



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Sistemas de Información



SISTEMA ERP PARA EL SECTOR GANADERO BASADO EN UNA SOLUCIÓN DE CÓDIGO ABIERTO

Trabajo Especial de Grado
Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela

Por los Bachilleres

Jesús Campo C.I.: 15.331.202

Freddy Banquez C.I.: 13.832.119

Para optar al título de
Licenciado en Computación

Tutor:
Prof. Franklin Sandoval

Caracas, Julio del 2015

ACTA DE VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela para examinar el trabajo especial de grado presentado por los bachilleres: Jesús R. Campo R., titular de la cédula de identidad 15.331.202 y Freddy M. Banquez S., titular de la cédula de identidad 13.832.119, bajo el título: **“Sistema ERP para el Sector Ganadero basado en una Solución de código abierto”**, a fines de cumplir con el requisito legal para optar al grado de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Una vez suficientemente leído este trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 10 de Agosto del 2015, a las 10:00 a.m., fecha para la defensa de manera pública. Mediante una exposición oral de este Trabajo Especial de Grado, realizada en la Escuela de Computación, Salón de Postgrado, en la fecha acordada, luego de lo cual respondieron satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme dispuesto a la Ley de Universidades y demás normativas vigentes de la Universidad Central de Venezuela.

El jurado decidió APROBARLO con la nota _____ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente acta a los diez días del mes de agosto del dos mil quince.

Prof. Franklin Sandoval
(Tutor)

Prof. Ospina Mercy.
(Jurado)

Prof. Uzcategui Franky.
(Jurado)

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, por darnos la oportunidad de vivir y acompañarnos en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han servido como apoyo y compañía durante nuestra carrera.

A nuestras parejas, vivo ejemplo de sacrificio y esfuerzo, al estar a nuestro lado apoyándonos en todo momento y alentándonos a concretar este sueño mutuo.

A nuestras amadas familias, padres, madres, hermanos, hermanas, sobrinos, quienes de manera incondicional brindaron su apoyo a lo largo de este camino y nos incentivaron a dar feliz término a este ciclo.

A nuestro amigo y tutor Franklin Sandoval, por brindarnos su apoyo y guiarnos de la mejor manera posible en la última etapa de nuestra carrera, siempre apuntando a concretar un trabajo de excelente calidad.

A aquellos quienes dudaron de nuestra capacidad y disposición para alcanzar tan anhelado logro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos encarecidamente a nuestra casa de estudios, Universidad Central de Venezuela, particularmente a la Facultad de Ciencias, por brindarnos la oportunidad de ser parte del selecto grupo de egresados de tan ilustre alma mater. A la escuela de computación, su cuerpo de docentes e integrantes de consejo de escuela y departamentos, de quien hemos recibido todo el apoyo necesario para conseguir esta meta.

A nuestro siempre incondicional y dedicado Tutor Franklin Sandoval, por el tiempo invertido, el conocimiento impartido, su paciencia, su comprensión y compromiso con nosotros y el trabajo.

A nuestras respectivas parejas, quienes día a día nos apoyaron, motivaron, corrigieron, elogiaron con el objetivo de sacar lo mejor de ambos en este proyecto. Este logro también es suyo.

**Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Sistemas de Información**

**SISTEMA ERP PARA EL SECTOR GANADERO BASADO EN UNA
SOLUCIÓN DE CÓDIGO ABIERTO**

Resumen

Es realmente notable la ausencia que existe de una herramienta que cubra las necesidades de control de procesos ganaderos y sus aristas, manejando de forma efectiva toda la información generada en su operatividad diaria. Es por ello que buscamos brindar una solución completa, fácil de usar, robusta, intuitiva, funcional y gratis, que beneficie a cualquier productor independientemente de su condición, enfocando su negocio como una empresa.

El siguiente proyecto de investigación se basa en el desarrollo de una propuesta de un sistema para el sector ganadero basado en la solución de código abierto para la Planificación de Recursos Empresariales ERP por sus siglas en inglés Enterprise Resource Planning. Este sistema garantiza información confiable ya que uno de sus principales objetivos es validar los datos ingresados, además permite a los usuarios la utilización de la información en áreas claves como compras, administración de inventario y cadena de suministros, control financiero, administración de recursos humanos, logística y distribución, ventas, mercadeo y administración de relaciones con clientes. Se trata de unir estos elementos, y proporcionar a los usuarios un sistema, una manera universal de acceder, ver, y utilizar la información que modele los mecanismos operativos de una finca ganadera, mediante la modificación de la suite de negocios ERP de código abierto denominada Odoo. La cual brinda una plataforma potente, flexible, libre, gratis y accesible; aspectos que favorecen a la ejecución de la aplicación propuesta. El resultado es una aplicación Web que permite registrar la información derivada de los múltiples procedimientos que engranan en la finca, como su estructuración funcional y respectivos potreros, el manejo de distintos tipos de ganado. La propuesta fue desarrollada con el lenguaje de programación Python e implementada como la creación y configuración de un módulo de la suite de aplicaciones del ERP Odoo.

Palabras claves: Sistemas de información, Planificación de recursos empresariales, Código abierto, Implementaciones de soluciones abiertas.

INDICE

Introducción	1
Capítulo I – El Problema	3
El Problema.....	3
Conceptualización del Problema	3
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Justificación.....	5
Capítulo II – Marco Conceptual.....	8
Sistemas de Información	8
Sistemas Empresariales.....	12
Software Libre y código abierto (open source)	20
Odoo	25
Capítulo III – Marco Metodológico.....	30
Metodologías para el desarrollo ágil	30
Usabilidad	35
Método de desarrollo AgilUS	39
Capítulo IV – Marco Aplicativo	45
Primera etapa: Requisitos	46
Segunda etapa: Análisis.....	54
Tercera etapa: Prototipaje	75
Cuarta etapa: Entrega	82
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones	99
Conclusiones.....	99
Recomendaciones.....	101
Trabajos Futuros	101
Referencias Bibliograficas	103
Anexos	105

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Datos e Información.....	9
Figura 2. Funciones de un sistema de información.	10
Figura 3. La cadena de valor de la información de negocios.	11
Figura 4. Sistemas de planificaciones de recursos empresariales.	15
Figura 5. Esquema general de una metodología ágil para el desarrollo.....	31
Figura 6. Ciclo de Vida AgilUS.....	43
Figura 7. Sitio web del software Tambero	47
Figura 8. Software Ganarex.....	48
Figura 9. Software Gansoft.....	50
Figura 10. Nivel 0. Actores y su interacción con el sistema.....	55
Figura 11. Nivel 1. Casos de Usos Principales.	57
Figura 12. Caso de Uso Gestionar Finca.	64
Figura 13. Diagrama de modelo de dominio.	68
Figura 14. Prototipaje en papel.	69
Figura 15. Cuestionario Evaluación Heurística. Página Inicio y Regla 1.	77
Figura 16. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 2 – 4.....	78
Figura 17. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 5 – 7.....	79
Figura 18. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 8 – 10.....	80
Figura 19. Grafico estadístico reglas heurísticas de Nielsen.....	81
Figura 20. Cuestionario Prueba de Aceptación.....	83
Figura 21. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Página de inicio. ...	84
Figura 22. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Orientación de tareas.	86
Figura 23. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Navegabilidad.	88
Figura 24. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Formularios.....	90
Figura 25. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Calidad de contenido y escritura.	92

Figura 26. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Diagramación y diseño gráfico.	94
Figura 27. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Búsquedas.....	96
Figura 28. Caso de Uso Gestionar Finca.	105
Figura 29. Caso de Uso Gestionar Potrero.	108
Figura 30. Caso de Uso Gestionar Animal.	111
Figura 31. Caso de Uso Gestionar Pesaje.	115
Figura 32. Caso de Uso Gestionar Nutrición.	117
Figura 33. Caso de Uso Gestionar Enfermedad.	120
Figura 34. Caso de Uso Registrar Evento.....	122
Figura 35. Caso de Uso Gestionar Termo.	124
Figura 36. Caso de Uso Gestionar Embrión.....	130
Figura 37. Caso de Uso Gestionar Pajilla.	132
Figura 38. Diagrama de objeto del dominio detallado.	134

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Libertades del software libre.	21
Tabla 2. Diferencias entre software libre y código abierto.	24
Tabla 3. Caso de uso: Configurar Características.	57
Tabla 4. Caso de uso: Gestionar Finca.	58
Tabla 5. Caso de uso: Gestionar Potrero.	58
Tabla 6. Caso de uso: Gestionar Animal.	59
Tabla 7. Caso de uso: Gestionar Pesaje.	59
Tabla 8. Caso de uso: Gestionar Nutrición.	60
Tabla 9. Caso de uso: Gestionar Enfermedad.	60
Tabla 10. Caso de uso: Gestionar Eventos.	61
Tabla 11. Caso de uso: Gestionar Termo.	61
Tabla 12. Caso de uso: Gestionar Embrión.	62
Tabla 13. Caso de uso: Gestionar Pajilla.	62
Tabla 14. Caso de uso: Crear Finca.	65
Tabla 15. Caso de Uso Modificar Finca.	66
Tabla 16. Caso de Uso. Eliminar Finca.	66
Tabla 17. Patrón de interacción: Selector país.	70
Tabla 18. Patrón de interacción. Selector Fecha.	72
Tabla 19. Patrón de interacción. Navegación principal.	73
Tabla 20. Patrón de interacción. Tabla ordenada.	74
Tabla 21. Tabla de Resultados. Tópico: Página de inicio.	85
Tabla 22. Tabla de Resultados. Tópico: Orientación de Tareas.	87
Tabla 23. Tabla de Resultados. Tópico: Navegabilidad.	89
Tabla 24. Tabla de Resultados. Tópico: Formularios.	91
Tabla 25. Tabla de Resultados. Tópico: Calidad de contenido y escritura. ...	93
Tabla 26. Tabla de Resultados. Tópico: Diagramación y diseño gráfico.	95
Tabla 27. Tabla de Resultados. Tópico: Búsqueda.	97
Tabla 28. Caso de uso: Crear Finca.	106

Tabla 29. Caso de uso: Modificar Finca.	107
Tabla 30. Caso de uso: Eliminar Finca.	107
Tabla 31. Caso de uso: Consultar Finca.	108
Tabla 32. Caso de uso: Crear Potrero.	109
Tabla 33. Caso de uso: Modificar Potrero.	109
Tabla 34. Caso de uso: Eliminar Potrero.	110
Tabla 35. Caso de uso: Consultar Potrero.	110
Tabla 36. Caso de uso: Crear Animal.	112
Tabla 37. Caso de uso: Modificar Animal.	113
Tabla 38. Caso de uso: Eliminar Animal.	113
Tabla 39. Caso de uso: Consultar Animal.	114
Tabla 40. Caso de uso: Registrar Peso.	115
Tabla 41. Caso de uso: Consultar Peso.	116
Tabla 42. Caso de uso: Registrar Nutrición.	117
Tabla 43. Caso de uso: Modificar Nutrición.	118
Tabla 44. Caso de uso: Consultar Nutrición.	119
Tabla 45. Caso de uso: Registrar Enfermedad.	120
Tabla 46. Caso de uso: Modificar Enfermedad.	121
Tabla 47. Caso de uso: Consultar Enfermedad.	121
Tabla 48. Caso de uso: Registrar Evento.	122
Tabla 49. Caso de uso: Modificar Evento.	123
Tabla 50. Caso de uso: Consultar Evento.	123
Tabla 51. Caso de uso: Crear Termo.	125
Tabla 52. Caso de uso: Modificar Termo.	126
Tabla 53. Caso de uso: Eliminar Termo.	127
Tabla 54. Caso de uso: Consultar Termo.	127
Tabla 55. Caso de uso: Agregar Nitrógeno.	128
Tabla 56. Caso de uso: Registrar Medición.	129
Tabla 57. Caso de uso: Crear Embrión.	130
Tabla 58. Caso de uso: Consultar Embrión.	131



Tabla 59. Caso de uso: Crear Pajilla.	132
Tabla 60. Caso de uso: Eliminar Pajilla.....	133
Tabla 61. Caso de uso: Consultar Pajilla.	133

INTRODUCCION

Los Sistemas Informáticos están jugando un papel cada vez más visible en la mejora de la competitividad de las empresas en los últimos años. Más que herramientas para el manejo de las tareas repetitivas, son utilizados para guiar y promover todas las actividades diarias de una empresa, en esta visión el software integrado de gestión es hoy una ventaja significativa en la competitividad.

Estos sistemas, son un estándar a ciertas necesidades como capacidad de respuesta, confianza e incremento de expectativas para crear una organización basada en departamentos con una estructura clara, lineal e integrada alrededor de sus procesos operativos. Por otro lado, incrementan la eficiencia entre los vendedores, contables, personal de logística y todas aquellas que deban tener un entendimiento común de sus problemas de la organización.

Para ello, se necesita un lenguaje común para compartir referencias, visiones, soportes, políticas y comunicaciones, una respuesta son las plataformas ERP (Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos Empresariales) que dan un punto de referencia común ideal.

Las soluciones ERP están orientadas a facilitar la integración de los sistemas de las empresas, asegurar la comunicación y mejorar su productividad industrial o la eficiencia de la gestión financiera, ventas, atención al cliente, comercio electrónico o e-commerce, inventarios y operaciones, producción, planificación, reportes, entre otros.

Existen en el mercado implementaciones de soluciones comerciales como Microsoft Dynamics NAV Navision, SAP Business One u Oracle E-Business

Suite junto con software libre como Odoo, Open Bravo, Compire, OpenXpertia o ERP5, cada solución es diferente y puede ser la mejor posible en su segmento según sean los requerimientos de cada empresa en particular.

OpenERP (ahora bautizada como Odoo) es una suite de aplicaciones de negocio, no solo un ERP. Es potente, flexible, libre, accesible, gratis y usada por más de 200.000 usuarios, cifra que sigue en aumento en la medida que dichos usuarios hacen eco de su versatilidad. Es por ello que la implementación de la solución ganadera será desarrollada en esta plataforma.

El presente trabajo se estructura en 5 capítulos descritos a continuación:

Capítulo I – El problema: En este capítulo se expone el basamento del problema encontrado, la justificación y relevancia del mismo, además de los objetivos tanto general como específico de esta solución.

Capítulo II – Marco conceptual: Este capítulo contempla los fundamentos conceptuales que sustentan este trabajo especial de grado, como son la noción de sistemas de información, software libre, sistemas ERP y la suite Odoo.

Capítulo III – Marco metodológico: En este capítulo se aprecia la explicación de la metodología escogida AgilUS además de sus antecedentes como los son las metodologías ágiles y definición de usabilidad.

Capítulo IV – Marco aplicativo: Este capítulo tiene la finalidad de exponer el proceso de aplicar la metodología AgilUS, haciendo una completa descripción de las actividades que fueron realizadas en cada fase del proceso.

Capítulo V – Conclusiones y recomendaciones: Este capítulo está compuesto por las conclusiones, recomendaciones, reseñas de trabajos futuros, bibliografías y referencias de esta tesis de grado. Además de una sección de anexos, derivada del marco aplicativo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En éste capítulo se presenta una breve descripción de la motivación del presente trabajo de investigación, dando a conocer el problema planteado junto con los objetivos y justificación.

Conceptualización del Problema

El proceso de globalización de la economía impone a cada país la necesidad de la especialización en aquellas producciones que le permitan una inserción estable al comercio mundial. Hoy la ganadería Venezolana ha experimentado significativos procesos de transformación ante la necesidad de contar con sistemas de información que permitan analizar, controlar y gestionar el ciclo de vida de la producción y reproducción de ganado.

En este contexto, una finca ganadera es una propiedad inmueble comprendida por una extensión de tierra bien delimitada y cuya actividad económica principal se basa en el manejo de animales domesticables (bovino, porcino, ovino, caprino, cérvido y demás) con fines de producción para su aprovechamiento.

Dependiendo de la especie ganadera con la que se trabaje, es posible la obtención de diversos productos, tales como carne, leche, cueros, osamentas, lana, entre otros; que posean una excelente calidad y estén aptos para el consumo humano. En la actualidad, además de lo antes expuesto, las fincas ganaderas deben propiciar la existencia de condiciones económicas, ecológicas y sociales que permitan su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio, en pocas palabras, que sean sustentables.

Desde el inicio de la explotación petrolera la actividad ganadera en Venezuela comenzó su proceso de estancamiento alcanzado su punto de crisis en las últimas tres décadas debido, entre otros factores, a políticas proteccionistas, la inestable y poco fuerte moneda local, la continua politización del sector, deficiente uso de las tierras, importaciones de razas que no se adaptan a las condiciones ambientales, eliminaciones de subsidios por parte del Estado y, la de mayor peso para los productores ganaderos, es la falta de herramientas que permitan desarrollar una gerencia exitosa y rentable.

Para lograr la sustentabilidad y la obtención de productos redituables y con una alta calidad, es necesario tomar en cuenta aspectos fundamentales como la identificación de los animales, la adecuación de las instalaciones o potreros, tener bien definido el protocolo sanitario, la alimentación y/o nutrición del ganado, controles médico veterinarios, aspectos de seguridad y control de calidad al material biológico utilizado. Todos estos datos generan un gran volumen de información que debe ser manejado adecuadamente para el desarrollo de sus operaciones y obtener ventajas competitivas.

Como se plantea en (Eslava, 2003) sin importar las diversas formas de explotación ganadera lo que se persigue es satisfacer las demandas alimenticias, cubrir los costos y generar beneficios económicos a los productores; como una empresa cuya gestión debe ser planificada, tecnificada y adecuada a mecanismos de evaluación y análisis que permitan su crecimiento sostenido. La planificación constituye la parte más importante en el proceso gerencial, proyectando la ejecución de actividades dentro de la finca; la tecnificación implica dotar de recursos técnicos la explotación y todo esto va de la mano con la correcta interpretación y validación de la información generada día a día por los distintos módulos de producción.

Por lo expuesto anteriormente se generó la necesidad de realizar una propuesta sobre un diseño robusto de un sistema de información ganadero

que permita el control de producción de una hacienda, un adecuado control reproductivo que optimice la utilización de los recursos en general.

La propuesta, está enfocada a brindar un instrumento que se adapte a las necesidades de los ganaderos, permitiendo llevar un registro detallado de los procesos que se llevan a cabo en sus fincas; que permita determinar de forma fácil los costos de producción real, conocer la rentabilidad de sus actividades y que permita llevar una administración con la capacidad de tomar decisiones acertadas de acuerdo al tamaño del negocio, resultando en un incremento en los beneficios sobre la inversión y esfuerzos realizados.

Objetivo General

Desarrollar un sistema para el sector ganadero basado en la solución ERP de código abierto Odoo.

Objetivos Específicos

- Conceptualizar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema basado en las necesidades de los productores de ganado.
- Generar los modelos y diagramas que se ajusten a los procesos ganaderos de la finca.
- Determinar las funcionalidades específicas de cada uno de los módulos del software a codificar.
- Determinar un conjunto de pruebas para validar la usabilidad del software, enfocadas a los procesos de control implementados en el mismo.

Justificación

Con el desarrollo vertiginoso de la tecnología que afecta de manera significativa al desarrollo de la sociedad y al avance económico de un país, es inevitable pensar que no se necesita de su gran ayuda para conseguir mejores días para el sector agropecuario del país.

En el sector agropecuario venezolano, específicamente se necesita generar valiosa información que permita a los nuevos administradores, líderes, políticos disponer de información inmediata, indispensable para una mejor administración. Es por tal razón que se necesita de una herramienta valiosa que brinde soluciones prácticas que ayuden a la toma de decisiones en las empresas agropecuarias del país.

Por otro lado, el deterioro de la actividad ganadera es evidente y se encuentra en constante expansión. Se podrían argumentar factores exógenos, los cuales son difíciles de manejar por los productores, como las políticas agropecuarias del Estado o recesión económica, entre otros. También existen factores endógenos que aluden a técnicas y herramientas gerenciales. Estas son más controlables por los productores y deben ser evaluadas continuamente para mejorarlas, obteniendo un uso adecuado de los recursos de las fincas ganaderas y generando beneficios, todo enmarcado en prácticas de explotación sustentables.

