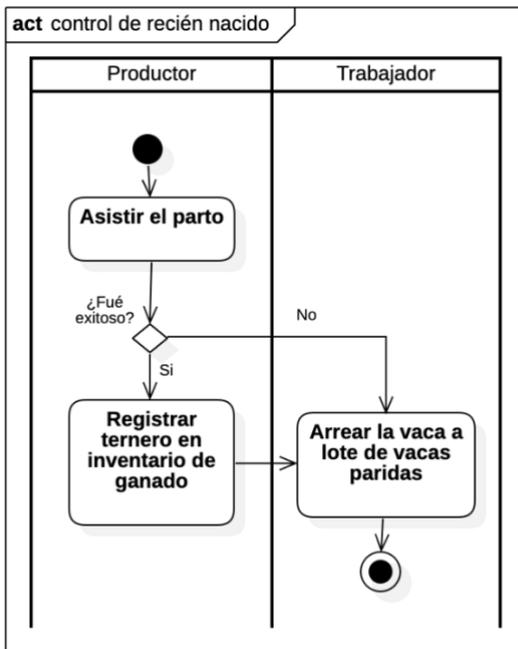
Fuente: elaboración propia

Figura 32 Diagrama de actividad – control de muerte de ganado



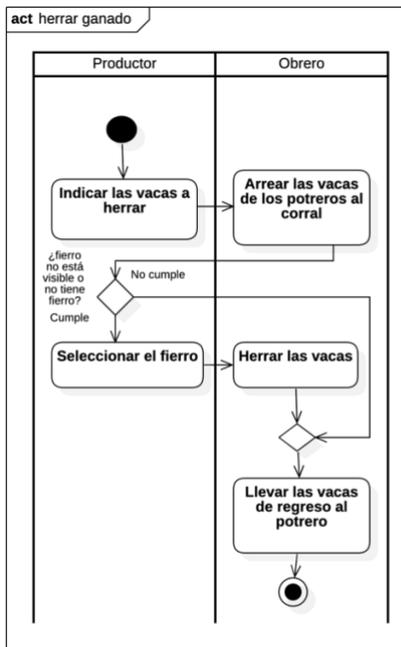
Fuente: elaboración propia

Figura 33 Diagrama de actividad – control de recién nacido



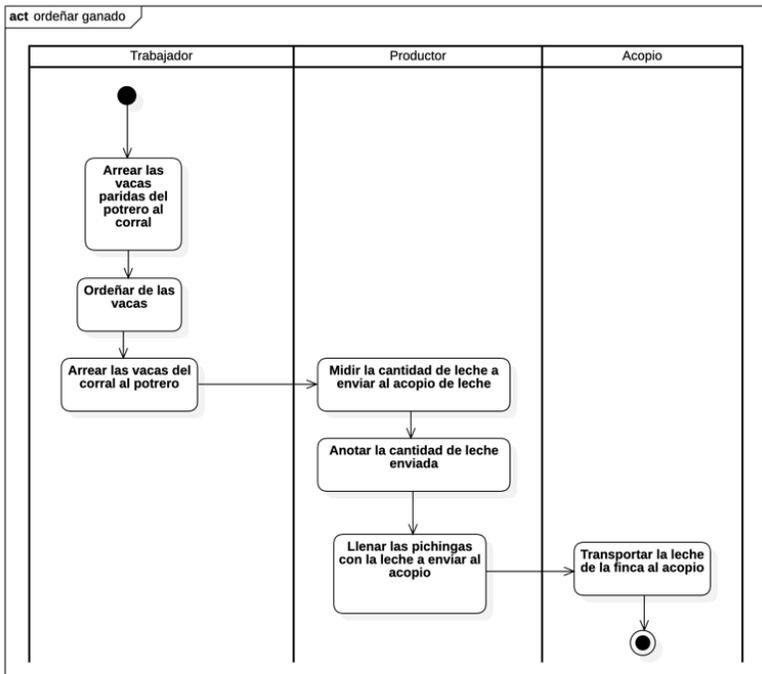
Fuente: elaboración propia

Figura 34 Diagrama de actividad – herrar ganado



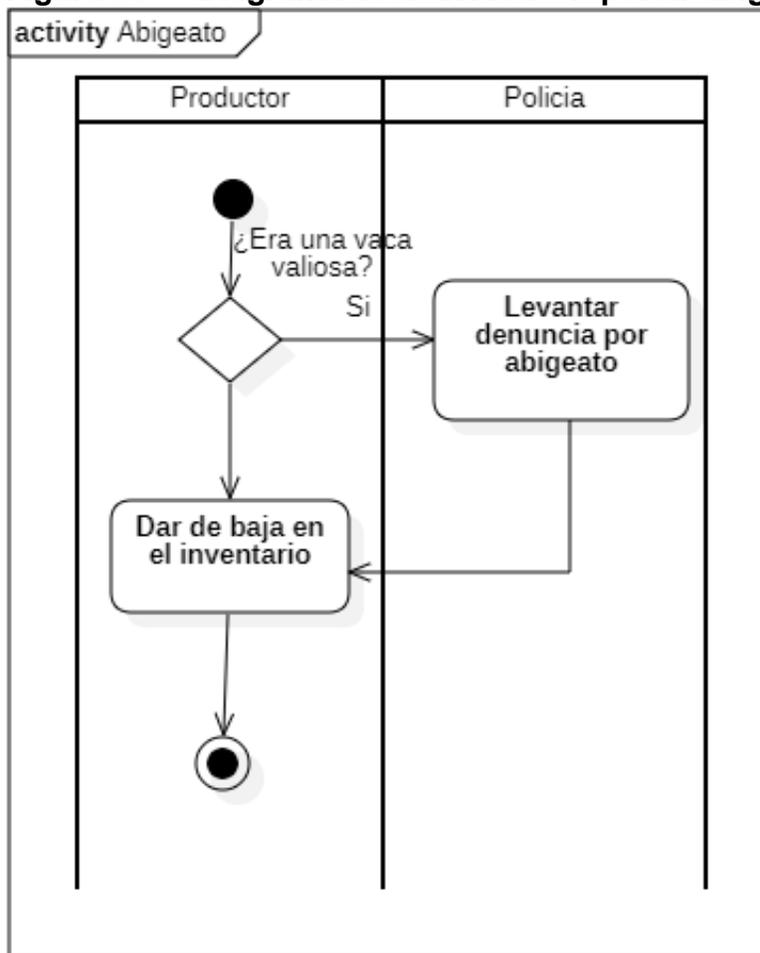
Fuente: Elaboración propia

Figura 35 Diagrama de actividad – ordeñar ganado



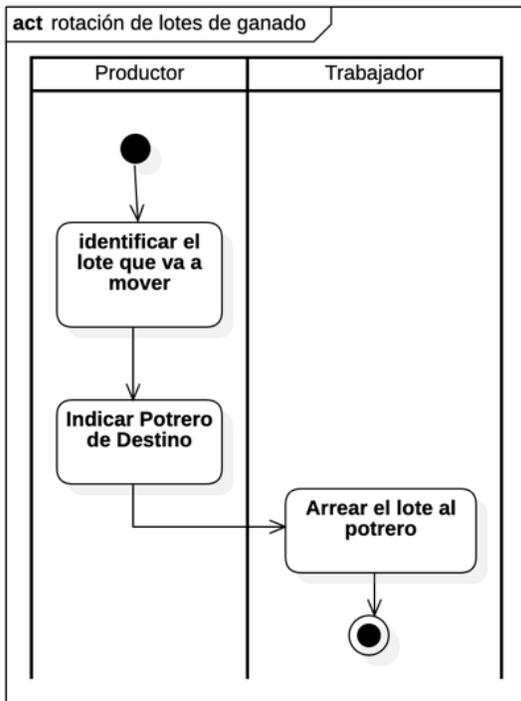
Fuente: elaboración propia

Figura 36 Diagrama de actividad – reportar abigeato



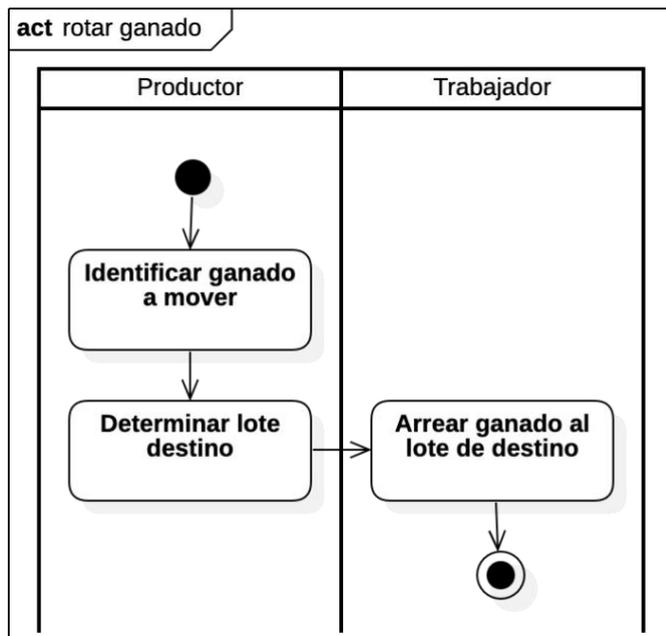
Fuente: elaboración propia

Figura 37 Diagrama de actividad – rotación de lotes de ganado



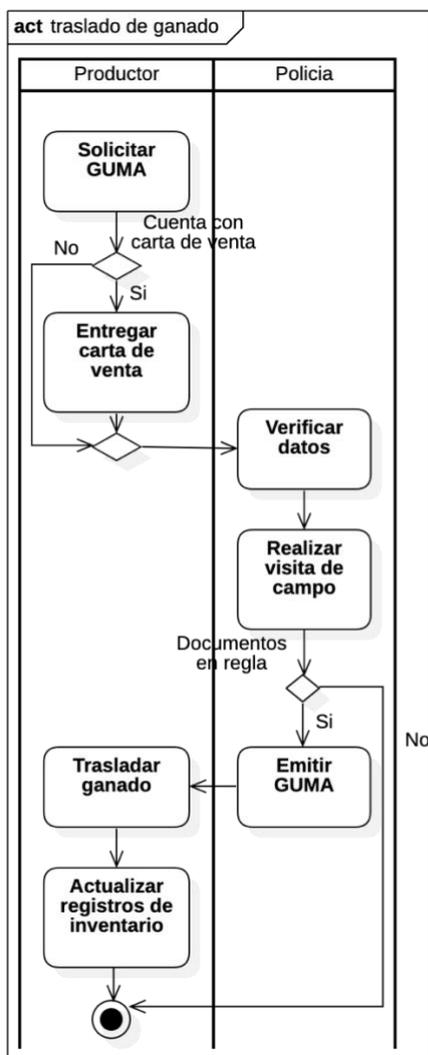
Fuente: elaboración propia

Figura 38 Diagrama de actividad – rotar ganado



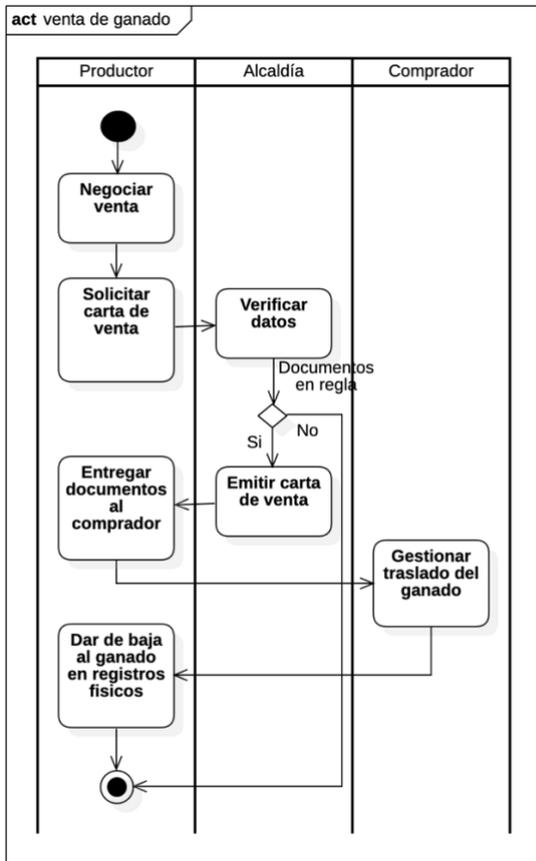
Fuente: elaboración propia

Figura 39 Diagrama de actividad – traslado de ganado



Fuente: elaboración propia

Figura 40 Diagrama de actividad – venta de ganado



Fuente: elaboración propia

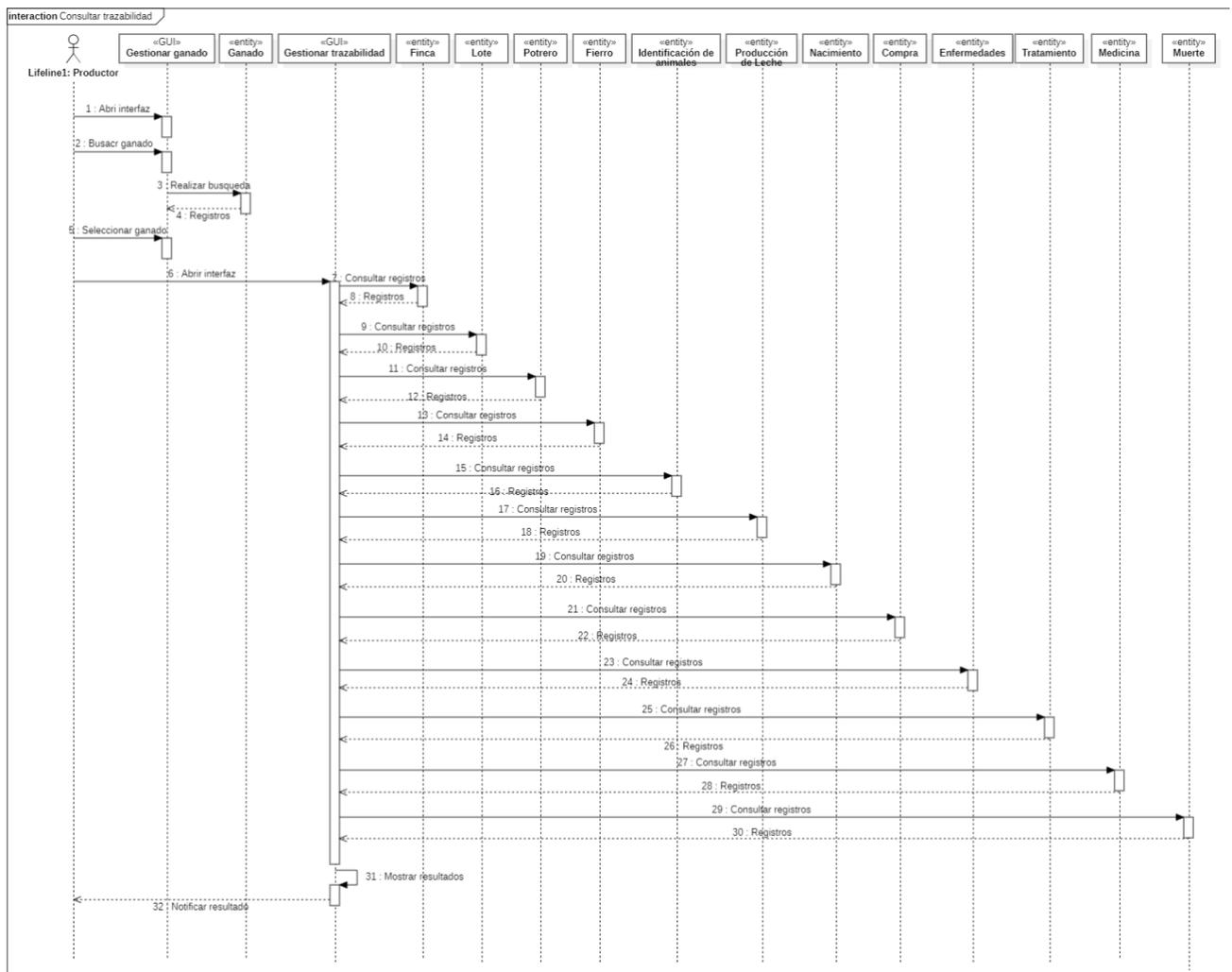
Anexo 17. Definición de casos de uso

5.1. Caso de uso – Consultar trazabilidad

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de consulta de la trazabilidad de un ganado en específico.

Figura 41

Diagrama de secuencia: Consultar trazabilidad



Fuente: elaboración propia

Tabla 77*Plantilla de caso de uso – Consultar trazabilidad*

Caso de uso	Consultar trazabilidad		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para consultar la trazabilidad de un ganado en específico, para ello verifica y obtiene información de las diferentes entidades relacionadas a éste.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de las compras de ganado		
Escenario			
Nombre	Consultar trazabilidad		
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para consultar la trazabilidad del ganado • Debe existir al menos un ganado registrado para poder visualizar su trazabilidad 		
Iniciado por	Usuario		
Finalizado por	Sistema		
Postcondiciones	Se ha generado el reporte en pantalla del histórico de eventos y trazabilidad para el ganado seleccionado.		
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario busca y selecciona un ganado para posteriormente consultar la trazabilidad de éste • El sistema busca toda la información histórica para el ganado seleccionado y la organiza por orden cronológica para su posterior visualización al usuario. • El usuario visualiza la información recopilada 		

Excepciones	Si por alguna razón hubo algún error al recopilar la información o el ganado seleccionado no es válido, el sistema muestra un mensaje de error al usuario
-------------	---

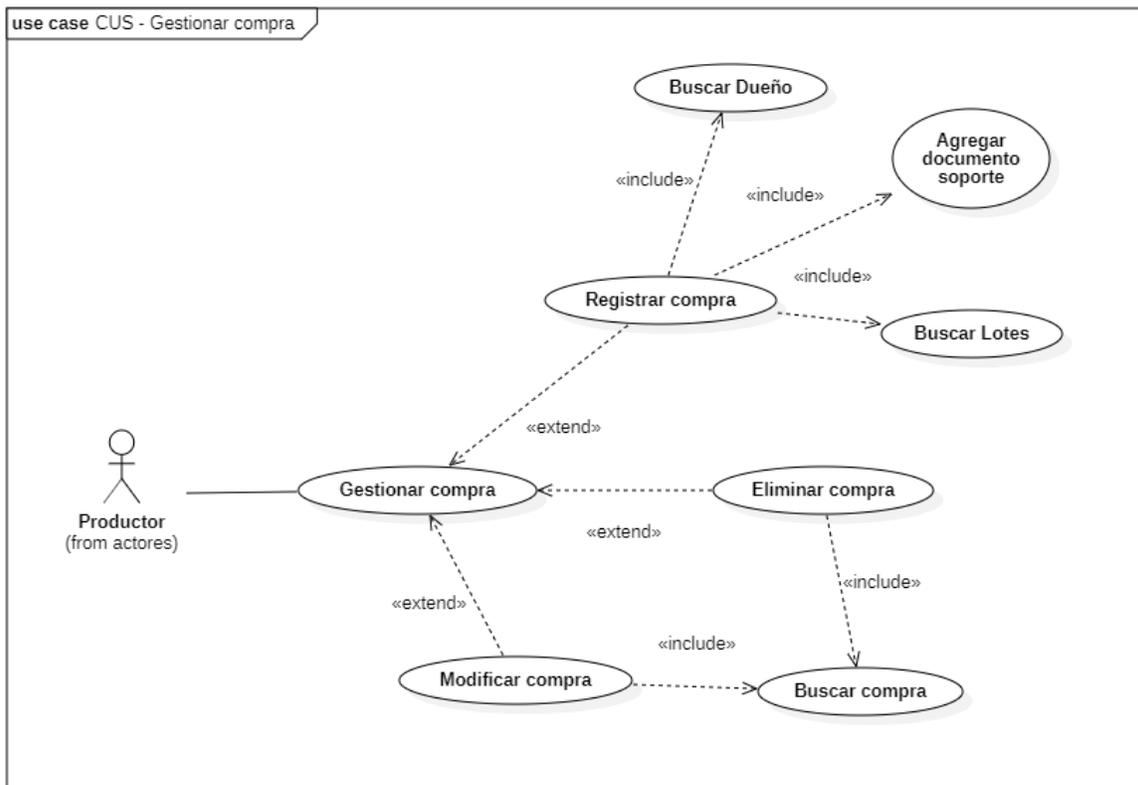
Fuente: elaboración propia

5.2. Caso de uso – Gestionar compra

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de gestión de compra.

Figura 42

Diagrama de caso de uso – Gestionar compra



Fuente: elaboración propia

Tabla 78*Plantilla de caso de uso – Gestionar compra*

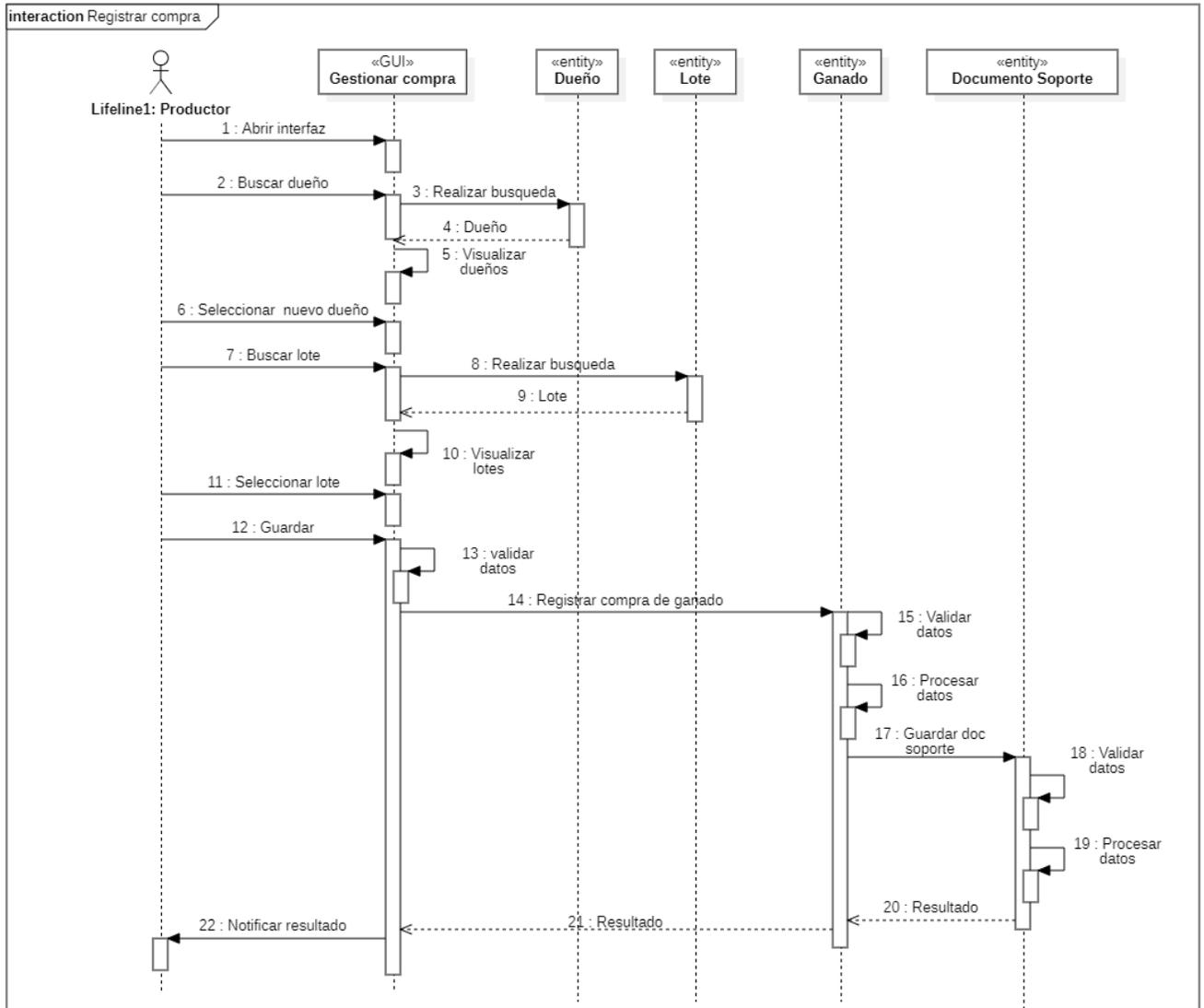
Caso de uso	Gestionar compra		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para administrar (crear, editar, y eliminar los eventos de compra de ganado).		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de las compras de ganado		
Escenario			
Nombre	Registrar compra		
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para registrar compras • La compra que se va a agregar no debe existir en el sistema 		
Iniciado por	Usuario		
Finalizado por	Sistema		
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de compra se ha agregado correctamente en el sistema • Se ha generado un registro en la base de datos con los datos de la compra 		
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el formulario para registrar una nueva compra. 2. El usuario completa los campos requeridos. 3. El usuario confirma la información ingresada. 4. El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos 		

	5. El sistema muestra un mensaje de confirmación.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que el nuevo dueño ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error indicando que el dueño ya está registrado • Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error
Escenario	
Nombre	Eliminar compra
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para eliminar registros de compras. • La compra que se va a eliminar debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La compra seleccionado se ha eliminado correctamente del sistema • El registro de la compra seleccionada ha sido marcado como eliminado dentro de la base de datos
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la lista de compras registradas 2. El usuario selecciona la compra que desea eliminar 3. El sistema muestra una ventana de confirmación de eliminación del registro seleccionado 4. El usuario confirma la eliminación del registro 5. El sistema elimina el registro de la compra seleccionado de la base de datos 6. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la eliminación del registro
Excepciones	N/D
Escenario	
Nombre	Modificar compra

Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para modificar los datos de las compras • La compra de ganado que se va a modificar debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos de la compra seleccionada se han modificado correctamente en el sistema • El registro de la compra seleccionado se ha actualizado en la base de datos
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la lista de compras existentes 2. El usuario selecciona la compra cuyos datos desea modificar 3. El sistema muestra un formulario con los datos de la compra seleccionado 4. El usuario modifica los campos que desee cambiar 5. El usuario confirma la modificación de los datos 6. El sistema valida los datos ingresados y actualiza el registro en la base de datos <p>El sistema muestra un mensaje de confirmación de la modificación de los datos</p>
Excepciones	Si el sistema detecta que algún dato ingresado por el usuario es inválido, se muestra un mensaje de error indicando que el dato es incorrecto

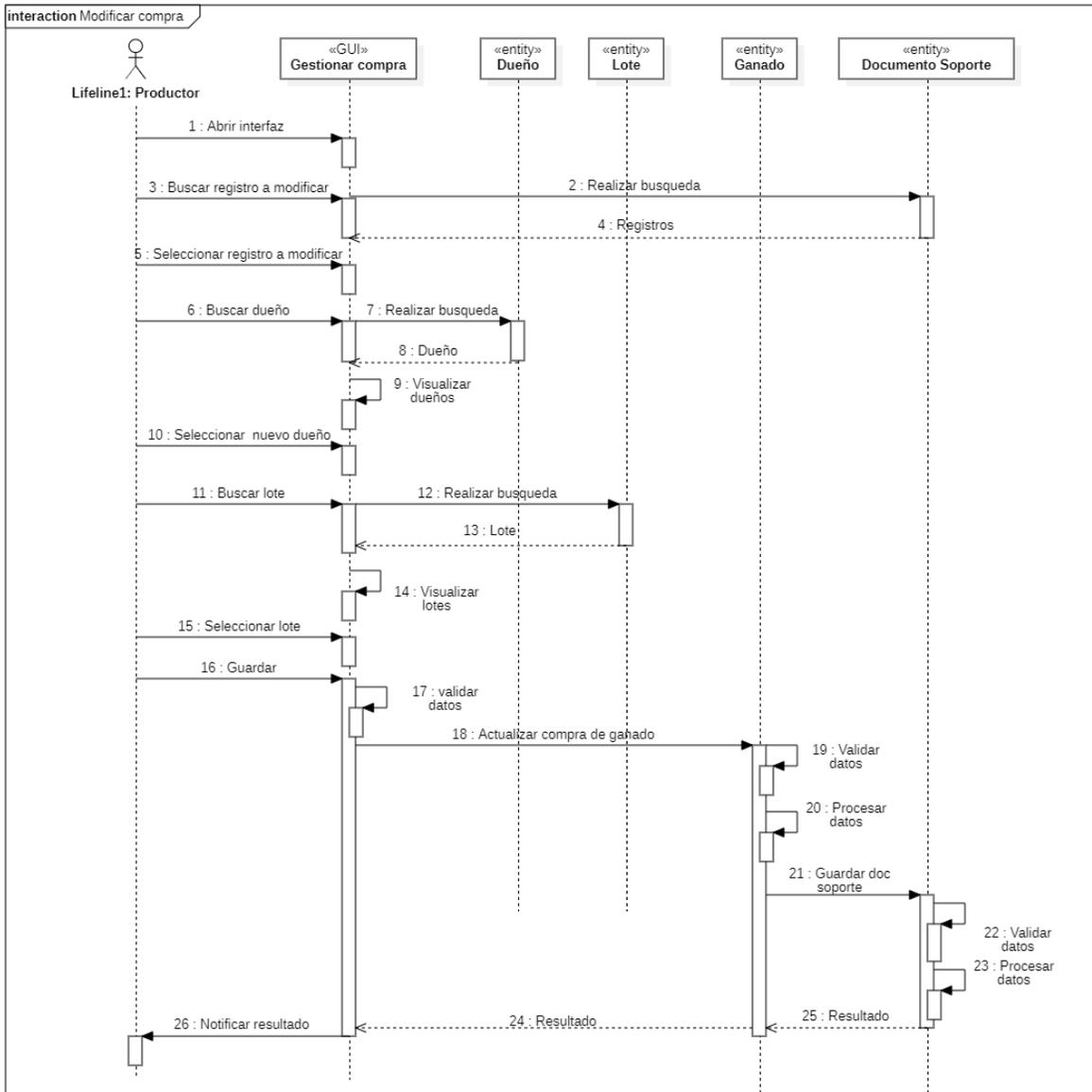
Fuente: elaboración propia

Figura 43
Diagrama de secuencia – Registrar compra



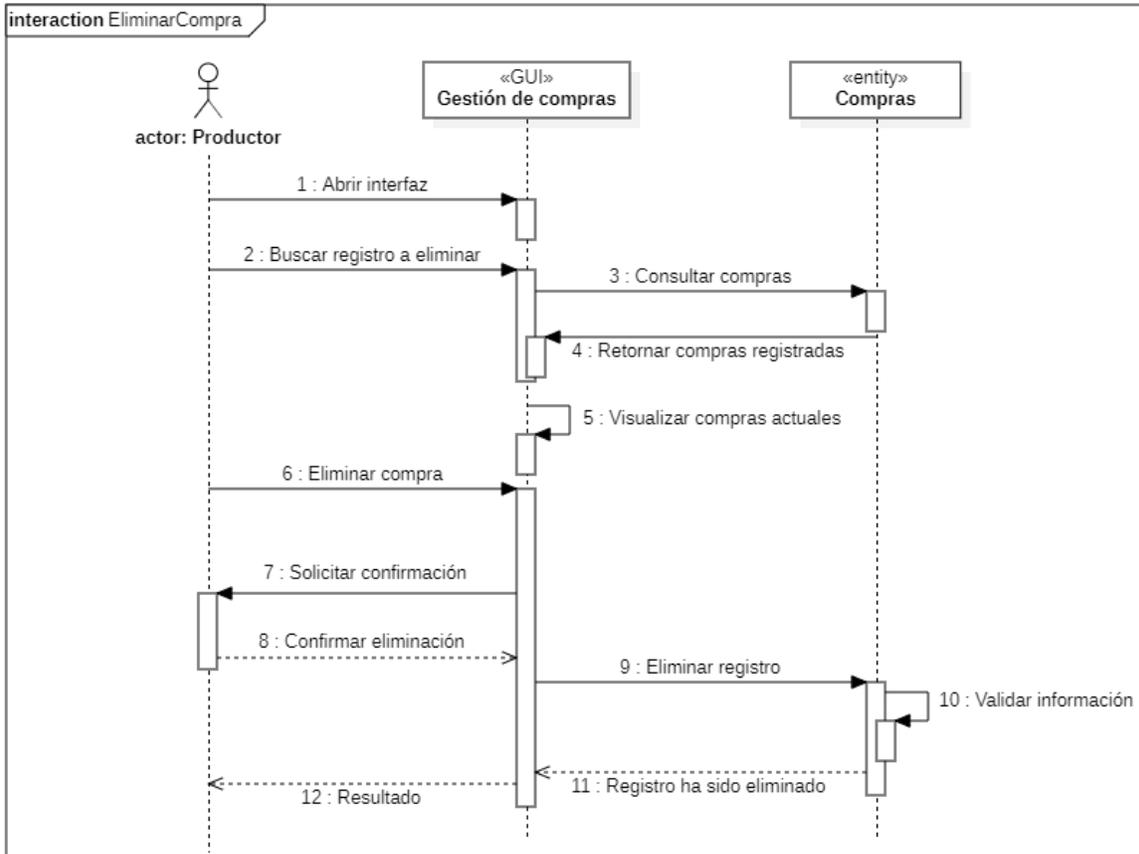
Fuente: elaboración propia

Figura 44
Diagrama de secuencia – Modificar compra



Fuente: elaboración propia

Figura 45
Diagrama de secuencia – Eliminar compra



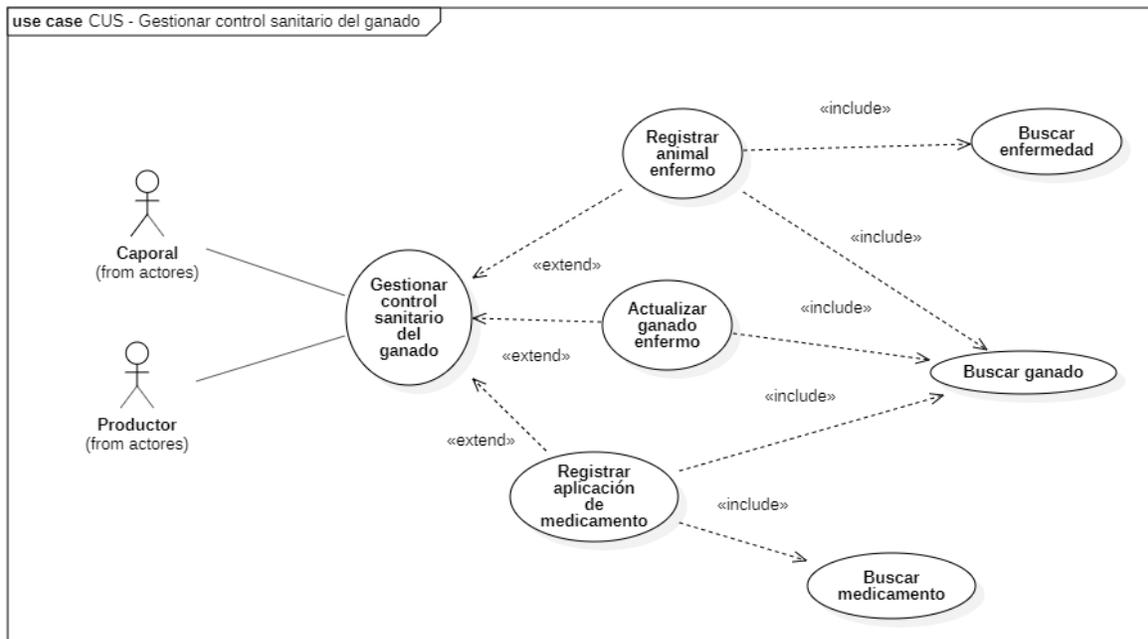
Fuente: elaboración propia

5.3. Caso de uso – Gestionar control sanitario del ganado

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de gestión de dueño.

Figura 46

Diagrama de caso de uso – Gestionar control sanitario del ganado



Fuente: elaboración propia

Tabla 79*Plantilla de caso de uso – Gestionar control sanitario del ganado*

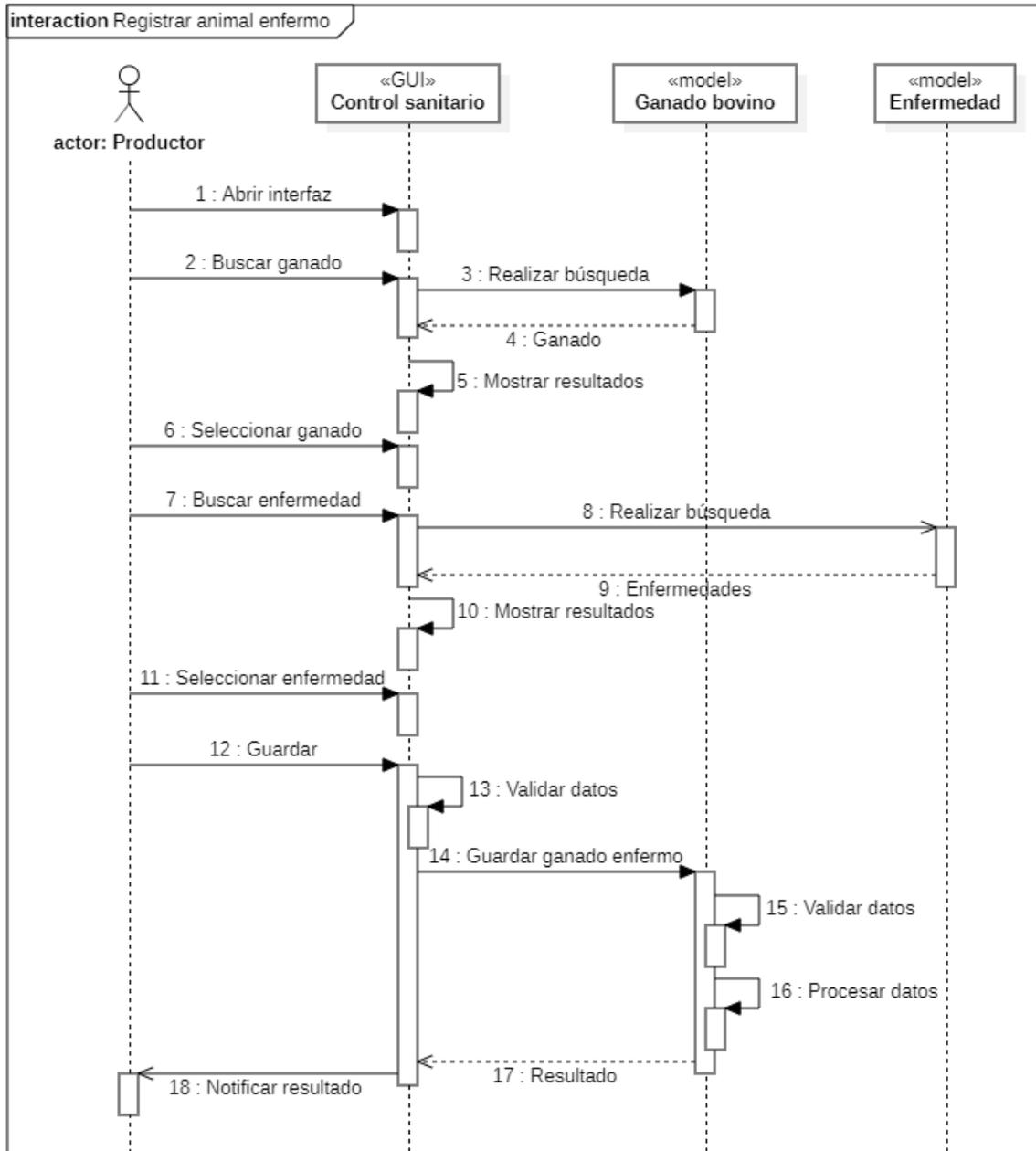
Caso de uso	Gestionar control sanitario del ganado		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para registrar y actualizar ganado enfermo. Así mismo registrar la aplicación de medicamento a éstos.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de los dueños de ganado		
Escenario			
Nombre	Registrar animal enfermo		
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para registrar animales enfermos. • El animal que se va a registrar como enfermo no debe estar registrado como enfermo previamente, de ser así sería el caso de uso de actualizar. 		
Iniciado por	Usuario		
Finalizado por	Sistema		
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El ganado se ha registrado como enfermo correctamente en el sistema • Se ha generado un registro en la base de datos con los datos del nuevo registro 		
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario busca el ganado para registrarlo como enfermo • Una vez seleccionado el ganado el usuario procede a buscar la enfermedad que éste padece para asociarla • El usuario confirma los datos seleccionados 		

	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos • El sistema muestra un mensaje de confirmación de la inclusión del nuevo registro
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que el registro ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error indicando que el ganado seleccionado ya está registrado como enfermo. • Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error.
Escenario	
Nombre	Actualizar animal enfermo
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para actualizar animales enfermos. • El animal que se va a actualizar debe estar registrado como enfermo previamente, de no ser así sería otro caso de uso.
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El ganado se ha actualizado correctamente en el sistema • Se ha actualizado el registro en la base de datos con los datos ingresados
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario busca el ganado registrado previamente como enfermo • Una vez seleccionado el ganado el usuario procede a actualizar la información necesaria • El usuario confirma los datos seleccionados • El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de confirmación de la actualización del registro
Excepciones	Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error.
Escenario	
Nombre	Registrar aplicación de medicamentos
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para registrar aplicación de medicamentos a animales enfermos.
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se ha generado un registro en la base de datos con los datos del nuevo registro
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario busca el ganado para aplicarle el medicamento Una vez seleccionado el ganado el usuario procede a buscar el medicamento que fue aplicado para asociarlo El usuario confirma los datos seleccionados El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos El sistema muestra un mensaje de confirmación de la inclusión del nuevo registro
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error.

Fuente: elaboración propia

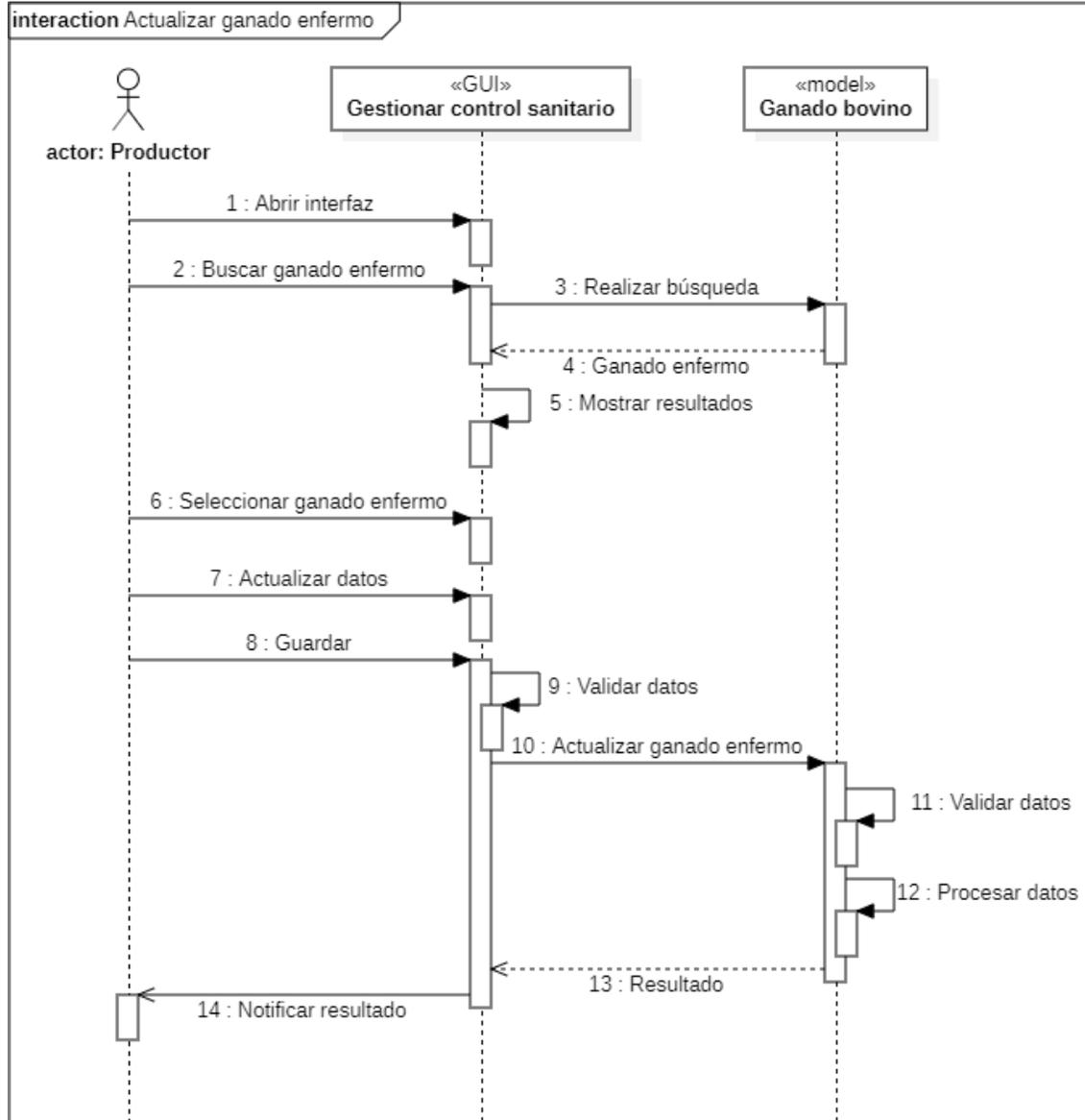
Figura 47
Diagrama de secuencia – Registrar animal enfermo



Fuente: elaboración propia

Figura 48

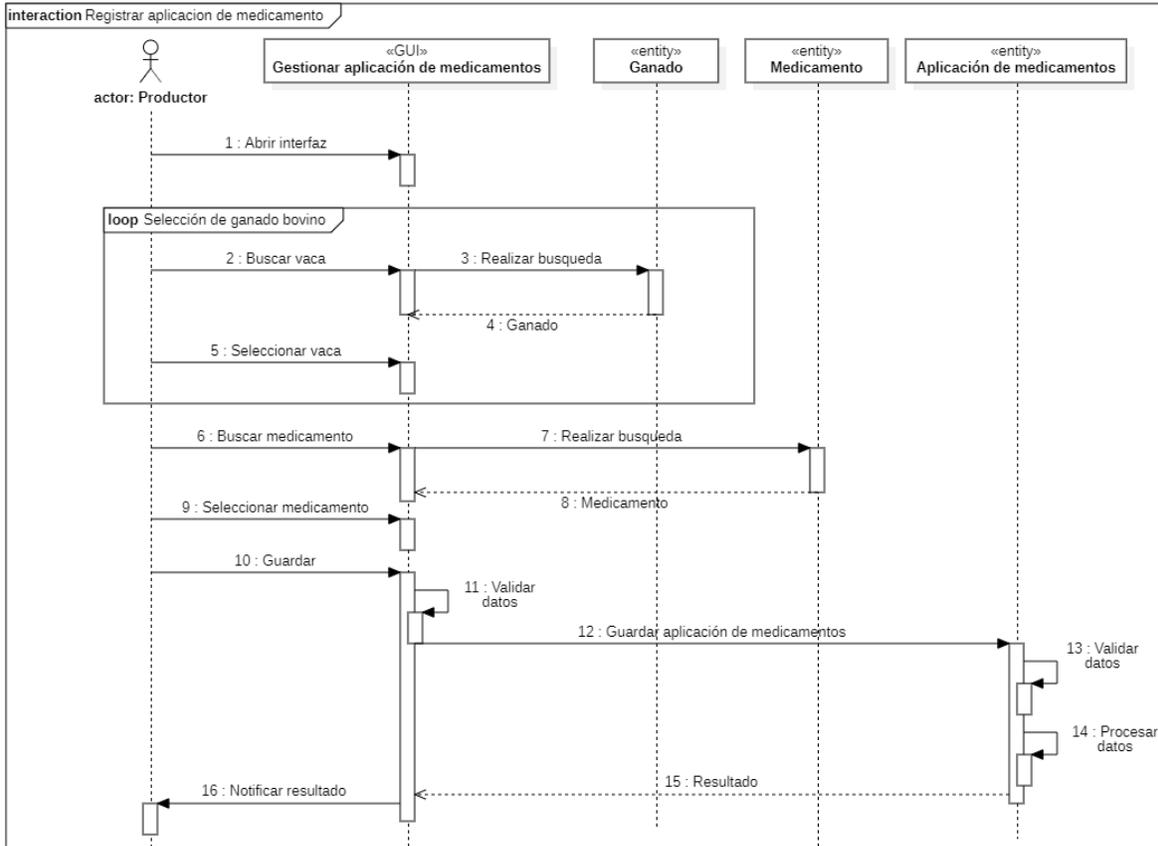
Diagrama de secuencia – Actualizar animal enfermo



Fuente: elaboración propia

Figura 49

Diagrama de secuencia – Registrar aplicación de medicamento



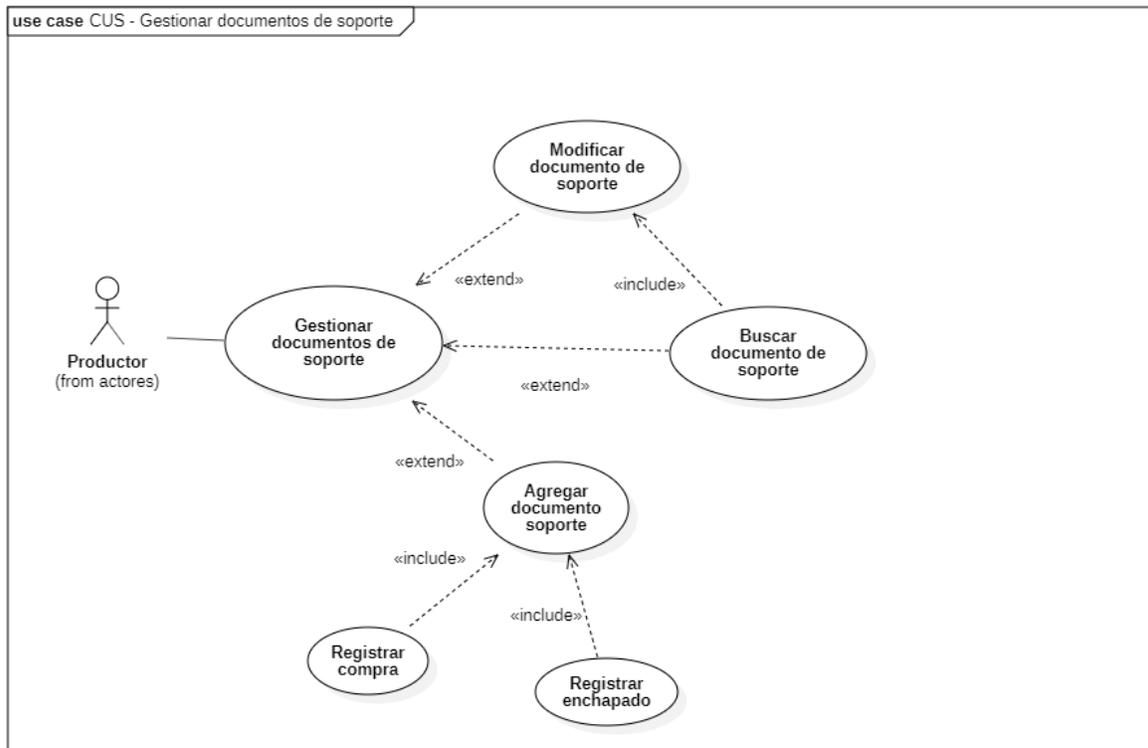
Fuente: elaboración propia

5.4. Caso de uso – Gestionar documentos de soporte

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de gestión de documentos de soporte.

Figura 50

Diagrama de caso de uso – Gestionar documentos de soporte



Fuente: elaboración propia

Tabla 80*Plantilla de caso de uso – Gestionar documentos de soporte*

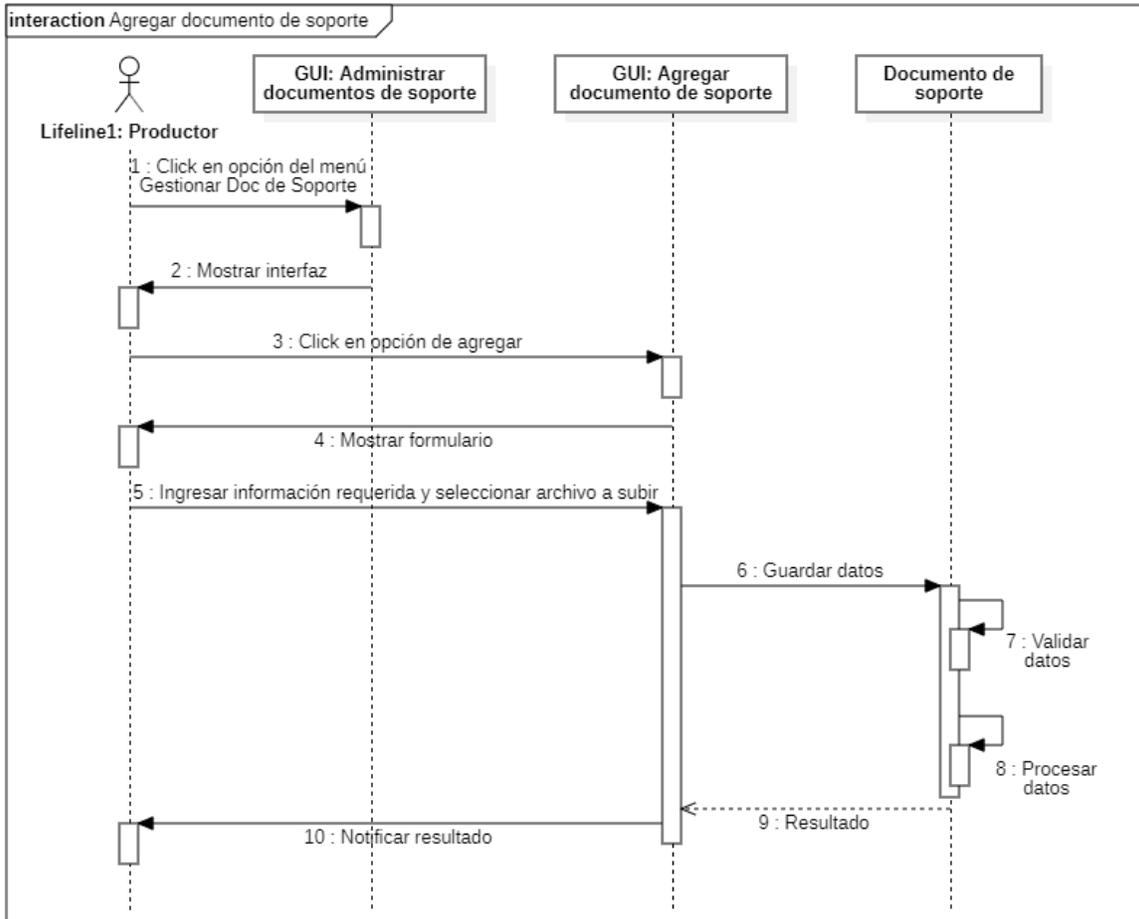
Caso de uso	Gestionar documentos de soporte		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para registrar y actualizar documentos de soporte.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de los dueños de ganado		
Escenario			
Nombre	Agregar documento de soporte		
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para agregar documentos de soporte. • El documento que se va a registrar no debe estar registrado previamente, de ser así sería el caso de uso de actualizar. 		
Iniciado por	Usuario		
Finalizado por	Sistema		
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El documento se ha registrado correctamente en el sistema • Se ha generado un registro en la base de datos con los datos del nuevo registro 		
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario hace clic en el menú de Documentos de soporte • El usuario procede a rellenar el formulario • El usuario confirma los datos seleccionados • El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos 		

	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de confirmación de la inclusión del nuevo registro
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que el registro ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error indicando que el registro ya está registrado. • Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error.
Escenario	
Nombre	Actualizar documento de soporte
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para actualizar los documentos de soporte. • El documento que se va a actualizar debe estar registrado previamente, de no ser así sería otro caso de uso.
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El registro se ha actualizado correctamente en el sistema • Se ha actualizado el registro en la base de datos con los datos ingresados
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario busca el documento registrado previamente • Una vez seleccionado el registro el usuario procede a actualizar la información necesaria • El usuario confirma los datos seleccionados • El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos • El sistema muestra un mensaje de confirmación de la actualización del registro
Excepciones	Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error.

Fuente: elaboración propia

Figura 51

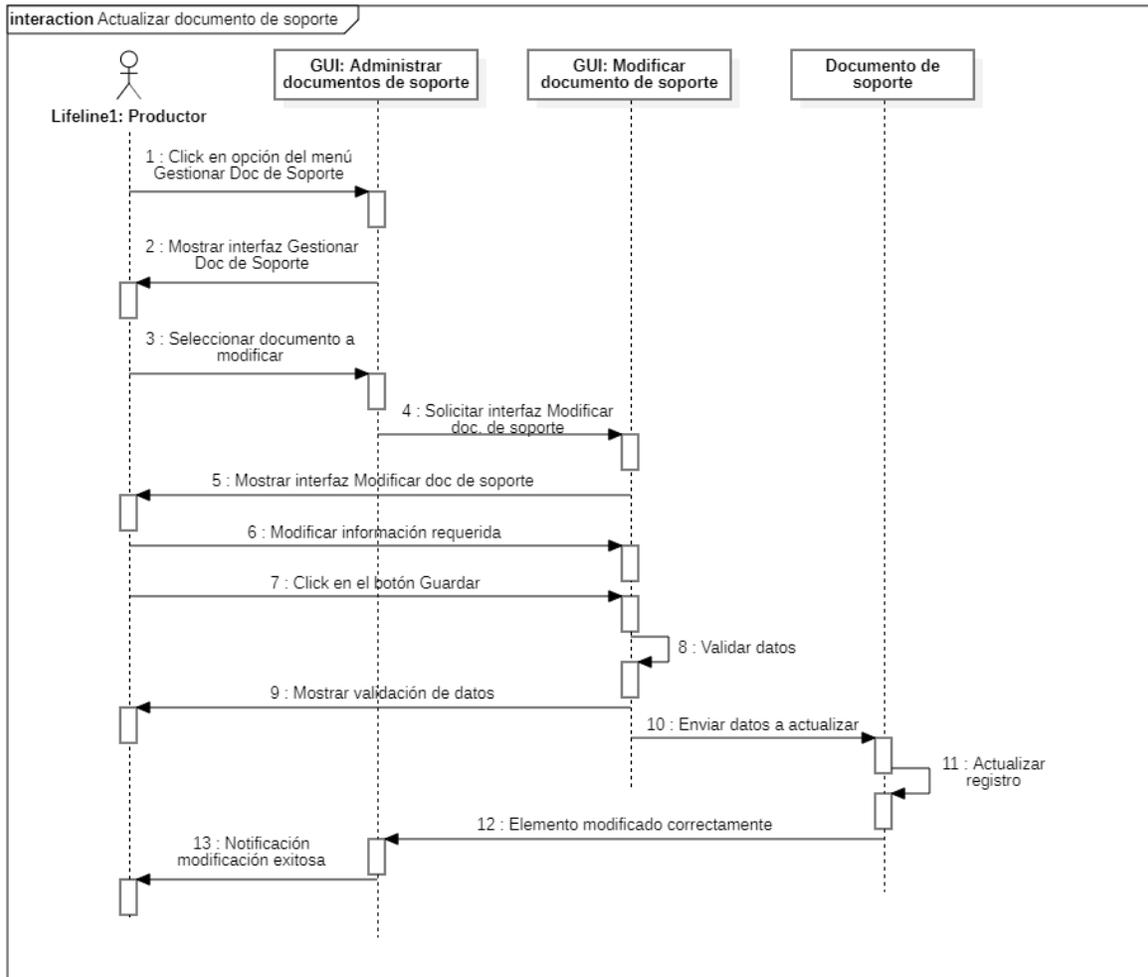
Diagrama de secuencia – Agregar documento de soporte



Fuente: elaboración propia

Figura 52

Diagrama de secuencia – Actualizar documento de soporte



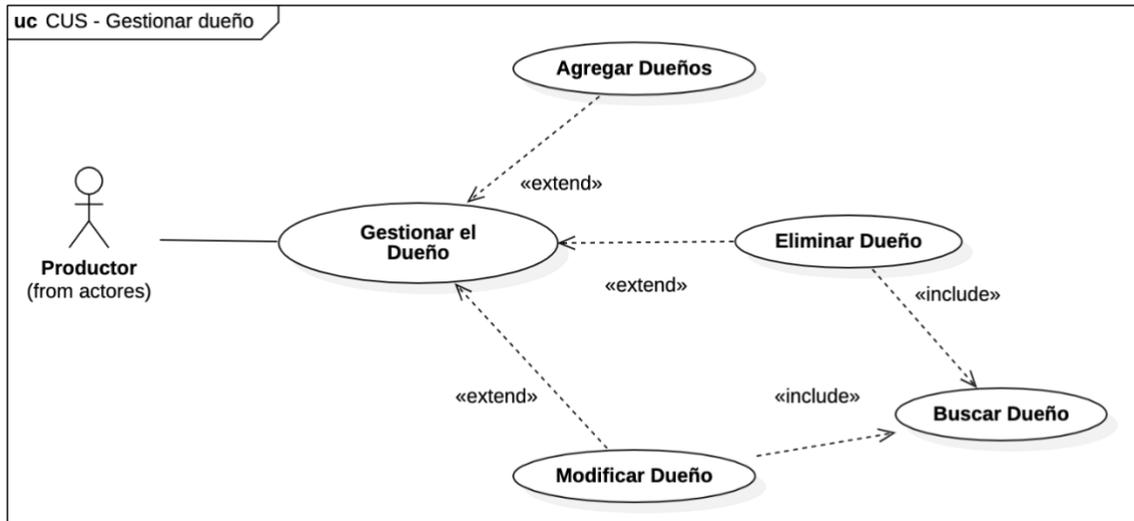
Fuente: elaboración propia

5.5. Case de uso – Gestionar dueño

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de gestión de dueño.