Salvo pocas excepciones, los productores venezolanos no conciben a las unidades de explotación ganaderas como empresas; lo que conduce a descuidar los estados financieros, están desprovistos de herramientas que permitan hacer seguimientos a sus actividades, medir la productividad y evaluar el impacto de los riesgos. Para generar beneficios partiendo de las actividades ganaderas es necesario planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar.

La herramienta propuesta está orientada hacia los propietarios, administradores, veterinarios de las fincas que necesiten información fiable y oportuna para tomar las mejores decisiones a la hora de administrar el negocio. Estos serán capaces de obtener muy fácilmente toda la información que se desprenda de cada animal como identificador, género, color, peso, proceso nutricional para determinar el engorde del ganado, protocolos sanitarios a los cuales son sometidas las bestias y el registro de cualquier

evento que les haya acontecido. Este historial inicia desde el nacimiento o compra del animal hasta el fin de su ciclo productivo.

El sistema modelará actividades de gestación natural o artificial, por lo que se llevarán registros de almacenamiento de embriones y semen de padrotes en envases criogénicos, hembras fertilizadas, palpaciones y demás. Se podrá llevar la información de una o varias fincas a la vez y la división que éstas posean, bien sea, en potreros o unidades productivas. Se podrá registrar la entrada o salida de cualquier elemento que impulse o mantenga la explotación ganadera dentro de la finca como fertilizantes, cercas, podadoras, jeringas, pajuelas, guantes, sogas, entre otros.

De igual forma, el sistema ganadero permitirá tomar ciertas decisiones de forma oportuna y veraz, incorporando módulos de contabilidad que permitirán elaborar presupuestos, analizar costos y rentabilidad; observar desde otra perspectiva la situación financiera del negocio, analizar el crecimiento o disminución de la utilidad de la empresa, así como también el desglose y estudio de los activos y pasivos.

La implementación de esta solución permitirá que los ganaderos adopten sistemas de registros formales, manejen gran cantidad de datos, generen información valiosa, se les facilite la forma en que presentan los datos, sistematicen y fijen controles a la explotación ganadera. Su utilización puede ser impulsada por el estado debido a que su implementación se realizó bajo la filosofía de software libre, pudiendo ser distribuido como producto o servicio.

Por otro lado, las tres ventajas principales de una solución opensource como es Odoo, son el precio, ya que generalmente las licencias son gratis, el acceso al código y comunidad que se crea alrededor del producto que permite acceder al conocimiento y sobre todo la posibilidad de que el código pueda ser revisado por muchos ojos expertos mejorando sus funcionalidades y seguridad.

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

El siguiente capítulo tiene la finalidad de exponer los fundamentos conceptuales que fueron utilizados durante el proceso de investigación y desarrollo.

Sistemas de Información

Se puede plantear la definición técnica de un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de control y toma de decisiones 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.

Estos sistemas contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización o en el entorno que la rodea. Por información se hace referencia a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los datos son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar. (Laudon & Laudon, 2012).

Tal vez sea conveniente exponer un breve ejemplo en el que se comparen la información y los datos. Las cajas en los supermercados exploran millones de piezas de datos de los códigos de barras, que se

encargan de describir cada uno de los productos disponibles. Se puede obtener un total de dichas piezas de datos y analizarlas para conseguir información relevante, como el número total de botellas de detergente para trastes que se vendieron en una tienda específica, las marcas de detergente para trastes que se venden con más rapidez en esa tienda o territorio de ventas, o la cantidad total que se gastó en esa marca de detergente para trastes en esa tienda o región de ventas (ver Figura 1).

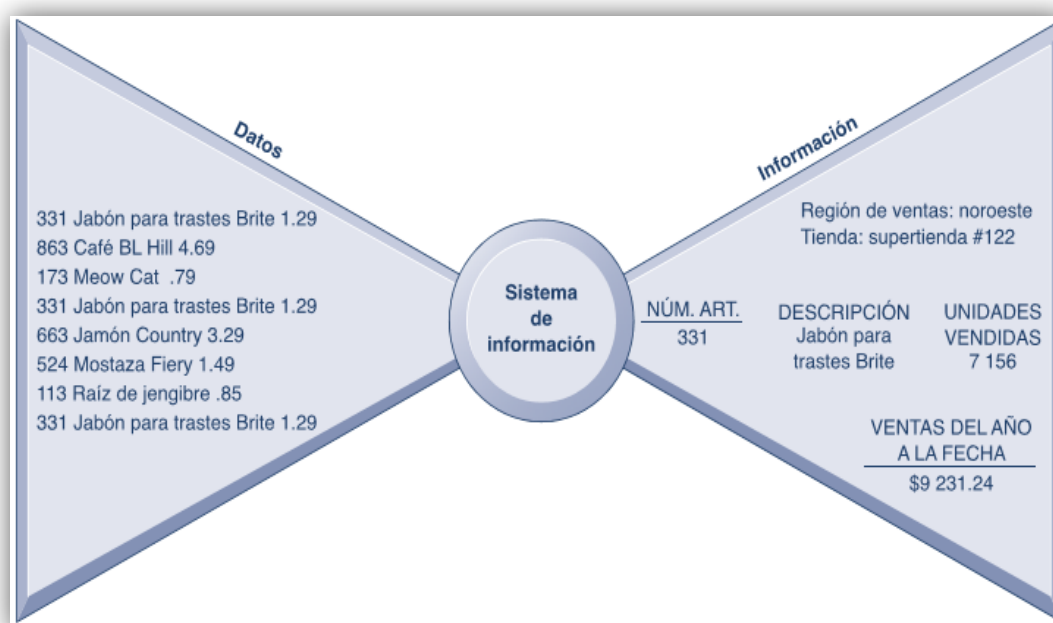


Figura 1. Datos e Información. Fuente: Laudon & Laudon, 2012.

Hay tres actividades en un sistema de información que producen los datos necesarios para que las organizaciones tomen decisiones, controlen las operaciones, analicen problemas y creen nuevos productos o servicios. Estas actividades son: entrada, procesamiento y salida. 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 esta entrada en bruto en un formato que genere significado. La salida transfiere la información procesada

a las personas que harán uso de ella, o a las actividades para las que se utilizará. Los sistemas de información también requieren retroalimentación: la salida que se devuelve a los miembros apropiados de la organización para ayudarles a evaluar o corregir la etapa de entrada. (Ver Figura 2).

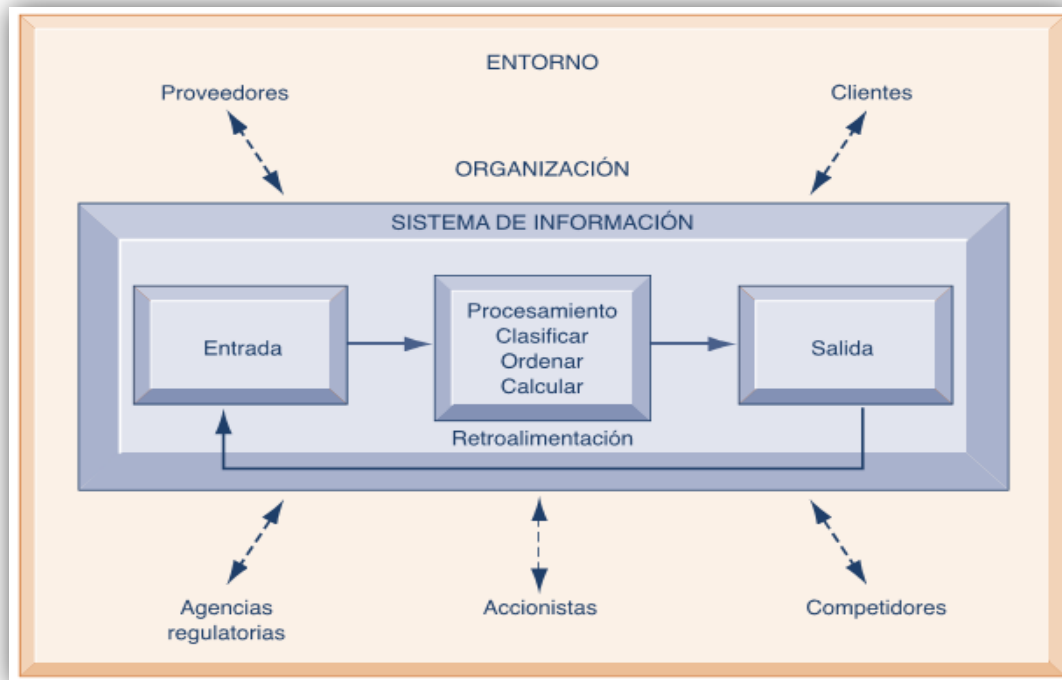


Figura 2. Funciones de un sistema de información. Fuente: Laudon & Laudon, 2012.

Aunque los sistemas de información basados en computadora usan la tecnología computacional para procesar los datos en bruto y convertirlos en información significativa, hay una clara distinción entre una computadora, un programa computacional, y un sistema de información. Las computadoras electrónicas y los programas de software relacionados son la base técnica, las herramientas y materiales, de los sistemas de información modernos. Las computadoras proveen el equipo para almacenar y procesar la información. Los programas de computadora, o software, son conjuntos de instrucciones

de operación que dirigen y controlan el procesamiento de la máquina. Es importante saber cómo funcionan las computadoras y los programas computacionales para diseñar soluciones a los problemas organizacionales, sin embargo las computadoras sólo son parte de un sistema de información. (Laudon & Laudon, 2012).

Se puede ver que, desde una perspectiva de negocios, un sistema de información es una importante herramienta que puede generar valor para las empresas. Los sistemas de información le permiten a estas incrementar sus ingresos o disminuir sus costos al proveer información que ayuda a los gerentes a tomar mejores decisiones, o mejorar la ejecución de los procesos de negocios.

Toda empresa tiene una cadena de valor de información, la cual se ilustra en la Figura 3, en donde la información en bruto se adquiere de manera sistemática y después se transforma a través de varias etapas agregándole valor.

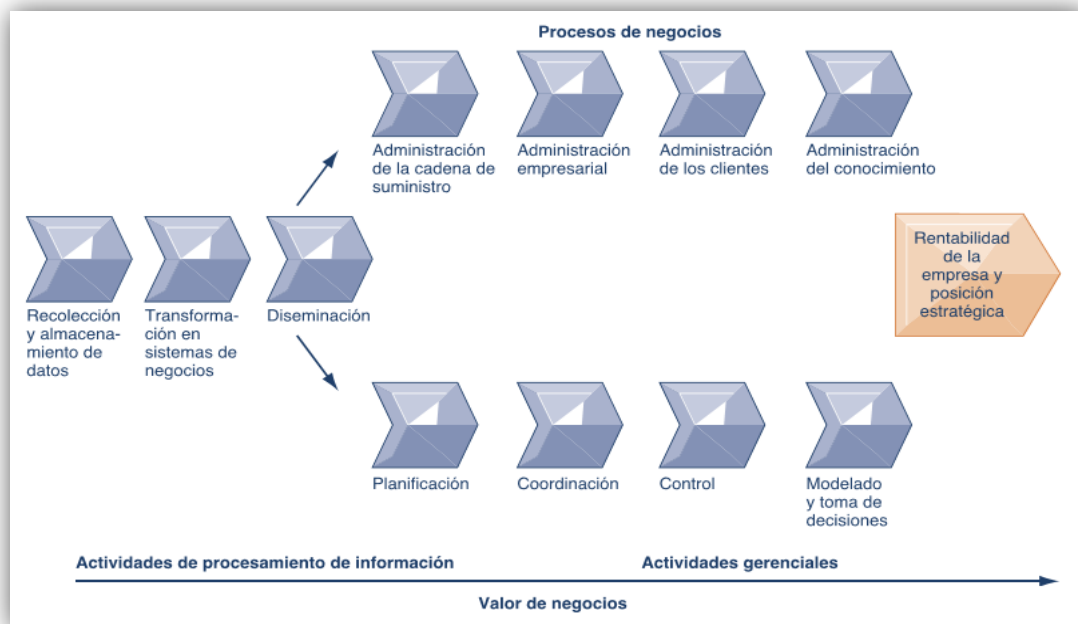


Figura 3. La cadena de valor de la información de negocios.
Fuente: Laudon & Laudon, 2012.

El valor de un sistema de información para una empresa, así como la decisión de invertir en cualquier sistema nuevo, se determina en gran parte debido al grado en que ayude a obtener mejores decisiones gerenciales, procesos de negocios más eficientes y una mayor rentabilidad de la empresa.

Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa. (Laudon & Laudon, 2012).

Sistemas Empresariales

El entorno empresarial ha cambiado de forma muy importante en los últimos años. Según (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2007), estos cambios suelen relacionarse principalmente con la creciente globalización de la economía, la consecuente internacionalización de los mercados y la rapidez del cambio tecnológico.

A su vez, estas circunstancias han originado un incremento de la incertidumbre y un aumento de la competencia entre empresas que ha conducido a muchas compañías a tener que adaptar sus sistemas de información para, de este modo, poder sobrevivir, mantener su posición en el mercado e, incluso, obtener una fuente de ventaja competitiva que les permita diferenciarse del resto de empresas.

Para hacer frente a este nuevo entorno, las empresas han ido incorporando crecientemente las nuevas tecnologías de la información y de las telecomunicaciones, las cuales se han convertido en un instrumento clave

para una gestión eficaz y eficiente, básicamente, por su capacidad de proceso de grandes cantidades de información en muy poco tiempo y con unos costes razonablemente bajos.

Ahora bien, las tecnologías de la información y de las telecomunicaciones deben integrarse en la organización de forma que se alcance una congruencia con su estructura y estrategia, para que se pueda conseguir la maximización del valor de los sistemas de información.

Como se ha señalado, antes de que aparecieran los sistemas ERP, las empresas empleaban en su gestión información procedente de distintos sistemas. Por ello, no es casualidad que las multinacionales fueran las primeras que comenzaron a acusar los inconvenientes que entrañaba esta circunstancia, ya que tenían que utilizar los datos procedentes de sistemas de información ubicados a lo largo de todo el ámbito geográfico en el que desarrollaban su actividad económica.

Esta situación se evidenciaba especialmente en el momento de consolidar la información financiera suministrada por cada filial. Asimismo, aparece la necesidad de controlar los diferentes procesos llevados a cabo en cada una de las empresas subsidiarias. Para estos objetivos, los sistemas de información de cada unidad son sustituidos por uno sólo, el sistema ERP que integra toda las funciones empresariales y cuenta con todos los datos necesarios, lo que facilita las labores de gestión de los directivos de la compañía.

En esta misma línea, las grandes empresas, aún sin ser de ámbito internacional, imitaron a las anteriores motivadas básicamente por los resultados obtenidos tras las primeras implantaciones. En este contexto se han venido desarrollando los sistemas ERP, aplicaciones compuestas por varios módulos que integran la información procedente de las distintas áreas

de la empresa y que sirven de base para gestionar sus actividades en función de sus procesos de negocio.

La Planificación de Recursos Empresariales o ERP (Enterprise Resource Planning) en el ámbito empresarial, es una estrategia que persigue integrar todos los departamentos y funciones de una organización en un sistema que pueda servir o dar respuesta a todas las necesidades particulares de cada una de las diferentes secciones, agilizando las tareas, mejorando los procesos de producción y reduciendo los costos. (Wallace & Kremzar, 2001). La Sociedad Americana para el Control de la Producción e Inventario (APICS) definió a los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales como “un método para el planeamiento y control eficaz de todos los recursos necesarios para tomar, hacer, enviar y detallar los pedidos del cliente en una fábrica, compañía de servicios o distribución”.

Se puede decir que los sistemas ERP son sistemas de software para la gerencia de negocios, abarcando los módulos que apoyan las áreas funcionales tales como planeamiento, fabricación, ventas, comercialización, distribución, contabilidad, servicios financieros, recursos humanos, gerencia de proyecto, inventario, servicio/mantenimiento, transporte y comercio electrónico. (Hossain, Patrick, & A., 2002).

El ERP modela y automatiza muchos procesos de negocio con el objetivo de integrar la información (en una base de datos única) a través de toda la compañía y eliminar vínculos complejos y costosos entre los sistemas particulares en áreas diferentes de la empresa. La información que antes se encontraba fragmentada en diferentes sistemas puede ahora fluir con libertad a través de la empresa de modo que la puedan compartir todos los procesos de negocio en las áreas de manufactura, ventas, mercadeo, contabilidad, entre otras. (Laudon & Laudon, 2012). (Ver Figura 4)

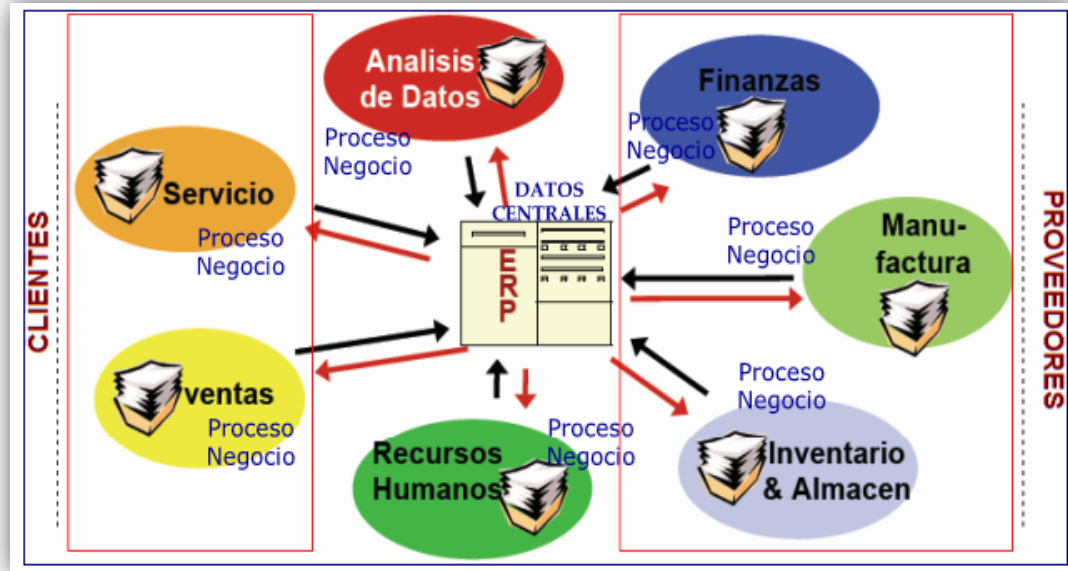


Figura 4. Sistemas de planificaciones de recursos empresariales.
Fuente: Lecturas en Ciencias de la Computación. 2009.

Entre las características más resaltantes (Hossain, Patrick, & A., 2002) de los Sistemas ERP se puede mencionar las siguientes:

- Deben poseer un diseño modular en el que cada uno de ellos abarque una unidad funcional de la organización tal como contabilidad, recursos humanos, almacén, entre otros.
- Los módulos son integrales, es decir, son partes que entran en la composición de un todo, permitiendo controlar de manera eficaz los diferentes procesos, proporcionando un flujo de datos completo entre los módulos y aumentando la transparencia operacional a través de interfaces estándares.
- Utilización de un sistema manejador de bases de datos centralizado que permita el ingreso de los datos al sistema ERP una sola vez, siendo estos consistentes, completos y comunes a todos los módulos.
- Son generalmente sistemas complejos que implican alto costo. Además del gasto por se del software de ERP hay que sumar a los

costos los análisis previos que definen los modelos del negocio, la gestión y estrategia de implantación y, la capacitación de los usuarios.

- Son sistemas flexibles que ofrecen un conjunto coherente de acciones que han rendido excelentes resultados en un determinado contexto del negocio y que se espera que, en contextos similares, alcancen los mismos efectos.
- Deben ser altamente adaptables mediante la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con los valores que se necesiten de cada uno.
- El tiempo de respuesta es una limitante en estos sistemas, por lo que los módulos funcionan en tiempo real con capacidades de trabajar en modo no interactivo sobre una gran cantidad de datos (procesamiento por lotes).
- Se incrementan las funcionalidades que permiten la integración con tecnologías Web y sistemas distribuidos.
- Se ofrecen aplicaciones especializadas para determinadas empresas. A esto se le denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector.