Figura 53

Diagrama de caso de uso – Gestionar dueño



Fuente: elaboración propia

Tabla 81

Plantilla de caso de uso – Gestionar dueño

Caso de uso	Gestionar dueño		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para crear, editar y eliminar dueños de ganado		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de los dueños de ganado		
Escenario			

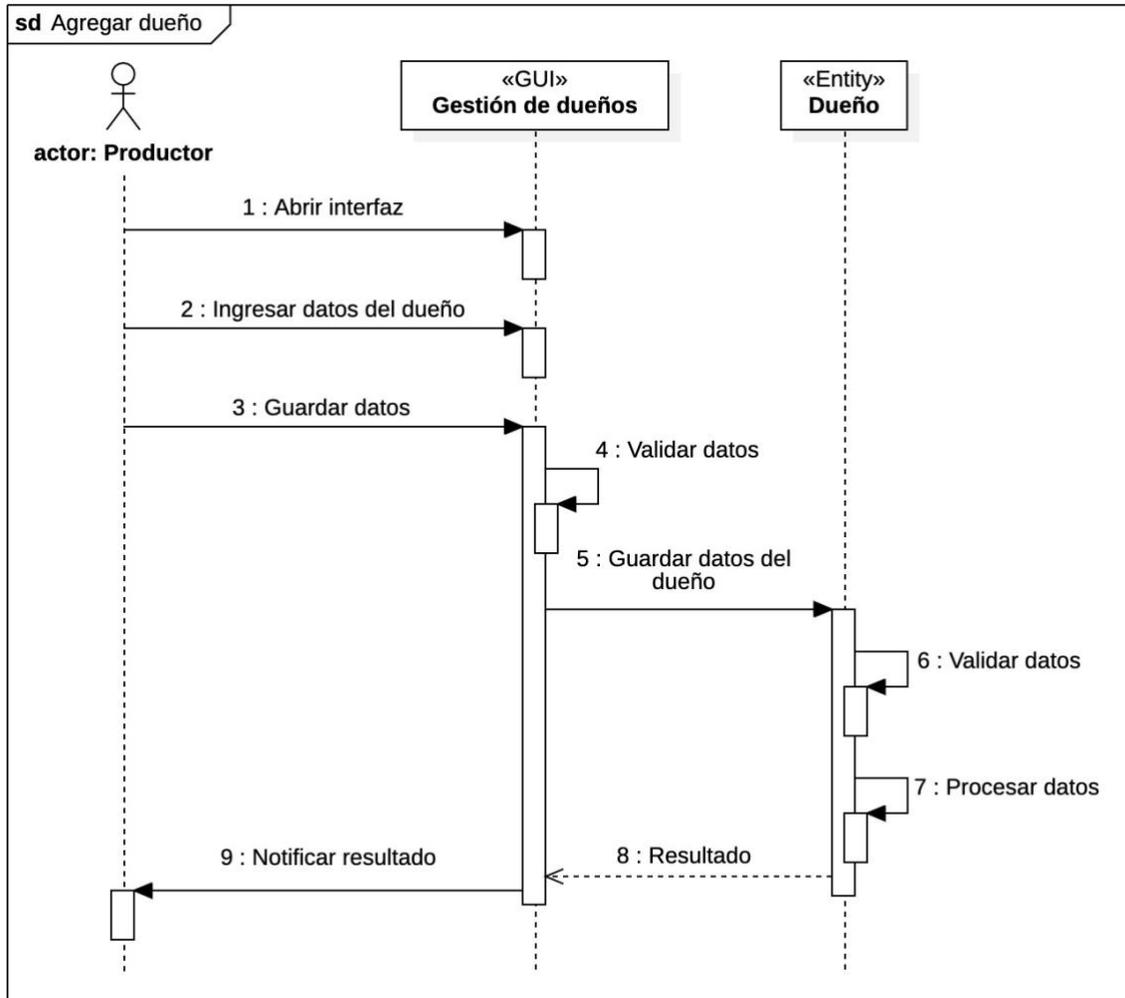
Nombre	Agregar dueño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para agregar nuevos dueños • El dueño que se va a agregar no debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El nuevo dueño se ha agregado correctamente en el sistema • Se ha generado un registro en la base de datos con los datos del nuevo dueño
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema muestra el formulario para agregar un nuevo dueño 7. El usuario completa los campos requeridos (nombre, apellido, número de teléfono, dirección, etc.) 8. El usuario confirma la inclusión del nuevo dueño 9. El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la inclusión del nuevo dueño
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que el nuevo dueño ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error indicando que el dueño ya está registrado • Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error
Escenario	
Nombre	Eliminar dueño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para eliminar dueños • El dueño que se va a eliminar debe existir en el sistema

Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El dueño seleccionado se ha eliminado correctamente del sistema • El registro del dueño seleccionado ha sido marcado como eliminado dentro de la base de datos
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema muestra la lista de dueños existentes 8. El usuario selecciona el dueño que desea eliminar 9. El sistema muestra una ventana de confirmación de eliminación del dueño seleccionado 10. El usuario confirma la eliminación del dueño 11. El sistema elimina el registro del dueño seleccionado de la base de datos 12. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la eliminación del dueño
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que el dueño seleccionado tiene ganado asociadas, se muestra un mensaje de error indicando que primero se deben reasignar dicho ganado
Escenario	
Nombre	Modificar dueño
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para modificar los datos de los dueños • El dueño que se va a modificar debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos del dueño seleccionado se han modificado correctamente en el sistema • El registro del dueño seleccionado se ha actualizado en la base de datos
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 7. El sistema muestra la lista de dueños existentes

	<p>8. El usuario selecciona el dueño cuyos datos desea modificar</p> <p>9. El sistema muestra un formulario con los datos del dueño seleccionado</p> <p>10. El usuario modifica los campos que desee cambiar</p> <p>11. El usuario confirma la modificación de los datos del dueño</p> <p>12. El sistema valida los datos ingresados y actualiza el registro del dueño en la base de datos</p> <p>13. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la modificación de los datos del dueño</p>
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que algún dato ingresado por el usuario es inválido, se muestra un mensaje de error indicando que el dato es incorrecto

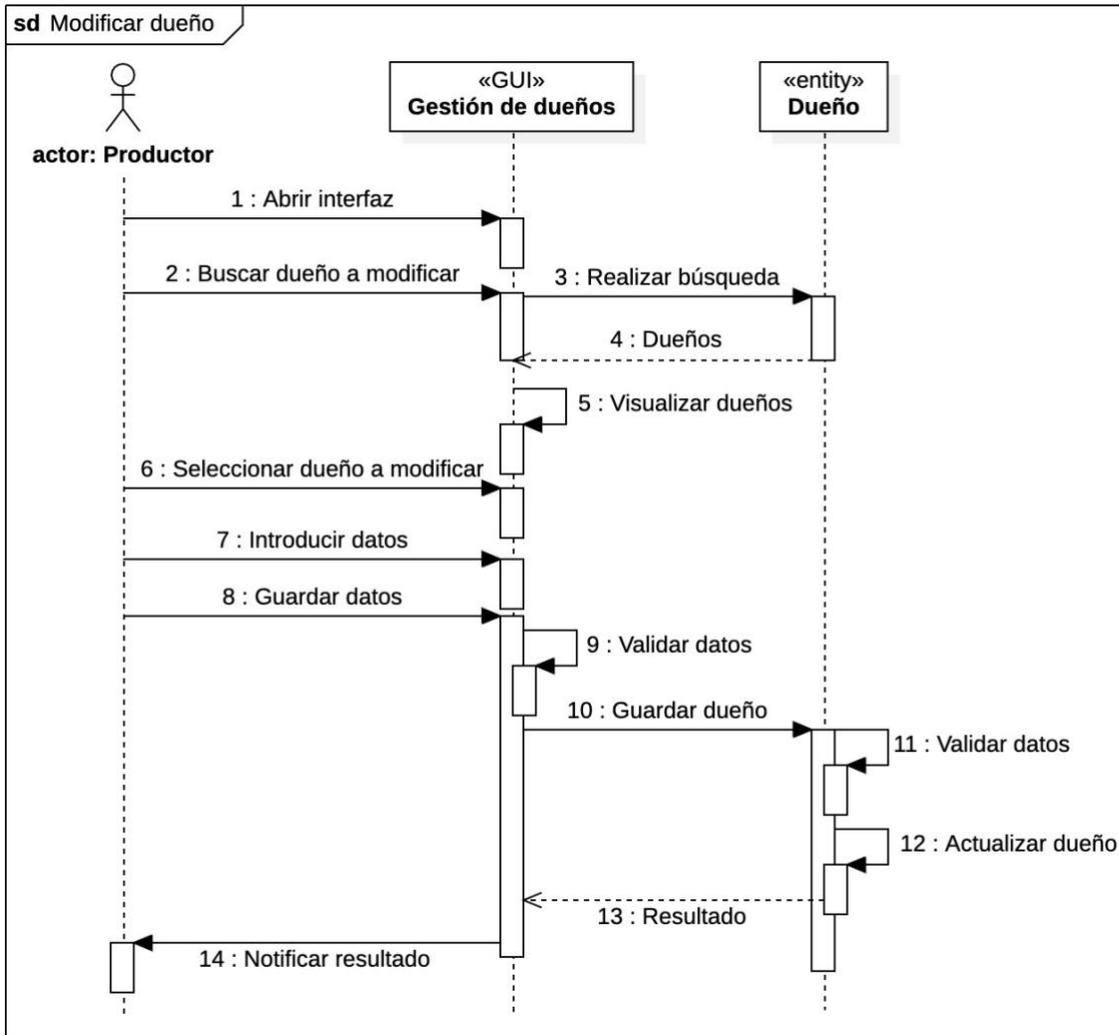
Fuente: elaboración propia

Figura 54
Diagrama de secuencia – Agregar dueño



Fuente: elaboración propia

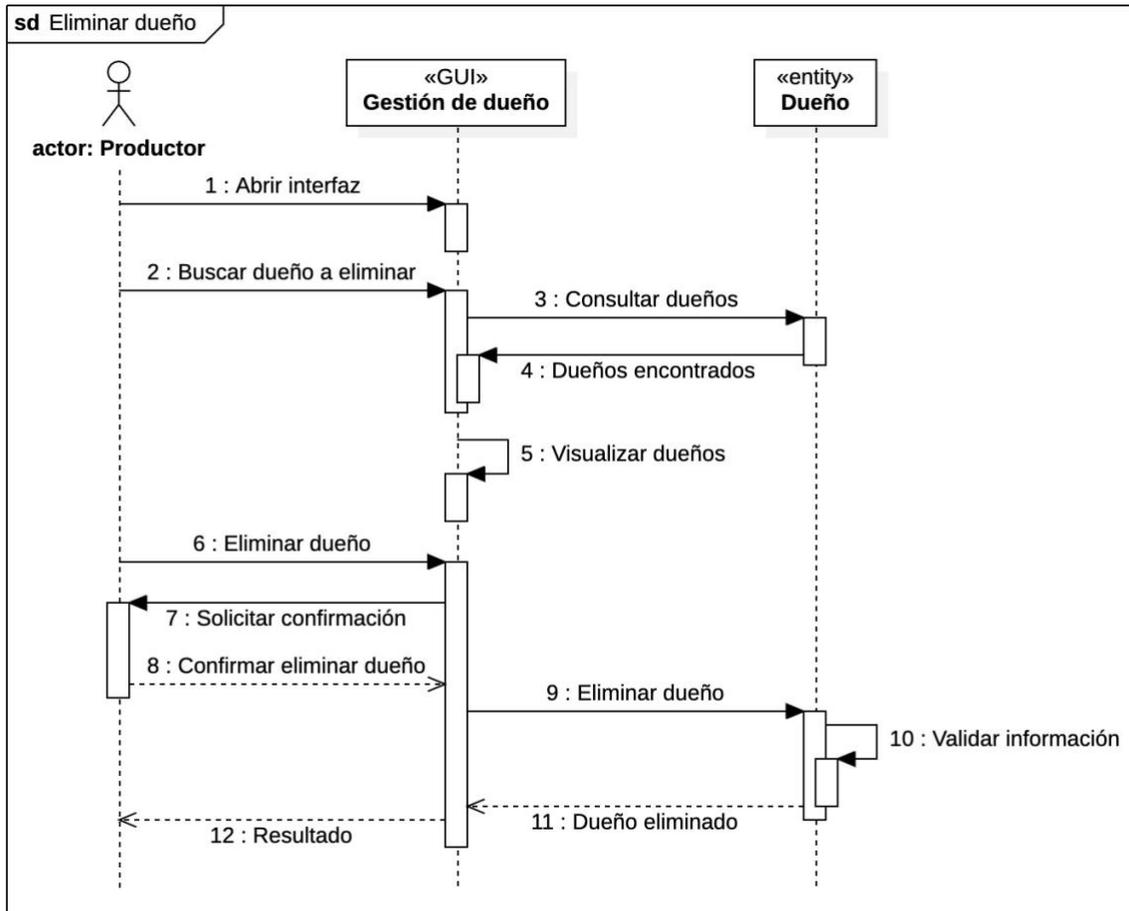
Figura 55
Diagrama de secuencia – Modificar dueño



Fuente: elaboración propia

Figura 56

Figura 57
Diagrama de secuencia – Eliminar dueño



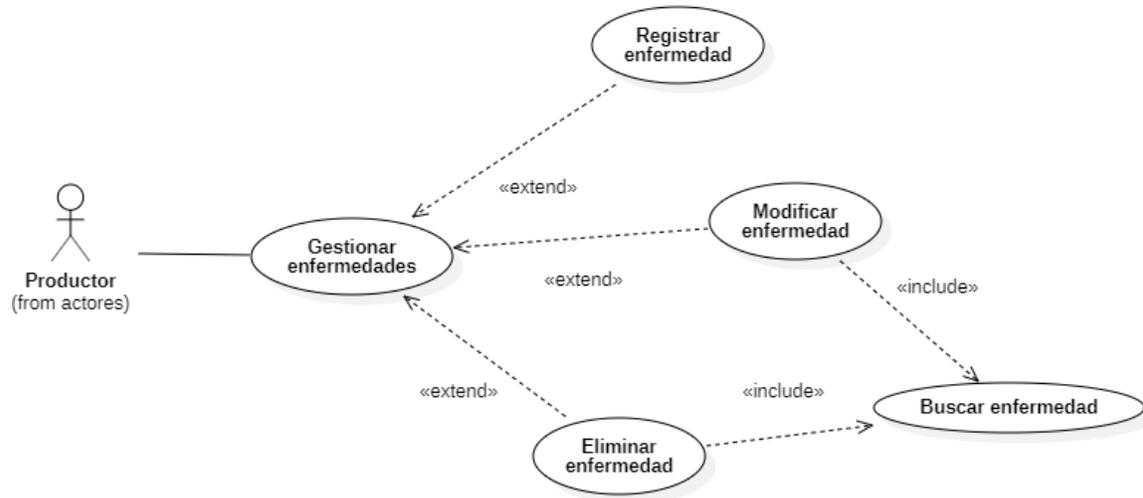
Fuente: Elaboración propia

5.6. Caso de uso – Gestionar enfermedades

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de enfermedades.

Figura 58

Diagrama de caso de uso – Gestionar enfermedades



Fuente: elaboración propia

Tabla 82

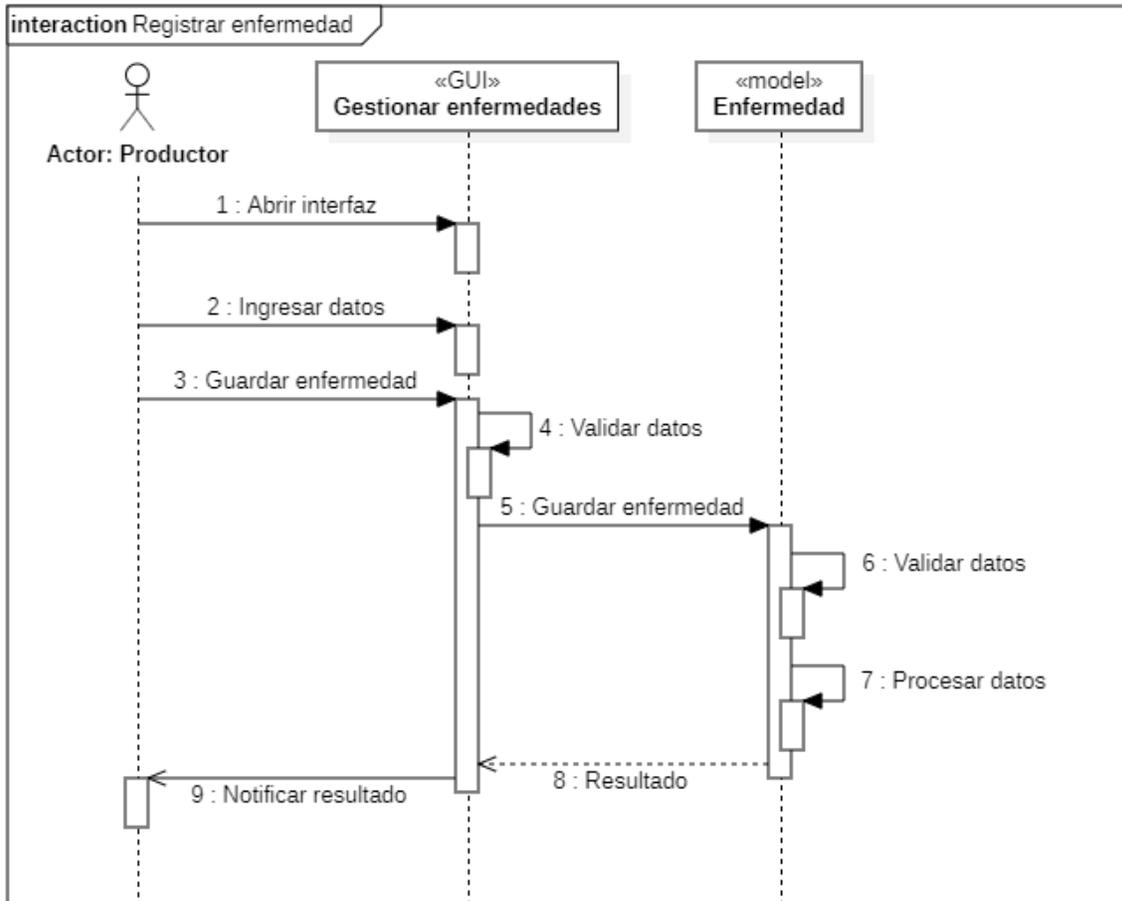
Plantilla de caso de uso – Gestionar enfermedades

Caso de uso	Gestionar enfermedades		
Definición	El usuario debe ser capaz de gestionar el catálogo de enfermedades que son usados al registrar un animal enfermo.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	El productor es la persona encargada de gestionar el catálogo de enfermedades.		
Escenario			

Nombre	Registrar enfermedad
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener permisos necesarios para agregar enfermedades al catálogo disponible
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El nombre de la enfermedad ha sido agregado correctamente al sistema • El usuario recibe una confirmación de creación del registro
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al menú de enfermedades 2. Completa el formulario con los datos requeridos 3. El sistema valida que la información ingresada sea correcta. 4. El sistema crea el registro y lo asigna a la finca seleccionada 5. El sistema envía una confirmación de creación al usuario.
Excepciones	Si la información ingresada por el usuario es incorrecta, el sistema muestra un mensaje de error y no permite la creación del registro.
Escenario	
Nombre	Modificar enfermedad
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener permisos necesarios para modificar enfermedades existentes
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El registro de la enfermedad será actualizado en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al menú de enfermedades 2. El usuario selecciona el registro que desea modificar

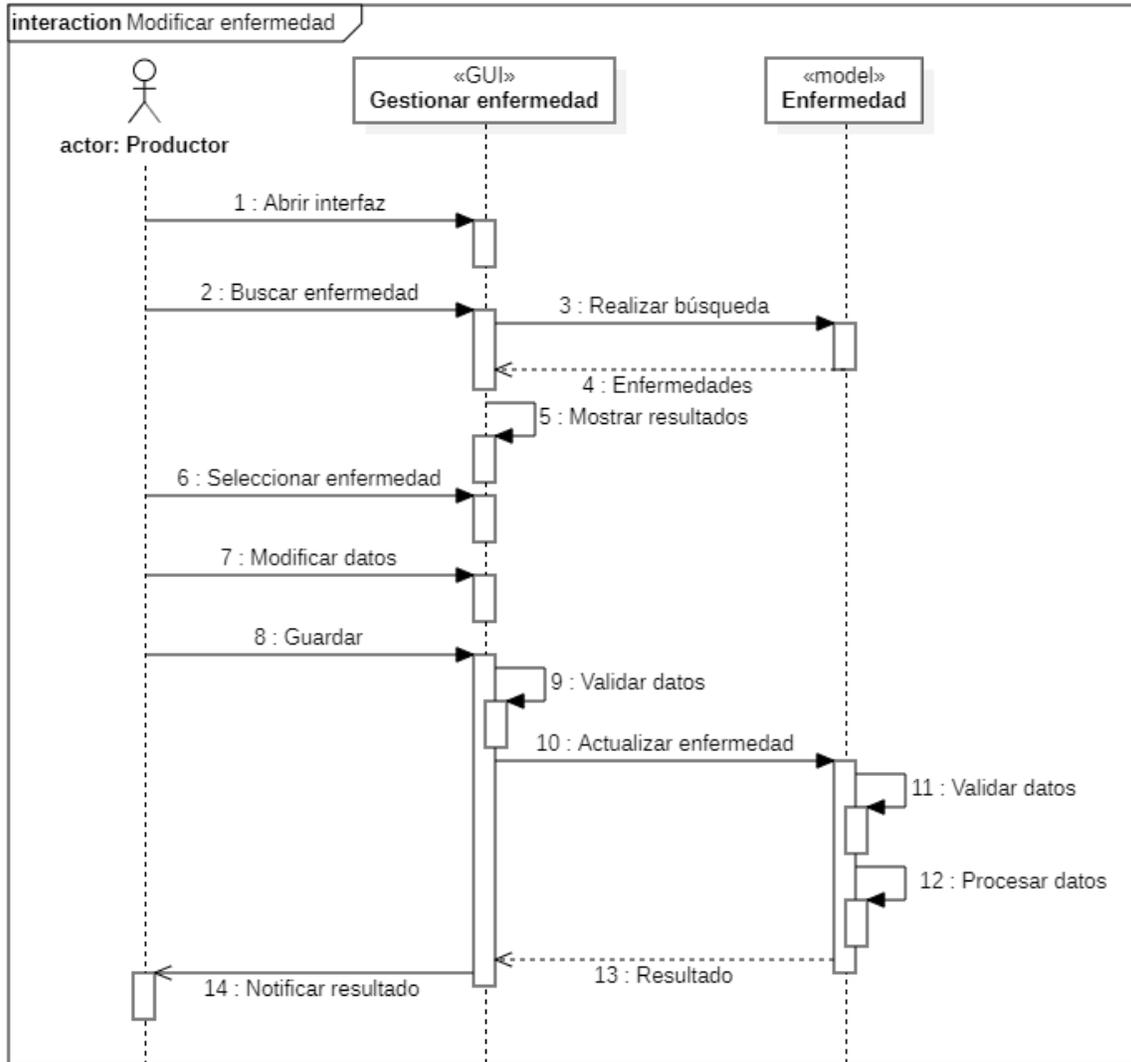
	<ol style="list-style-type: none"> 3. El usuario actualiza la información necesaria, llenando los datos que sean requeridos por el sistema 4. El usuario confirma los cambios 5. El sistema valida que la información ingresada sea correcta. 6. El sistema actualiza el registro 7. El sistema envía una confirmación de actualización al usuario.
Excepciones	Si la enfermedad seleccionada no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario
Escenario	
Nombre	Eliminar enfermedad
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener permisos necesarios para eliminar enfermedades disponibles
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El registro de la enfermedad será dado de baja en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al menú de enfermedades 2. El usuario selecciona la enfermedad que desea eliminar 3. El usuario confirma la acción 4. El sistema da de baja el registro y muestra un mensaje de confirmación al usuario
Excepciones	Si la enfermedad seleccionada no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario

Figura 59
Diagrama de secuencia – Registrar enfermedad



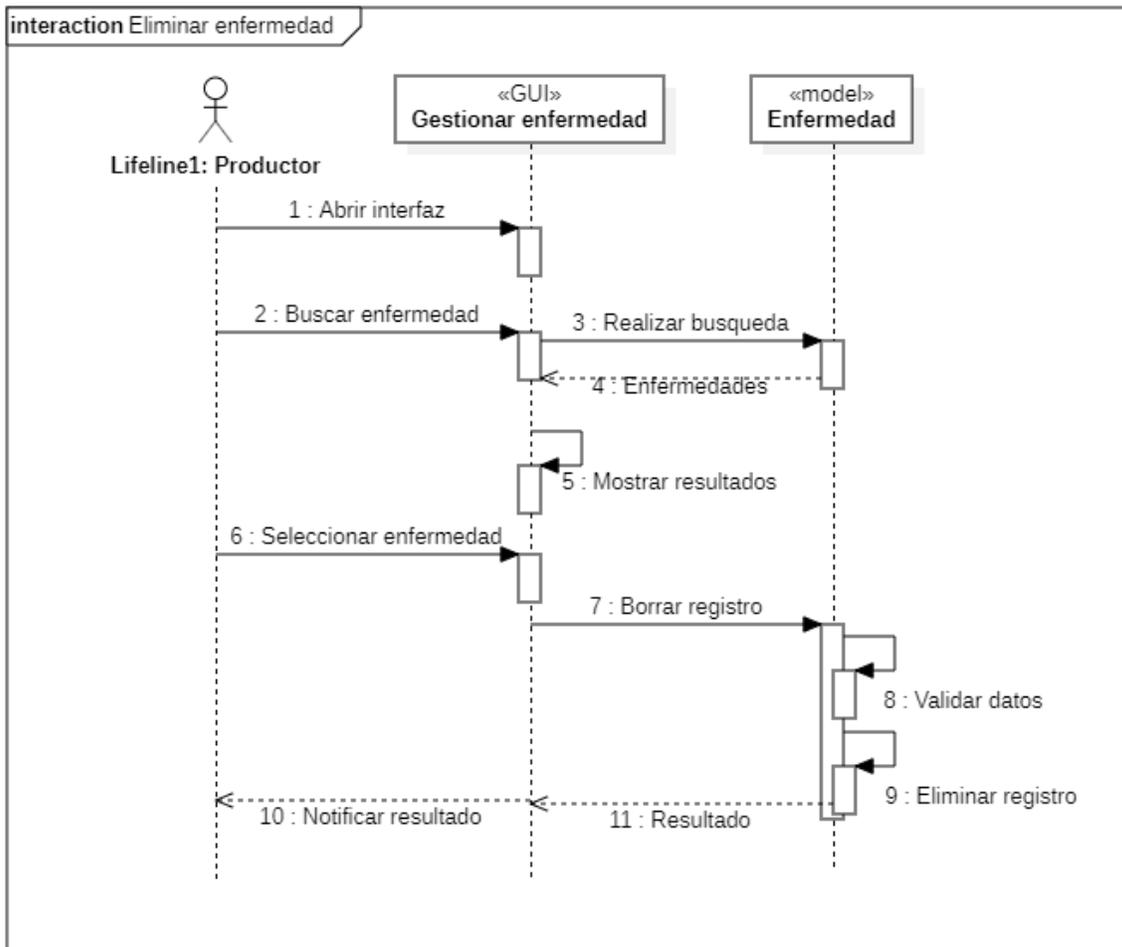
Fuente: elaboración propia

Figura 60
Diagrama de secuencia – Modificar enfermedad



Fuente: elaboración propia

Figura 61
Diagrama de secuencia – Eliminar enfermedad



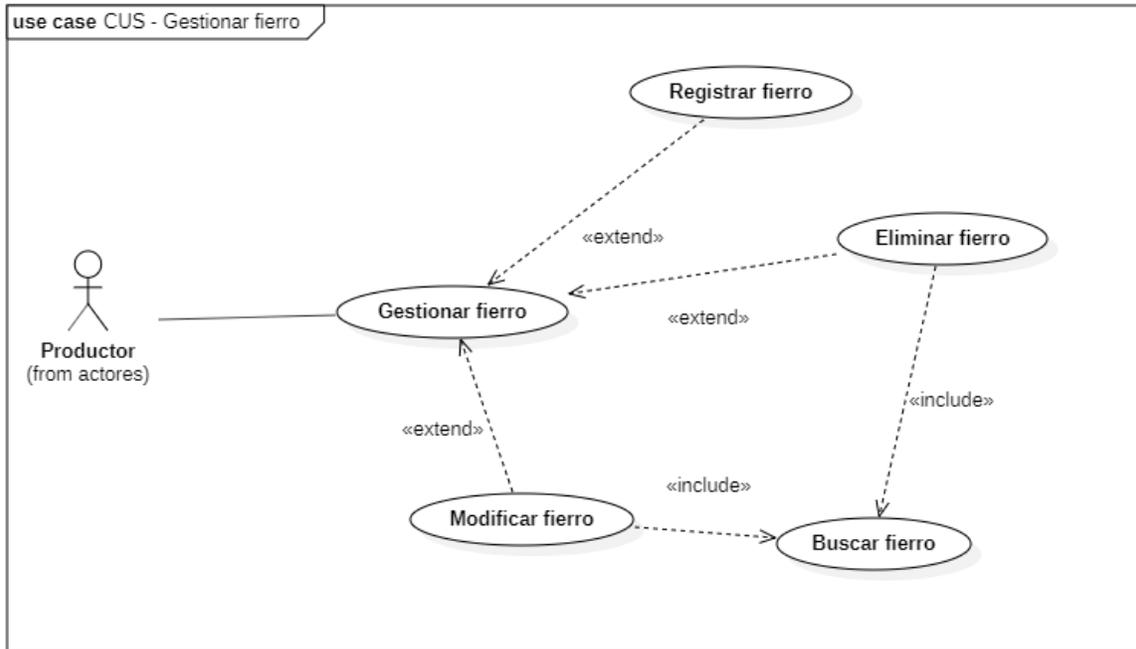
Fuente: elaboración propia

5.7. Caso de uso – Gestionar fierro

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de fierro.

Figura 62

Diagrama de caso de uso – Gestionar fierro



Fuente: elaboración propia

Tabla 83

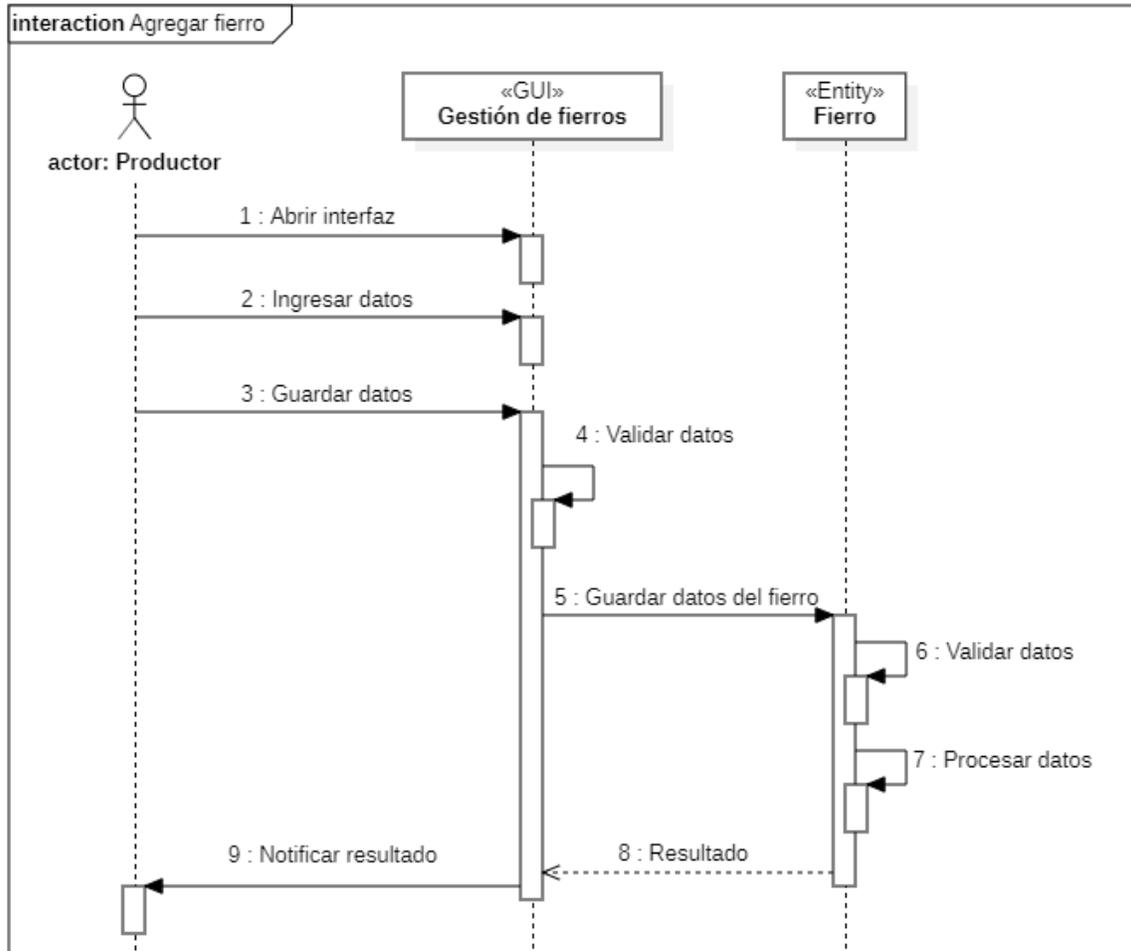
Plantilla de caso de uso – Gestionar fierro

Caso de uso	Gestionar fierro		
Definición	El usuario debe ser capaz de gestionar los fierros que son usados en la identificación de los animales, incluyendo agregar fierros, editar y eliminar.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		

Productor	El productor es la persona encargada de gestionar los fierros de la finca
Escenario	
Nombre	Agregar fierro
Pre-condiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema El usuario debe tener al menos una finca registrada en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El fierro creado se agrega correctamente al sistema El usuario recibe una confirmación de creación del fierro
Operaciones	6. El usuario selecciona la finca donde desea agregar el nuevo fierro 7. El sistema muestra los detalles de la finca seleccionada al usuario 8. El usuario selecciona la opción de agregar un nuevo fierro 9. El sistema valida que la información ingresada sea correcta. 10. El sistema crea el fierro y lo asigna a la finca seleccionada 11. El sistema envía una confirmación de creación al usuario.
Excepciones	Si la información ingresada por el usuario es incorrecta, el sistema muestra un mensaje de error y no permite la creación del fierro.
Escenario	
Nombre	Eliminar fierro
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener al menos un fierro registrado en el sistema
Iniciado por	Usuario

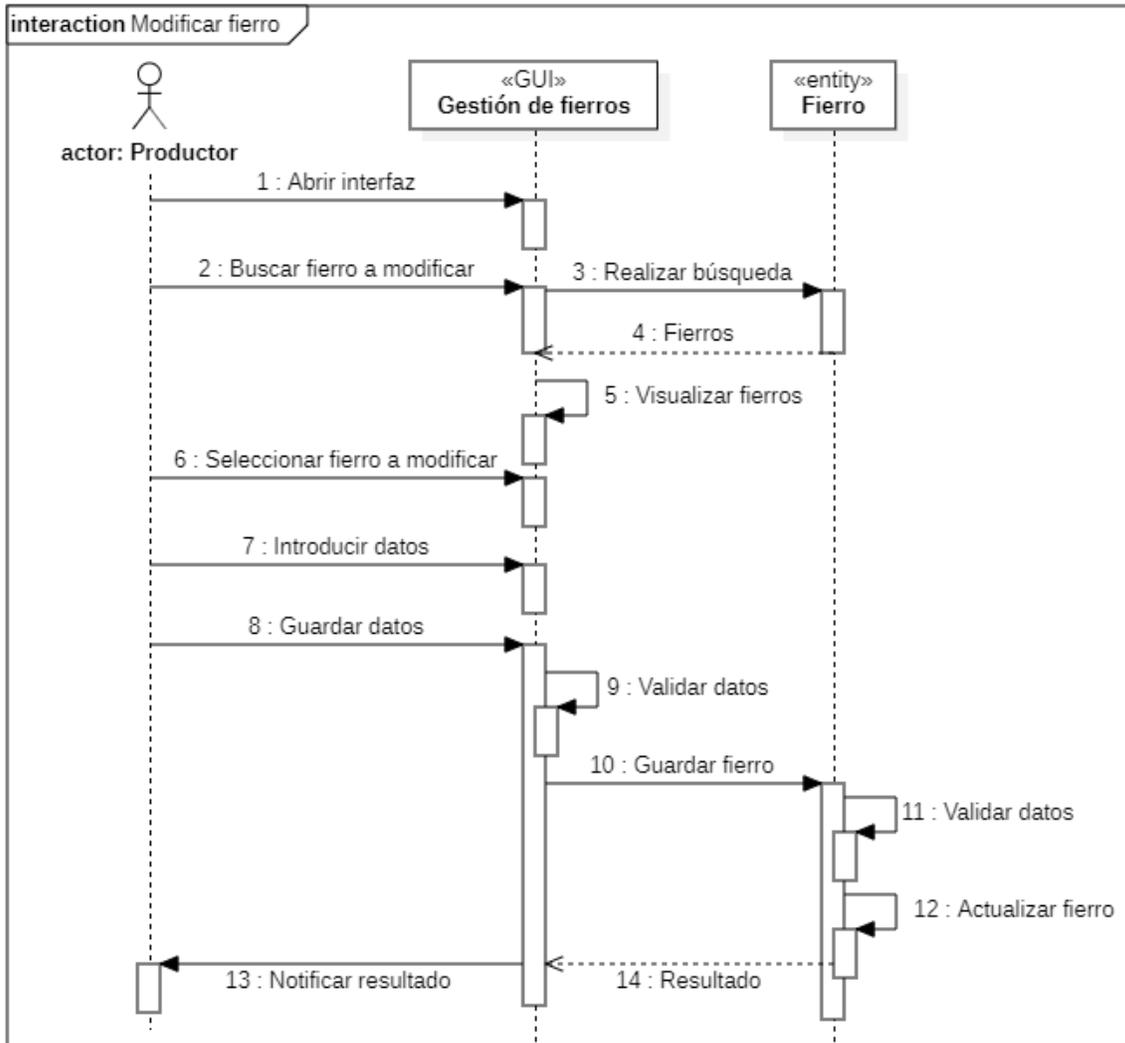
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El fierro eliminado ya no aparecerá en el sistema
Operaciones	<p>8. El usuario selecciona la finca donde desea agregar el nuevo fierro</p> <p>9. El sistema muestra los detalles de la finca seleccionada al usuario</p> <p>10. El usuario selecciona el fierro que desea eliminar</p> <p>11. El sistema solicita una confirmación de eliminación al usuario</p> <p>12. El usuario confirma la eliminación del fierro</p> <p>13. El sistema elimina el fierro del sistema y muestra un mensaje de confirmación al usuario</p>
Excepciones	Si el fierro seleccionado no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario
Escenario	
Nombre	Modificar fierro
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener al menos un fierro registrado en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El fierro modificado se actualizará en el sistema
Operaciones	<p>5. El usuario selecciona el fierro que desea modificar</p> <p>6. El sistema muestra los detalles actuales del fierro de al usuario</p> <p>7. El usuario actualiza los detalles del fierro que desea modificar</p> <p>8. El sistema actualiza los detalles del fierro y muestra un mensaje de confirmación al usuario</p>
Excepciones	Si el fierro seleccionado no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario

Figura 63
Diagrama de secuencia – Agregar fierro



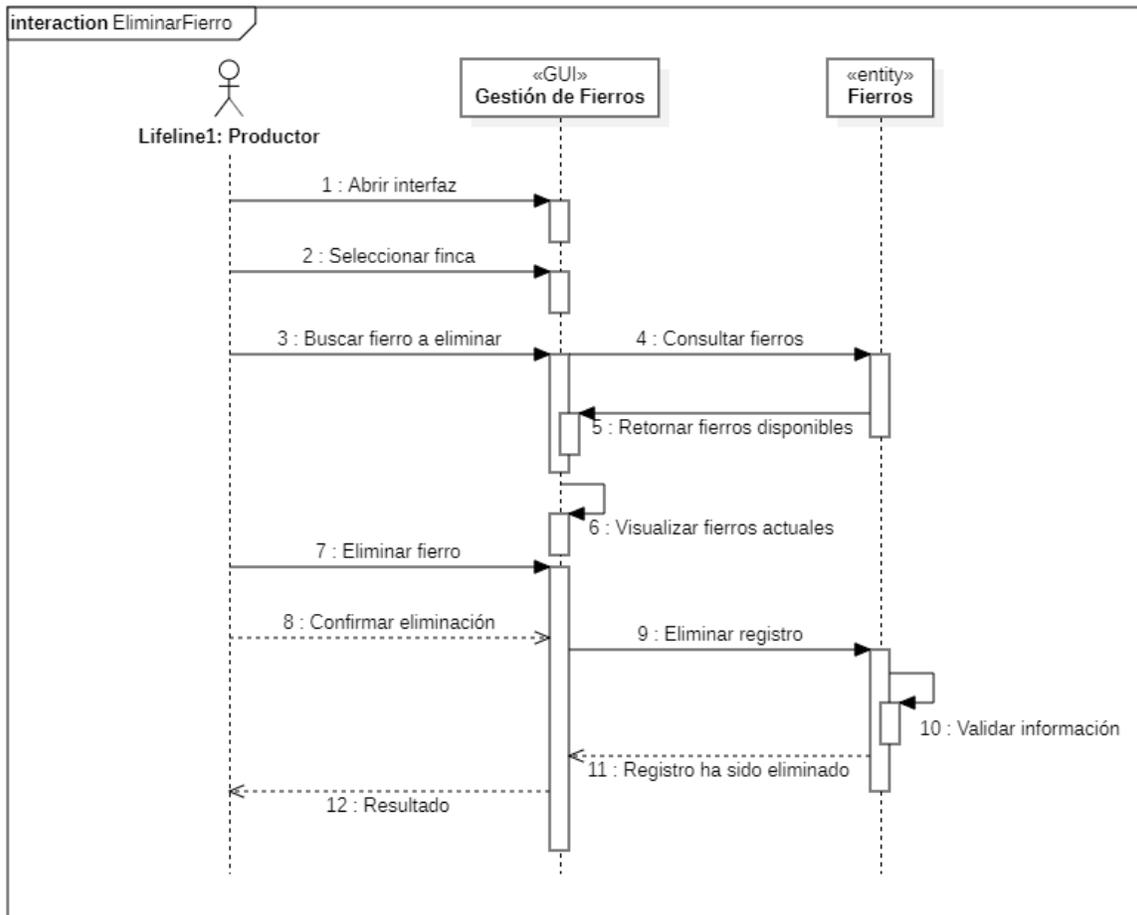
Fuente: elaboración propia

Figura 64
Diagrama de secuencia – Modificar fierro



Fuente: elaboración propia

Figura 65
Diagrama de secuencia – Eliminar fierro



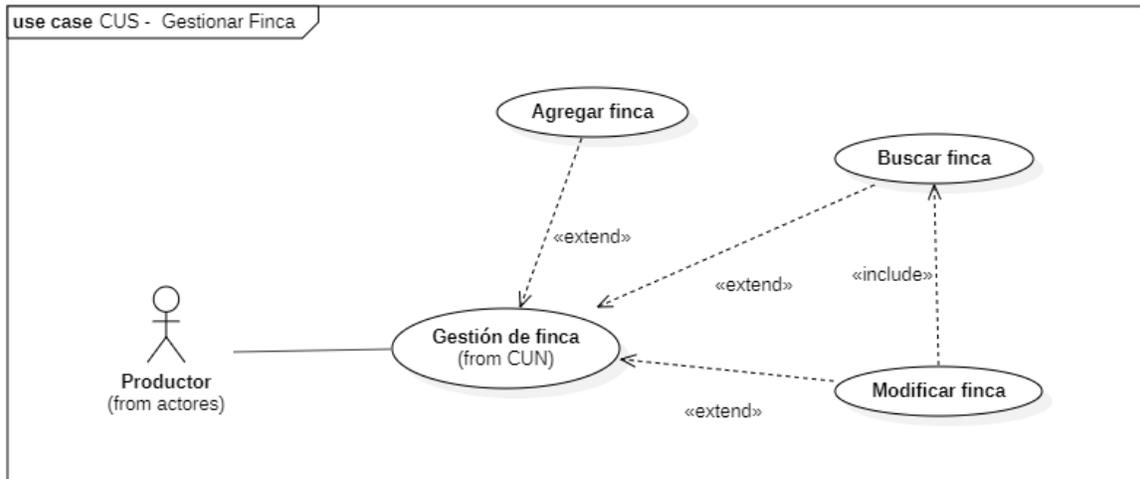
Fuente: elaboración propia

5.8. Caso de uso – Gestionar finca

El siguiente diagrama muestra el caso de uso referente al proceso de gestión de finca:

Figura 66

Diagrama de caso de uso – Gestionar finca



Fuente: elaboración propia

Tabla 84

Plantilla de caso de uso – Gestionar finca

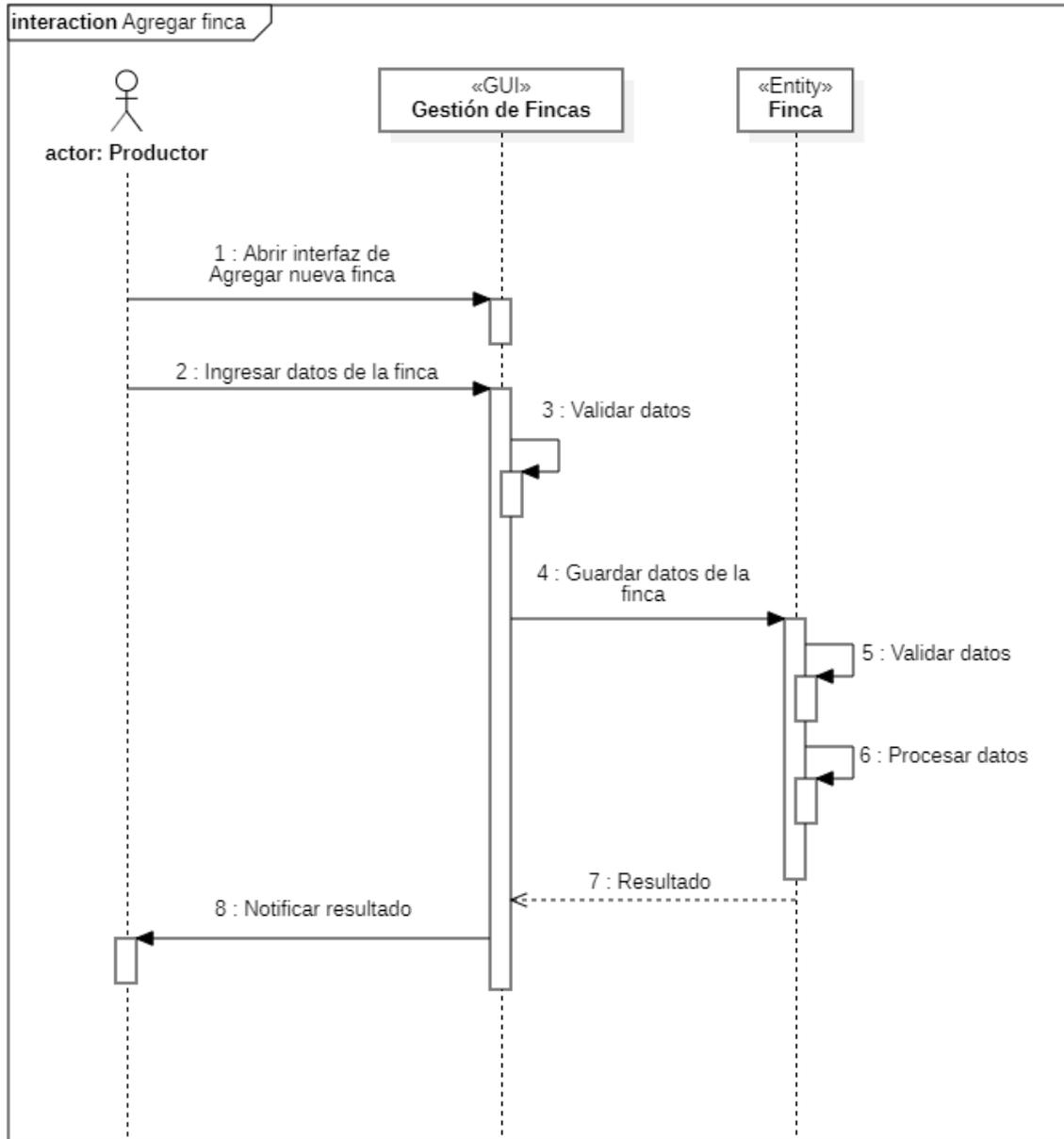
Caso de uso	Gestionar finca		
Definición	El caso de uso se refiere a la funcionalidad del sistema para crear y editar fincas.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	Es el actor principal que utiliza el sistema para gestionar información de la finca		
Escenario			
Nombre	Agregar finca		
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para agregar nuevas fincas. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • La finca que se va a agregar no debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La nueva finca se ha agregado correctamente en el sistema • Se ha generado un registro en la base de datos con los datos de la nueva finca
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra el formulario para agregar una nueva finca 2. El usuario completa los campos requeridos 3. El usuario confirma la inclusión del nuevo registro 4. El sistema valida los datos ingresados y los almacena en la base de datos 5. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la inclusión del nuevo registro
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el sistema detecta que la nueva finca ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error indicando que el dueño ya está registrado • Si la información no es válida el sistema muestra un error indicando el error
Escenario	
Nombre	Modificar finca
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener acceso al sistema y estar autorizado para modificar los datos de la finca • La finca que se va a modificar debe existir en el sistema
Iniciado por	Usuario
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos de la finca seleccionada se han modificado correctamente en el sistema

	<ul style="list-style-type: none"> • El registro de la finca seleccionada se ha actualizado en la base de datos
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la lista de fincas existentes 2. El usuario selecciona la finca cuyos datos desea modificar 3. El sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado 4. El usuario modifica los campos que desee cambiar 5. El usuario confirma la modificación de los datos de la finca 6. El sistema valida los datos ingresados y actualiza el registro en la base de datos 7. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la modificación de los datos
Excepciones	Si el sistema detecta que algún dato ingresado por el usuario es inválido, se muestra un mensaje de error indicando que el dato es incorrecto

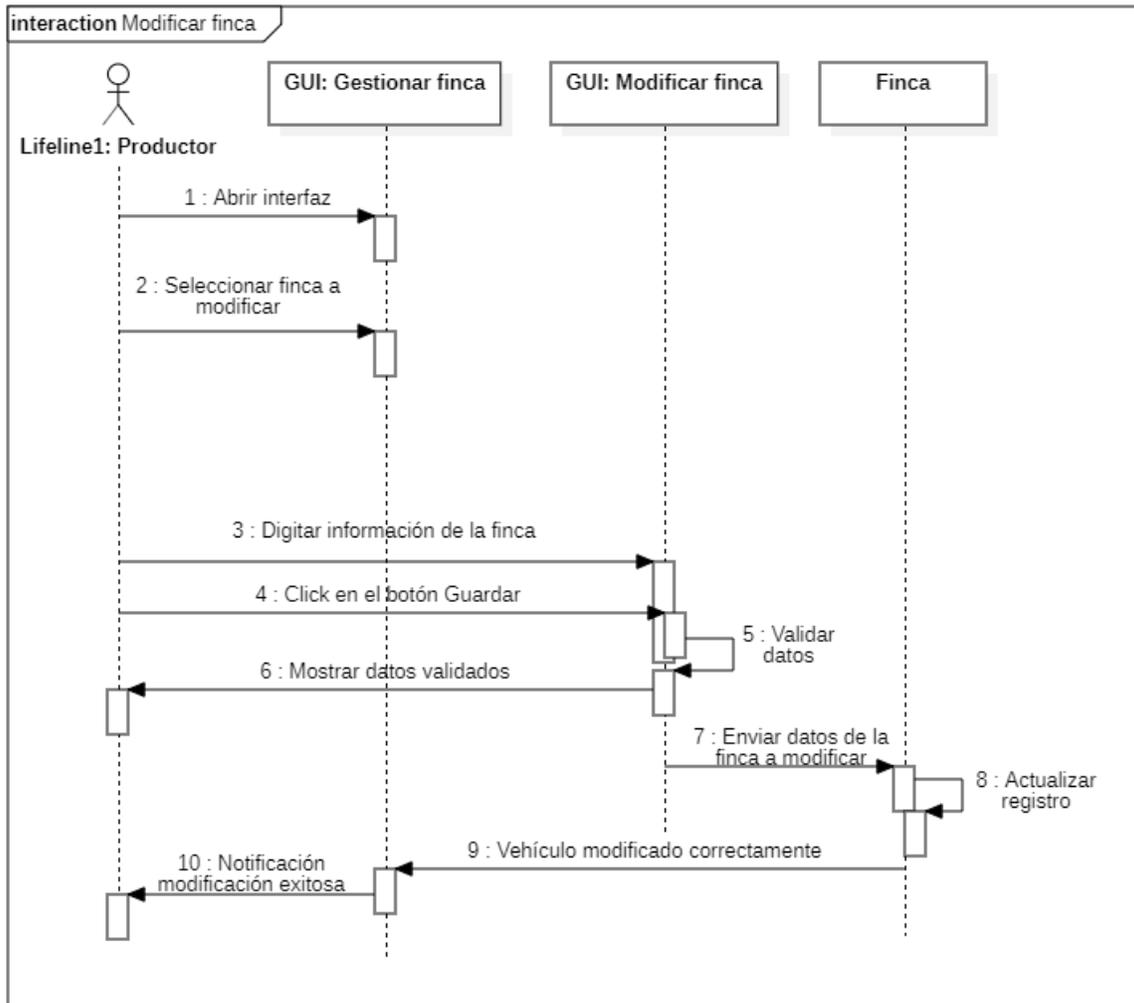
Fuente: elaboración propia

Figura 67
Diagrama de secuencia – Agregar finca



Fuente: elaboración propia

Figura 68
Diagrama de secuencia – Modificar finca



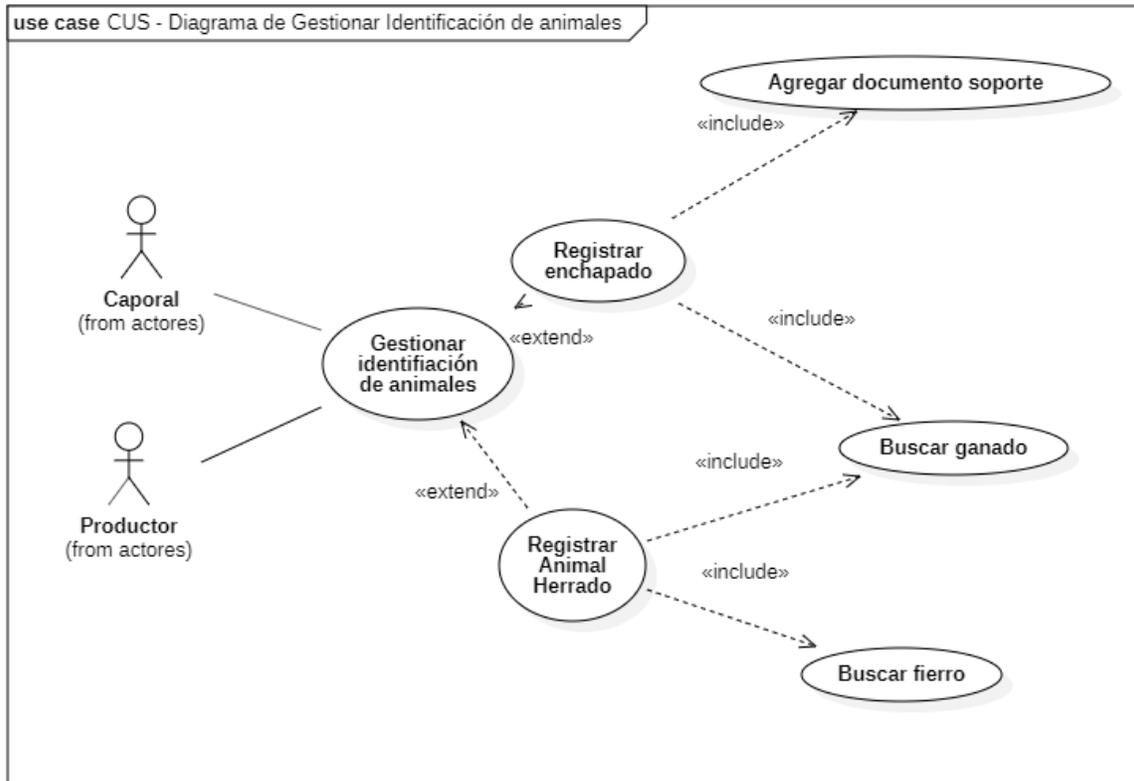
Fuente: elaboración propia

5.9. Caso de uso – Gestionar identificación de animales

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de la identificación de animales.

Figura 69

Diagrama de caso de uso – Gestionar identificación de animales



Fuente: elaboración propia

Tabla 85

Plantilla de caso de uso – Gestionar identificación de animales

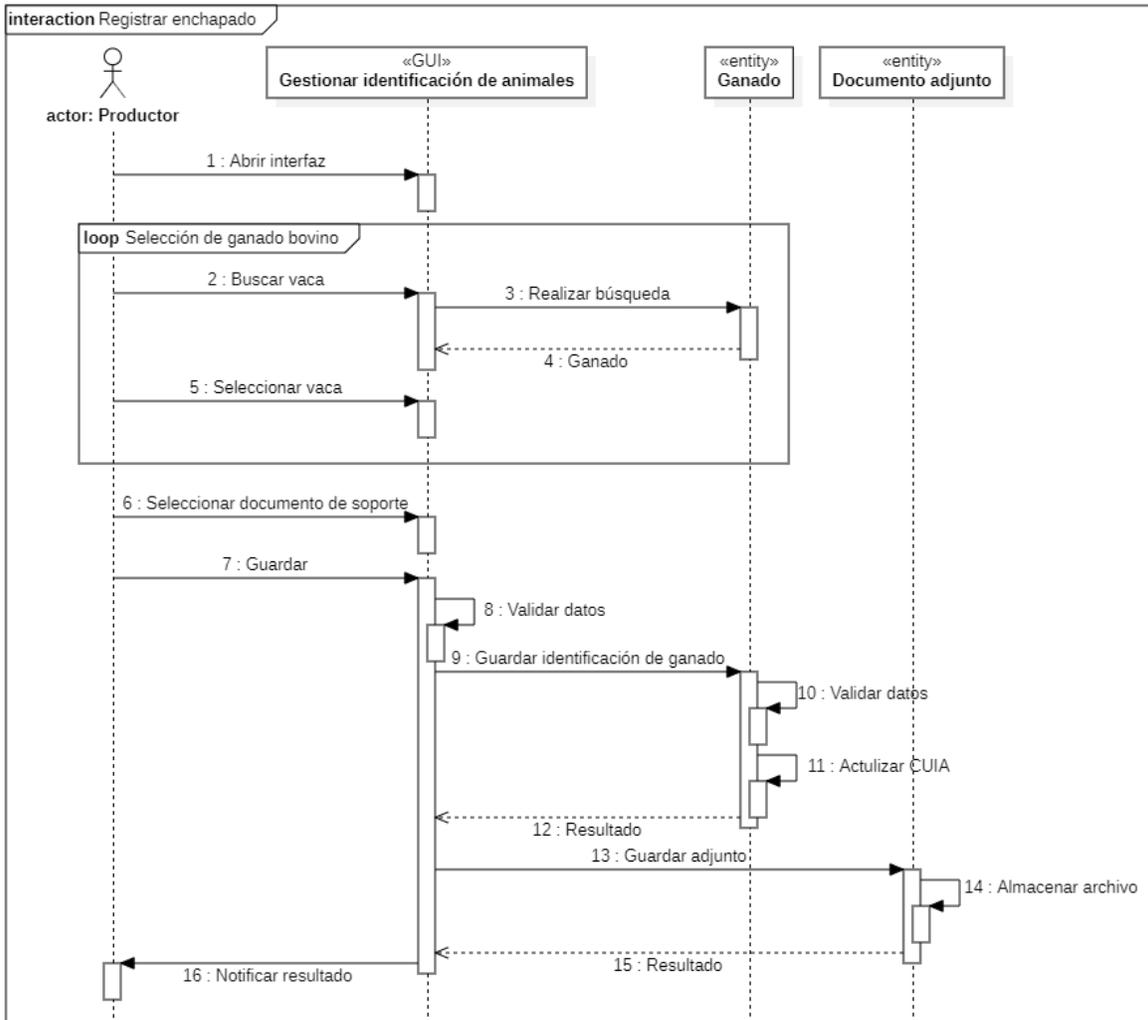
Caso de uso	Gestionar identificación de animales		
Definición	El usuario debe ser capaz de gestionar la identificación del ganado de la finca, incluyendo el enchapado y el herrado de los animales.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar

Actores	
Nombre	Definición
Productor	El productor es la persona encargada de gestionar la identificación del ganado de su finca
Escenario	
Nombre	Registrar enchapado
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener al menos un ganado registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La identificación del animal ha sido guardada correctamente al sistema • El usuario recibe una confirmación
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona la opción de agregar nueva identificación de animales. • El usuario selecciona el ganado a los cuales desea registrar el enchapado • El sistema muestra los detalles de los animales seleccionados al usuario • El usuario agrega un documento de soporte • El sistema valida que la información ingresada sea correcta. • El sistema guarda la información agregada y lo asigna al ganado seleccionado. • El sistema envía una confirmación de creación al usuario.
Excepciones	Si la información ingresada por el usuario es incorrecta, el sistema muestra un mensaje de error y no permite la creación de la identificación del ganado.