Se pueden clasificar los objetivos principales de los Sistemas ERP, como sigue:

- Reducir el tiempo y los costos mediante la reingeniería de procesos.
- Proveer la integridad de los datos permitiendo acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna.
- Posibilitar, entre todos los componentes de la organización, el compartir información.
- Eliminar datos y operaciones innecesarias o redundantes.

Diversos proveedores de sistemas ERP agregan un cierto grado de peculiaridad en sus productos pero la base de los módulos son casi iguales para todos. (Hossain, Patrick, & A., 2002). Teniendo como componentes base los siguientes:

- Gestión de contabilidad: módulo mediante el cual la información financiera de un ente económico es registrada, clasificada, interpretada y comunicada; esto con el fin de que sea utilizada por los gerentes, inversionistas, autoridades gubernamentales, otras personas y empresas, como ayuda para la toma de decisiones en cuanto a asignación y utilización de recursos.
- Gestión financiera: se encarga de la eficiente administración del capital de trabajo en un equilibrio con los criterios de riesgo y rentabilidad; además de orientar la estrategia financiera para garantizar la disponibilidad de fuentes de financiación y proporcionar el debido registro de las operaciones como herramientas de control de la gestión de la empresa.
- Gestión de manufactura o fabricación: es el ente responsable del manejo de la producción así como de alcanzar el objetivo de productividad en base a volumen de piezas. Proporciona el apoyo para alcanzar los niveles de venta esperados y gestiona los recursos de la compañía en forma eficaz (personal, espacios, capital y material), además de analizar, evaluar y desarrollar todas aquellas nuevas tecnologías o maquinarias involucradas en el proceso de fabricación.
- Gestión de producción: se encarga de suministrar las entradas que incluyen materias primas, maquinarias, materiales de operación, productos semi-terminados, edificios, energía y mano de obra.
- Gestión del transporte: es el órgano de línea responsable de formular, evaluar, conducir y supervisar los procesos de transporte y distribución.

- Ventas y gerencia de distribución: está interesada en el aspecto de la dirección del personal de ventas y de las operaciones de mercadotecnia según se aplique al distrito o región, así como en el análisis de los resultados, el señalamiento de las áreas para el mejoramiento y las potenciales oportunidades de una compañía.
- Gestión de recursos humanos: provee las técnicas y herramientas para el aprovechamiento más efectivo del recurso humano involucrado en un proyecto.
- Gestión de la cadena de suministro o logística: se encarga del proceso de planificación, ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente con tanta eficacia como sea posible. Los procesos de la cadena de suministro atraviesa todo el movimiento y almacenaje de materias primas, el correspondiente inventario que resulta del proceso y, las mercancías acabadas desde el punto de origen al punto de consumo.
- Gestión de relación con el cliente: es el ente encargado de establecer e implantar los lineamientos necesarios para la planificación de los servicios, minimizando cualquier procedimiento que pueda afectar la relación entre el producto o servicio y el cliente.
- E-Business o negocio electrónico: es la forma de transacción comercial en la que las partes interactúan de manera electrónica confiando en un sistema de información automatizado por lo general basado en entornos web. En la práctica, el negocio electrónico es más que el comercio electrónico. Mientras que el primero refiere a un foco más estratégico con un énfasis en las funciones que ocurren con capacidades electrónicas, el segundo es un subconjunto de una estrategia total del negocio electrónico.

Enumerando las ventajas (Hossain, Patrick, & A., 2002) presentadas por los sistemas ERP se tiene que:

- Permiten el acceso a información confiable. Se trabaja con datos centralizados, consistentes y exactos provenientes del SMBD junto con informes detallados y mejorados.
- Evitan la redundancia de datos y operaciones. Todos los módulos de los Sistemas ERP tienen acceso a los mismos datos almacenados en el SMBD centralizado, evitando múltiples operaciones de modificación sobre estos y al mismo tiempo facilitando la estandarización de procesos.
- Posibilitan la reducción de costos. Estos sistemas ahorran tiempo y dinero, mejorando el análisis para la toma de decisiones organizacionales en toda la empresa.
- Mejoran la escalabilidad y son de fácil adaptabilidad. Debido a su diseño y estructura modular los Sistemas ERP pueden crecer al ritmo de la empresa y los cambios en las reglas del negocio son fáciles de ajustar o reestructurar.
- Facilitan el mantenimiento del sistema. La adquisición de un Sistema ERP conlleva a que los proveedores ofrezcan contratos de larga duración en los cuales se establecen los períodos y característica del mantenimiento.
- Poseen un vasto alcance global debido a la amplia cantidad de módulos tales como CRM (Customer Relationship Management), SCM (Supply Chain Management), entre otros, envueltos en una cultura colaborativa donde se toman las mejores experiencias. De igual forma, estos sistemas soportan cada vez más procesos para el negocio electrónico.
- Permiten la automatización de aquellos procesos que se manejen bajo reglas o políticas preestablecidas o el estricto control sobre aquellos procesos considerados críticos para la organización, evitando así la intervención humana, la cual siempre es propensa a errores.

Los mencionados sistemas también evidencian un grupo de desventajas al usarlos (Hossain, Patrick, & A., 2002), entre las que podemos mencionar:

- La implantación de un sistema ERP requiere mucho tiempo. Se le debe dar mucha relevancia a los procesos críticos y a las políticas internas de la organización.
- Son sistemas muy costosos pudiendo alcanzar precios exorbitantes sobre todo si es preciso realizar una reingeniería de procesos.
- A menudo existe una inconformidad con los módulos debido a que la arquitectura y componentes del sistema no van acorde a los procesos del negocio, cultura y objetivos estratégicos de la organización.
- Se genera una gran dependencia del proveedor así que se debe considerar la posibilidad de contar con más de uno, en caso contrario, éste debe poder ofrecer en todo momento la última generación en tecnología y un compromiso de soporte a largo plazo.
- Los sistemas ERP poseen características que pueden llegar a ser muy complejas, por lo cual, los usuarios necesitan considerar cuidadosamente esta desventaja e implementar sólo los módulos que realmente necesiten.
- Algunos sistemas no poseen las características de un ERP extendido, por lo que no hacen uso de middleware ni de expansión de módulos para la gestión de la cadena de suministro (SCM).

Software Libre y Código Abierto (Open Source)

La definición de software libre es muy dinámica, producto de la constante revisión a la que es sometida por la Free Software Foundation, ente rector. La definición escrita por Stallman define al software libre como un asunto de libertad, no de precio, donde se les provee a los usuarios la

libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. (Stallman & Lessig, 2010). Siendo más precisos, significa que los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales, las cuales son especificadas en la

Tabla 1, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Libertades del software libre.

Libertad	Descripción
0	la libertad de usar el programa, con cualquier propósito.
1	la libertad de estudiar cómo funciona el programa y modificarlo, adaptándolo a tus necesidades.
2	la libertad de distribuir copias del programa, con lo cual puedes ayudar a tu prójimo.
3	la libertad de mejorar el programa y hacer públicas esas mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie
Las libertades 1 y 3 requieren acceso al código fuente porque estudiar y modificar software sin su código fuente es muy poco viable.	

Fuente: Free Software Foundation, 2001.

El software libre no lo excluye de ser comercial. Es muy usual que un programa libre esté disponible para uso, desarrollo y distribución comercial. Es posible que los usuarios finales hayan pagado para obtener copias de algún software libre, o pudieron haber obtenido las copias sin costo alguno. Pero independientemente de cómo se hayan conseguido, siempre se tiene la libertad de copiar, modificar el software e incluso de vender copias. (Stallman & Lessig, 2010). Existen razones por las cuales resulta ventajoso optar por software libre

- Es de fácil acceso y de muy bajo costo por parte del sector educativo y las PyMEs.
- Resulta rápido y efectivo en la corrección de errores, propiciado por el

trabajo comunitario y su libre acceso al código fuente.

- El usuario puede administrar libremente su crecimiento y operación con total autonomía.
- Contribuye a la formación de profesionales ya que colabora con el desarrollo de la industria local fomentando la libre competencia al basarse en servicios y no en licencias, generando conocimiento y trabajo.
- Debido al uso de estándares se fomenta una interoperabilidad entre sistemas.
- Permite desarrollar programas más seguros y se disminuyen los riesgos de puertas traseras.

Por otro lado, también se argumentan otras por las cuales pierde ventaja usar software libre, como:

- Ausencia de garantía por parte del autor.
- Interfaces gráficas poco amigables.
- Las aplicaciones pueden llegar a ser difíciles de instalar y/o configurar.
- Poca compatibilidad con el Hardware.
- Hay aplicaciones específicas que no se encuentran en el software libre.

Según el (OSI, 2015), quien rige esta materia, el código fuente utilizado en el software está disponible para que cualquier persona pueda examinarlo, evaluarlo y adaptarlo según sus necesidades. El código abierto ha tenido un impacto importante en la forma en que muchos desarrolladores ven y crean software.

El código abierto no sólo significa el acceso al código fuente. Los términos de distribución de software de código abierto deben cumplir con los siguientes criterios:

- Libre distribución: la licencia no debe restringir a un tercero el vender o

entregar el programa como parte de una distribución mayor que contiene programas de diferentes fuentes. La licencia no debe requerir una regalía u otras comisiones para esta venta.

- Código fuente: el programa debe incluir el código fuente y debe permitir la distribución de éste, así como en forma compilada. No se permite código fuente deliberadamente omitido, ni se permiten formas intermedias tales como la salida de un pre-procesador o traductor.
- Trabajos derivados: la licencia debe permitir modificaciones y trabajos derivados que se distribuyan bajo los mismos términos que la licencia del software original.
- Integridad del código fuente del autor: la licencia puede restringir el código fuente que se distribuye en forma modificada sólo si ésta permite la distribución de archivos versionados con el código fuente. La licencia debe permitir explícitamente la distribución de software a partir del código fuente modificado. Puede requerir que los trabajos derivados lleven un nombre o número de versión diferente del software original.
- No discriminar personas o grupos.
- No discriminar en función de la finalidad perseguida: la licencia no debe restringir a nadie a hacer uso del programa en un campo específico de actividad.
- Distribución de la licencia: los derechos asociados al programa deben aplicarse a quienes se redistribuya el programa, sin necesidad de pedir una licencia adicional para cada una de estas partes.
- La licencia no debe ser específica para un producto: los derechos asociados al programa no deben depender de una distribución de software en particular. Si el programa se extrae de esa distribución y es usado o dispuesto dentro de los términos de la licencia del programa, todas las partes a las que se redistribuye el mismo debe tener derechos iguales a los que se conceden con la distribución de

software original.

- La licencia no debe restringir otro software: ella no debe poner restricciones sobre otros programas que se distribuyan junto con el software licenciado. Por ejemplo, la licencia no puede obligar a que todos los demás programas distribuidos sobre el mismo medio deban ser software de código abierto.
- La licencia debe ser tecnológicamente neutral: ninguna disposición de la licencia puede basarse en alguna tecnología o estilo de interfaz.

A continuación se listan ciertas características (OSI, 2015) que inclinan la balanza hacia el uso de código abierto:

- Las actualizaciones y/o ajustes son realizadas mediante una comunicación constante. Los tiempos de desarrollo se acortan debido a la amplia disponibilidad de herramientas y librerías.
- Los desarrolladores pueden estudiar y modificar los programas adaptándolos para que realicen tareas específicas y provocando la mejora en la calidad del software.
- Es de libre distribución.
- Con los ojos de la comunidad sobre código fuente salen a relucir más errores, generando un producto más confiable que el comercial.
- La comunidad o programadores se acercan mucho más a las necesidades reales de los clientes.

En la Tabla 2. Diferencias entre software libre y código abierto., se expone una lista de las diferencias más notorias entre software libre y código abierto

Tabla 2. Diferencias entre software libre y código abierto.

Software Libre	Código Abierto
----------------	----------------

La organización regente es la Free Software Foundation (FSF) fundada por Richard Stallman y otros entusiastas del software libre.	La organización regente es la Open Source Initiative (OSI) creada por Eric S. Raymond, Bruce Perens y un grupo de entusiastas.
El software libre hace hincapié en cuestiones éticas y morales relacionadas con el software.	El movimiento Open Source establece como prioritario el aspecto técnico.
Una aplicación desarrollada bajo los estándares del Software Libre puede obtener remuneración por conceptos de desarrollo, soporte y puesta a punto siempre y cuando contenga los códigos fuentes.	Se puede obtener remuneración por conceptos de desarrollo, soporte y puesta a punto siempre sin entregar el código fuente.
Todos los productos desarrollados en Software Libre así como sus derivados, siempre deben ser libres.	Los productos modificados con la filosofía de código abierto así como sus derivados, pueden ser o no catalogados como de código abierto.

Fuente: (Elaboración propia).

Sistemas Odoo

Los criterios funcionales a la hora de elegir una solución ERP son importantes. Es realmente cómo funciona el software para cubrir los requerimientos. Todas las soluciones ERP tienen sus ventajas e inconvenientes pero la decisión recae sobre la solución que abarque de mejor manera los aspectos más relevantes a nivel funcional. (Rodin, 2012)

Los criterios funcionales que deben considerarse para elegir un software ERP:

- Adaptable: El ERP debe adaptarse a la empresa y no al revés. Debe ser altamente configurable. Cuantos menos desarrollos específicos sean necesarios es mejor, así se evita complejidades innecesarias y un mantenimiento posterior complicado.
- Completo: Un software ERP debe dar solución a todos los departamentos, siendo completo e integrado. Constituido por módulos configurables para cada tarea: módulo de gestión, módulo de recursos humanos, modulo CRM, entre otros.
- Flexible: Se espera de un ERP que sea flexible, para cubrir aspectos triviales como diferentes idioma, distintas moneda, entre otras.
- Escalable: Una solución ERP debe estar preparada para el crecimiento y poder escalar con el menor esfuerzo posible. Sea incorporando nuevos módulos, añadiendo usuarios, servidores de base de datos.
- Fácil de usar: Es importante que la solución sea fácil de usar. Lo que implica un menor costo de la formación de los usuarios y que las tareas se ejecuten eficientemente. Interesa contar con una interfaz amigable, intuitiva e inteligente.
- Seguro: El sistema ERP debe implementar esquemas de seguridad que permita establecer niveles de acceso diferentes a la información, de manera de proporcionar privacidad de la misma.

Odoo es una suite de aplicaciones de negocio, escrito en Python y de código abierto liberado bajo la licencia AGPL para gestionar empresas de cualquier tamaño; este es programado, soportado y organizado por Odoo S.A., una activa comunidad global y más de 500 socios comerciales oficiales. (Odoo, 2015), define que este software se ejecuta bajo entorno web usando el paradigma de cliente/servidor donde se observan claramente tres capas. La primera es el servidor que contiene la lógica del negocio, la segunda es el almacenamiento de datos a través de una interfaz con un sistema manejador

de base de datos y la tercera es el cliente web, escrito en JavaScript. Como patrón de arquitectura de software utiliza la arquitectura orientada a servicios (SOA).

El servidor de Odoo está compuesto por 260 módulos básicos o también llamados módulos oficiales y más de 4.000 módulos desarrollados por la comunidad para resolver problemas de diferentes industrias, como por ejemplo, servicios médicos, automotriz, ingeniería y muchas más soluciones verticales.

El ERP está organizado en seis grandes grupos, a entender:

- Aplicaciones Front-End: constituida por los módulos de construcción de sitio web, blog y E-commerce.
- Aplicaciones de Gestión de Ventas: contiene los módulos de CRM, puntos de ventas y el constructor de cotizaciones.
- Aplicaciones de Operaciones del Negocio: compuesto por Manejo de Proyectos, Inventario, Manufactura, Contabilidad y Compras.
- Aplicaciones de Mercadeo: Correo Masivo, Eventos, Encuestas, Foros y Chats en vivo.
- Aplicaciones de Recursos Humanos: Directorio de Empleados, Red Social Corporativa, Hojas de Gestión, Hojas de Tiempo y Gestión de Flotas.
- Aplicaciones de Productividad: Inteligencia de Negocios, Mensajería Instantánea y Notas.

Entre las ventajas de este sistema empresarial (Odoo, 2015) se mencionan las siguientes:

- Las modificaciones y adaptaciones de código a las necesidades de las empresas se pueden realizar en forma ágil.
- Añade, en la mayor parte de sus áreas, herramientas de análisis y generación de reportes, con lo que la gestión y visualización de la

información se simplifica.

- Es un sistema potente debido a sus más de 250 módulos específicos para distintos sectores de actividad.
- Es un sistema basado en estándares abiertos y ampliamente soportado.
- Existe una importante comunidad de desarrolladores que están constantemente fortaleciendo el proyecto (amplia documentación, foros, git, mailing, listas y otros).
- Se suministra bajo licencia GPL, por lo que no se abonan licencias de adquisición. Sólo se paga por los costos de integración y adaptación a las necesidades de la organización.
- Es una solución de negocios idóneas para pequeñas y medianas empresas.

A pesar de las notorias ganancias que derivan de usar Odoo, también es necesario hacer referencia (Odoo, 2015) a las desventajas de usar dicho sistema:

- Si las organizaciones no poseen la capacidad de hacer su propia programación y adaptación de los paquetes del sistema ERP, no podrán sacar el máximo partido de esta potente herramienta.
- Se incrementan los costos de implantación e interoperabilidad dado que el sistema constituye "algo nuevo", lo cual supone afrontar un costo de aprendizaje, instalación, migración entre otros.
- La implementación es un proceso continuo que seguramente implicará mucho tiempo.
- Las organizaciones tienen que encargarse de las tareas técnicas o pagar mensualmente por el uso de los recursos informáticos a un proveedor.

Se evidencia una gran potencialidad al implementar el sistema Odoo en

la PyMEs, ya que, es un potente, flexible y maduro software de gestión integral para empresas de cualquier tamaño y abocado a cualquier sector económico; capaz de afinar los procesos, recortar gastos y aumentar el potencial del negocio. Sus costos por licenciamiento son de muy bajos a nulos, pudiendo ser instalado en una plataforma propia o en una nube bajo el esquema de software como servicio.

A pesar de ser un sistema de código abierto las empresas no se escapan de realizar inversiones importantes en cuanto a plataforma, adiestramiento en la herramienta y el acompañamiento por parte de consultores. Sin embargo la tenencia del código fuente del ERP permite adaptar el sistema al esquema de negocio de las empresas lo que facilita de sobremanera su adopción y la reducción de costos.

No cabe dudas de que Odoo debería ser la primera opción para las empresas pequeñas ya que les permite automatizar sus procesos, aumentar la productividad y mitigar los riesgos realizando una baja inversión, es decir, en el análisis costo-beneficio salen muy favorecidos. Y para las medianas empresas, además de lo antes mencionado, les permite posicionarse mejor en los mercados nacionales e internacionales gracias a los estándares que vienen en el ERP. Al mismo tiempo aumentan sus opciones de ser un negocio dinámico y competitivo.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

El siguiente capítulo hace referencia a la teoría que sustenta las metodologías ágiles, que presenta un conjunto de características, estándares, normas, estrategias y procedimientos para desarrollar un software de calidad. Las metodologías de desarrollo de software permiten planificar y controlar el proyecto de desarrollo.

Para el desarrollo del presente trabajo se ha decidido seleccionar la metodología AgilUS como marco de trabajo debido a sus fortalezas dentro del área de la usabilidad, lo cual, permitirá construir un software de calidad cumpliendo con todas las normas y especificaciones establecidas por el o los clientes que implementaran la solución ganadera.

Metodologías para el desarrollo Ágil

Ágil es un conjunto de métodos y metodologías que ayudan al equipo de desarrollo a pensar de manera más efectiva, trabajar más eficientemente y tomar mejores decisiones. Estos métodos y metodologías abordan todas las áreas de la ingeniería del software tradicional, incluyendo la gestión de proyectos, diseño de software, la arquitectura y la mejora de procesos. (Stellman, 2015).

Existen varios métodos de desarrollo ágil entre los más importantes que podemos mencionar se encuentran: Desarrollo de Software Adaptable (ASD), Scrum, Programación Extrema (XP), Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM), Proceso Unificado Ágil (AUP), Crystal Clear, Kanban, Proceso Unificado Abierto (OpenUP), Desarrollo de Software Lean (LSD),

entre otros. En donde cada uno de estos métodos por lo general utiliza una unidad de tiempo llamada iteración para el desarrollo del software. Cada iteración, de no más de cuatro semanas de duración, incluye aspectos como: la planificación, el análisis de requisitos, el diseño, la codificación, la revisión y la documentación; pudiendo haber varias iteraciones durante el ciclo de vida del desarrollo de un producto. (Stellman, 2015).

El desarrollo iterativo, como el apreciado en la Figura 5, encuentra problemas temprano y permite hacer correcciones haciendo más énfasis en la gente supervisando el proceso y mejorándolo conforme al desarrollo.



Figura 5. Esquema general de una metodología ágil para el desarrollo.

Fuente: <https://iswugaps2crystalclear.wordpress.com/>. 2015.

Hay cinco beneficios específicos en el desarrollo de una gestión de proyectos que sigue el enfoque ágil: (Cobb, 2015)

1. Mayor atención a los resultados del negocio. Muchas personas piensan que el beneficio principal de un proyecto ágil es sólo conseguir un producto final de forma rápida, pero no siempre es el caso. El énfasis principal en un proyecto ágil es ofrecer resultados de valor mediante la adopción de un enfoque adaptativo y esto no siempre resulta en tiempos de entrega cortos. En algunos casos, puede requerir un poco de experimentación, de ensayo y error de prototipos para hallar una solución óptima que puede o no, ser la forma más rápida de lograr que se haga, pero sin dudas resultará en un mejor producto al final.
2. Reducción del tiempo de comercialización. El tiempo en el mercado es, por supuesto, una consideración importante, y ágil lo logra de varias maneras: Reduciendo el tiempo de inicio del proyecto simplificando algunas prácticas en la definición de requisitos. Mejorando la eficiencia de todo el proyecto incrementando las funcionalidades al realizar entregas periódicas. Centrándose en la simplicidad y eliminando el trabajo que no agregue valor.
3. Una mayor productividad y menores costos. Ágil también puede resultar en una mayor productividad y menores costos mediante la eliminación de los gastos generales y los cuellos de botella innecesarios y haciendo trabajos paralelamente en lugar de forma secuencial.
4. Mayor calidad. En un proyecto donde se utilizan metodologías ágiles, el equipo, en su conjunto posee la responsabilidad de la calidad de la construcción de los productos que generan y no es responsabilidad de un grupo específico de personas. El esfuerzo de desarrollo se divide en iteraciones que son típicamente de dos a cuatro semanas de duración. Hay un énfasis en la producción de un producto entregable

al final de cada sprint, lo que significa que las pruebas de calidad debe estar más integrada con el desarrollo y no se puede postergar indefinidamente.

5. Eficacia de la organización. Un beneficio muy importante de las metodologías ágiles es tener una organización eficaz y con la moral alta. Los integrantes del proyecto están motivados y capacitados para llevar a cabo sus labores, sintiéndose orgullosos de hacer bien su trabajo porque el ambiente está construido sobre valores sólidos, incluyendo el respeto a los demás. Todas las partes de la organización trabajan bajo un espíritu de colaboración hacia la consecución de objetivos comunes.

Manifiesto para el Desarrollo de Software Ágil

Muchas personas señalan el Manifiesto para el Desarrollo de Software Ágil, o el Manifiesto Ágil, publicado en 2001, como el verdadero comienzo del movimiento ágil. El Manifiesto Ágil claramente condensa todas las metodologías ágiles anteriores en un conjunto de valores y principios claramente definidos que todavía son válidos hoy en día. Consta de cuatro valores y una serie de principios que respaldan esos valores. (Cobb, 2015)

Los valores del manifiesto (Cobb, 2015) son los siguientes:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
- Software funcionando sobre documentación extensiva.
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

Principios del Manifiesto Ágil

Las cuatro declaraciones de valores son la base del Manifiesto Ágil. Los principios del Manifiesto Ágil se expanden en los valores y proporcionar más

detalles. Una vez más, al igual que con las declaraciones de los valores, estas declaraciones deben también ser considerados como las preferencias relativas y no absolutas. Los principios (Cobb, 2015) se resumen como sigue:

- Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Es aceptable que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Se entrega software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software funcionando es la medida principal de progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

Usabilidad

Es cada vez más importante el desarrollo de las interfaces de usuarios usables hoy en día, lo cual hace surgir nuevos tópicos de investigación en el área de la Interacción Humano Computador, que involucran grupos multidisciplinarios de desarrollo, y se requiere producir muy rápido por la alta competencia en el mercado. Del desarrollo de aplicaciones usables para los usuarios finales se derivan cuantiosos beneficios como reducción de costos de entrenamiento, disminución del soporte del software e incremento de la productividad. (Acosta, 2011).

Se hacen referencias a experiencias en cuanto a la incorporación de la usabilidad en el proceso de desarrollo de software, argumentándose algunas recomendaciones para tal fin, pero ninguna técnica específica. Son muchos los métodos, las herramientas y técnicas con que cuentan los ingenieros de software para desarrollar aplicaciones. No es el mismo caso de los especialistas en Interacción Humano-Computador, sin embargo, se tienen técnicas, guías y recomendaciones, entre otros mecanismos que permiten realizar las evaluaciones a fin de desarrollar software usable.

Se adopta un método que integra las dos disciplinas y provee un conjunto de “buenas prácticas” para el desarrollo de software desde una perspectiva ágil, con la finalidad de obtener un producto usable. (Acosta, 2011).

Se plantea el desarrollo del sistema partiendo de un prototipo de la interfaz de usuario, y que incorpora la aplicación de diversas técnicas de evaluación de usabilidad desde el inicio del ciclo de vida de la aplicación. Considerando que la esencia de los enfoques ágiles es el intercambio

continuo y constante con los usuarios, y que ese también es el principio del diseño centrado en el usuario, el método propuesto hace énfasis la obtención del feedback desde etapas tempranas del desarrollo, con la aplicación de tormentas de ideas, encuestas y prototipos en papel, entre otras, a lo largo de la evolución del software hasta obtener el producto final, incluida la entrega del producto.

La finalidad de un sistema usable radica en que usuarios particulares hagan lo que tiene que hacer, o encuentre lo que busca en el menor tiempo posible y en forma satisfactoria, en un contexto bien definido.

Intuitivamente, la usabilidad puede definirse como la facilidad de uso de cualquier sistema computacional con el cual interactúe el usuario. Al concepto de usabilidad se le atribuyen cualidades como eficiencia, comprensión, satisfacción, portabilidad, mantenibilidad, comodidad en el uso de los sistemas interactivos. Dichos sistemas requieren menos entrenamiento, menos soporte para el usuario y menos mantenimiento; además mejoran la productividad; reducen el esfuerzo y permiten a los usuarios manejar una variedad más amplia de tareas. (Acosta, 2011).

El diseño centrado en el usuario maximiza la calidad de uso y por ende mejora la calidad del producto final.

Diseño centrado en el usuario

En el diseño centrado en el usuario se aplican un conjunto de técnicas que tiene como objetivo la inclusión del usuario como núcleo del desarrollo. Se deben tomar en cuenta las características del usuario, las actividades que realiza y el escenario donde desempeña su actividad. Factores que permitirán reconocer los requisitos que deben satisfacer el sistema y cuál sería la manera apropiada de ofrecerlo a los usuarios facilitando su uso. (Acosta, 2011)

Con el objetivo de crear una aplicación que cuente con una interfaz

centrada en el usuario es necesario tener en cuenta las necesidades y demandas de estos en cada etapa del desarrollo de software y considerar:

- Planificación.
- Recopilación de datos de los usuarios.
- Desarrollo de prototipos.
- Aplicación de evaluaciones de usabilidad con usuarios.

Para concluir, el diseño centrado en el usuario propone el esquema de diseño de un producto o sistema tomando en cuenta en todo momento las necesidades del usuario. Este enfoque debe aplicarse en cada una de las fases del diseño, haciendo énfasis en las primeras etapas del ciclo de vida, pero sin descuidar el resto de las etapas del desarrollo.

Evaluación de usabilidad

La evaluación es el protagonista relevante en el diseño centrado en el usuario permitiendo determinar si un producto cumple con las expectativas de los usuarios y se adapta a su contexto organizacional. Esta evaluación especifica el grado de usabilidad de un sistema de software interactivo. Su aplicación constante y continua en el desarrollo de software permitirá la construcción de un producto usable durante su ciclo de vida. A fin de garantizar la usabilidad de un producto de software, es necesario desde las etapas iniciales del desarrollo aplicar técnicas de evaluación de usabilidad. (Acosta, 2011).

La Fundación Sidar-Acceso Universal (SIDAR), en su recopilación de “métodos de usabilidad”, traducido por Alejandro Floría, los agrupa en cuatro categorías, a saber: indagación, inspección, prueba y prototipaje. A continuación se describen cada una de las categorías:

- **Indagación:** intenta obtener conocimiento de algo a través de la formulación de un conjunto de preguntas e investigaciones

proporcionando información acerca de la usabilidad de un producto que aún no se ha empezado a construir. La aplicación correcta de estas técnicas implican realizar un gran trabajo al hablar con los usuarios y observarlos usando el sistema, analizando respuestas que ellos brindan a preguntas verbales y/o escritas permitiendo de esta manera identificar los requerimientos del usuario. Son indispensables al inicio del proceso de desarrollo y culmina en la satisfacción de una necesidad del usuario, quien con eficiencia y efectividad podrá realizar las funciones que ofrece el producto. Las técnicas de indagación más relevantes son: tormentas de ideas, entrevistas, encuestas, cuestionarios y análisis de sistemas existentes.

- **Inspección:** Lo fundamental en esta categoría radica en la evaluación de un producto que puede implicar observación, medición y comparación con respecto a ciertas características. Enfocándonos en el campo de la usabilidad concentra un conjunto de técnicas para evaluar la usabilidad en los que personas especialistas en la materia, conocidos como evaluadores, comprueban el grado de usabilidad de un sistema basándose en un examen a la interfaz de usuario. Los métodos de inspección permiten determinar la madurez conceptual del producto que se está construyendo y dentro de las más relevantes podemos mencionar: Evaluación heurística, Listas de comprobación y Guías de estilo.
- **Pruebas:** Las pruebas de usabilidad es la forma de medir qué tan bien puede una persona usar un software hecho por el hombre, es decir, hacer uso de un producto para ver cómo funciona o qué resultado tiene. El proceso de pruebas consta de un conjunto de usuarios representativos que trabajan con el sistema o con un prototipo del mismo; los evaluadores toman nota de la interacción, centrándose en los errores y dificultades con las que se encuentren los usuarios, usando para ello los siguientes métodos: Protocolo del pensamiento

manifestado, Protocolo de preguntas y las Pruebas de aceptación.

- **Prototipaje:** La técnica de prototipaje se basa en la construcción de un modelo del sistema que se desarrolla pudiendo ser utilizado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él clarificando los requerimientos. Esta técnica es imprescindible en el desarrollo e implementación de los métodos descritos en las técnicas de inspección y pruebas de un producto, debido a que, habitualmente, siendo aplicadas a un prototipo del mismo con unas determinadas características y no al producto final. Dentro de las técnicas más importantes se encuentran: Prototipaje en papel, Prototipaje rápido y Patrones de interacción.

Método de Desarrollo AgilUS

En la Ingeniería de Software existen diversos tipos de marcos de trabajo usados para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo donde se destacan las tradicionales que enfatizan la planificación y control del proyecto además de especificar los requerimientos y el modelado, por otro lado las ágiles se definen por ser iterativas e incrementales, con fácil adaptabilidad a los cambios continuos e involucrando al usuario en el desarrollo del producto. (Acosta, 2011).

El Método AgilUS es un método de desarrollo ágil, producto de una de las líneas de investigación desarrolladas en el Centro de Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS) de la Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela basada en la necesidad de desarrollar software usables. Este método se cimienta en el análisis centrado en el usuario y en la participación de especialistas, con el fin de que el software alcance el mayor grado de usabilidad después de culminado su desarrollo.

AgilUS es un método de desarrollo iterativo e incremental que pone el

mayor peso del desarrollo en la obtención de la usabilidad y que la construcción de las interfaces de usuario no debe ser un complemento estético que se coloca al finalizar el desarrollo sino, por el contrario, el desarrollo de éstas debe guiar las decisiones en la Ingeniería de Software generando una tendencia donde los usuarios, y no el cliente ni los programadores son los entes que guían el desarrollo del producto dentro del proyecto.

El proceso de desarrollo de software en AgilUS engloba cuatro etapas a saber: requisitos, análisis, prototipaje y entrega. Se realizan en ciclos iterativos hasta alcanzar el producto final y en cada etapa del proceso de desarrollo de software, se incluyen actividades propias para la construcción y evaluación de la usabilidad.

Principios

AgilUS se basa en los siguientes fundamentos del desarrollo de software:

- Debido a que son disciplinas complementarias una la Interacción Humano Computador y la Ingeniería de Software. Un diseño centrado en el usuario impacta de forma positiva en la calidad del software.
- El principio de usabilidad debe estar presente desde el principio del desarrollo para obtener un software de alta calidad.
- La usabilidad establece la utilidad. Un software se supone útil en la medida que pueda ser usado a fin de generar resultados, en forma eficiente, intuitiva y satisfactoria para los usuarios.
- La usabilidad es determinada en un contexto específico y por un tipo de usuario específico con el fin de lograr que estos últimos encuentren usables las tareas que pueden realizar.

Buenas prácticas

De las “buenas prácticas” que se recomienda (Acosta, 2011) sean aplicadas en AgilUS se mencionan las siguientes:

- **Diseño centrado en el usuario (DCU).** Este enfoque de diseño y desarrollo que se centra en las necesidades y limitaciones de los usuarios finales necesitando que se realicen constantes pruebas que confirmen el curso que lleva el desarrollo del sistema y su interfaz de usuario. El DCU persigue que el sistema se adapte a la forma de trabajo del usuario, sin forzar a que éste cambie el esquema de como hace sus labores.
- **Diseño basado en prototipos.** En AgilUS el desarrollo de software está regido por la construcción y evaluación de prototipos de alta fidelidad. Después de un reconocimiento inicial, el equipo de desarrolladores produce un primer prototipo, los especialistas y el usuario lo evalúan, los analistas preguntan directamente al usuario sus opiniones sobre el desarrollo, y con esa retroalimentación, los desarrolladores se disponen a producir el siguiente prototipo. Este ciclo se prolonga hasta que las evaluaciones de usabilidad, requerimientos y calidad del software están completamente satisfechas y se proceda a la entrega del producto final.
- **Desarrollo ágil, iterativo e incremental.** Uno de los axiomas del desarrollo iterativo e incremental es la simplicidad. Se recomienda entonces desarrollar el sistema más simple que satisfaga las necesidades actuales de los usuarios, sin necesidad de esclarecer todo los requisitos al inicio del desarrollo, y que permita regresar a etapas anteriores después de recibir la retroalimentación generada en las evaluaciones.
- **Usabilidad como atributo de la calidad.** AgilUS hace énfasis en la elaboración de software con un alto grado de usabilidad, siguiendo la recomendación del estándar internacional ISO/IEC 9126-1.

- **Interacción continua con el usuario, propiciando un intercambio cara a cara.** Para AgilUS la presencia constante y participativa del usuario es primordial. Los desarrolladores sólo puede tomar decisiones después de realizadas las evaluaciones de usabilidad, y la usabilidad del sistema sólo puede ser expresada por el usuario.

Ciclo de vida

AgilUS está basado en el desarrollo iterativo e incremental de prototipos de alta fidelidad hasta que se convierten en el producto final haciendo énfasis en la importancia del usuario y sus evaluaciones. Este producto final puede ser modificado mediante un mantenimiento correctivo y/o evolutivo, que no forma parte del método. (Acosta, 2011).

En busca de proporcionar una manera de proceder organizadamente para obtención de la usabilidad se incluyeron actividades para la construcción de ésta durante el desarrollo de un producto.



Figura 6. Ciclo de Vida AgilUS.

La Figura 6 muestra un diagrama de la relación entre cada una de las etapas del ciclo de vida de AgilUS, con las actividades que se realizan y artefactos que se generan en cada etapa. A continuación se describen las etapas de este método:

- **Requisitos:** En esta etapa se realiza el análisis global del problema, se estudian productos similares en caso que existan, se genera un perfil de usuario, y se define la lista de requerimientos. Es de vital importancia generar un correcto análisis de requisitos ya que lo contrario provocaría como consecuencia un software que no cumple con las necesidades del usuario.

- **Análisis:** Para esta etapa se lleva a cabo el análisis de la solución a desarrollar, se emplean diagramas de casos de uso y modelo de objetos del dominio siguiendo la notación UML, para definir las funcionalidades que tendrá el producto a desarrollar.
- **Prototipaje:** Aquí se implementa un prototipo rápido de la interfaz de usuario partiendo de los patrones de interacción, el cual evoluciona hasta convertirse en el producto final, se genera la guía de estilo, y se realizan evaluaciones de usabilidad (las evaluaciones heurísticas y las listas de comprobación).
- **Entrega:** En esta etapa se aplican las pruebas para certificar que el producto desarrollado cumpla con las exigencias de un software usable y sin errores, finalmente se pone en producción la aplicación.

CAPÍTULO IV

MARCO APLICATIVO

El presente capítulo tiene la finalidad de exponer el proceso de integrar la metodología planteada anteriormente al sistema, haciendo una completa descripción de todas las actividades que fueron realizadas en cada fase del proceso. Durante las iteraciones de la metodología AgilUS, a través de cada una de sus etapas, se realizan diversas actividades, que sirven como aporte para la incorporación de nuevas funcionalidades en el Software Ganadero.

En nuestro sistema base el desarrollo de nuevas funcionalidades se lleva a cabo bajo dos esquemas, el módulo o la aplicación. Los módulos también conocidos como "add-ons" son piezas o directorios individuales de código que pretende añadir o modificar funciones dentro de Odoo; se apoya en un archivo descriptor y una serie de archivos que contienen el lenguaje de marcas xml o código python, que implementan respectivamente sus características gráficas y del modelo. Las aplicaciones no son muy diferentes a los módulos regulares, funcionalmente proporcionan unos archivos con código python que definen una característica central y alrededor del cual otros módulos añaden funciones; en pocas palabras, las aplicaciones están compuestas por módulos. Las nuevas funcionalidades pueden ser realizadas por Odoo S.A. o por la comunidad de desarrolladores que existe alrededor de Odoo, técnicamente no existen diferencias entre los productos que fabrican ambos grupos, más allá de la firma colocada en el archivo descriptor.

Las etapas que involucran el desarrollo del módulo comunitario serán ampliamente especificadas a continuación.

Primera Etapa: Requisitos

En la etapa de requisitos se evaluaron aplicaciones de ganadería similares existentes. Además, se hizo el levantamiento de requerimientos del aplicativo a través de entrevistas con los usuarios responsables del proceso a modelar. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Análisis de aplicaciones afines existentes

Se realizó una investigación para determinar cuáles son los paquetes existentes en el mercado que se ajusten a la demanda de los usuarios y se tomó como referencia los siguientes: Tambero.com, Ganarex y GanSoft.

Tambero.com

Es un sistema web que permite gestionar distintos procesos ganaderos, entre los que se pueden destacar el registro de animales, genética, entre otras; como se puede apreciar en la Figura 7.



Figura 7. Sitio web del software Tambero

Entre las ventajas de esta web están:

- El control se lleva en un entorno web, lo cual supone el uso de la herramienta en múltiples dispositivos que cuenten con un browser, por su diseño adaptativo.
- Se puede acceder al control con solo crear una cuenta.
- Maneja ganado de distintas especies.
- El enfoque web promueve el acceso al sistema y a la data del mismo desde cualquier lugar.
- Es multilenguaje.

Dicha herramienta presenta las siguientes desventajas:

- La versión gratuita limita la cantidad de ganado a controlar y ciertas características del producto, para acceder a versiones más

completas es necesario hacer una actualización, la cual se accede previo pago.

- El aplicativo se encarga solo del control de los procesos ganaderos, no combina de ninguna manera a los procesos contables de la finca en dicho control.
- Solo abarca el manejo de una finca.

Ganarex

Esta es una herramienta propietaria que permite controlar aspectos concernientes al control del ganado de una finca. Los módulos contemplados pueden ser apreciados en la Figura 8.