Escenario	
Nombre	Registrar animal herrado
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar autenticado en el sistema • El usuario debe tener al menos un ganado registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La identificación del animal ha sido guardada correctamente al sistema • El usuario recibe una confirmación
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona la opción de agregar nueva identificación de animales. • El usuario selecciona el ganado a los cuales desea registrar el enchapado • El sistema muestra los detalles de los animales seleccionados al usuario • El usuario selecciona un fierro del catálogo de fierros disponibles • El sistema valida que la información ingresada sea correcta. • El sistema guarda la información agregada y lo asigna al ganado seleccionado. • El sistema envía una confirmación de creación al usuario.
Excepciones	Si el ganado o el fierro seleccionado no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario

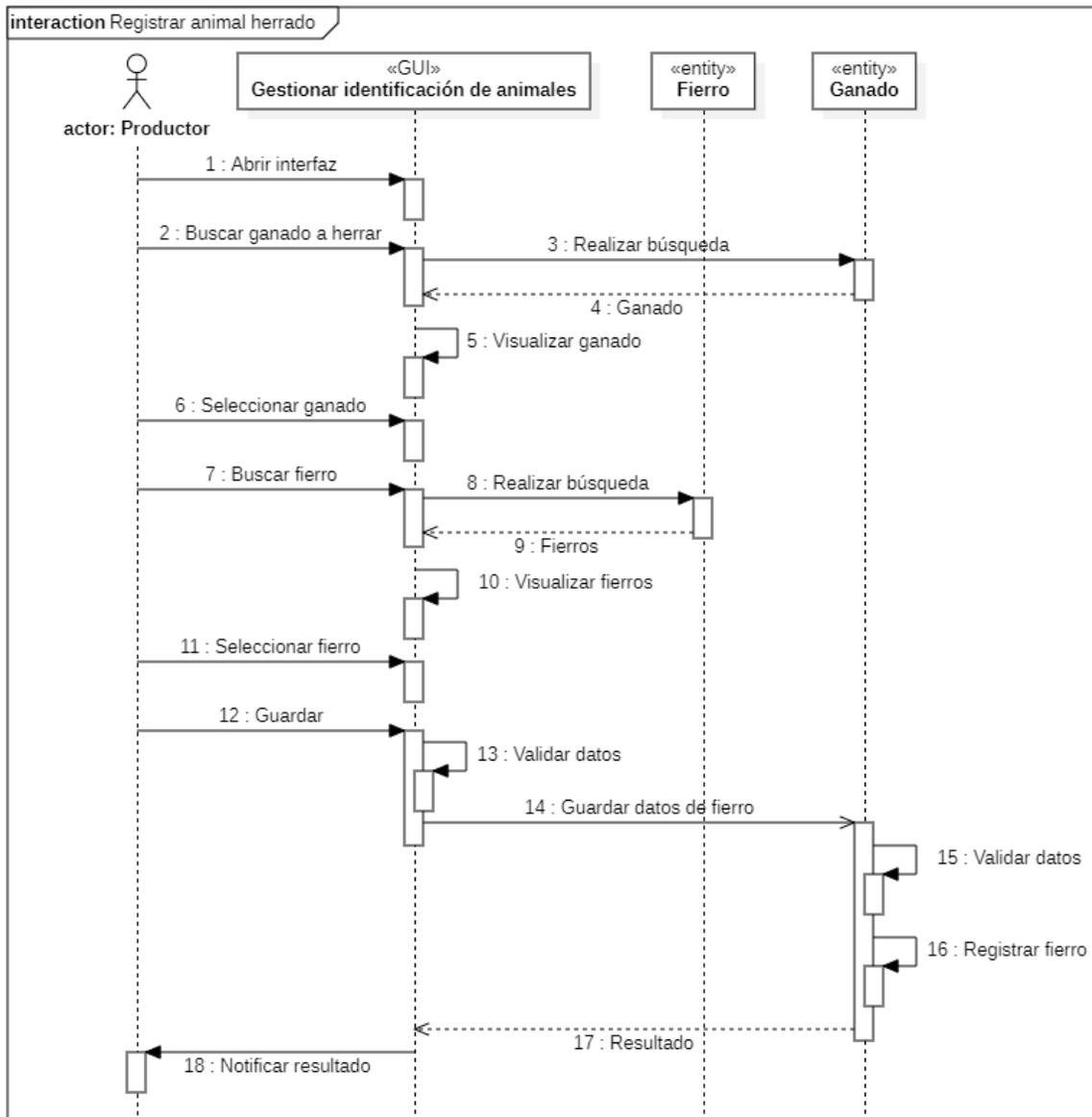
Fuente: elaboración propia

Figura 70
Diagrama de secuencia – Registrar enchapado



Fuente: elaboración propia

Figura 71
Diagrama de secuencia – Registrar animal herrado



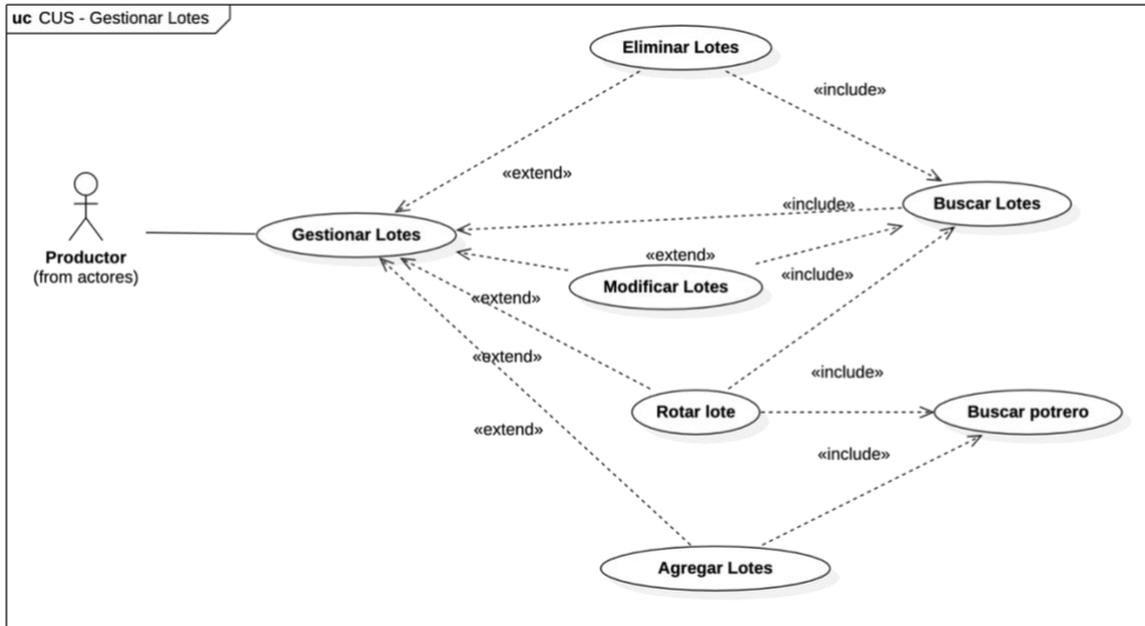
Fuente: elaboración propia

5.10. Caso de uso – Gestionar lotes

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de lotes.

Figura 72

Diagrama de caso de uso – Gestionar lotes



Fuente: elaboración propia

Tabla 86

Plantilla de caso de uso – Gestionar lotes

Caso de uso	Gestionar lotes		
Definición	El usuario debe ser capaz de gestionar los lotes de ganado de su finca, incluyendo la eliminación de lotes, la adición de nuevos lotes, modificación y rotación de los existentes.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		

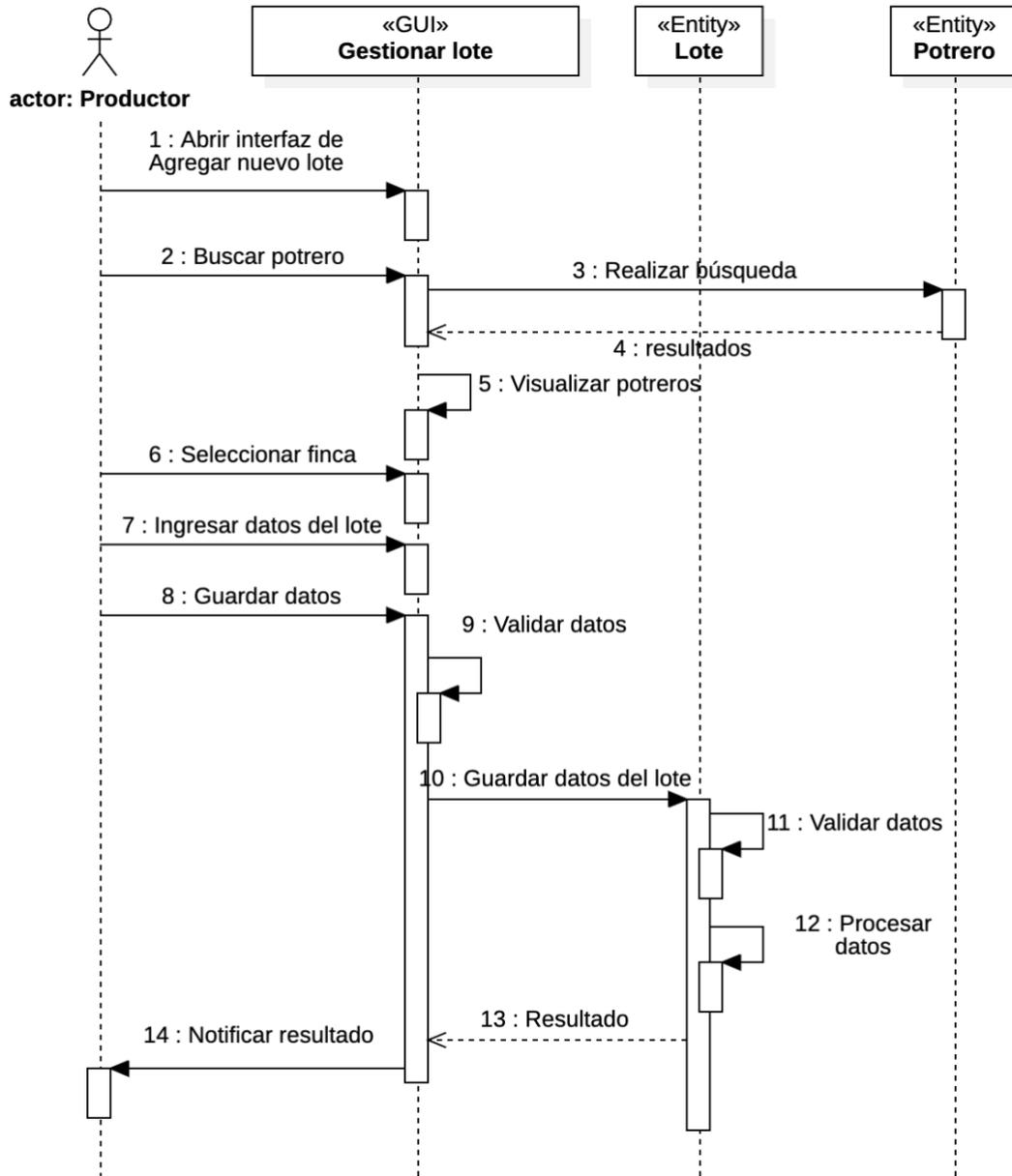
Productor	El productor es la persona encargada de gestionar los lotes de su finca
Escenario	
Nombre	Agregar lote
Pre-condiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema El usuario debe tener al menos un potrero registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El lote de ganado creado se agrega correctamente al sistema El usuario recibe una confirmación de creación del lote
Operaciones	12. El usuario selecciona la opción de agregar un nuevo lote de ganado. 13. El usuario selecciona el potrero donde desea agregar el nuevo lote de ganado 14. El sistema muestra los detalles del potrero seleccionado al usuario 15. El sistema valida que la información ingresada sea correcta. 16. El sistema crea el lote de ganado y lo asigna al potrero seleccionado. 17. El sistema envía una confirmación de creación al usuario.
Excepciones	Si la información ingresada por el usuario es incorrecta, el sistema muestra un mensaje de error y no permite la creación del lote.
Escenario	
Nombre	Eliminar lote
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema

	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe tener al menos un lote de ganado registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El lote de ganado eliminado ya no aparecerá en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona el lote de ganado que desea eliminar El sistema solicita una confirmación de eliminación al usuario El usuario confirma la eliminación del lote de ganado El sistema elimina el lote de ganado del sistema y muestra un mensaje de confirmación al usuario
Excepciones	Si el lote de ganado seleccionado no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario
Escenario	
Nombre	Modificar lote
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema El usuario debe tener al menos un lote de ganado registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El lote de ganado modificado se actualizará en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona el lote de ganado que desea modificar El sistema muestra los detalles actuales del lote de ganado al usuario El usuario actualiza los detalles del lote de ganado que desea modificar El sistema actualiza los detalles del lote de ganado y muestra un mensaje de confirmación al usuario

Excepciones	Si el lote de ganado seleccionado no existe en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error al usuario
Escenario	
Nombre	Rotar lote
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema. Existe al menos un lote de ganado creado por el usuario. Existe al menos un potrero creado por el usuario
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El lote seleccionado ha sido movido a otro potrero.
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el lote de ganado que desea rotar. 2. El sistema muestra la información del lote seleccionado, incluyendo el potrero actual. 3. El usuario selecciona el potrero al que desea rotar el lote. 4. El sistema actualiza la información del lote de ganado para reflejar el nuevo potrero.
Excepciones	Si no hay lotes registrados en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error y cancela la operación. Si no hay potreros disponibles para mover el lote seleccionado, el sistema muestra un mensaje de error y cancela la operación.

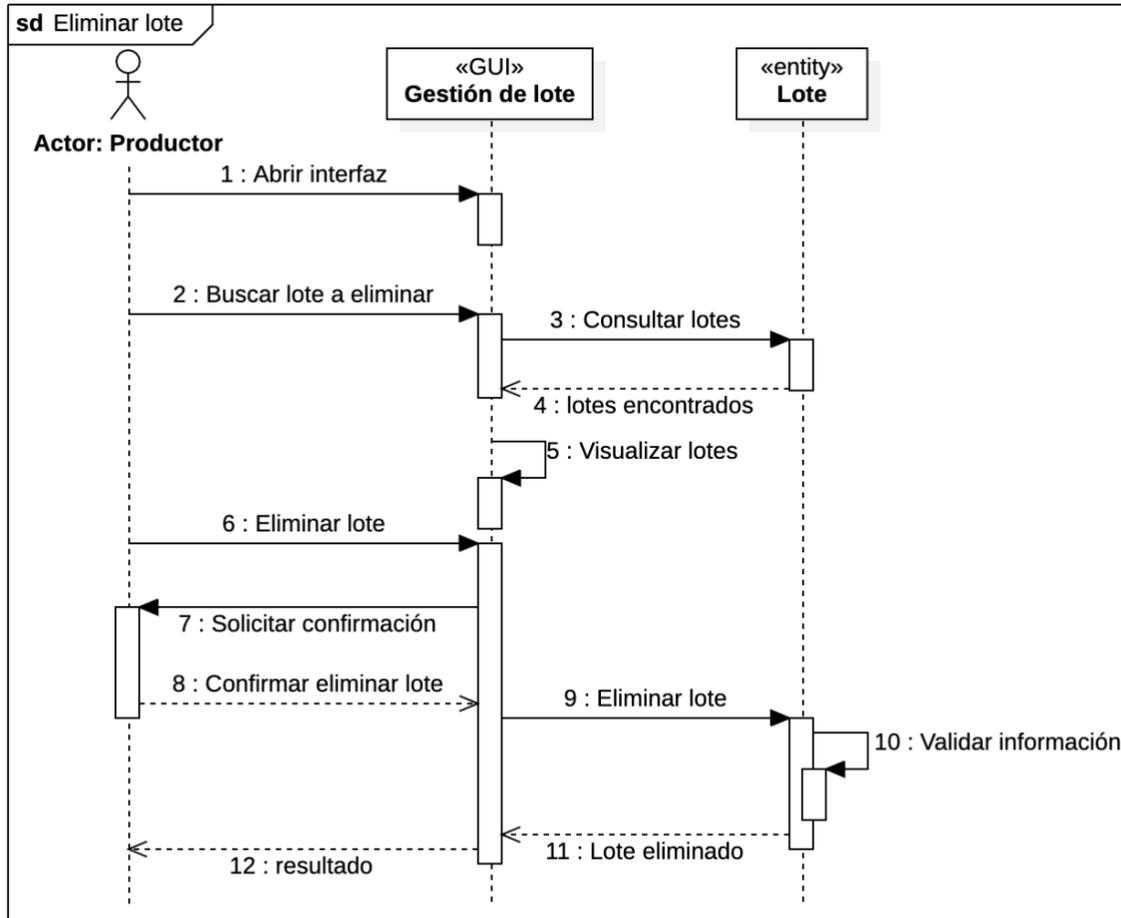
Fuente: elaboración propia

Figura 73
Diagrama de secuencia – Agregar lote



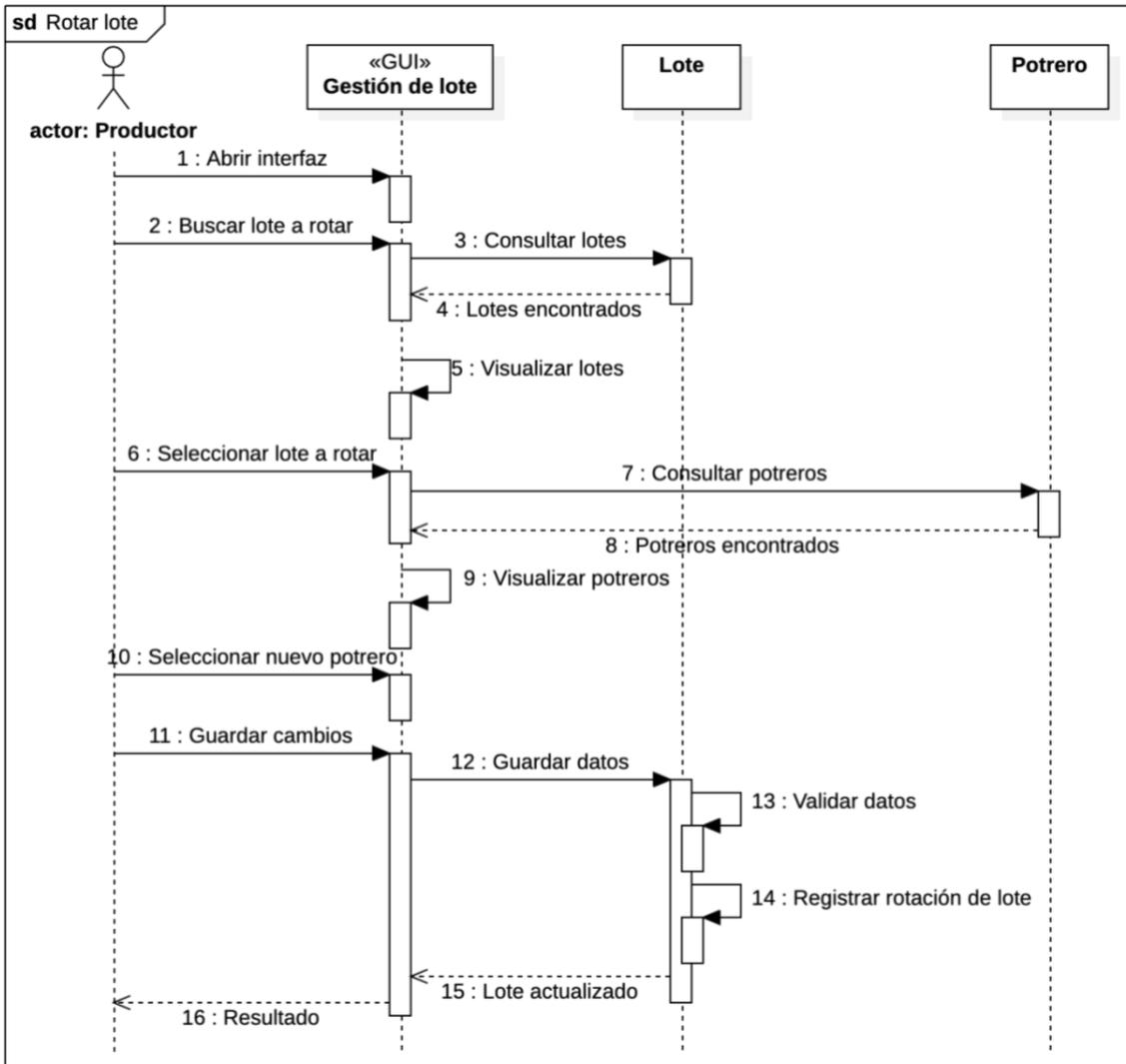
Fuente: elaboración propia

Figura 74
Diagrama de secuencia – Eliminar lote



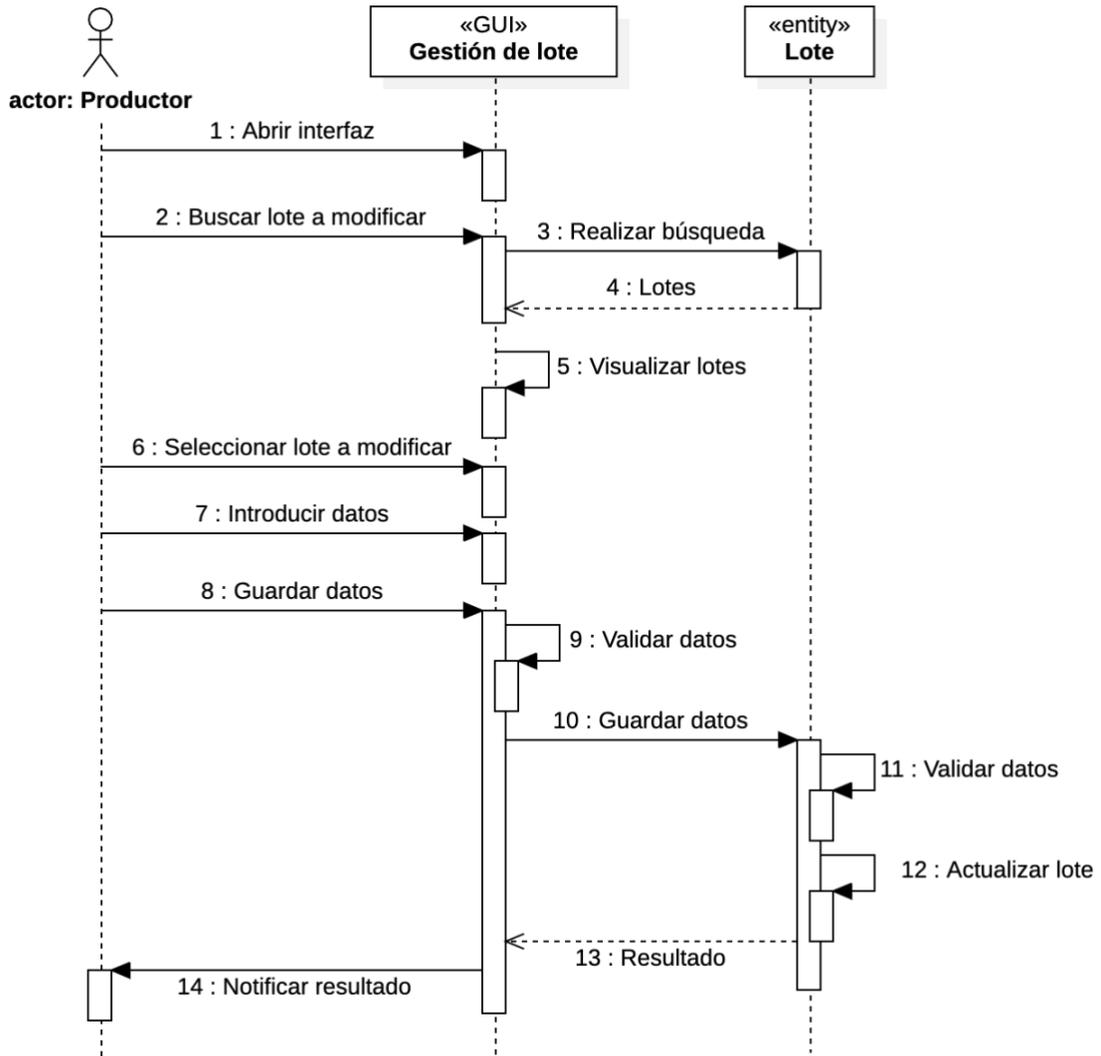
Fuente: elaboración propia

Figura 75
Diagrama de secuencia – Rotar lote



Fuente: elaboración propia

Figura 76
Diagrama de secuencia – Modificar lote



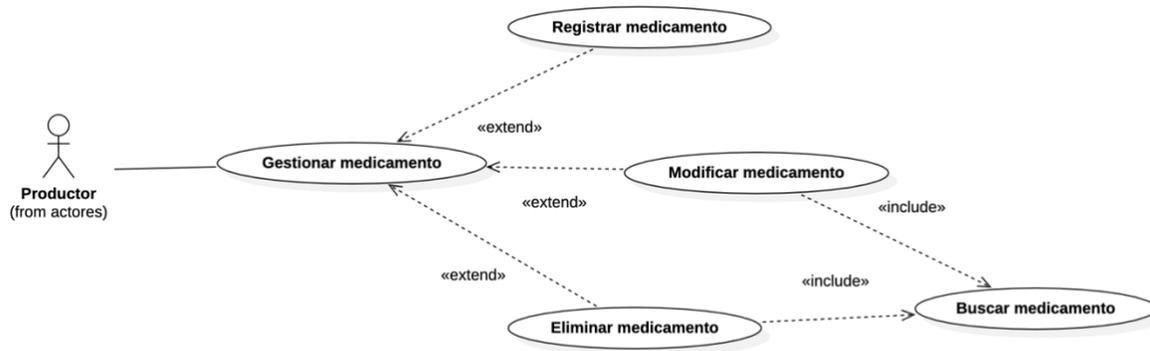
Fuente: elaboración propia

5.11. Caso de uso – Gestionar medicamento

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión del catálogo de medicamentos.

Figura 77

Diagrama de caso de uso – Gestionar medicamento



Fuente: elaboración propia

Tabla 87

Plantilla de caso de uso – Gestionar medicamento

Caso de uso	Gestionar medicamento		
Definición	Permitir al usuario gestionar la información de los medicamentos registrados en el sistema		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	El productor es la persona encargada de gestionar la información de su finca		
Escenario			
Nombre	Registrar medicamento		

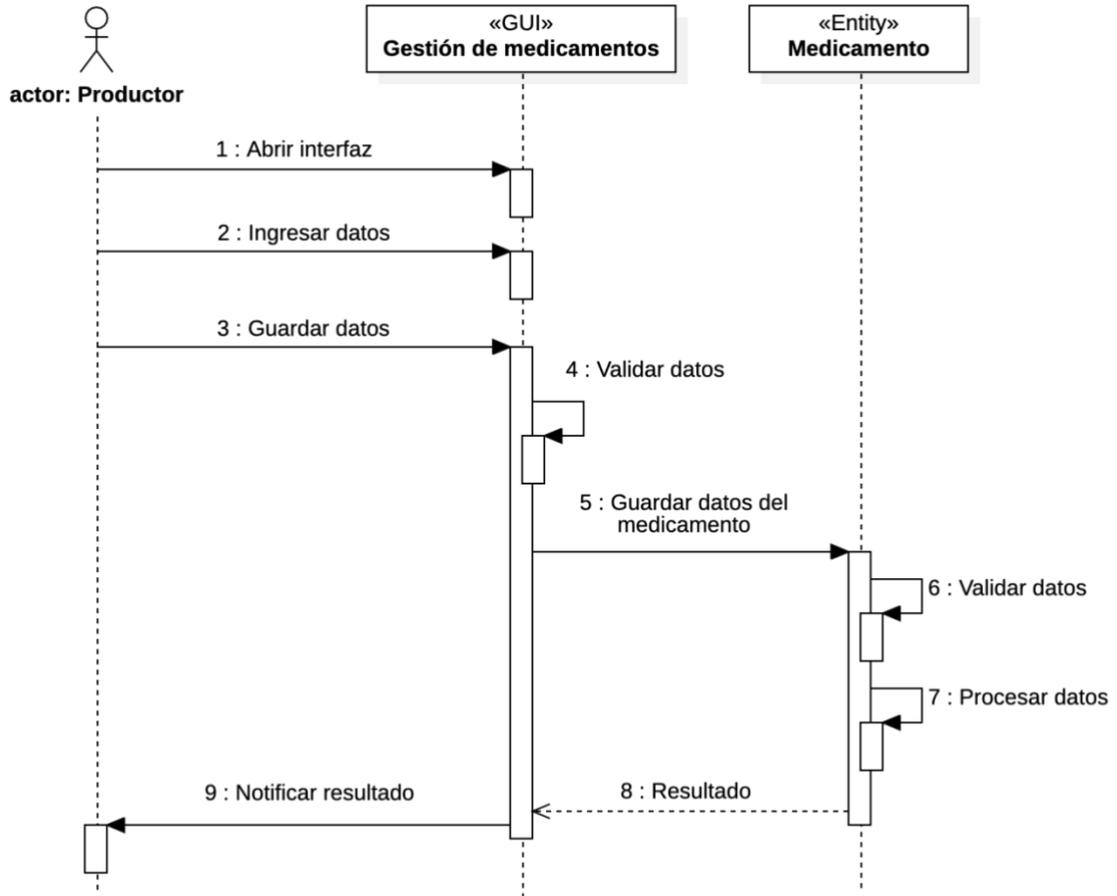
Pre-condiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema El medicamento no ha sido registrado previamente en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El medicamento ha sido registrado correctamente en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la funcionalidad de registro de medicamentos 2. El sistema muestra un formulario para ingresar la información del medicamento, que incluye (nombre, vencimiento, cantidad disponible, etc.). 3. El usuario completa el formulario con la información del medicamento y lo envía al sistema. 4. El sistema valida la información ingresada y registra el medicamento en el sistema. 5. El sistema muestra un mensaje de confirmación al indicando que el medicamento ha sido registrado exitosamente.
Excepciones	Si el medicamento ya ha sido registrado previamente en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el medicamento ya está registrado.
Escenario	
Nombre	Modificar medicamento
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema El medicamento que se desea modificar está registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El medicamento modificado se encuentra actualizado en el sistema

Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la funcionalidad de modificación de medicamentos 2. El sistema muestra una lista de los medicamentos registrados en el sistema 3. El usuario selecciona el medicamento que desea modificar 4. El sistema muestra un formulario con la información actual del medicamento, que permite editar: nombre, fecha de vencimiento, cantidad disponible, etc. 5. El usuario edita la información del medicamento y lo envía al sistema. 6. El sistema valida la información ingresada y actualiza el medicamento en el sistema. 7. El sistema muestra un mensaje de confirmación al usuario indicando que el medicamento ha sido modificado exitosamente.
Excepciones	Si el medicamento seleccionado no está registrado en el sistema, el sistema mostrará un mensaje de error al usuario indicando que el medicamento no existe.
Escenario	
Nombre	Eliminar medicamento
Precondiciones	<p>El usuario debe estar autenticado en el sistema.</p> <p>Existe al menos un medicamento registrado en el sistema.</p>
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El medicamento seleccionado ha sido eliminado con éxito del sistema. • Se notifica al usuario sobre el éxito de la operación.
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la funcionalidad de gestión de medicamentos 2. El sistema muestra la lista de medicamentos existentes

	<ol style="list-style-type: none"> 3. El usuario selecciona el medicamento que desea eliminar 4. El sistema muestra los detalles del medicamento seleccionado 5. El usuario confirma la eliminación del medicamento 6. El sistema elimina el medicamento de la base de datos 7. El sistema muestra una notificación al usuario indicando que la operación se ha completado con éxito
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el medicamento seleccionado no existe en el sistema, se muestra un mensaje de error al usuario indicando que el medicamento no se puede encontrar. • Si el usuario no tiene permisos suficientes para realizar esta operación, se muestra un mensaje de error indicando que no tiene autorización para eliminar medicamentos

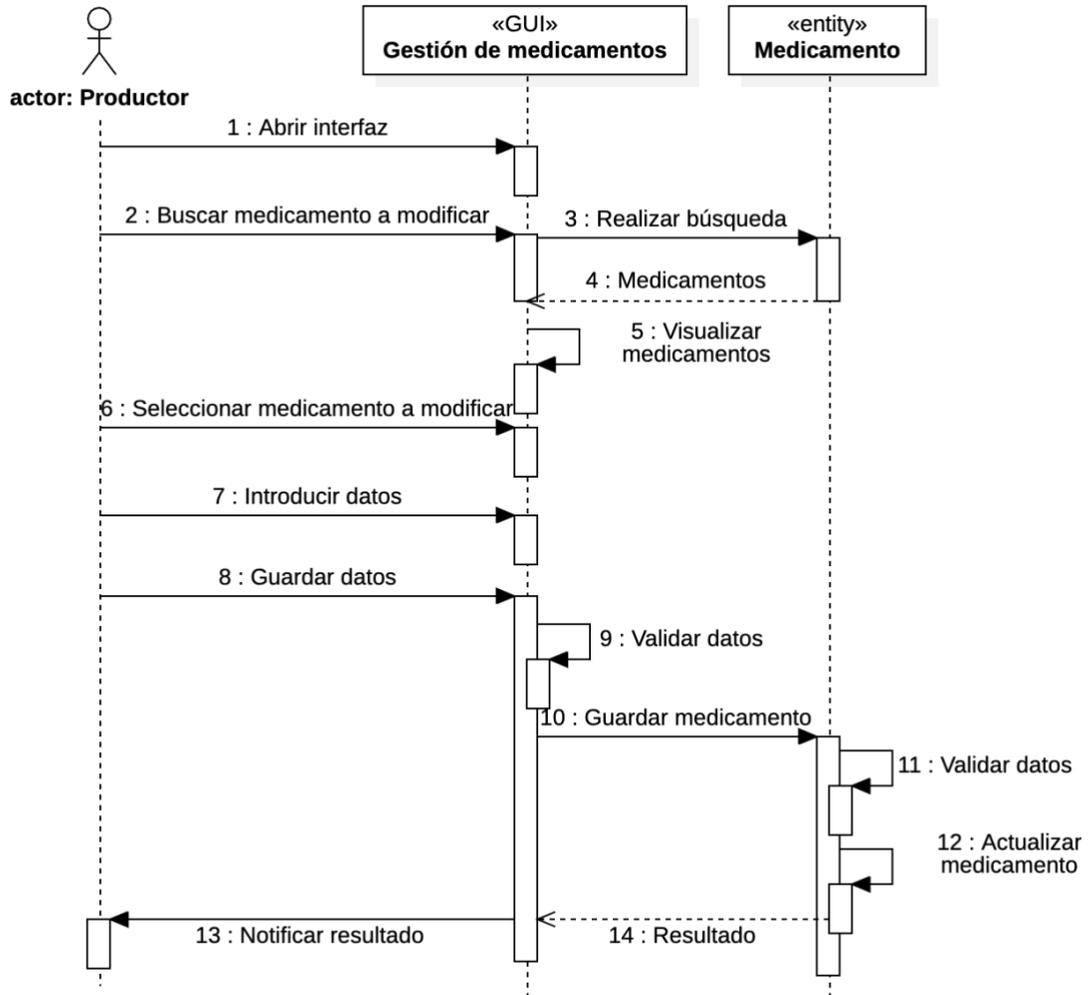
Fuente: elaboración propia

Figura 78
Diagrama de secuencia – Registrar medicamento



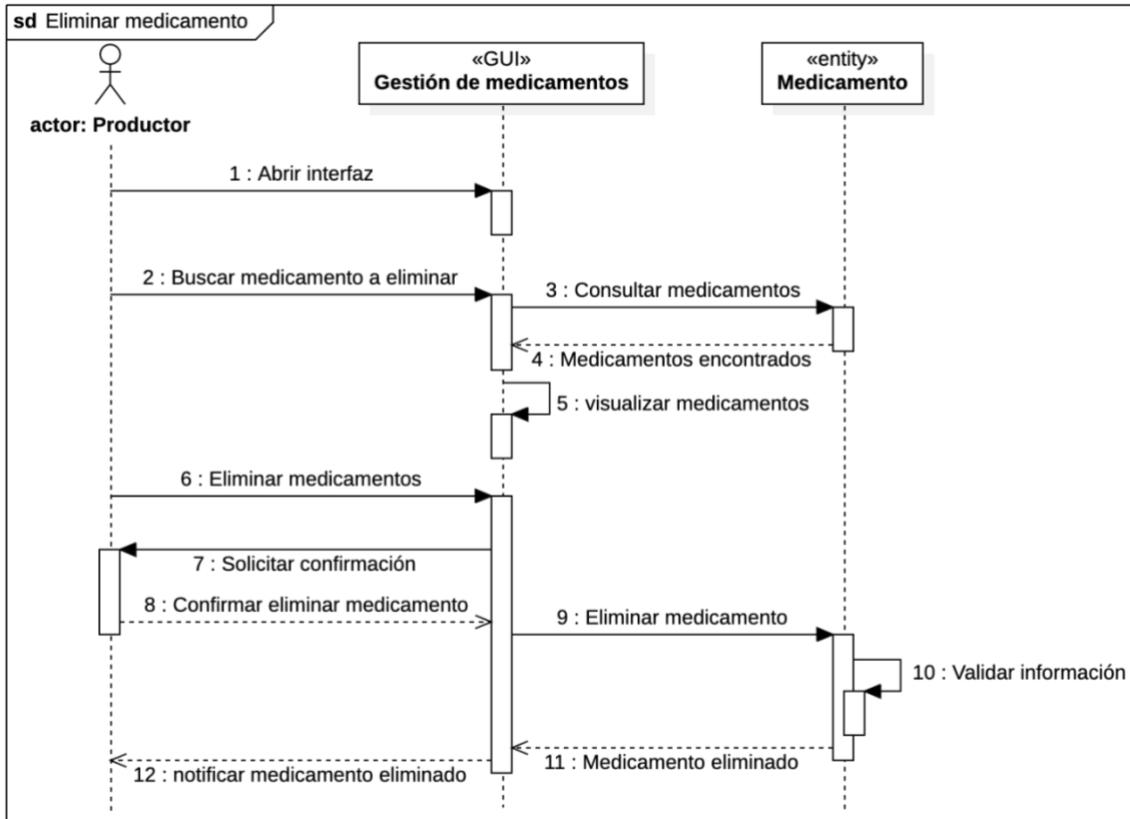
Fuente: elaboración propia

Figura 79
Diagrama de secuencia – Modificar medicamento



Fuente: elaboración propia

Figura 80
Diagrama de secuencia – Eliminar medicamento

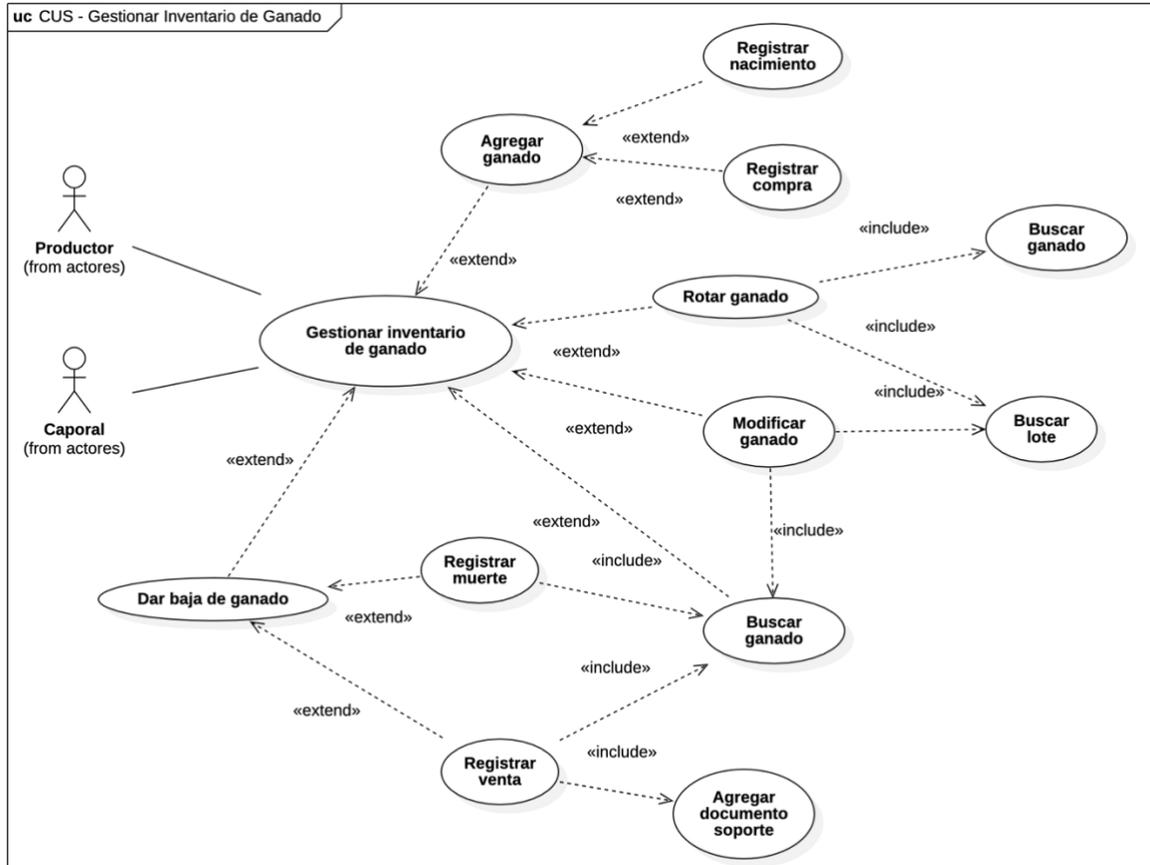


Fuente: elaboración propia

5.12. Caso de uso – Gestionar inventario de ganado

Figura 81

Diagrama de caso de uso – Gestionar inventario de ganado



Fuente: elaboración propia

Tabla 88

Plantilla de caso de uso – Gestionar inventario de ganado

Caso de uso	Gestionar inventario de ganado		
Definición	Este caso de uso describe la funcionalidad de la aplicación para que el productor pueda gestionar el inventario de su ganado		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar

Actores	
Nombre	Definición
Productor	Realiza las actualizaciones pertinentes para mantener su inventario de ganado actualizado
Escenario	
Nombre	Registrar nacimiento
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> Se han recopilado los datos necesarios sobre el nuevo ganado (raza, género, fecha de nacimiento, padres)
Iniciado por	<ul style="list-style-type: none"> Usuario
Finalizado por	<ul style="list-style-type: none"> Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El sistema actualiza el inventario de ganado con el nuevo registro El nuevo animal se lista como descendiente de sus padres
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona la opción "Registrar Nacimiento" El sistema muestra una pantalla para ingresar los detalles del nuevo ganado, como la raza, género, fecha de nacimiento y padres El usuario ingresa los datos en los campos correspondientes de la pantalla El usuario confirma los datos ingresados y presiona el botón "Registrar" El sistema valida los datos ingresados para el nuevo animal. El sistema actualiza automáticamente el registro del ganado padre y madre, agregando al nuevo animal a su lista de descendencia El sistema muestra una confirmación al usuario, indicando que el nuevo ganado se ha registrado correctamente

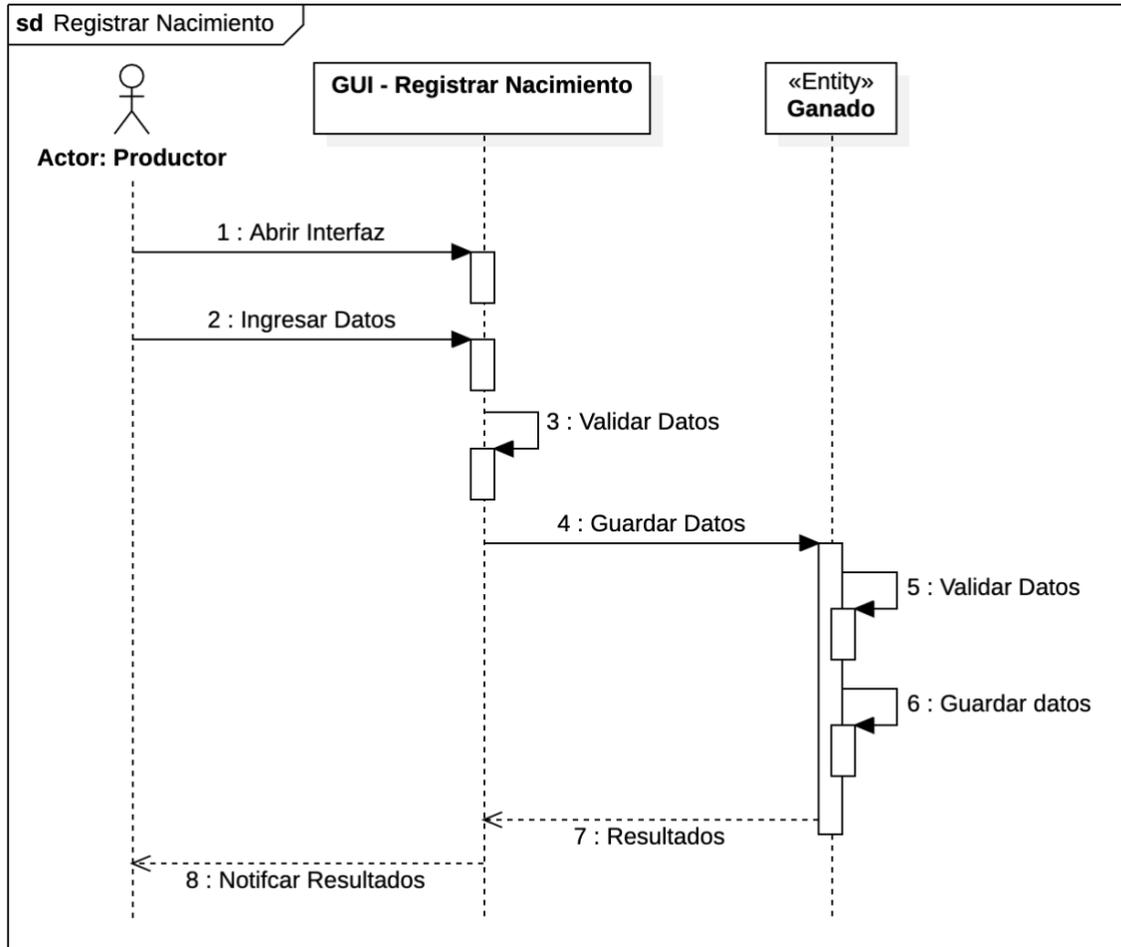
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Solo los usuarios de la finca autorizados pueden acceder al sistema y registrar nuevos nacimientos de ganado • Los registros de inventario de ganado no pueden ser borrados, solo editados en caso de errores o cambios de información
Escenario	
Nombre	Rotar ganado
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Existen al menos dos lotes de ganado activo
Iniciado por	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario
Finalizado por	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El inventario de ganado se actualiza con el nuevo registro del animal en el lote destino. • El ganado se agrega al lote de destino y se elimina del lote de origen.
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona la opción "Rotar Ganado" 2. El sistema muestra una pantalla para buscar el ganado que se desea rotar 3. El usuario ingresa la descripción del ganado en el campo correspondiente y presiona el botón "Buscar" 4. El sistema muestra la información del ganado encontrado y los detalles del lote en el que se encuentra actualmente 5. El usuario presiona el botón "Rotar" y selecciona el lote de destino para el ganado 6. El sistema realiza validaciones y actualiza el registro del ganado en el inventario y el registro de lotes, agregando el ganado al lote destino y quitándolo del lote origen 7. El sistema muestra una confirmación al usuario, indicando que el ganado se ha rotado correctamente
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Solo los usuarios de la finca autorizados pueden acceder al sistema y rotar el ganado

Escenario	
Nombre	Modificar ganado
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El ganado que se desea modificar ha sido previamente registrado en la aplicación y no ha sido dado de baja
Iniciado por	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario
Finalizado por	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • La nueva información se ve reflejada en el sistema
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona el ganado que desea modificar en la aplicación 2. La aplicación muestra la información actual del ganado. 3. El usuario modifica la información deseada del ganado 4. La aplicación valida la información modificada del ganado 5. La aplicación registra los cambios realizados en la base de datos y actualiza la información del ganado en la aplicación 6. La aplicación muestra un mensaje de confirmación al usuario
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si ocurre un error técnico durante la validación de la información modificada del ganado, la aplicación muestra un mensaje de error y solicita al usuario que intente nuevamente más tarde • Si el ganado que se desea modificar ya no permite modificaciones, la aplicación muestra un mensaje de error al usuario y no permite continuar con la modificación
Escenario	
Nombre	Registrar muerte
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario ha iniciado sesión en la aplicación • El animal que se desea registrar como muerto ha sido previamente registrado en la aplicación
Iniciado por	Usuario

Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> La información de la muerte del animal es registrada en la base de datos y el estado del animal es actualizado como "muerto"
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona el animal que desea registrar como muerto en la aplicación La aplicación valida la información del animal y verifica que no haya sido previamente registrado como muerto El usuario indica la fecha y causa de la muerte del animal. La aplicación registra la muerte del animal y actualiza su estado en la base de datos La aplicación muestra un mensaje de confirmación al ganadero
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> Si la fecha de la muerte es anterior a la fecha de nacimiento del animal, la aplicación muestra un mensaje de error y solicita al usuario que ingrese una fecha de muerte válida Si el usuario no indica la causa de la muerte del animal, la aplicación muestra un mensaje de advertencia y solicita al ganadero que indique la causa de la muerte del animal Si ocurre un error técnico durante el registro de la muerte del animal, la aplicación muestra un mensaje de error y solicita al usuario que intente nuevamente más tarde

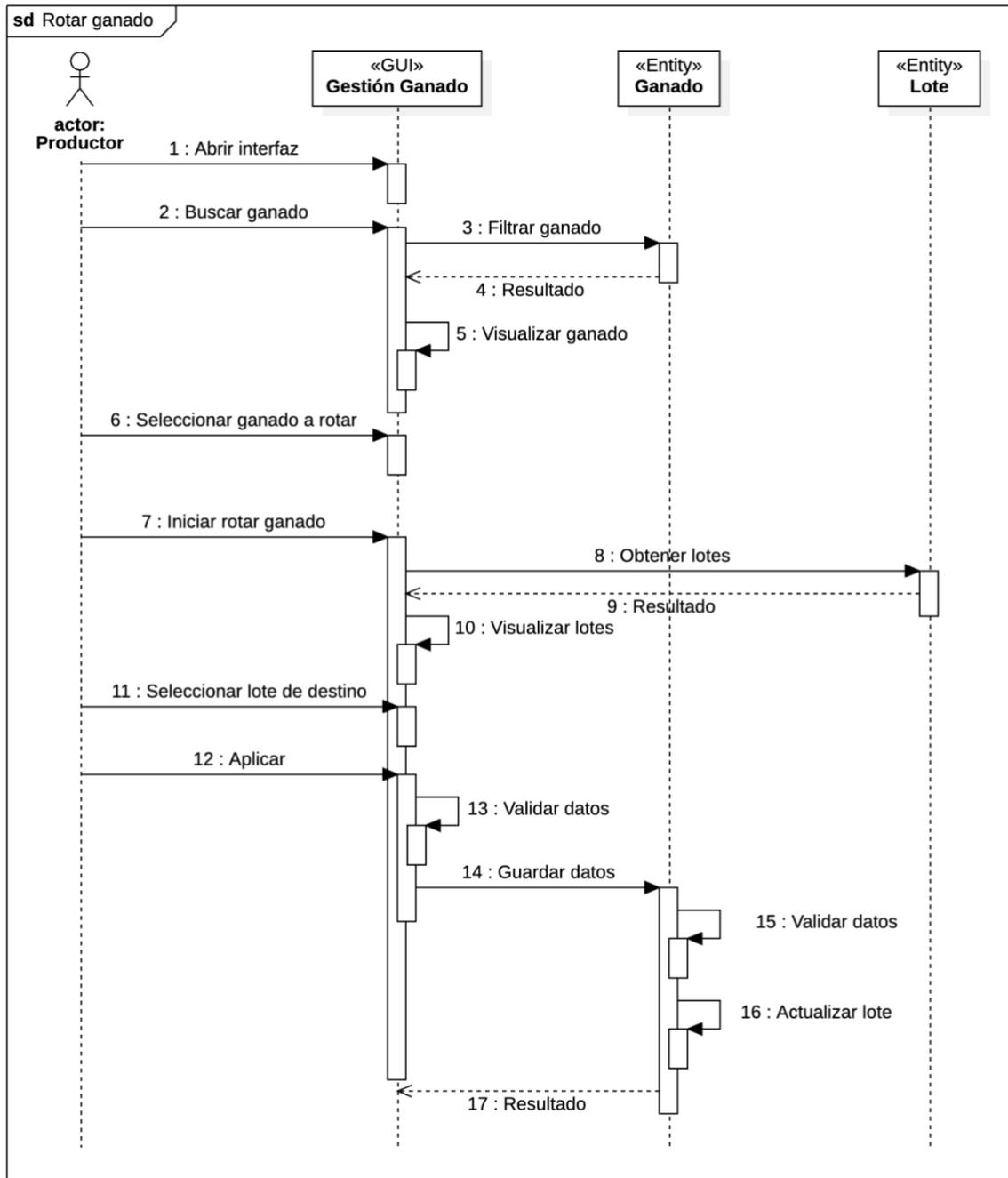
Fuente: elaboración propia

Figura 82
Diagrama de secuencia – Registrar nacimiento



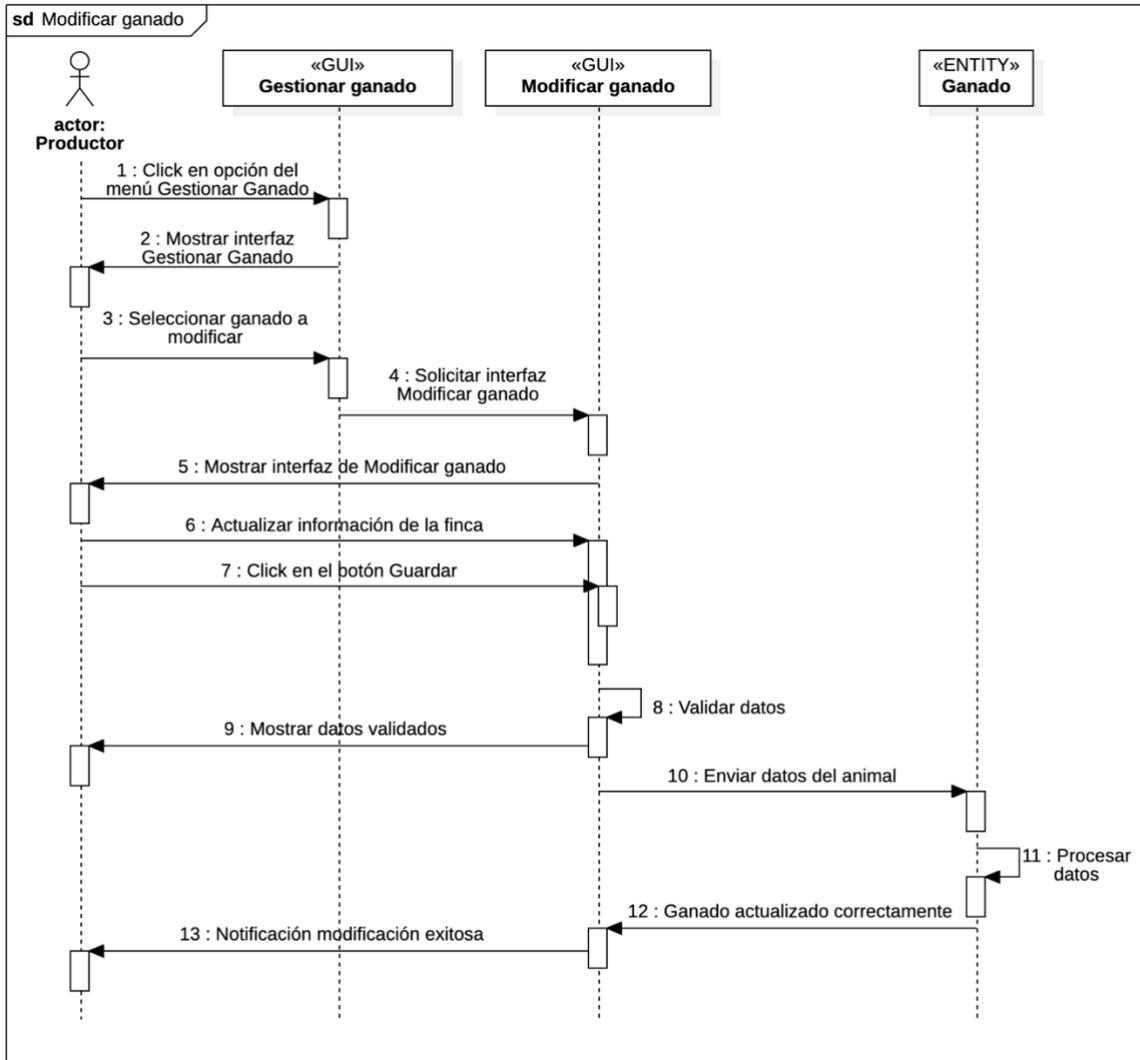
Fuente: Elaboración propia

Figura 83
Diagrama de secuencia – Rotar ganado



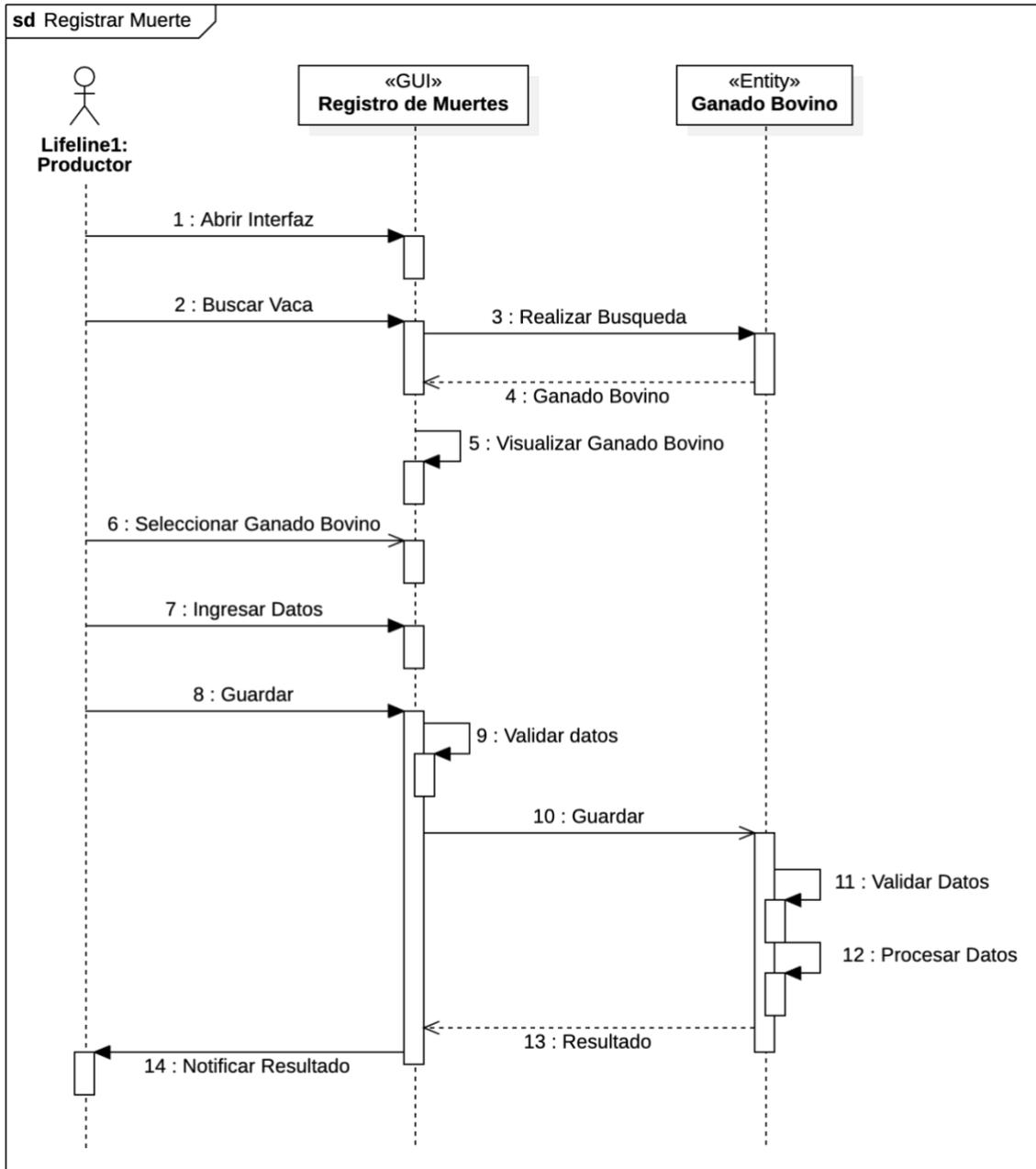
Fuente: Elaboración propia

Figura 84
Diagrama de secuencia – Modificar ganado



Fuente: elaboración propia

Figura 85
Diagrama de secuencia – Registrar muerte



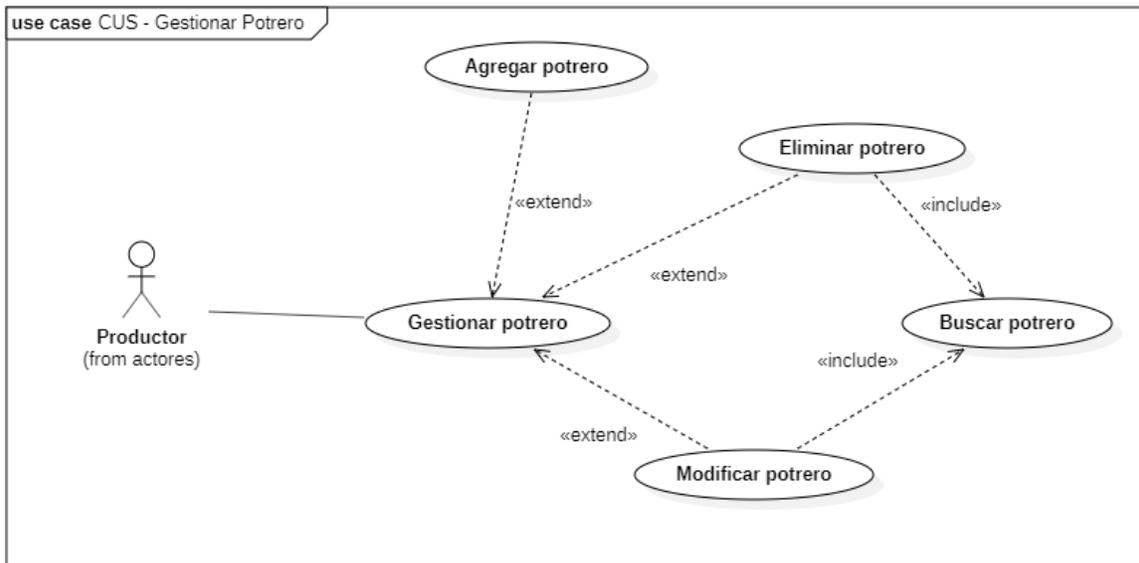
Fuente: elaboración propia

5.13. Caso de uso – Gestionar potreros

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de potreros.