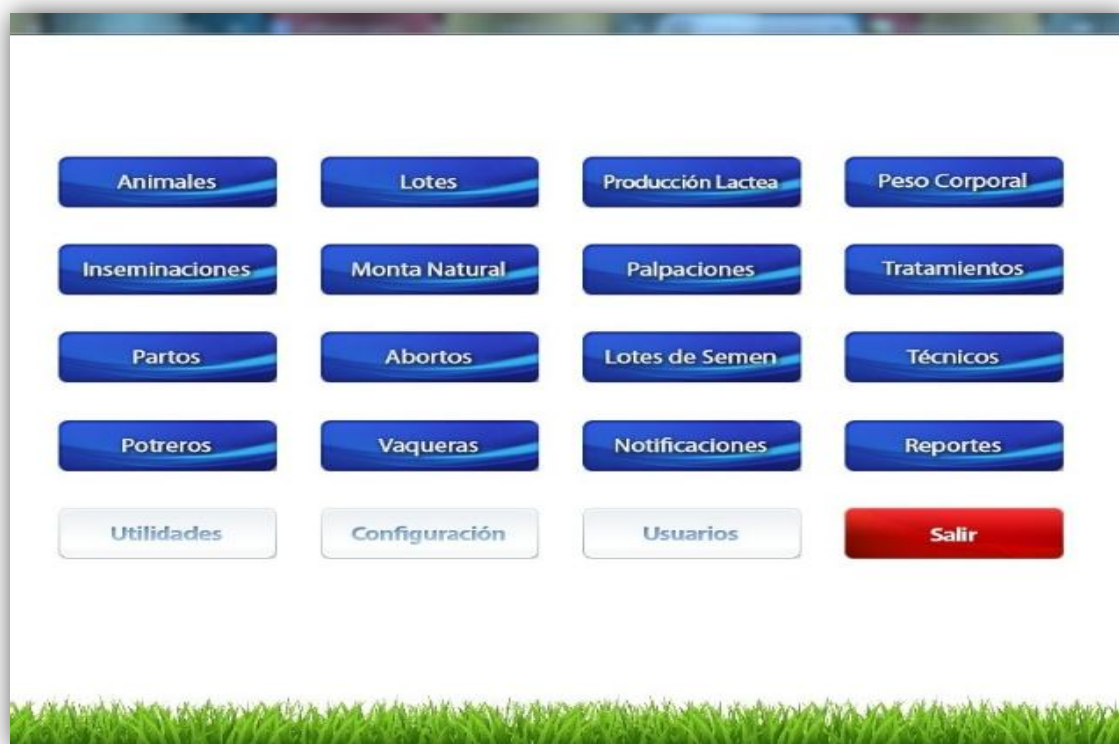


Figura 8. Software Ganarex.

Se listan a continuación las ventajas identificadas en este paquete:

- La descripción de los botones en el panel y los formularios derivados hace que su uso sea relativamente intuitivo.
- Contempla la mayoría de los procesos básicos de control de una finca ganadera.

Entre las desventajas de este aplicativo se pueden enumerar:

- El software no es multiplataforma, ya que está diseñado para ser instalado y ejecutado solo en sistemas operativos Windows.
- Limita el usuario al control de solo una (1) finca.
- Software propietario, lo que implica un gran gasto en licenciamiento.
- Está orientado solo al manejo de ganado vacuno.
- No contempla el acceso al sistema desde dispositivos distintos al equipo donde fue instalado.
- El aplicativo se encarga solo del control de los procesos ganaderos, no combina de ninguna manera a los procesos contables de la finca en dicho control.

GanSoft

Gansoft es una sencilla y completa herramienta para optimizar el manejo de múltiples sistemas de producción animal. Como se puede observar en la Figura 9, el ambiente windows la hace muy intuitiva para el usuario.

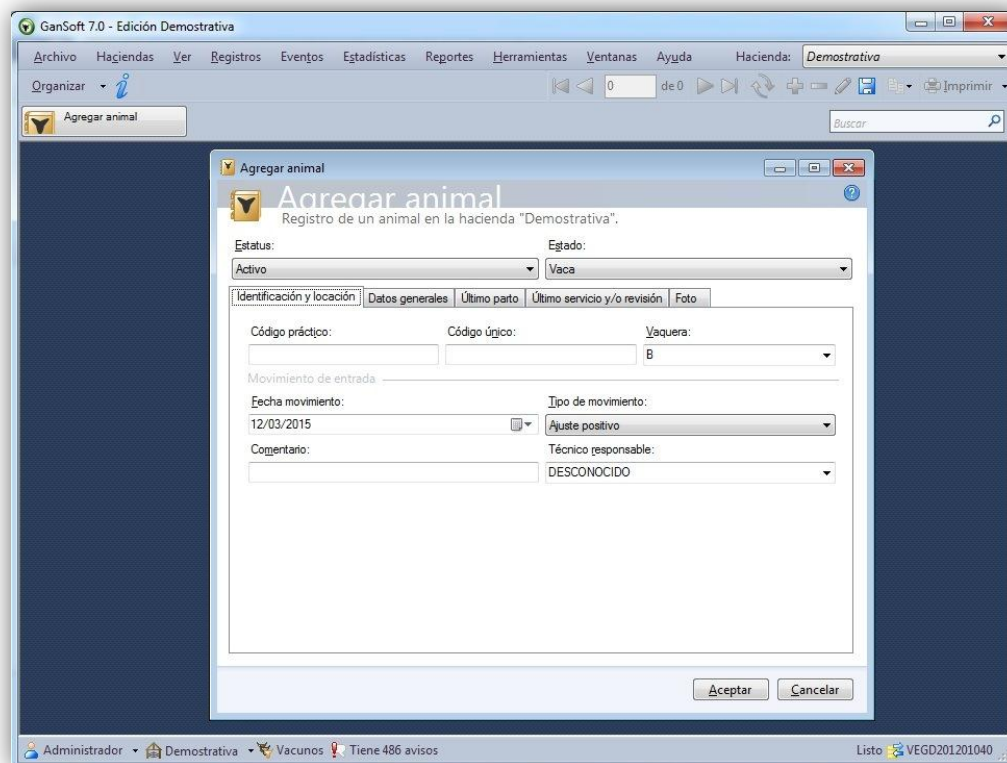


Figura 9. Software Gansoft.

La evaluación de la herramienta nos conduce a identificar las siguientes fortalezas:

- Modelado completo de los distintos procesos de la finca.
- Interfaz intuitiva, organizando procesos en menús y generando ventanas vistas para cada uno de ellos.
- Maneja múltiples fincas.

También se enumeran a continuación las debilidades del software:

- Se vulnera su capacidad de ser multiplataforma, ya que esta hecho como un ejecutable para entornos Windows solamente, lo cual también afecta su portabilidad.
- Este paquete es propietario, lo que implica un significativo gasto en licenciamiento, el cual depende del volumen de ganado a manejar.

- Está orientado solo al manejo de ganado vacuno.
- Es necesario valerse de una versión móvil del software para acceder a data del sistema desde una ubicación diferente.
- El aplicativo se encarga solo del control de los procesos ganaderos, no combina de ninguna manera a los procesos contables de la finca en dicho control.

Entrevistas

Con el fin de obtener la mayor cantidad de información necesaria sobre las necesidades de los usuarios se llevó a cabo una entrevista no estructurada, en la que los entrevistados plantearon cuales eran los requerimientos del software y sus expectativas del funcionamiento del mismo. En este proceso se llevó a cabo un levantamiento de información que derivó en la definición formal de los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo, los cuales se listaran a continuación.

Requerimientos Funcionales

- Gestión de Fincas y potreros: El sistema permitirá crear, consultar, eliminar y modificar las características de una o más fincas registradas; además de los potreros en dichas fincas.
- Gestión de Animales: Se podrá crear, consultar, eliminar y modificar las características de cualquier animal. Además de registrar su traslado a potreros.
- Gestión de Pesaje: Permitirá registrar y consultar información inherente al proceso de pesaje de un animal registrado.
- Gestión de Nutrición: Gestionará el registro, modificación y consulta del régimen nutricional de un animal particular.

- Gestión de Termo: Permitirá crear, consultar, eliminar y modificar los datos de cada termo. Además de lo referente a sus niveles de nitrógeno.
- Gestión de Eventos: Gestionará el registro, modificación y consulta de la información inherente a eventos, palpaciones y datos de gestación.
- Gestión de Embrión: Se podrá crear y consultar los datos de algún embrión manipulado por el especialista.
- Gestión de Pajilla: Permitirá crear, eliminar y consultar la información de alguna pajilla de interés. Además de registrar su asignación a algún termo.
- Gestión de Enfermedad: Gestionará el registro, modificación y consulta de la información vinculada a alguna enfermedad diagnosticada algún animal de la finca.

Requerimientos no funcionales

A diferencia de los requerimientos funcionales anteriormente descritos y que proporcionan el comportamiento específico del sistema, existen requerimientos no funcionales relacionados con la operación del sistema y características que de una u otra forma pueden limitar y juzgar la operación del sistema, estos requerimientos son:

- Usabilidad y navegabilidad: el sistema facilita su uso apoyándose en la navegabilidad que brinda el ambiente web y una interfaz intuitiva. Este aspecto es de suma importancia debido a que la aplicación debe diseñarse teniendo en cuenta el punto de vista del usuario final ya que el sistema será una herramienta para gestión y administración. Por esta razón el sistema debe ser lo más intuitivos posible.

- Portabilidad: la solución se basa en un entorno web lo cual garantiza la ejecución del aplicativo desde diferentes dispositivos y plataformas, ya que solo requiere de un navegador.
- Disponibilidad: este requerimiento hace referencia al acceso a la información en el lugar y momento que se necesite solo dependiendo del acceso a internet.
- Fiabilidad: Requisito no funcional que representa la probabilidad de operación del sistema libre de fallos en un intervalo de tiempo específico. En relación a este punto el sistema cuenta con las respectivas validaciones que ayuden a disminuir defectos encontrados.
- Escalabilidad: El sistema estará construido sobre la base de un desarrollo evolutivo e incremental, permitiendo agregar nuevas funcionalidades y requerimientos sin que involucre cambios complejos en el código existente, para ello se ha tomado en cuenta el concepto de reutilización de componentes. En general, el sistema estará en capacidad de permitir en el futuro el desarrollo de nuevas funcionalidades, modificar o eliminar funcionalidades después de su construcción y puesta en marcha inicial.

Segunda Etapa: Análisis

Este paso representa la segunda etapa del ciclo de vida AgilUS, en la cual se definen y representan los diagramas de casos de uso y el modelo de objeto del dominio vinculado a la solución.

Diagrama de Casos de Uso

A través del modelo de casos de uso se pueden establecer diferentes niveles, de acuerdo a la especificación o descripción de cada una de las funcionalidades del sistema, tal como se detalla a continuación:

Nivel 0: Descripción de Actores y su interacción con el sistema.

Se pueden apreciar 3 clases de actores que interactúan con el Sistema Ganadero, los cuales se pueden observar en la Figura 10 y son descritos a continuación:

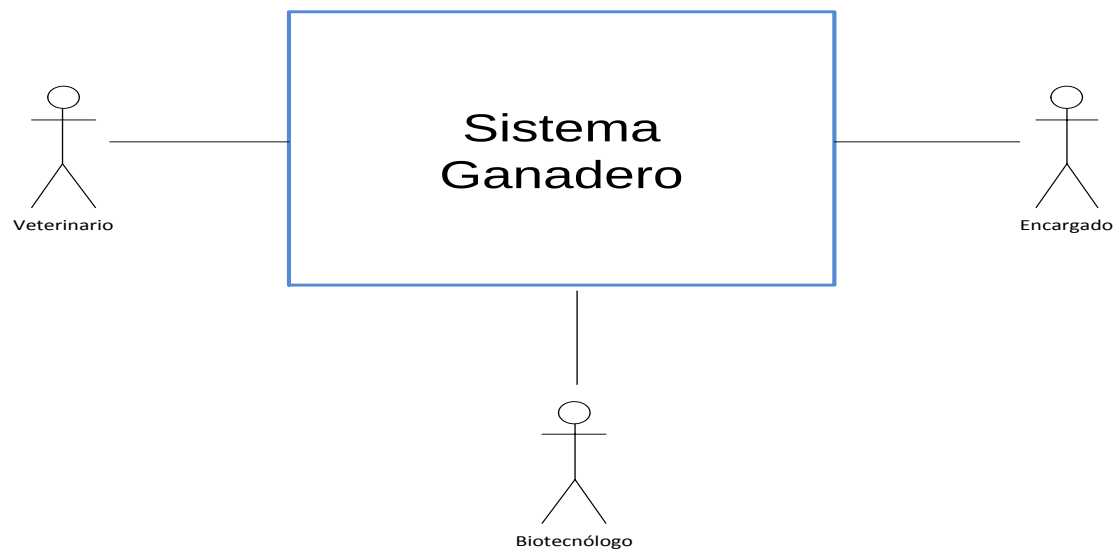


Figura 10. Nivel 0. Actores y su interacción con el sistema

- **Encargado:** Se encargara de la creación, modificación y eliminación de fincas como también de los potreros dentro de las mismas. Podrá registrar y eliminar animales además de configurar las características concernientes a los animales a registrar como especie, categoría, raza y color.
- **Veterinario:** Estará encargado de registrar el movimiento de un animal entre potreros y además podrá consultar y modificar información del mismo. Podrá asignar y modificar la dieta del animal a conveniencia. También registrara la información vinculada al pesaje, la presencia de enfermedades y las palpaciones realizadas al ganado.
- **Biotecnólogo:** Está abocado a los procesos de genética. Registrará la información inherente a los termos, sus niveles de nitrógeno y las pajillas asignadas o removidas de cada uno, además de los embriones creados con fines reproductivos. También podrá consultar datos de los animales y monitorear los procesos de gestación.



Nivel 1: Casos de uso Principales

En este primer nivel se identificaron 11 casos de uso, los cuales pueden ser observados en la Figura 11 y se describen a continuación:



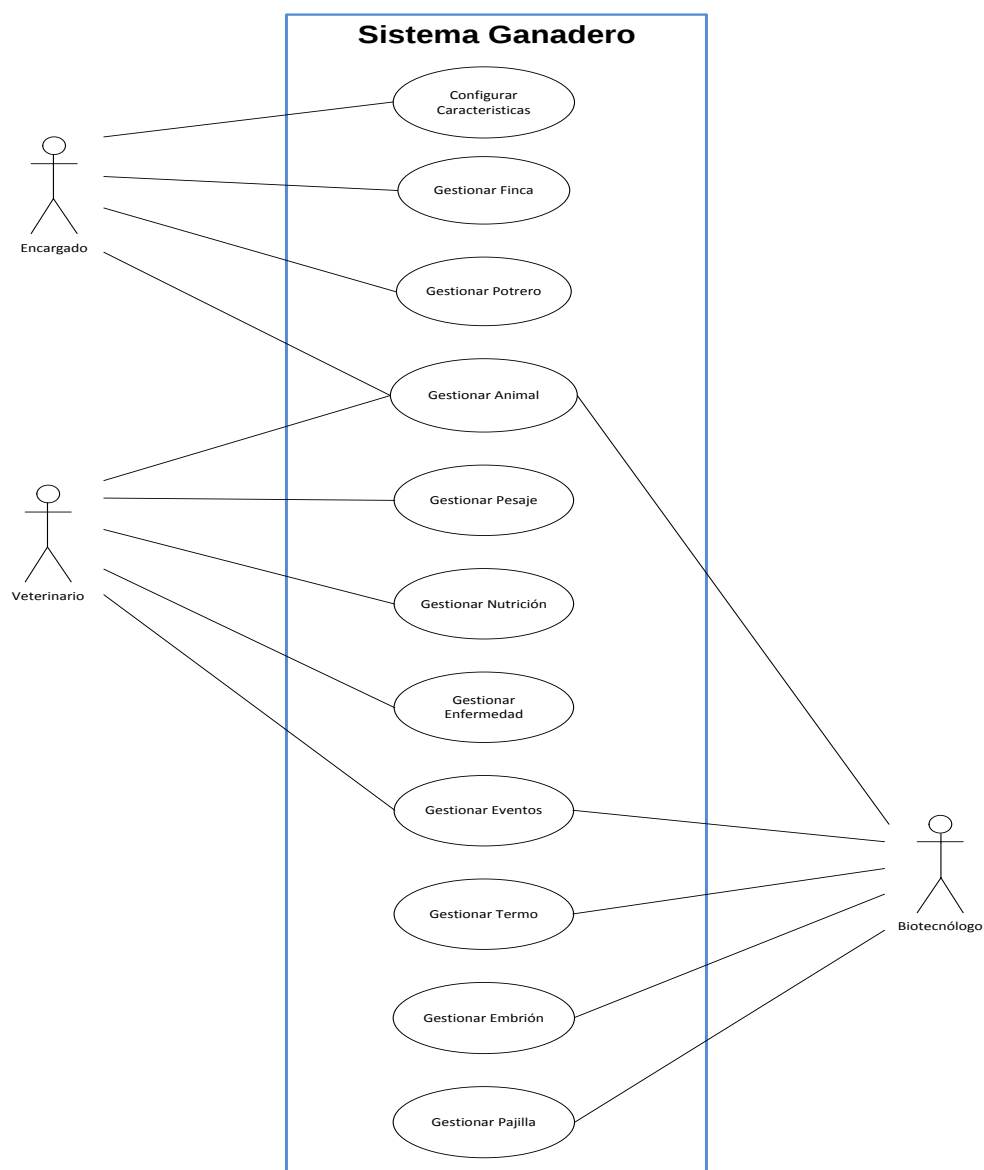


Figura 11. Nivel 1. Casos de Usos Principales.

Tabla 3. Caso de uso: Configurar Características.

Nombre	Configurar Características
Actor	Encargado
Descripción	Funcionalidad que permite realizar varias configuraciones

	concernientes a las características del ganado a registrar.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego selecciona la opción Configurar raza, estado y especies en el sub menú Configuración.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la configuración de raza, especie y estados del animal.

Tabla 4. Caso de uso: Gestionar Finca.

Nombre	Gestionar Finca
Actor	Encargado
Descripción	Funcionalidad que permite crear, modificar, eliminar y consultar una o más fincas registradas.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Finca en el sub menú izquierdo Instalaciones.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de la finca.

Tabla 5. Caso de uso: Gestionar Potrero.

Nombre	Gestionar Potrero
Actor	Encargado
Descripción	Funcionalidad que permite crear, modificar, eliminar y

	consultar uno o más potreros registrados.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción potrero en el sub menú izquierdo Instalaciones.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión del potrero.

Tabla 6. Caso de uso: Gestionar Animal.

Nombre	Gestionar Animal
Actor	Encargado, Veterinario y Biotecnólogo.
Descripción	Funcionalidad que permite crear, modificar, eliminar y consultar uno o más animales registrados. Además de incluirlos/excluirlos de algún potrero.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción animales en el sub menú izquierdo Ganadería.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de los animales.

Tabla 7. Caso de uso: Gestionar Pesaje.

Nombre	Gestionar Pesaje
Actor	Veterinario
Descripción	Funcionalidad que permite registrar y consultar los pesajes de

	los animales registrados.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Pesaje en el sub menú izquierdo Eventos.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión del pesaje.

Tabla 8. Caso de uso: Gestionar Nutrición.

Nombre	Gestionar Nutrición
Actor	Veterinario
Descripción	Funcionalidad que permite registrar, modificar y consultar las dietas asignadas a los animales registrados.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Nutrición en el sub menú izquierdo Eventos.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de la nutrición.

Tabla 9. Caso de uso: Gestionar Enfermedad.

Nombre	Gestionar Enfermedad
Actor	Veterinario

Descripción	Funcionalidad que permite registrar, modificar y consultar las enfermedades diagnosticadas a los animales registrados.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Enfermedad en el sub menú izquierdo Eventos.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de las enfermedades.

Tabla 10. Caso de uso: Gestionar Eventos.

Nombre	Gestionar Eventos
Actor	Veterinario y Biotecnólogo.
Descripción	Funcionalidad que permite registrar, modificar y consultar información referente a eventos que se presenten, datos de palpaciones y control de gestación del ganado.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Otros Eventos en el sub menú izquierdo Eventos.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de eventos.

Tabla 11. Caso de uso: Gestionar Termo.

Nombre	Gestionar Termo
Actor	Biotecnólogo

Descripción	Funcionalidad que permite crear, modificar, eliminar y consultar los termos contenedores de pajillas. Además de controlar sus niveles de nitrógeno.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Termo en el sub menú izquierdo Manipulación Genética.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de termos.

Tabla 12. Caso de uso: Gestionar Embrión.

Nombre	Gestionar Embrión
Actor	Biotecnólogo
Descripción	Funcionalidad que permite crear y consultar información referente a los embriones registrados.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Embrión en el sub menú izquierdo Manipulación Genética.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de embriones.

Tabla 13. Caso de uso: Gestionar Pajilla.

Nombre	Gestionar Pajilla
Actor	Biotecnólogo

Descripción	Funcionalidad que permite registrar, eliminar y consultar datos de las pajillas registradas. Además de la inserción/extracción del termo correspondiente.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Ganadería en el menú superior. 2. Luego la opción Pajilla en el sub menú izquierdo Manipulación Genética.
Pre-condiciones	Ser un usuario con permisos y haberse logueado satisfactoriamente.
Post-condiciones	Se despliega la pantalla con las distintas opciones relacionadas con la gestión de pajillas.

Nivel 2: Refinamiento de los Casos de Uso principales y sus relaciones.

En este nivel se describen las funcionalidades de la aplicación que resultaron de refinar los casos de uso principales obtenidos en el nivel 1.

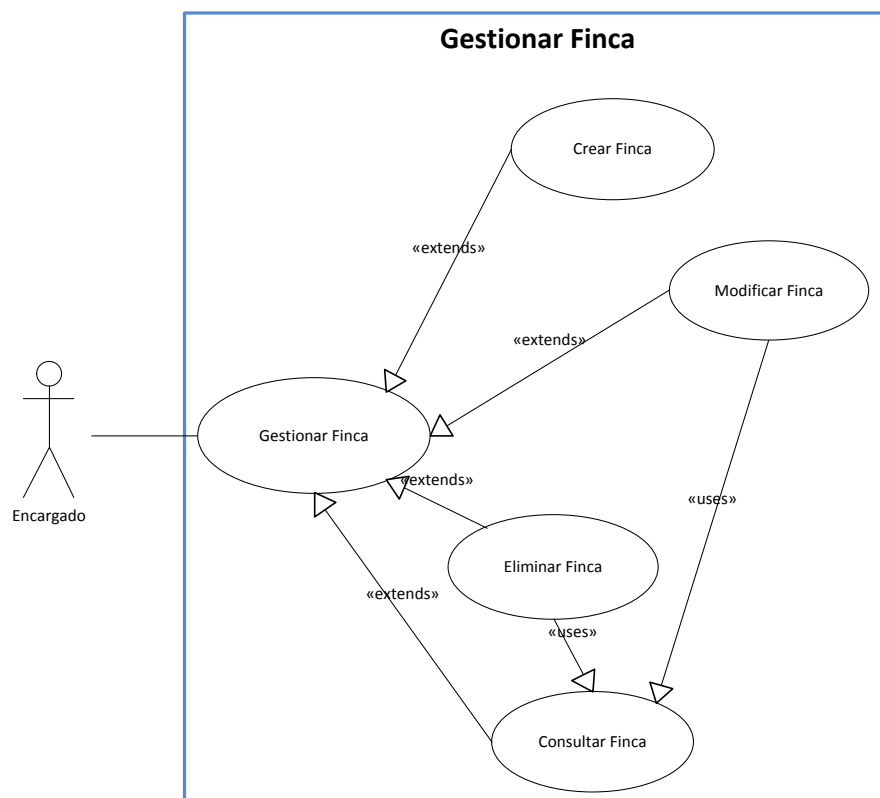


Figura 12. Caso de Uso Gestionar Finca.

Tabla 14. Caso de uso: Crear Finca.

Nombre	Crear Finca
Actor	Encargado
Acción	Crear la nueva finca a modelar, registrando su información básica además de sus especificaciones geográficas
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir el identificador dela finca. 4. Introducir el RIF. 5. Introducir dirección, que se divide en 2 campos para las calles, ciudad, código postal y país. 6. Introducir el propietario de la finca. 7. Introducir nombre e identificador del criador. 8. Seleccionar el tipo de producción de la finca. 9. Introducir el número de hectárea abarcadas por la finca. 10. Introducir porcentaje de área de pasto y maleza. 11. Introducir el tipo de pasto y maleza predominante 12. Agregar una imagen de la finca. 13. Selecciona opción Guardar.
Pre-condiciones	
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información de la finca creada.

Tabla 15. Caso de Uso Modificar Finca.

Nombre	Modificar Finca
Actor	Encargado
Acción	Modificar de ser necesario las características de alguna finca en particular registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista la finca a modificar. 3. Seleccionar la opción Editar. 4. Editar el campo o los campos necesarios. 5. Seleccionar la opción Guardar.
Pre-condiciones	La finca a modificar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la toda información de la finca, incluso los modificados.

Tabla 16. Caso de Uso. Eliminar Finca.

Nombre	Eliminar Finca
Actor	Encargado
Acción	Eliminar alguna finca registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menú izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista la finca a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Más. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	La finca a eliminar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

El resto de los casos de uso derivados de explotar el nivel 2 están detallados en la sección de anexos de este trabajo.

Modelo de objeto del dominio

Un modelo objeto del dominio describe los objetos que se identifican en el dominio de la aplicación y las relaciones estáticas que existen entre estos. En la Figura 13 se muestra el modelo de objeto del dominio del Software Ganadero. Donde se especifican los siguientes objetos:

- Finca.
- Potrero.
- Animal.
- Pesaje.
- Nutrición.
- Enfermedad.
- Evento.
- Termo.
- Embrión.
- Pajilla.

Además, se pueden evidenciar las relaciones entre los objetos, las cuales serán descritas a continuación:

- De una a muchas dietas asignadas al Animal.
- De uno a muchos pesos registrados del animal.
- De cero a muchos eventos registrados del animal.
- De cero a muchas enfermedades diagnosticadas al animal.
- De uno a muchos protocolos sanitarios propuestos para un enfermedad.
- Una categoría a la cual pertenece al animal.
- Un color característico del animal.
- Una finca dividida en uno o muchos potreros.
- Un animal reside en un potrero.
- Una finca contiene uno o más termos.
- Un termo contiene una o más pajillas.
- De cero a muchos eventos registrados del termo.

- Un embrión contenido en una pajilla.

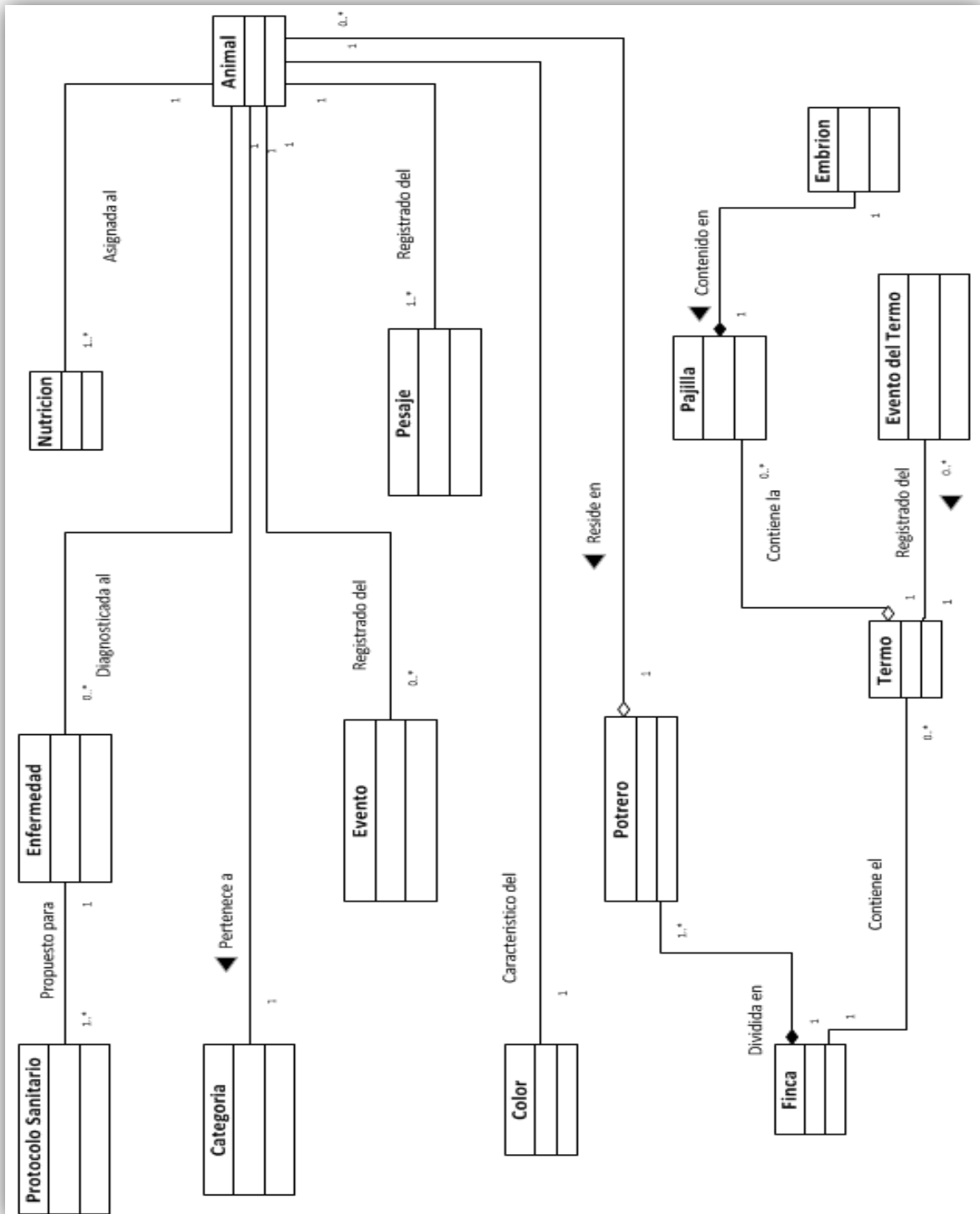


Figura 13. Diagrama de modelo de dominio.

Prototipado en Papel

En la Figura 14 se presenta un bosquejo del prototipado en papel, en el que se señalan los aspectos básicos, como menús de opciones y configuración de la aplicación ganadera. Dicho prototipo sirvió como medio para explorar los requerimientos del usuario y se generó a partir de la información recogida en la entrevista.

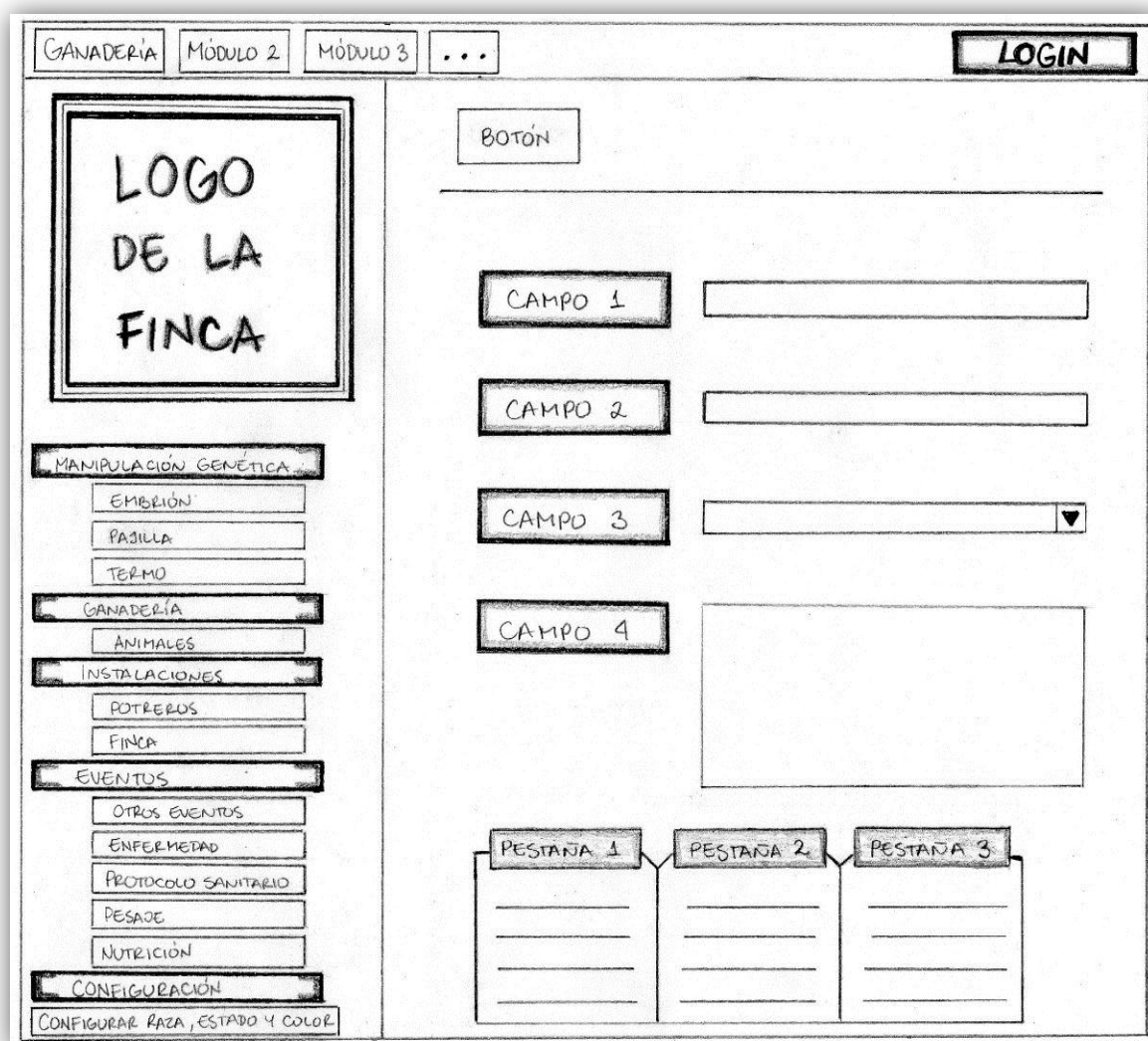


Figura 14. Prototipaje en papel.

Patrones de Interacción

Un patrón de interacción o patrón de interfaz describe una solución exitosa a un problema recurrente concerniente a la interfaz de usuario, en un contexto dado. El patrón de interfaz es un medio de comunicación que formula una solución de interfaz de forma textual y gráfica, a fin de ser comprendida por otras personas, con diferentes formaciones profesionales (Acosta, 2011).

Las interfaces de usuario de los principales módulos de Odoo ganadería requieren de mucha interacción por parte de los usuarios, por lo que cuenta con varios patrones de interacción. Para este trabajo se decidió puntualizar los patrones de selector de país, selector de fecha, la navegación principal y tabla ordenada (Acosta, 2011).

Tabla 17. Patrón de interacción: Selector país.

Componente	Descripción
Nombre	Selector de país.
Clasificación	Patrón para realizar selecciones.
Problema	El usuario desea seleccionar a partir de las regiones, el país asociado sin preocuparse si estos coinciden o no.
Solución	Permite que los usuarios de Odoo puedan escoger a partir de un combo de selección la región o estado, y automáticamente seleccionar el país asociado a estos sin necesidad de transcribirlo de forma explícita en el formulario.
Contexto	Todos los formularios de Odoo ganadería que requiera la entrada del país.
Fuerzas	Evita trabajar con muchas opciones de países.

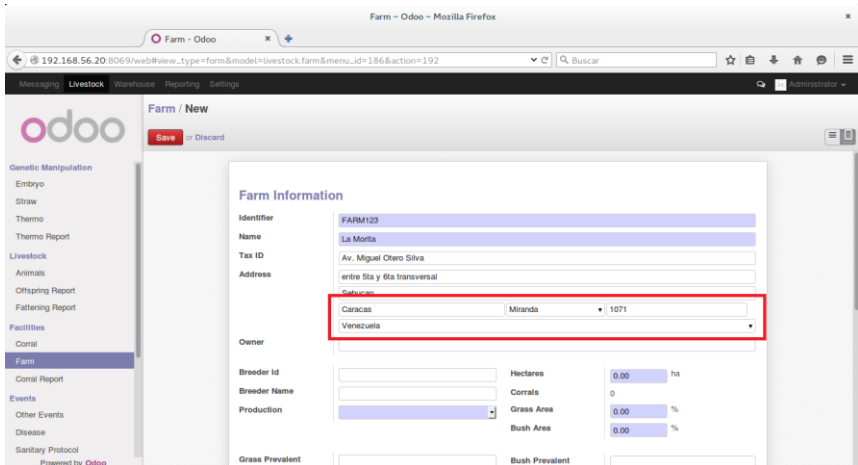
Usabilidad	Funge de guía a los usuarios de Odoo para prevenir errores y mantener la consistencia de los datos entre estados y países.
Consecuencias	Método eficaz para enumerar alfabéticamente los países permitiendo que los usuarios puedan escoger directamente el país apropiado.
Ejemplo	Formulario Hacienda en Odoo ganadería permite ingresar el país donde se encuentra la finca.  The screenshot shows the 'Farm / New' form in Odoo. The 'Address' section includes a dropdown menu for 'Country' with 'Venezuela' selected. The form also includes fields for 'Identifier', 'Name', 'Tax ID', 'Owner', 'Breeder Id', 'Breeder Name', 'Production', 'Grass Area', 'Bush Area', and 'Grass Prevalent'.

Tabla 18. Patrón de interacción. Selector Fecha.

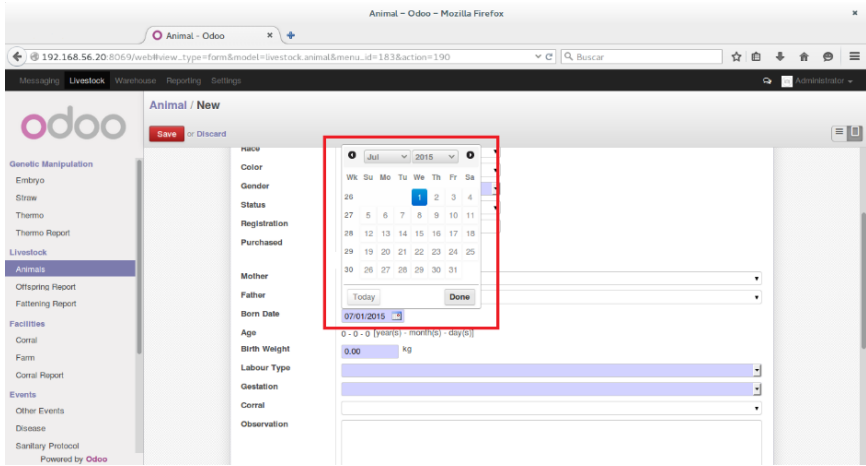
Componente	Descripción
Nombre	Selector de fecha.
Clasificación	Patrón para realizar selecciones.
Problema	El usuario desea ingresar al sistema un valor cuyo tipo de dato es de fecha o tiempo y librarse de las preocupaciones inherentes al formato de éste.
Solución	Le brinda la posibilidad a los usuarios de elegir una fecha y/u hora de manera sencilla sin tener que transcribirlo.
Contexto	Todos los formularios de Odoo ganadería que requiera la entrada de fecha con o sin hora.
Fuerzas	Son muchos los formatos establecido para representar la fecha y todos se pueden abstraer bajo el mismo método.
Usabilidad	Previene al usuario de cometer errores en la representación de este tipo de dato.
Consecuencias	Método eficaz para simbolizar los datos de tipo fecha evitando los diversos formatos producto de convenciones culturales.
Ejemplo	En el formulario Animal de Odoo ganadería se permite ingresar la fecha de nacimiento del animal 

Tabla 19. Patrón de interacción. Navegación principal.