Figura 86

Diagrama de caso de uso – Gestionar potreros



Fuente: elaboración propia

Tabla 89

Plantilla de caso de uso – Gestionar potreros

Caso de uso	Gestionar potrero		
Definición	Permitir al usuario gestionar los potreros registrados en el sistema		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		
Productor	El productor es la persona encargada de gestionar los potreros de su finca		

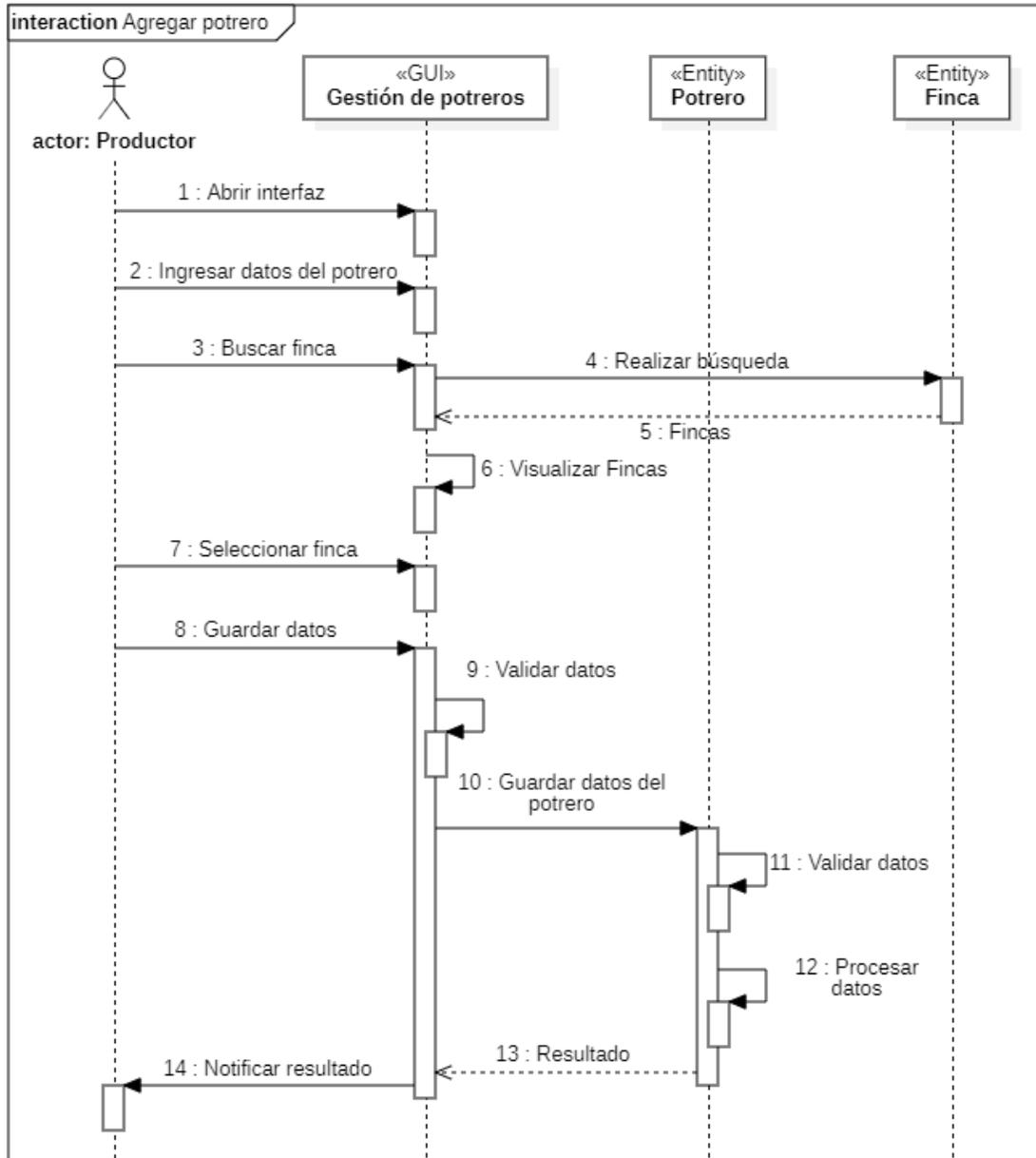
Escenario	
Nombre	Registrar potrero
Pre-condiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema El potrero no ha sido registrado previamente en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El potrero ha sido registrado correctamente en el sistema
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la funcionalidad de registro de potreros • El sistema muestra un formulario para ingresar la información del potrero (nombre, finca, etc....) • El usuario completa el formulario con la información del potrero y lo envía al sistema. • El sistema valida la información ingresada y registra el potrero en el sistema. • El sistema muestra un mensaje de confirmación al indicando que el potrero ha sido registrado exitosamente.
Excepciones	Si el potrero ya ha sido registrado previamente en el sistema, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el potrero ya está registrado.
Escenario	
Nombre	Modificar potrero
Precondiciones	El usuario ha iniciado sesión en el sistema El potrero que se desea modificar está registrado en el sistema
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El potrero modificado se encuentra actualizado en el sistema

Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la funcionalidad de modificación de potreros • El sistema muestra una lista de los potreros registrados en el sistema • El usuario selecciona el potrero que desea modificar • El sistema muestra un formulario con la información actual del potrero, que permite editar el nombre entre otros campos • El usuario edita la información del potrero y lo envía al sistema. • El sistema valida la información ingresada y actualiza el potrero en el sistema. • El sistema muestra un mensaje de confirmación al usuario indicando que el potrero ha sido modificado exitosamente.
Excepciones	Si el potrero seleccionado no está registrado en el sistema, el sistema mostrará un mensaje de error al usuario indicando que el medicamento no existe.
Escenario	
Nombre	Eliminar potrero
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado en el sistema. Existe al menos un potrero registrado en el sistema.
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El potrero seleccionado ha sido eliminado con éxito del sistema. • Se notifica al usuario sobre el éxito de la operación.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede a la funcionalidad de gestión de potreros • El sistema muestra la lista de potreros existentes

	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario selecciona el potrero que desea eliminar • El sistema muestra los detalles del potrero seleccionado • El usuario confirma la eliminación del potrero • El sistema elimina el potrero de la base de datos • El sistema muestra una notificación al usuario indicando que la operación se ha completado con éxito
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el potrero seleccionado no existe en el sistema, se muestra un mensaje de error al usuario indicando que el potrero no se puede encontrar. • Si el usuario no tiene permisos suficientes para realizar esta operación, se muestra un mensaje de error indicando que no tiene autorización para eliminar potreros

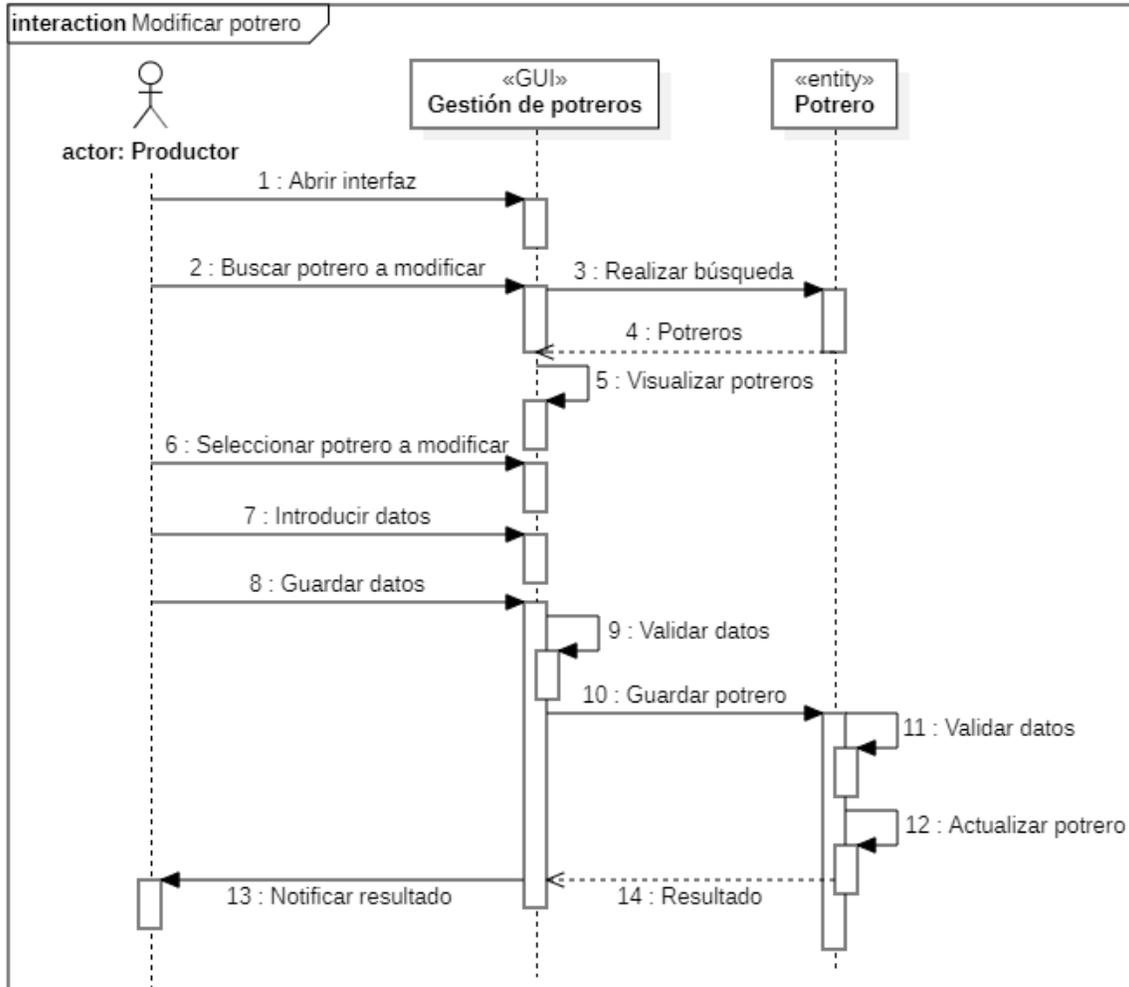
Fuente: elaboración propia

Figura 87
Diagrama de secuencia – Agregar potrero



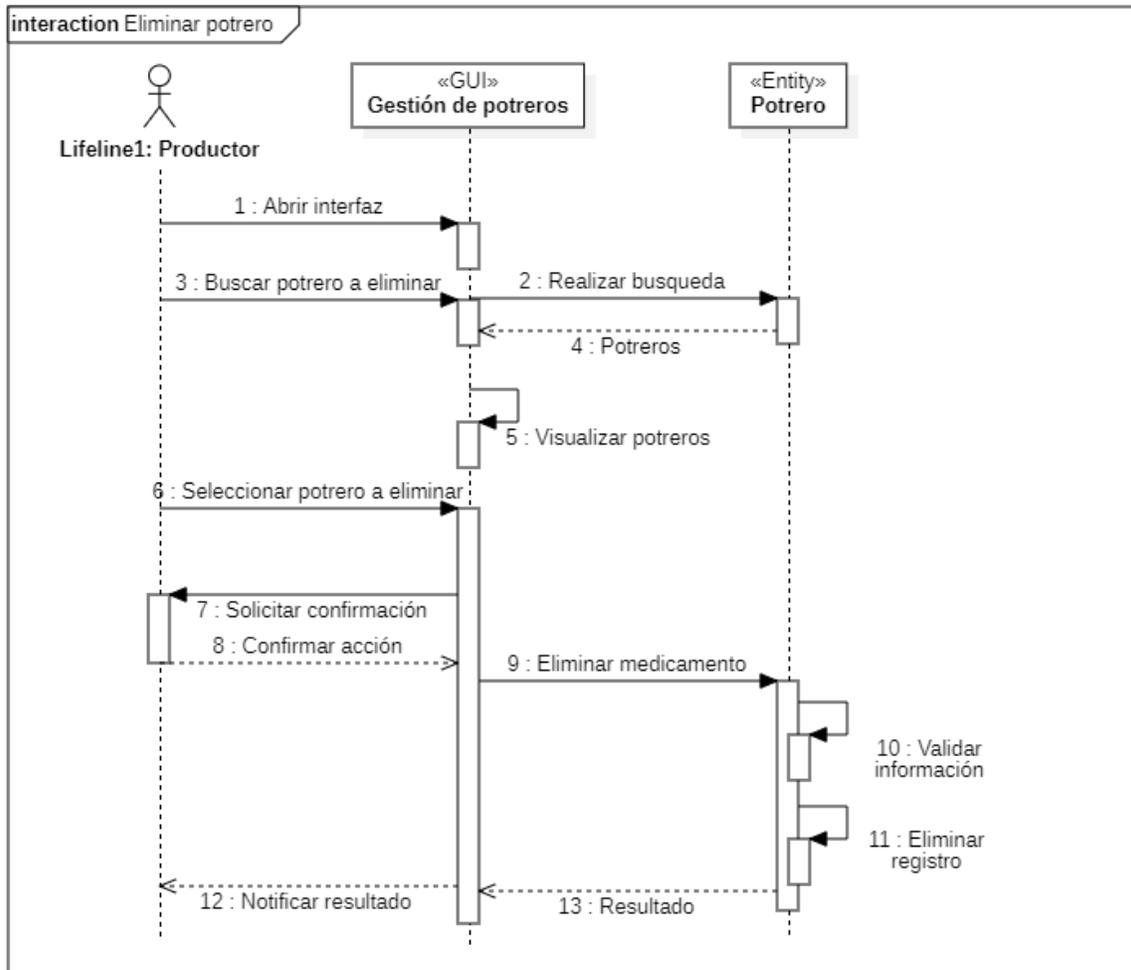
Fuente: elaboración propia

Figura 88
Diagrama de secuencia – Modificar potrero



Fuente: elaboración propia

Figura 89
Diagrama de secuencia – Eliminar potrero



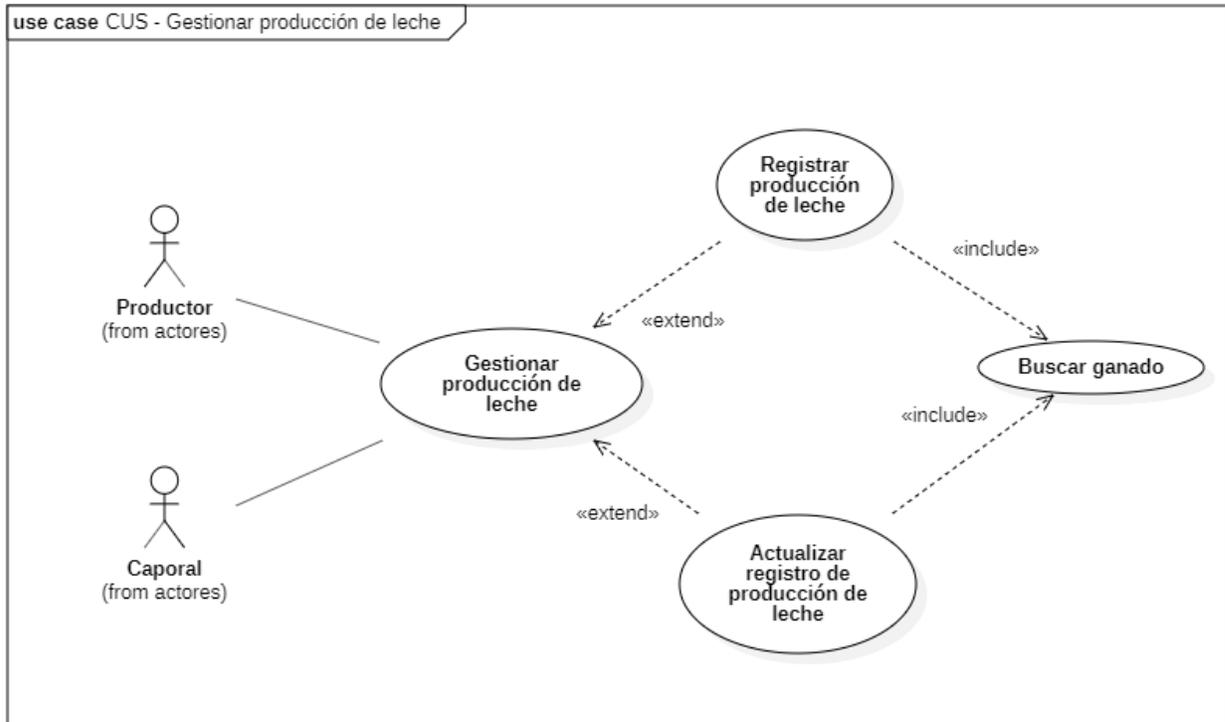
Fuente: elaboración propia

5.14. Caso de uso – Gestionar producción de leche

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión del control de la producción de leche.

Figura 90

Diagrama de caso de uso – Gestionar producción de leche



Fuente: elaboración propia

Tabla 90

Plantilla de caso de uso – Gestionar producción de leche

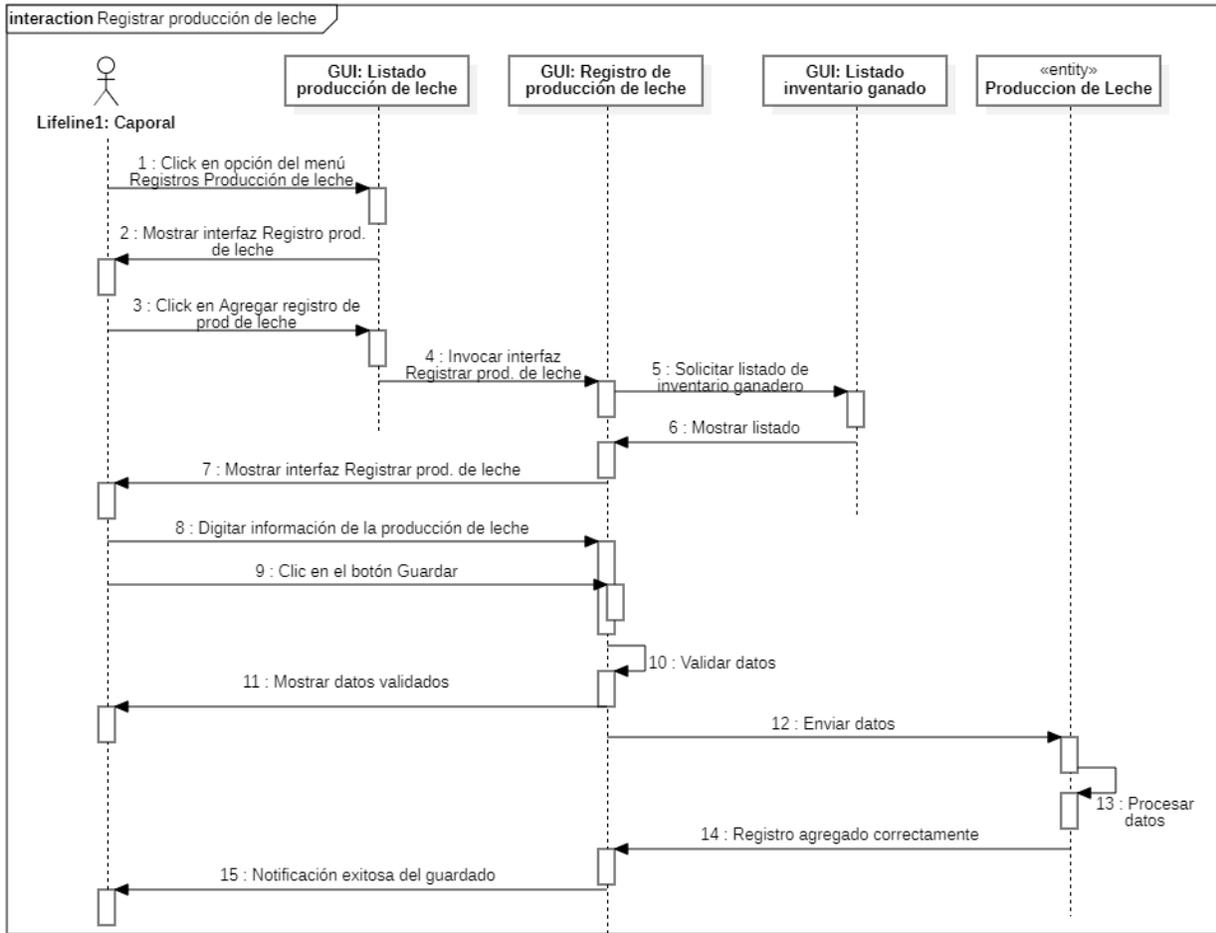
Caso de uso	Gestionar producción de leche		
Definición	Este caso de uso describe las acciones que los actores pueden realizar para gestionar la producción de leche en el sistema.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			

Nombre	Definición
Productor	Puede registrar y actualizar información referente a la producción de leche
Caporal	Puede registrar información referente a la producción de leche
Escenario	
Nombre	Registrar producción de leche
Pre-condiciones	El actor está autenticado en el sistema El actor tiene los permisos necesarios para registrar la producción diaria de leche
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	La producción de leche ha sido agregada al sistema con los datos ingresados por el actor
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción "Registrar producción de leche" 2. El sistema muestra un formulario para agregar los datos de la producción de leche (cantidad, ganado etc.) 3. El actor ingresa los datos y hace clic en el botón "Agregar" 4. El sistema valida los datos ingresados y crea un nuevo registro en la base de datos 5. El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el registro de la producción de leche ha sido agregado correctamente
Excepciones	Si alguno de los datos ingresados por el usuario es incorrecto o incompleto, el sistema muestra un mensaje de error.
Escenario	
Nombre	Modificar producción de leche
Precondiciones	El actor ha iniciado sesión en el sistema.

	El actor tiene permisos para modificar los registros de la producción de leche.
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	Los datos del registro de producción de leche seleccionado han sido modificados según los cambios realizados por el actor
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción "Modificar producción de leche" 2. El sistema muestra una lista de los registros existentes 3. El actor selecciona el registro que desea modificar 4. El sistema muestra un formulario con los datos del registro seleccionado 5. El actor modifica los datos necesarios y hace clic en el botón "Guardar" 6. El sistema valida los datos modificados y actualiza los datos del registro en la base de datos 7. El sistema muestra un mensaje de confirmación de que los cambios se han guardado correctamente
Excepciones	<p>Si el actor no tiene permisos para modificar los registros de la producción de leche, el sistema muestra un mensaje de error</p> <p>Si el registro de la producción de leche seleccionado no existe en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error</p>

Fuente: elaboración propia

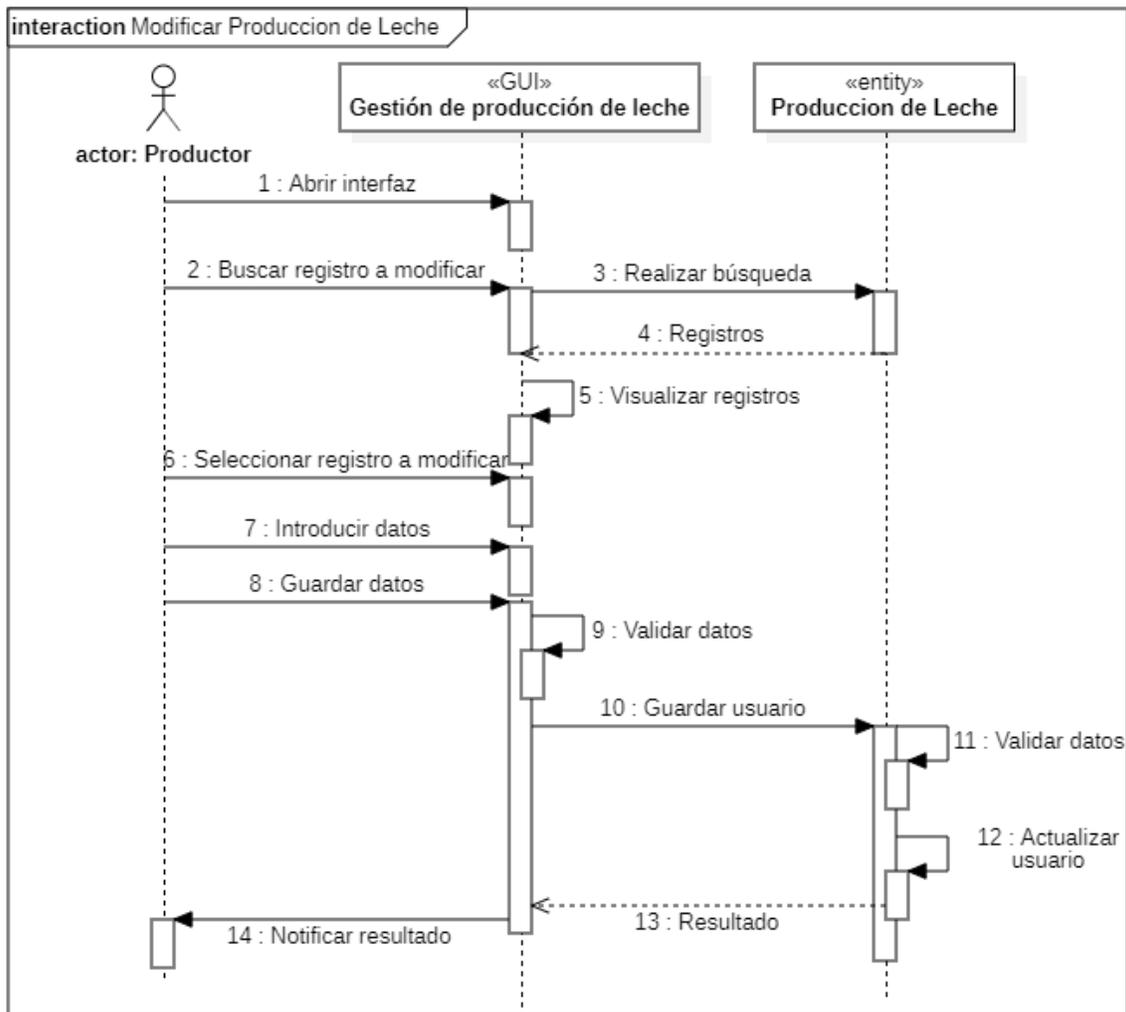
Figura 91
Diagrama de secuencia – Registrar producción de leche



Fuente: elaboración propia

Figura 92

Diagrama de secuencia – Modificar producción de leche



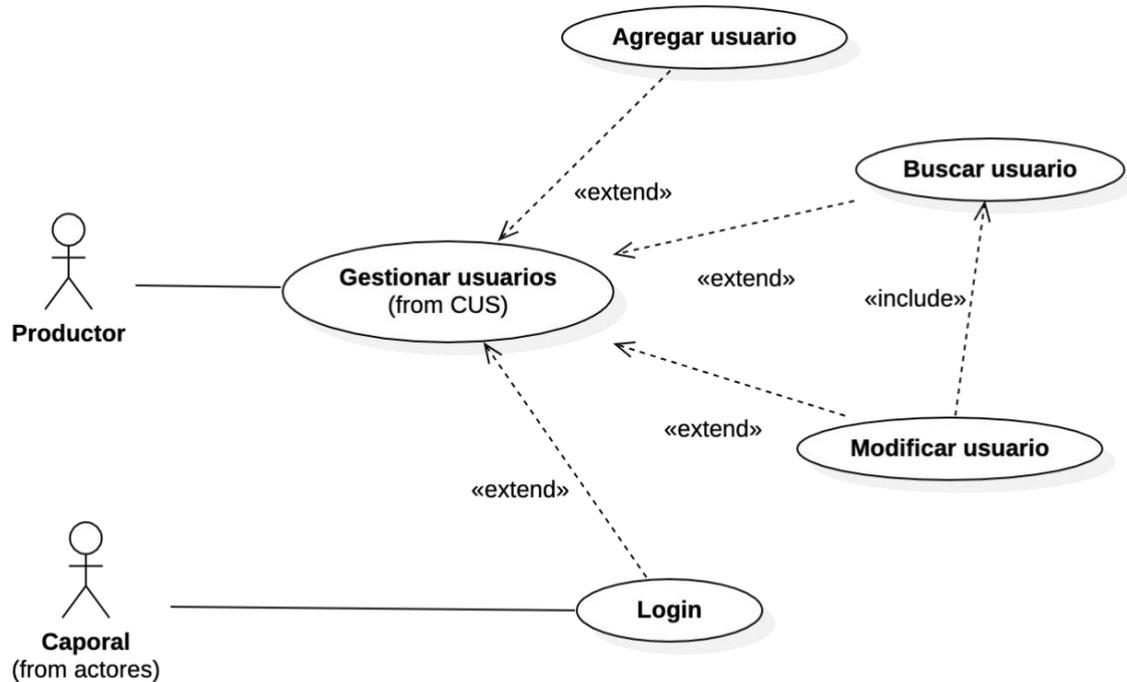
Fuente: elaboración propia

5.15. Caso de uso – Gestionar usuario

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión de usuarios.