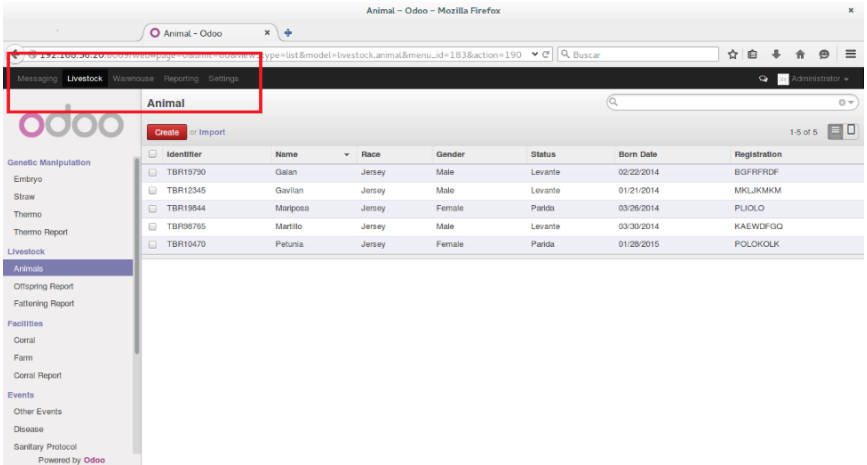
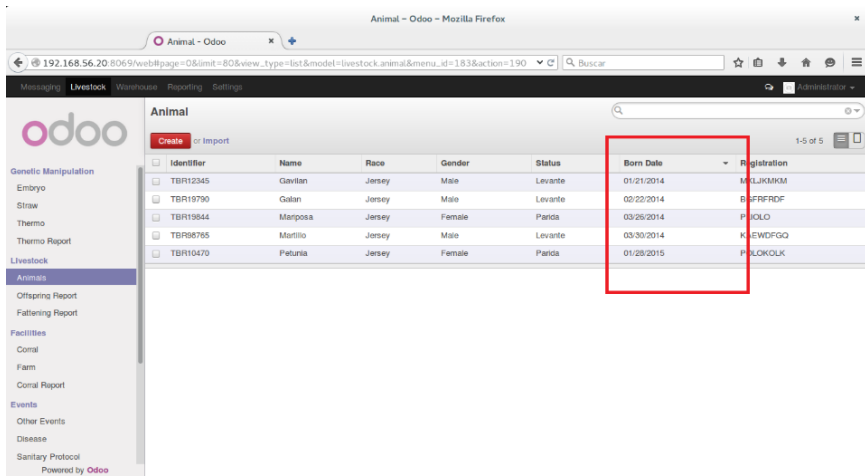
Componente	Descripción
Nombre	Navegación principal.
Clasificación	Patrón alrededor de la navegación.
Problema	Los usuarios necesitan saber dónde pueden encontrar lo que buscan.
Solución	Ofrece a los usuarios la posibilidad de tener de manera accesible el menú principal que lo llevará donde desee realizando pocos clics.
Contexto	Todos los formularios de Odoo ganadería.
Fuerzas	- Promueve organización en el diseño de la interfaz. - Evitar realizar muchos movimientos y/o clics hasta llegar donde quiere.
Usabilidad	Facilita la navegación a los usuarios del sistema ganadero en Odoo.
Consecuencias	Estrategia eficaz y efectiva para que el usuario pueda ubicar los módulos que quiere consultar.
Ejemplo	En todos los formularios de Odoo ganadería se tiene un constante y fácil acceso a las principales opciones del sistema ubicando el menú en la parte superior. 

Tabla 20. Patrón de interacción. Tabla ordenada.

Componente	Descripción																																										
Nombre	Tabla ordenada.																																										
Clasificación	Patrón de manejo de los datos.																																										
Problema	Los usuarios deben buscar secuencialmente en una tabla compleja para encontrar los valores que les interesan.																																										
Solución	Ordenar los datos en tablas altamente pobladas.																																										
Contexto	Todos los formularios de Odoo ganadería.																																										
Fuerzas	- Promueve organización en el diseño de la interfaz. - Evitar realizar muchos movimientos y/o clics hasta llegar donde quiere.																																										
Usabilidad	Ofrece a los usuarios la manera más fácil y cómoda de buscar información en grandes tablas de datos estableciendo un orden específico.																																										
Consecuencias	Permitir a los usuarios cambiar el orden en el que se despliegan los elementos de la tabla haciendo clic en un encabezado de columna.																																										
Ejemplo	En todos los formularios de Odoo ganadería se tiene la vista de lista y allí se puede ordenar las opciones que se muestran.  The screenshot shows the Odoo Animal management interface. A table lists animals with columns: Identifier, Name, Race, Gender, Status, Born Date, and Registration. The 'Born Date' column is highlighted with a red box, indicating the sorting functionality. The table contains five rows of data. <table><thead><tr><th>Identifier</th><th>Name</th><th>Race</th><th>Gender</th><th>Status</th><th>Born Date</th><th>Registration</th></tr></thead><tbody><tr><td>TBR12345</td><td>Gavilan</td><td>Jersey</td><td>Male</td><td>Levante</td><td>01/21/2014</td><td>M-LJXJRM</td></tr><tr><td>TBR19790</td><td>Golan</td><td>Jersey</td><td>Male</td><td>Levante</td><td>02/22/2014</td><td>B-FFRDF</td></tr><tr><td>TBR13844</td><td>Manposá</td><td>Jersey</td><td>Female</td><td>Panda</td><td>03/26/2014</td><td>P-KOLO</td></tr><tr><td>TBR98785</td><td>Martillo</td><td>Jersey</td><td>Male</td><td>Levante</td><td>03/30/2014</td><td>K-LEWDFGO</td></tr><tr><td>TBR10470</td><td>Petunia</td><td>Jersey</td><td>Female</td><td>Panda</td><td>01/28/2015</td><td>P-KLOKOLK</td></tr></tbody></table>	Identifier	Name	Race	Gender	Status	Born Date	Registration	TBR12345	Gavilan	Jersey	Male	Levante	01/21/2014	M-LJXJRM	TBR19790	Golan	Jersey	Male	Levante	02/22/2014	B-FFRDF	TBR13844	Manposá	Jersey	Female	Panda	03/26/2014	P-KOLO	TBR98785	Martillo	Jersey	Male	Levante	03/30/2014	K-LEWDFGO	TBR10470	Petunia	Jersey	Female	Panda	01/28/2015	P-KLOKOLK
Identifier	Name	Race	Gender	Status	Born Date	Registration																																					
TBR12345	Gavilan	Jersey	Male	Levante	01/21/2014	M-LJXJRM																																					
TBR19790	Golan	Jersey	Male	Levante	02/22/2014	B-FFRDF																																					
TBR13844	Manposá	Jersey	Female	Panda	03/26/2014	P-KOLO																																					
TBR98785	Martillo	Jersey	Male	Levante	03/30/2014	K-LEWDFGO																																					
TBR10470	Petunia	Jersey	Female	Panda	01/28/2015	P-KLOKOLK																																					

Tercera Etapa: Prototipaje

Para la implementación del prototipo se utilizaron los objetos de tipo vistas que provee Odoo. Estas son entidades complejas que utilizan el lenguaje de marcas xml para definir los campos junto con sus atributos, los menús y los eventos asociados a la interfaz. Entre sus características más relevantes se encuentra la habilidad de heredar de otros objetos del mismo tipo, lo cual facilita mucho la implementación de vistas complejas, además de soportar una amplia variedad de opciones en diseño pudiendo implementar desde interfaces para manejar múltiples registros, un solo registro, gráficos, diagramas de Gantt, calendarios entre otros más.

Los tipos de datos de los campos utilizados en odoo son muy variados y van desde booleanos, carácter, texto, HTML, entero, flotante, fecha, binario, fecha y tiempo, campos de selección, campos de referencia y tres tipos de campos muy especiales que permitirán la comunicación con otros objetos de odoo, como por ejemplo Many2one (de muchos a uno), One2many (de uno a muchos) y Many2many (para relacionar muchos objetos entre sí).

En todas las interfaces implementadas en el Software Ganadero se utilizaron las restricciones y validaciones que proveen los objetos de tipo vista, estas funcionalidades fueron útiles para validar los tipos o las longitudes de los datos, cuando se requería implementar un comportamiento más complejo se implementaba en la clase del modelo, en donde utilizando el lenguaje python se creaban métodos que definían la función requerida y eran llamados desde la clase controladora o desde la misma vista.

Evaluación Heurística

La evaluación fue aplicada al primer prototipo del módulo ganadero, se decidió evaluar las principales 10 interfaces de usuarios a entender: Embrión, Pajilla, Termo, Animales, Potreros, Finca, Enfermedad, Peso, Nutrición y

Otros Eventos. Se tomó como base para el análisis las heurísticas de Nielsen, utilizando un formato cuyo reporte de usabilidad incluye el diagnóstico de los principios no cumplidos, ubicación del problema encontrado y sugerencia en la solución del mismo.

La valoración de los problemas utilizados en esta lista se le asignó valores numéricos para poder medir en cuanto se ciñe el prototipo a los estándares de usabilidad. 0 (cero) para No es un problema de usabilidad; 1 (uno) para Problema cosmético; 2 (dos) para Problema menor; 3 (tres) Problema mayor de usabilidad y 4 (cuatro) para Usabilidad catastrófica.

En las siguientes figuras se detalla el documento modelo de las reglas heurísticas con su respectivo grafico reflejando el resultado obtenido en la exploración de las interfaces.

Evaluación Heurísticas de Usabilidad para el Diseño de Interfaces de usuarios

A cada una de las siguientes 10 reglas se les denomina heurística" porque son reglas generales y no directrices específicas de usabilidad. Los resultados arrojados darán indicios si recorremos el camino correcto para alcanzar un producto con una interfaz usable, además las derivaciones de este listado serán utilizados como referencia en el Trabajo Especial de Grado "SISTEMA PARA EL SECTOR GANADERO BASADO EN LA SOLUCION ERP DE CODIGO ABIERTO ODOO".

Nombre o número del prototipo: _____

Nombre del evaluador: _____

Nombre de la interfaz o pantalla: _____

Recomendaciones para el Evaluador

1. La evaluación es individual.
2. Realizar al menos dos recorridos completos a la interfaz antes de evaluarla.
3. Debe seleccionar una única valoración para cada regla heurística.
4. En caso de que se solicite proveer una posible solución al problema.

RH1: Visibilidad del estado del sistema.

El sistema siempre debe mantener a los usuarios informados acerca de lo que está sucediendo, a través de una adecuada retroalimentación y en un tiempo razonable.

☐ No es un problema de usabilidad	☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución)
☐ Problema cosmético	☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución)
☐ Problema menor (brinde solución)	

Posible soluciones: _____

Figura 15. Cuestionario Evaluación Heurística. Página Inicio y Regla 1.

RH2: Concertar el sistema con el mundo real.

El sistema debe hablar el idioma de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares para el este, en lugar de términos orientados al sistema. Siga las convenciones del mundo real, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

☐ No es un problema de usabilidad	☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución)
☐ Problema cosmético	☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución)
☐ Problema menor (brinde solución)	

Possible soluciones: _____

RH3: Control y libertad del usuario.

Los usuarios suelen elegir funciones del sistema por error y necesitarán una señal clara como "salida de emergencia" para regresar del estado no deseado sin tener que pasar a través de un diálogo ampliado. Soporte deshacer y rehacer.

☐ No es un problema de usabilidad	☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución)
☐ Problema cosmético	☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución)
☐ Problema menor (brinde solución)	

Possible soluciones: _____

RH4: Consistencia y estándares.

Los usuarios no deberían tener que preguntarse si diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo. Siga las convenciones de la plataforma.

☐ No es un problema de usabilidad	☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución)
☐ Problema cosmético	☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución)
☐ Problema menor (brinde solución)	

Possible soluciones: _____

Figura 16. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 2 – 4.

RH5: Prevención de errores.

Incluso mejor que buenos mensajes de error es un cuidadoso diseño que evite la aparición de problema. Hay que eliminar acciones predisuestas al error o, en todo caso, localizarlas y preguntar al usuario si está seguro de realizarlas.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Posible soluciones: _____

RH6: Reconocimiento en lugar de carga de memoria.

Reducir al mínimo la carga de memoria del usuario al hacer objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debería tener que recordar la información de una parte del diálogo a otro. Instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperable cuando sea apropiado.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Posible soluciones: _____

RH7: La flexibilidad y eficiencia del uso.

Los atajos o "Shortcuts", no vistos por el usuario principiante, a menudo pueden acelerar la interacción para el usuario experto de tal manera que el sistema puede servir tanto a los usuarios sin experiencia y con experiencia. Permitir a los usuarios adaptar las acciones frecuentes.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Posible soluciones: _____

Figura 17. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 5 – 7.

RH8: Diseño estético y minimalista.

Los diálogos no deben contener información irrelevante o que sea raramente necesaria. Cada unidad adicional de información en un diálogo compite con las unidades de información relevantes y disminuye su visibilidad relativa.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Possible soluciones: _____

RH9: Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.

Los mensajes de error deben ser expresados en un lenguaje sencillo (sin códigos), indicando con precisión el problema y sugiriendo una solución constructiva.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Possible soluciones: _____

RH10: Ayuda y documentación.

A pesar de que es mejor si el sistema puede ser utilizado sin la documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda. Dicha información tiene que ser fácil de encontrar, estar centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y no ser muy extensa.

- | | |
|---|---|
| ☐ No es un problema de usabilidad | ☐ Problema mayor de usabilidad (brinde solución) |
| ☐ Problema cosmético | ☐ Usabilidad catastrófica (brinde solución) |
| ☐ Problema menor (brinde solución) | |

Possible soluciones: _____

Figura 18. Cuestionario Evaluación Heurística. Reglas 8 – 10.

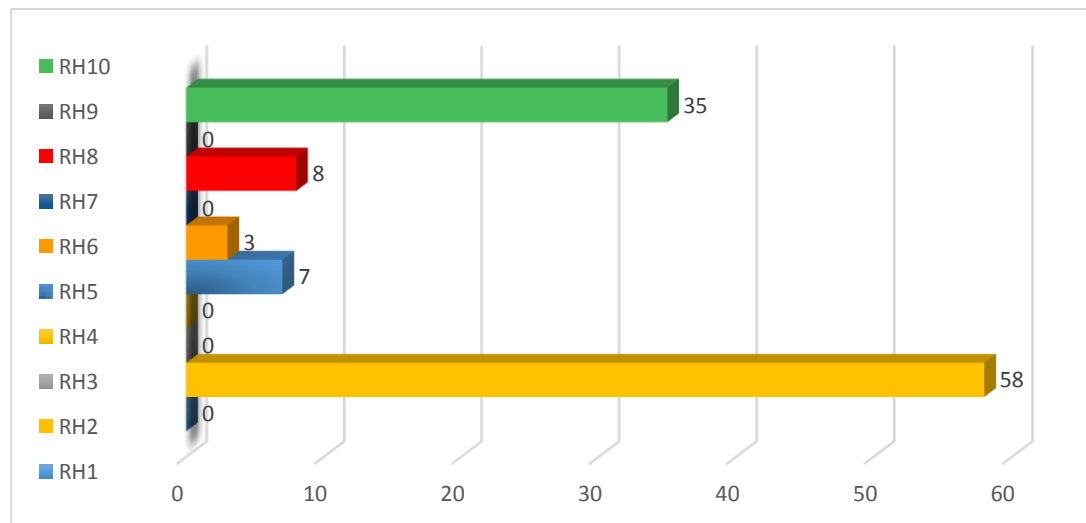


Figura 19. Grafico estadístico reglas heurísticas de Nielsen.

Como se puede apreciar en el grafico las reglas heurísticas de Nielsen que se incumplieron con mayor frecuencia en las interfaces del prototipo del sistema ganadero fueron las de Concertar el sistema con el mundo real, seguida de la Ayuda y documentación, luego la de Diseño estético y minimalista, seguida muy de cerca por Prevención de errores y de ultima el Reconocimiento en lugar de carga de memoria. Entre las reglas que mejor se acataron se encuentran Visibilidad del estado del sistema, Control y libertad del usuario, Consistencia y estándares, La flexibilidad y eficiencia del uso y para finalizar la Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.

Por otro lado, los evaluadores comentaron algunos aspectos positivos del sistema ganadero como la utilización de colores armónicos, ubicación de las opciones del menú y del logo, lo cual ocasionó una buena aceptación del producto final. En reuniones posteriores entre los evaluadores y el equipo de desarrollo se corrigieron los problemas surgidos en esta evaluación.

Cuarta Etapa: Entrega

Una vez conceptualizados los requerimientos, el modulo desarrollado, denominado Software Ganadero, logra automatizar de manera eficiente los procesos ganaderos, a través de una intuitiva interfaz web, manejando elementos del sistema como control de fincas y potreros, control de animales, control de pesaje y nutrición de los animales, gestión de termo, eventos, embriones, pajillas y gestión de enfermedad diagnosticada a algún animal de la finca.

Se aplicaron las pruebas de aceptación al sistema para certificar que la aplicación desarrollada sea un software usable y tolerante a errores, finalmente se pone en producción la aplicación.

Pruebas de Aceptación

Dentro de las pruebas de aceptación se tienen distintos métodos para el estudio de la aplicación. Estos proveen al equipo de desarrollo la opinión general de los usuarios, y no información directa de la interfaz de usuario. Se usan para obtener la satisfacción subjetiva del usuario.

Para los fines de la aplicación desarrollada en este Trabajo Especial de Grado, se hizo uso de los cuestionarios como prueba de aceptación. El mismo fue entregado a una muestra de 5 personas, donde califican, 2 conocedores de este tipo de pruebas y el resto son usuarios del software.

En la siguiente secuencia de figuras, se muestra el modelo del sondeo utilizado seguido de un grupo de tablas con la especificación del resultado obtenido en el sondeo, categorizándolo por tópico:

Prueba de Aceptación

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación

El presente cuestionario tiene como objetivo conocer su opinión respecto al aplicativo "Software Ganadero", la misma está estructurada en 7 tópicos relevantes para la evaluación del sistema. Los resultados arrojados serán utilizados como referencia en el Trabajo Especial de Grado "SISTEMA PARA EL SECTOR GANADERO BASADO EN LA SOLUCIÓN ERP DE CÓDIGO ABIERTO ODOO".

Agradecemos su colaboración.

Figura 20. Cuestionario Prueba de Aceptación.

Página de inicio

Pregunta 1

¿Todos los elementos de la página de inicio están claramente enfocados en las tareas claves de los usuarios?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 2

¿Existe contenido de utilidad en la página de inicio o a un clic de distancia de la página inicial?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿Con solo un vistazo a la página de inicio el usuario que ingresa por primera vez puede entender por dónde comenzar?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 4

¿La página de inicio muestra todas las opciones principales?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

 **Pregunta 5**

¿La página de inicio realmente luce como una página de inicio, es decir, las páginas secundarias no se podrían confundir con ésta?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

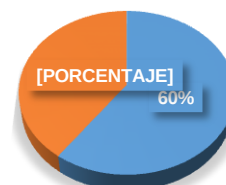
☐

Figura 21. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Página de inicio.

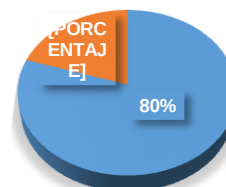
Tabla 21. Tabla de Resultados. Tópico: Página de inicio.

Resultados Tópico: Pagina Inicio

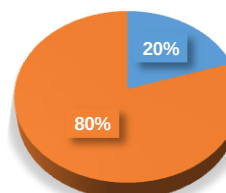
Pregunta 1 3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



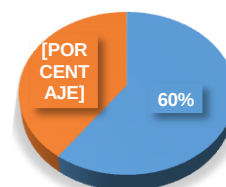
Pregunta 2 4/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**80%**)
1/5 estuvo De Acuerdo (**20%**)



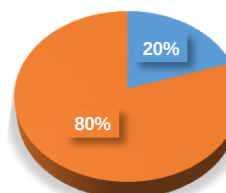
Pregunta 3 1/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**20%**)
4/5 estuvo De Acuerdo (**80%**)



Pregunta 4 3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



Pregunta 5 1/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**20%**)
4/5 estuvo De Acuerdo (**80%**)



Orientación de tareas**Pregunta 1**

¿Una ruta crítica (p.ej. para Ganadería o Configuración) es clara y no hay distracciones durante la misma?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 2

¿Los usuarios pueden completar rápidamente tareas comunes?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿El sitio hace que la experiencia del usuario sea más fácil y rápida que si no se tuviera la aplicación?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 4

¿Un usuario típico que visita por primera vez puede llevar a cabo la mayoría de tareas sin necesidad de asistencia?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 5

¿Cuándo una página presenta mucha información, el usuario puede ordenar y filtrar la información?