Figura 93

Diagrama de caso de uso – Gestionar usuario



Fuente: elaboración propia

Tabla 91

Plantilla de caso de uso – Gestionar usuario

Caso de uso	Gestionar usuario		
Definición	Este caso de uso describe las acciones que los actores pueden realizar para gestionar los usuarios del sistema.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			

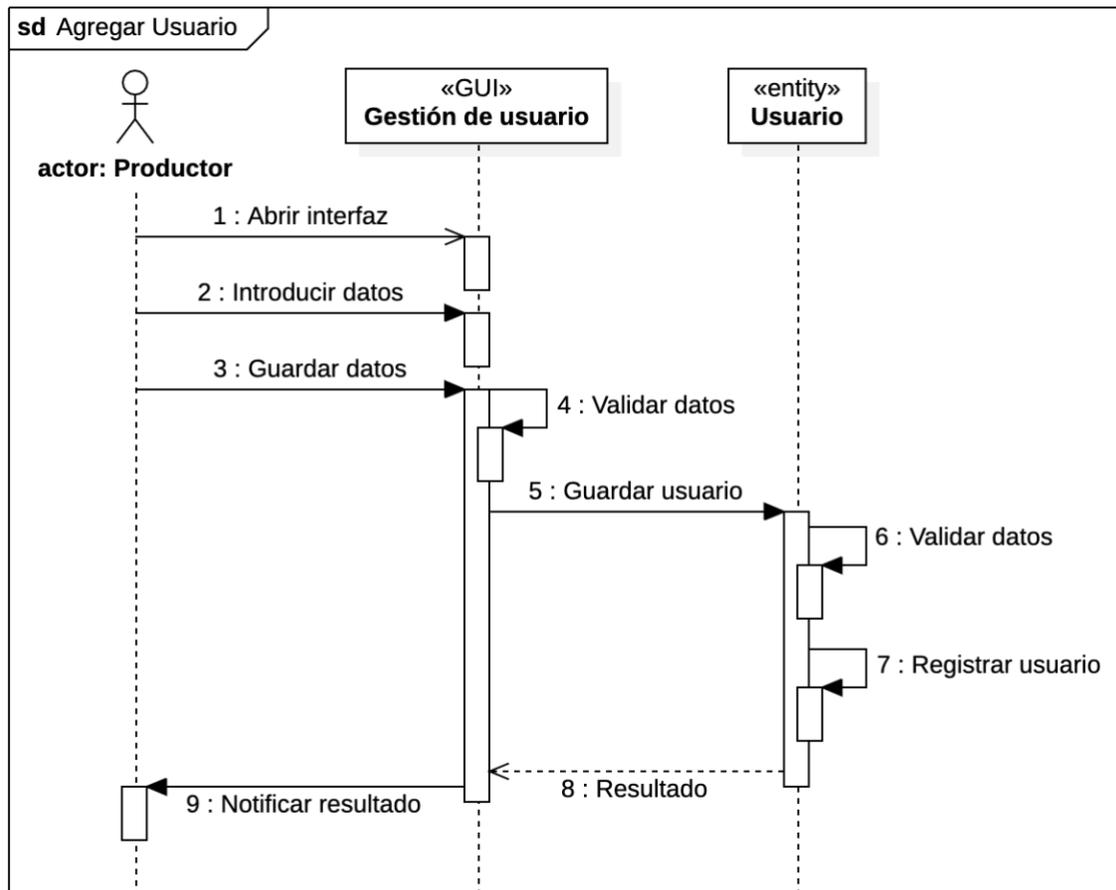
Nombre	Definición
Productor	Puede agregar usuarios, modificar usuarios y hacer login
Caporal	Puede hacer login
Escenario	
Nombre	Agregar usuario
Pre-condiciones	El actor está autenticado en el sistema El actor tiene los permisos necesarios para agregar usuarios
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El nuevo usuario ha sido agregado al sistema con los datos ingresados por el actor
Operaciones	6. El actor selecciona la opción "Agregar usuario" 7. El sistema muestra un formulario para agregar los datos del nuevo usuario (nombre, apellido, correo electrónico, contraseña, etc.) 8. El actor ingresa los datos del nuevo usuario y hace clic en el botón "Agregar" 9. El sistema valida los datos ingresados y crea un nuevo usuario en la base de datos 10. El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el usuario ha sido agregado correctamente
Excepciones	Si alguno de los datos ingresados por el usuario es incorrecto o incompleto, el sistema muestra un mensaje de error.
Escenario	
Nombre	Modificar usuario
Precondiciones	El actor ha iniciado sesión en el sistema. El actor tiene permisos para modificar usuarios.
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema

Postcondiciones	Los datos del usuario seleccionado han sido modificados según los cambios realizados por el actor
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 8. El actor selecciona la opción "Modificar usuario" 9. El sistema muestra una lista de usuarios existentes 10. El actor selecciona el usuario que desea modificar 11. El sistema muestra un formulario con los datos del usuario seleccionado 12. El actor modifica los datos necesarios y hace clic en el botón "Guardar" 13. El sistema valida los datos modificados y actualiza los datos del usuario en la base de datos 14. El sistema muestra un mensaje de confirmación de que los cambios se han guardado correctamente
Excepciones	<p>Si el actor no tiene permisos para modificar usuarios, el sistema muestra un mensaje de error</p> <p>Si el usuario seleccionado no existe en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error</p>
Escenario	
Nombre	Login
Precondiciones	El actor desea iniciar sesión en el sistema.
Iniciado por	Productor, Caporal
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	Si las credenciales son correctas y el usuario tiene permisos, el actor ha iniciado sesión en el sistema y puede acceder a las opciones correspondientes
Operaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa su correo electrónico y contraseña en los campos correspondientes 2. El actor hace clic en el botón "Iniciar sesión" 3. El sistema valida las credenciales ingresadas por el actor y verifica si el usuario tiene permisos para acceder al sistema

	<p>4. Si las credenciales son correctas y el usuario tiene permisos, el sistema muestra el menú principal del sistema</p> <p>5. Si las credenciales son incorrectas o el usuario no tiene permisos, el sistema muestra un mensaje de error</p>
Excepciones	<p>Si el correo electrónico o la contraseña ingresados son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error</p> <p>Si el usuario no tiene permisos para acceder al sistema, el sistema muestra un mensaje de error</p>

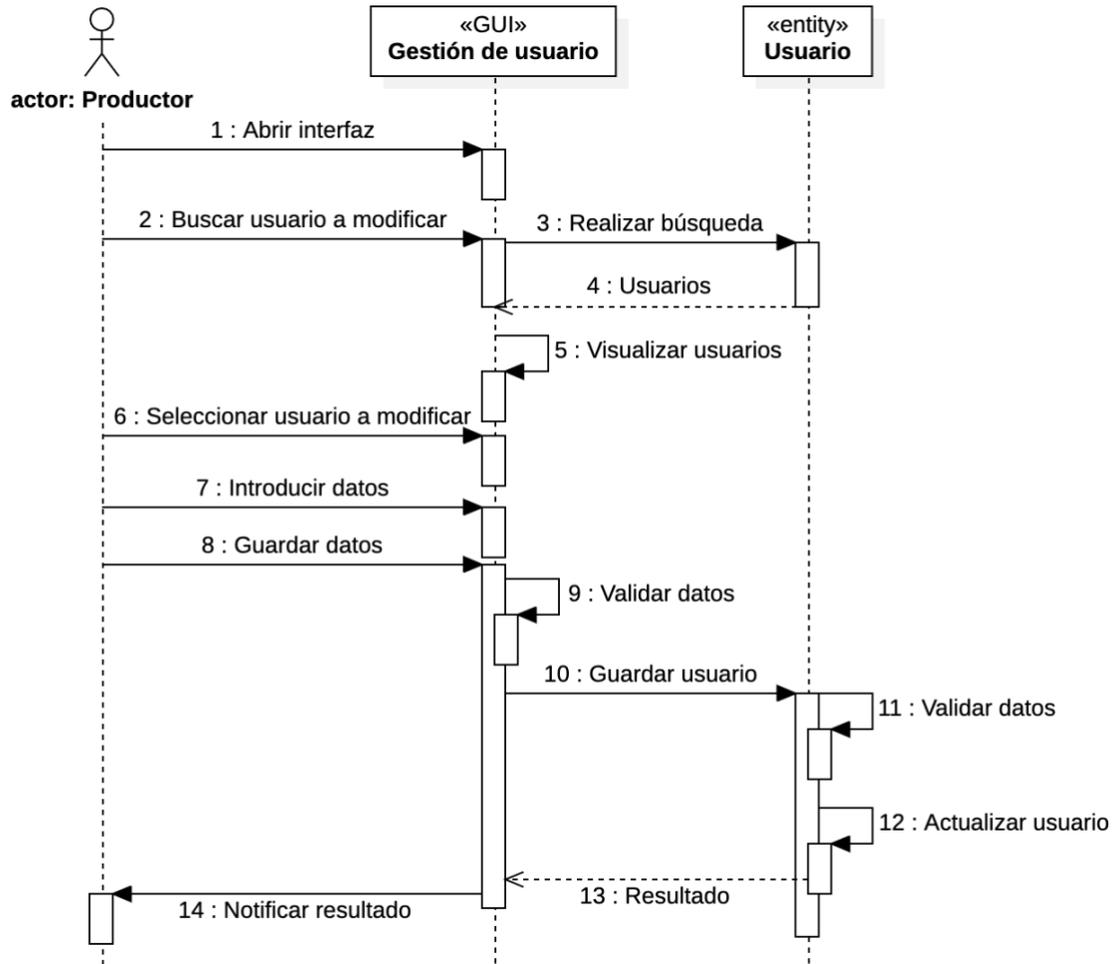
Fuente: elaboración propia

Figura 94
Diagrama de secuencia – Agregar usuario



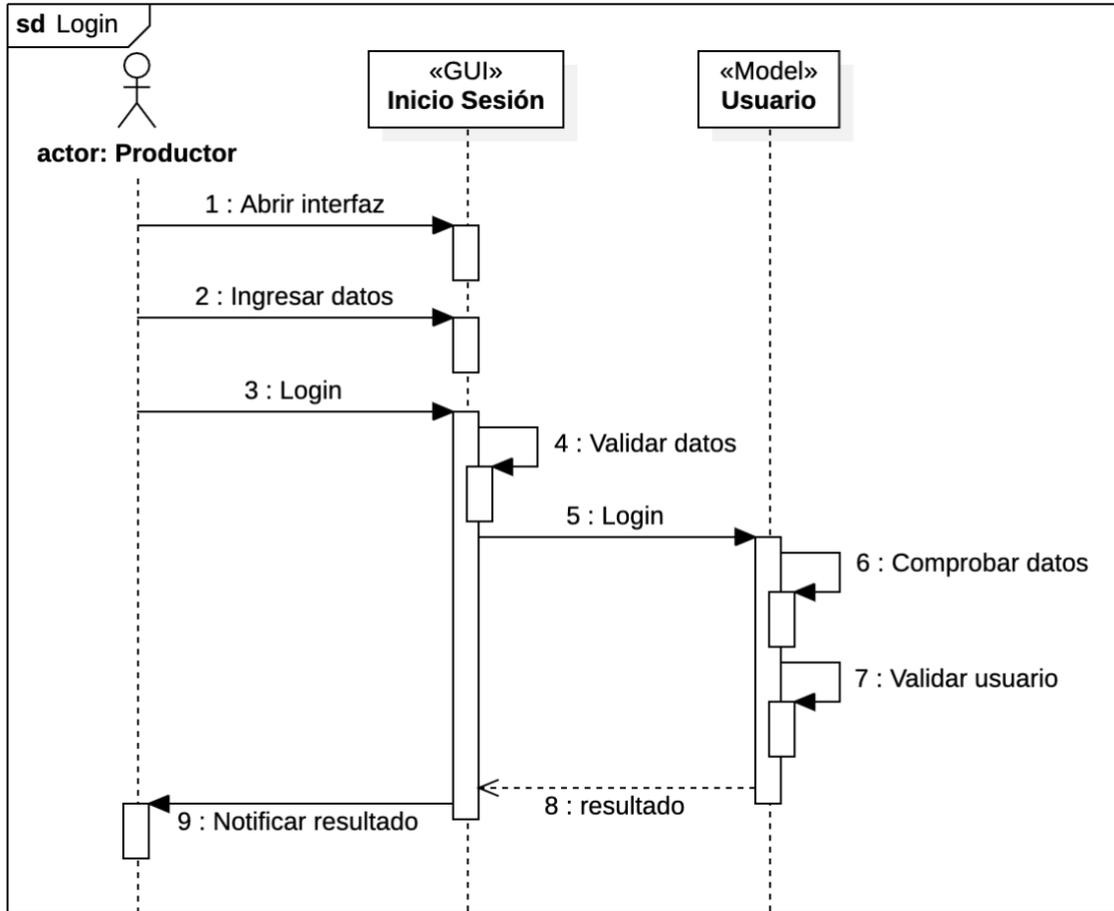
Fuente: elaboración propia

Figura 95
Diagrama de secuencia – Modificar usuario



Fuente: elaboración propia

Figura 96
Diagrama de secuencia - Login



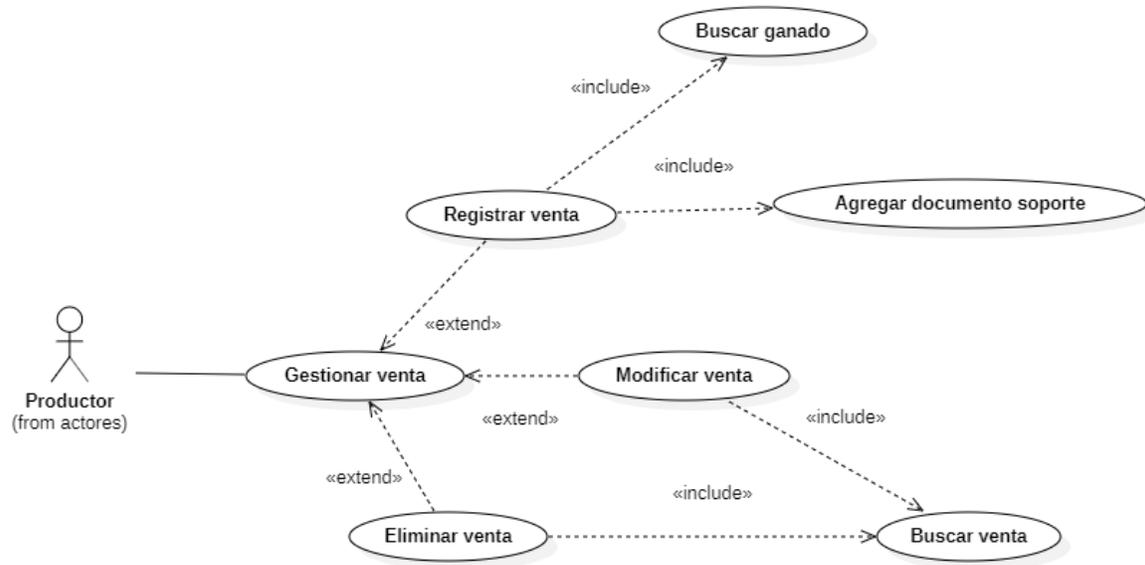
Fuente: elaboración propia

5.16. Caso de uso – Gestionar venta de ganado

El siguiente diagrama muestra los casos de usos que se ejecutan en el proceso de gestión del registro de la venta de ganado

Figura 97

Diagrama de caso de uso – Gestionar venta de ganado



Fuente: elaboración propia

Tabla 92

Plantilla de caso de uso – Gestionar venta de ganado

Caso de uso	Gestionar venta de ganado		
Definición	Este caso de uso describe las acciones que los actores pueden realizar para gestionar la venta de ganado en el sistema.		
Prioridad	Vital	Importante	Conveniente
Urgencia	Inmediata	Necesario	Puede esperar
Actores			
Nombre	Definición		

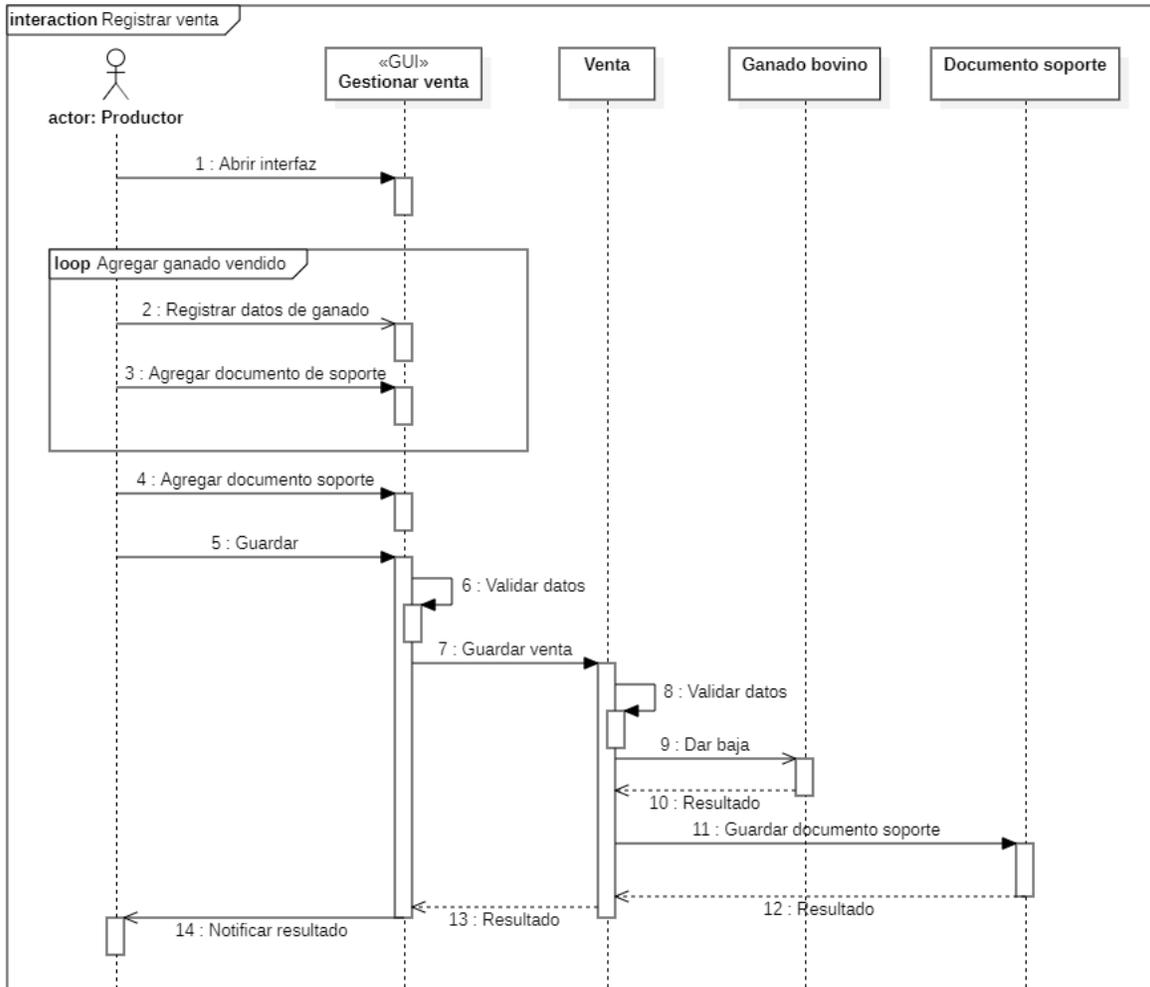
Productor	Puede registrar y actualizar información referente a la producción de leche
Escenario	
Nombre	Registrar venta
Pre-condiciones	El actor está autenticado en el sistema El actor tiene los permisos necesarios para registrar la venta del ganado
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El ganado ha sido agregado al sistema con los datos ingresados por el actor
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El actor selecciona la opción "Registrar venta de ganado" • El sistema muestra un formulario para agregar los datos de la venta del ganado (seleccionar ganado, etc.) • El actor ingresa los datos y hace clic en el botón "Agregar" • El sistema valida los datos ingresados, así como adjuntar el documento de soporte y crea un nuevo registro en la base de datos • El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el registro de la venta del ganado ha sido agregado correctamente
Excepciones	Si alguno de los datos ingresados por el usuario es incorrecto o incompleto, el sistema muestra un mensaje de error.
Escenario	
Nombre	Modificar venta de ganado
Precondiciones	El actor ha iniciado sesión en el sistema.

	El actor tiene permisos para modificar el registro de la venta del ganado
Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	Los datos del registro de la venta del ganado seleccionado han sido modificados según los cambios realizados por el actor
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El actor selecciona la opción "Modificar registro" en el menú de Ventas de ganado • El sistema muestra una lista de los registros existentes • El actor selecciona el registro que desea modificar • El sistema muestra un formulario con los datos de la venta de ganado seleccionado • El actor modifica los datos necesarios y hace clic en el botón "Guardar" • El sistema valida los datos modificados y actualiza los datos del registro en la base de datos • El sistema muestra un mensaje de confirmación de que los cambios se han guardado correctamente
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el actor no tiene permisos para modificar los registros de la venta de ganado, el sistema muestra un mensaje de error • Si el registro de la venta del ganado seleccionado no existe en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error
Escenario	
Nombre	Eliminar venta de ganado
Precondiciones	<p>El actor ha iniciado sesión en el sistema.</p> <p>El actor tiene permisos para eliminar el registro de la venta del ganado</p>

Iniciado por	Productor
Finalizado por	Sistema
Postcondiciones	El registro de la venta del ganado seleccionado ha sido eliminado del sistema
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • El actor selecciona la opción Ventas de ganado • El sistema muestra una lista de los registros existentes • El actor busca el registro que desea eliminar • El sistema muestra un mensaje de confirmación antes de proceder con la eliminación • El actor confirma la acción de borrado • El sistema valida que el registro exista y lo elimina de la base de datos • El sistema muestra un mensaje de confirmación de que el registro se ha eliminado correctamente
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> • Si el actor no tiene permisos para eliminar registros de la venta de ganado, el sistema muestra un mensaje de error • Si el registro de la venta del ganado seleccionado no existe en la base de datos, el sistema muestra un mensaje de error

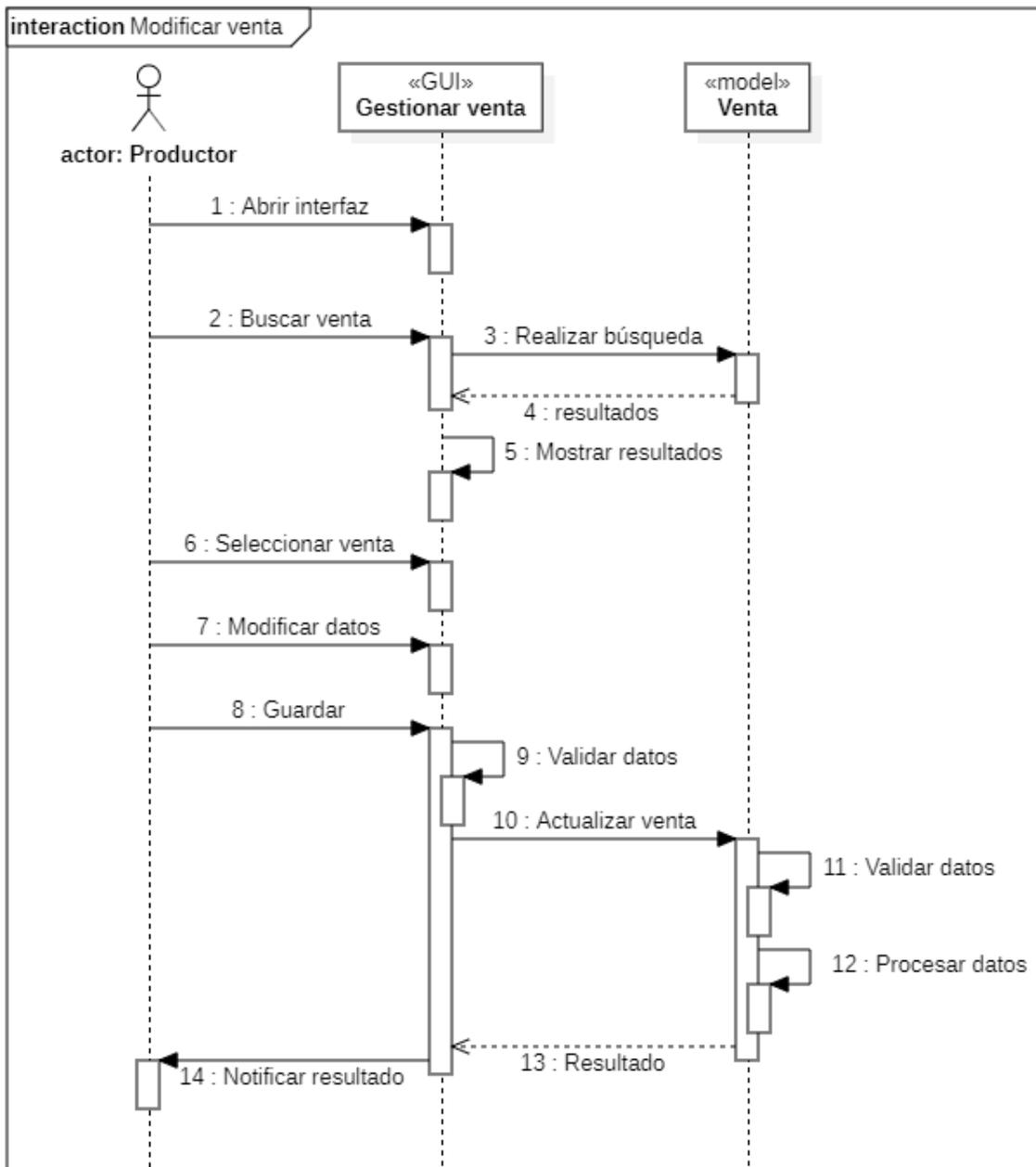
Fuente: elaboración propia

Figura 98
Diagrama de secuencia – Registrar venta de ganado



Fuente: elaboración propia

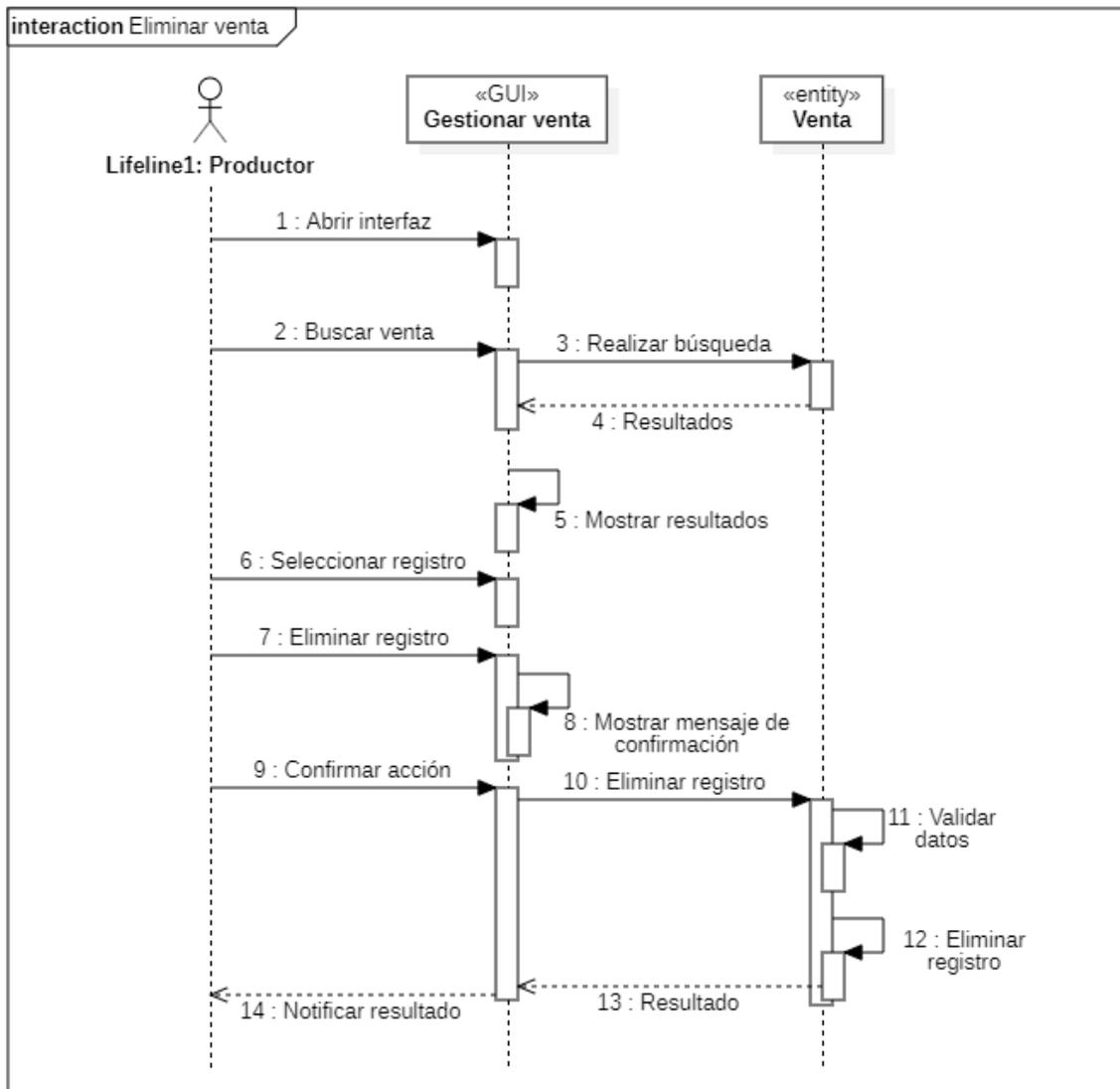
Figura 99
Diagrama de secuencia – Modificar venta de ganado



Fuente: elaboración propia

Figura 100

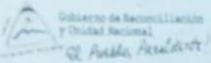
Diagrama de secuencia – Eliminar registro de venta de ganado



Fuente: elaboración propia

Anexo 18. Formato de Seguimiento a Establecimientos

Figura 101
 Formato de Seguimiento a Establecimientos

						TRAZAB-NIC-08	
DIRECCIÓN DE TRAZABILIDAD PECUARIA DEPARTAMENTO DE TRAZABILIDAD DE RUMIANTES				FECHA: 20-12-17		OFICIAL <input type="checkbox"/> HABILITADO <input checked="" type="checkbox"/>	
				CODIGO: 685			
FORMATO DE SEGUIMIENTO A ESTABLECIMIENTOS							
NOMBRE DEL PROPIETARIO/REPRESENTANTE Hector Antonio Alvarez Castillo		CÉDULA / RUC 361-180848-0000					
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO Buenos Aires		DEPARTAMENTO Boyacá		MUNICIPIO San José de Guatiquía		CUE 5 5 8	
OBJETIVO DE LA VISITA: Visite a este productor le identifique 50 animales buenos con orejas de trazabilidad los códigos comprenden del 004478368 a 004478477							
ASPECTOS ABORDADOS							
OBSERVACIONES							
Firma y Cédula Hector Antonio Alvarez Castillo		Propietario/Representante		Firma y Cédula			
Firma y Cédula Jorden Efraim Gonzalez Diaz		Técnico Oficial/Habilitado		Firma y Cédula			
Sistema Armonizado de Trazabilidad Bovina (SARB)							

Fuente: Propietario finca "Buenos Aires"