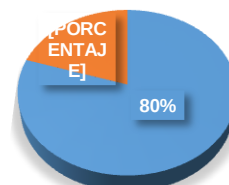
- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Figura 22. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Orientación de tareas.

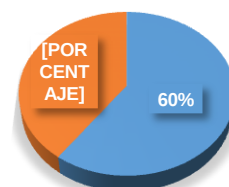
Tabla 22. Tabla de Resultados. Tópico: Orientación de Tareas.

Resultados Tópico: Orientación de Tareas

Pregunta 1 4/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**80%**)
1/5 estuvo De Acuerdo (**20%**)



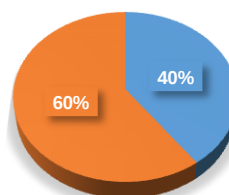
Pregunta 2 3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



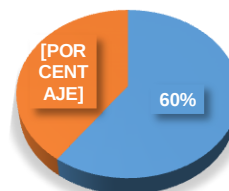
Pregunta 3 5/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**100%**)



Pregunta 4 2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



Pregunta 5 3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



Navegabilidad

Pregunta 1

¿Existe una manera obvia y conveniente para moverse entre las páginas relacionadas y secciones y es fácil retornar a la página de inicio?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 2

¿Las opciones en la navegación están ordenadas en el orden más lógico o de alguna forma orientada a las tareas más importantes?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿La estructura es simple, con un modelo conceptual claro sin niveles innecesarios?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

☐ **Pregunta 4**

¿Las pestañas de navegación están localizadas en la parte superior de la página y se ven como versiones clickeables de pestañas reales?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

☐ **Pregunta 5**

¿Las etiquetas de navegación y links contienen las palabras clave que los usuarios necesitan para alcanzar su objetivo?

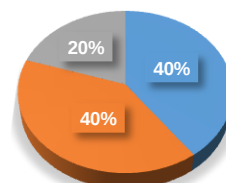
☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Figura 23. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Navegabilidad.

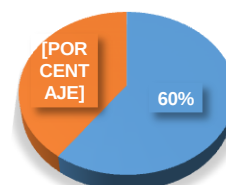
Tabla 23. Tabla de Resultados. Tópico: Navegabilidad.

Resultados Tópico: Navegabilidad

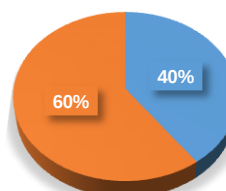
Pregunta 1
2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)
1/5 estuvo Ni de Acuerdo ni en
Desacuerdo (**20%**)



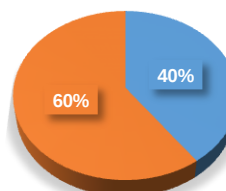
Pregunta 2
3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



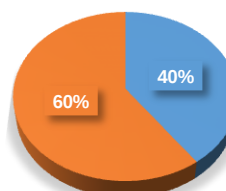
Pregunta 3
2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



Pregunta 4
2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



Pregunta 5
2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



Formularios**Pregunta 1**

¿El usuario puede cambiar los valores predeterminados en los campos de los formularios?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

**Pregunta 2**

¿Las etiquetas están cerca de los campos del formulario (p.ej. las etiquetas están justificadas a la derecha)?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

**Pregunta 3**

¿Los campos en los formularios contienen ayudas, ejemplos o modelos de respuestas para demostrar el dato que se debe introducir?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 4

¿En las ventanas para introducir información, el cursor es ubicado en donde el dato debe ser introducido?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

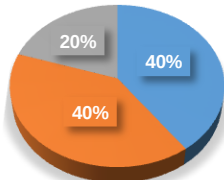
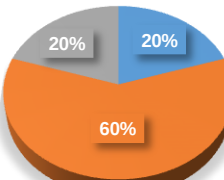
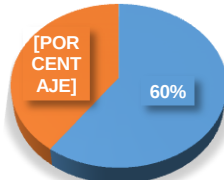
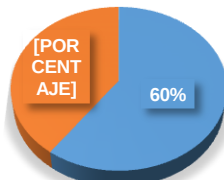
Pregunta 5

¿Hay consistencia entre los datos que deben ser introducidos y los datos que se muestran en la pantalla?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Figura 24. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Formularios.

Tabla 24. Tabla de Resultados. Tópico: Formularios.

Resultados Tópico: Formularios		
Pregunta 1	2/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (40%) 2/5 estuvo De Acuerdo (40%) 1/5 estuvo Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (20%)	
Pregunta 2	4/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (80%) 1/5 estuvo De Acuerdo (20%)	
Pregunta 3	1/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (20%) 3/5 estuvo De Acuerdo (60%) 1/5 estuvo Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (20%)	
Pregunta 4	3/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (60%) 2/5 estuvo De Acuerdo (40%)	
Pregunta 5	3/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (60%) 2/5 estuvo De Acuerdo (40%)	

Calidad del contenido y escritura



Pregunta 1

¿La información está organizada jerárquicamente, de lo general a lo específico, y la organización es clara y lógica?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 2

¿Las páginas son rápidas de examinar, con títulos grandes, subtítulos y campos detallados?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿Los links coinciden con el título de las páginas destino, así los usuarios sabrán cuando han llegado a la página a la que querían ir?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 4

¿Las etiquetas de los botones y links comienzan con palabras de acción?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 5

¿Los títulos y subtítulos son cortos, fáciles, sencillos y descriptivos?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

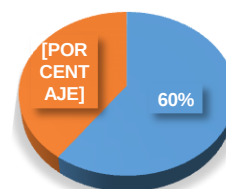
Figura 25. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Calidad de contenido y escritura.

Tabla 25. Tabla de Resultados. Tópico: Calidad de contenido y escritura.

Resultados Tópico: Calidad del contenido y escritura

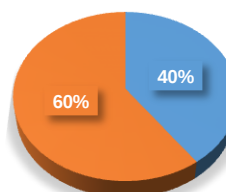
Pregunta 1

3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



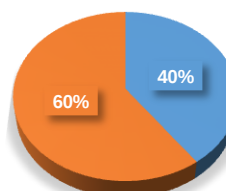
Pregunta 2

2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



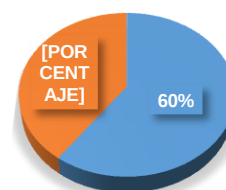
Pregunta 3

2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



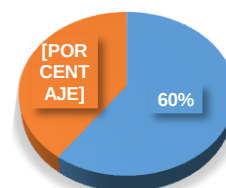
Pregunta 4

3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



Pregunta 5

3/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**60%**)
2/5 estuvo De Acuerdo (**40%**)



Diagramación y diseño gráfico**Pregunta 1**

¿Todo lo que es clickeable (como los botones) son efectivamente presionables?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

**Pregunta 2**

¿La funcionalidad de los botones y controles es obvia a partir de sus etiquetas o de su diseño?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿Las fuentes son legibles?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 4

¿El sitio es agradable a la vista?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 5

¿Las páginas del sitio están libres de información irrelevante y desordenada?

- ☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Figura 26. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Diagramación y diseño gráfico.

Tabla 26. Tabla de Resultados. Tópico: Diagramación y diseño gráfico.

Resultados Tópico: Diagramación y diseño gráfico

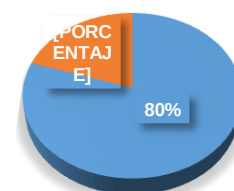
Pregunta 1

5/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**100%**)



Pregunta 2

4/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**80%**)
1/5 estuvo De Acuerdo (**20%**)



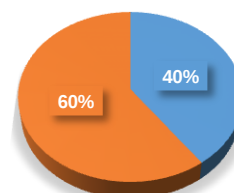
Pregunta 3

5/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**100%**)



Pregunta 4

2/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**40%**)
3/5 estuvo De Acuerdo (**60%**)



Pregunta 5

5/5 de los usuarios estuvo
Totalmente de Acuerdo (**100%**)



Búsquedas

Pregunta 1

¿La búsqueda predeterminada es intuitiva?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 2

¿Los resultados de una búsqueda son claros, útiles?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Pregunta 3

¿La caja de búsqueda es suficientemente grande para manejar la longitud de las consultas más comunes?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

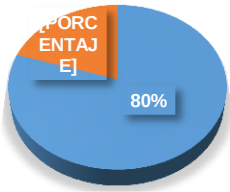
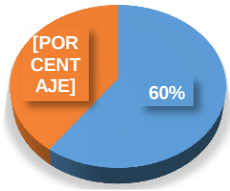
Pregunta 4

¿Se pueden agregar filtros al motor de búsqueda?

☐ Totalmente De Acuerdo ☐ De Acuerdo ☐ Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo
☐ En Desacuerdo ☐ Totalmente en Desacuerdo

Figura 27. Cuestionario Prueba de Aceptación. Tópico: Búsquedas.

Tabla 27. Tabla de Resultados. Tópico: Búsqueda.

Resultados Tópico: Búsqueda		
Pregunta 1	4/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (80%) 1/5 estuvo De Acuerdo (20%)	
Pregunta 2	3/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (60%) 2/5 estuvo De Acuerdo (40%)	
Pregunta 3	5/5 de los usuarios estuvo Totalmente de Acuerdo (100%)	
Pregunta 4	5/5 de los usuarios estuvo de Acuerdo (100%)	

Como resultado de las pruebas presentadas se puede apreciar el alto nivel de aceptación del aplicativo por parte de los usuarios que probaron el mismo. Cinco fueron los posibles valores para medir la aprobación o desaprobación de cada característica evaluada en cada uno de los 7 tópicos. Listados a continuación:

- Totalmente de Acuerdo.
- De Acuerdo.
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- En Desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se puede afirmar con seguridad que el software cubre las expectativas de sus usuarios ya que los gráficos evidencian la tendencia de los mismos a estar Totalmente de Acuerdo o De acuerdo con la manera como se enfocó e implemento la solución. Mostrando en su mayoría porcentajes por encima del 80% de total aceptación y otros superando el 60% de aceptación, a pesar de no ser un rotundo 100% en todos los aspectos, se consideran estos resultados lo suficientemente buenos como para afirmar que se lograron los objetivos con el aplicativo desarrollado.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar el trabajo es posible deducir las siguientes conclusiones y recomendaciones de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación.

Conclusiones

El sistema desarrollado permite conocer la automatización y control de las necesidades de los productores de ganado, así como el ciclo reproductivo e historial, donde el trabajo realizado pone en evidencia la importancia de la utilización de un sistema para la planificación empresarial como Odoo/ERP que permite conocer el estado del control ganadero y poder tomar decisiones en la producción y reproducción.

La conceptualización de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema basado en las necesidades de los productores de ganado, permitió la gestión de los elementos del sistema como control de la Fincas y potreros, control de animales, control de pesaje y nutrición de los animales, gestión de termo, eventos, embrión, pajilla y por último la gestión de enfermedad diagnosticada a algún animal de la finca.

Es por ello que el aporte hacia la comunidad ganadera es brindar una solución completa, fácil de usar, robusta, intuitiva, funcional y además gratis, de manera que beneficie a cualquier productor independientemente de su condición, enfocando su negocio como una empresa y manejando correctamente la información que de esta se genera en su operatividad diaria y utilizar la misma como una herramienta para mejorar los controles y la productividad.

La aplicación desarrollada provee una eficiente herramienta web capaz de manejar información vital referente al funcionamiento de una finca ganadera, modelando los procesos más importantes que se ejecutan en la misma, como: la identificación de los animales, la adecuación de las fincas y/o potreros, definición del protocolo sanitario, la alimentación y/o nutrición del ganado, controles médico veterinarios, aspectos de seguridad y control de calidad al material biológico utilizado.

Para cumplir a cabalidad los objetivos definidos al inicio de la investigación, se analizó minuciosamente el proceso operativo llevado a cabo en la finca en su totalidad, con la ayuda de los usuarios involucrados en las tareas que lo componen. Dicho análisis derivó en la definición formal de requerimientos funcionales del aplicativo que modela dicho proceso.

Fueron generados los modelos y diagramas de casos de usos, que emulan los procesos productivos de la finca, los cuales llevaron a definir las funcionalidades de cada uno de los módulos que integran el aplicativo.

Es importante destacar la participación activa de los usuarios, primero por la notable disposición a involucrarse en la dinámica generadora de ideas y soluciones que refleja el aplicativo y segundo por su constante colaboración en el desarrollo del mismo, ya que, la metodología AGILUS (escogida para el desarrollo del software) tiene como bandera la interacción recurrente con el usuario final para lograr resultados efectivos y en menor tiempo. De manera de hacer tangibles y cuantificables los excelentes resultados obtenidos se realizó un sondeo llamado pruebas de aceptación, en el que los usuarios y expertos evaluaron la aplicación basándose en un cuestionario. Porcentajes altos en calificativos como Totalmente de Acuerdo y de acuerdo confirman en gran nivel de aprobación del programa por parte de los evaluadores.

El llamado software ganadero propuesto fue desarrollado con el lenguaje Python e implementado como la creación y configuración de un

módulo de la suite de aplicaciones de negocio de código abierto Odoo. Se puede concluir que el desarrollo del presente trabajo especial de grado ha logrado el cumplimiento de sus objetivos, por el gran nivel de aceptación registrado entre los usuarios en el sondeo de la aplicación como también todos aquellos que sin formar parte del proyecto mostraron gran interés por las características del mismo.

Recomendaciones

La idea del desarrollo de la presente aplicación es realizar la difusión de la solución en las pequeñas haciendas ganaderas, puesto que es una herramienta que pretende mejorar la calidad de los productos y controlar de forma óptima los recursos de estas.

Establecer un acercamiento con los entes privados y públicos relacionados con la producción ganadera para promover la implementación de la aplicación en su versión de software como servicio.

También se sugiere realizar las gestiones necesarias para colocar el módulo ganadero en el contenedor de App de Odoo, para que pueda ser usado y desarrollado por la comunidad de desarrolladores o por grupos de personas que requieran esta solución.

Trabajos Futuros

La primera línea de extensión de este trabajo de investigación será relacionar el módulo de ganadería con la contabilidad de odoo. Durante el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado, los objetivos se enmarcaron en aspectos de diseño de componentes reutilizables, su funcionalidad y su interconexión, que permitirán a los productores ganaderos modelar las actividades más importantes de su ocupación. Los aspectos contables y de

costos han sido materias secundarias, por lo que se propone desarrollar estas características en futuras líneas de investigación.

Por otra parte, el presente trabajo dará pie al desarrollo del módulo ganadero agregándole características de Business Intelligence. El establecimiento de este conjunto de estrategias provocará la creación de conocimientos a través del análisis de los datos existentes en las fincas productoras, lo que permitirá facilitar el proceso de toma de decisiones en los negocios de este sector económico primario.

Finalmente, se propone el desarrollo de herramientas metodológicas que permitan medir más allá de las típicas actividades agropecuarias y económicas, es decir, obtener una visión global del negocio usando los indicadores de gestión, esto le proveerá a los productores ganaderos las herramientas necesarias para realizar seguimientos no sólo a los indicadores financieros clásicos, sino también, a sus socios de negocios, sus procesos y perspectivas de mejoras continuas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acosta, A. E. (2011). AgilUs: un método ágil de desarrollo de software que incorpora la usabilidad. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias, Escuela de Computación. Centro de Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS). Caracas, Venezuela: Lecturas en Ciencias de la Computación.

Álvarez Morales, J. L. (30 de Septiembre de 2006). El software privativo.
Obtenido de jalvarezm.wordpress.com:
<https://jalvarezm.wordpress.com/2006/09/30/el-software-privativo/>

Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (2007).
Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
Obtenido de Sistemas de Infomacion Integrados (ERP):
<http://www.aeca.es/>

Cobb, C. G. (2015). The Project Manager's Guide to Mastering Agile. Principles and Practices for an Adaptive Approach. Hoboken, New Jersey , EEUU: Wiley.

Eslava, R. A. (2003). Sistemas de Acumulación de Costos del Sector Ganadero Bovino del Municipio Alberto Adriani del estado Mérida. Diagnóstico: año 2002. Trabajo de Grado para optar al título de Magister Scientiae en Administración, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Centro de Investigaciones y Desarrollo Empresarial, Merida.

Hossain, L., Patrick, J. D., & A., R. M. (2002). Enterprise Resource Planning: Global Opportunities and Challenges (Primera ed.). Pennsylvania, EEUU: Idea Group Publishing.

Laudon, K., & Laudon, J. (2012). Sistemas de Informacion Gerencial. Mexico: Pearson Education.

Odoo. (2015). Odoo, S.A. Recuperado el 18 de Enero de 2015, de <https://www.odoo.com/page/about-us>

OSI. (2015). The Open Source Definition. Recuperado el 22 de Febrero de 2015, de <http://opensource.org/definition>

Rodin, A. (2012). Tu ERP Software. Obtenido de <http://www.tuerp.com/g/criterios-funcionales>

Stallman, R. M., & Lessig, L. (2010). Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman (Segunda ed.). Boston, EEUU: Free Software Foundation, Inc.

Stellman, A. &. (2015). Learning Agile. Sebastopol, California, EEUU: O'Reilly.

Wallace, T. F., & Kremzar, M. H. (2001). ERP: Making it Happen. The Implementer' s Guide to Success with Enterprise Resource Planning. New York, NY, EEUU: Jhon Wiley & Sons, Inc.

ANEXOS

Anexo 1 - Casos de uso de nivel 2 completos.

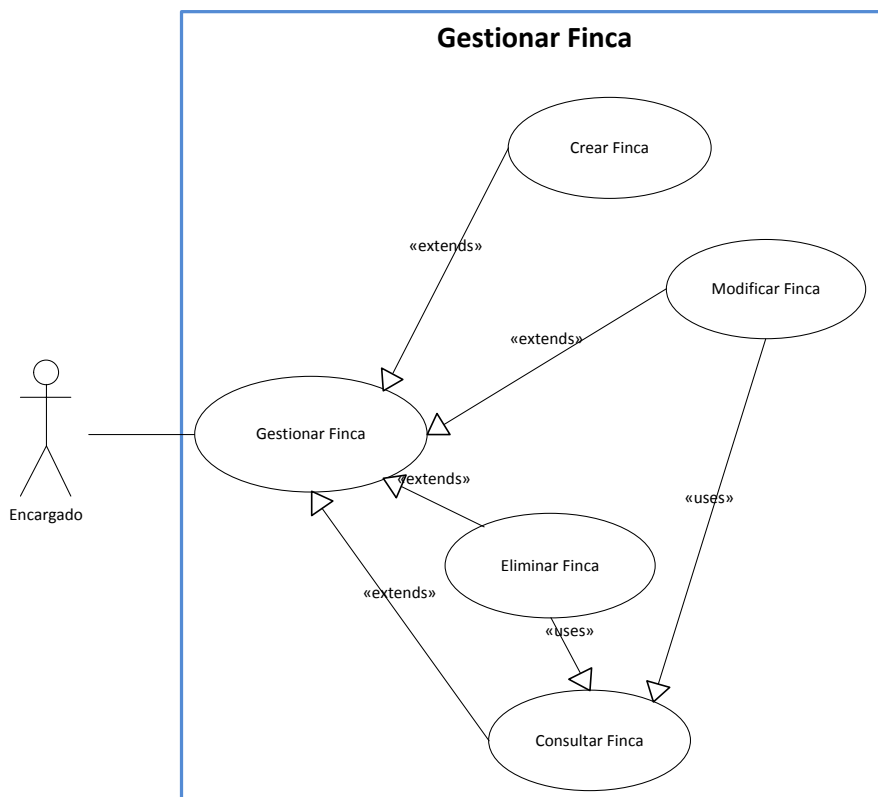


Figura 28. Caso de Uso Gestionar Finca.

Tabla 28. Caso de uso: Crear Finca.

Nombre	Crear Finca
Actor	Encargado
Acción	Crear la nueva finca a modelar, registrando su información básica además de sus especificaciones geográficas
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir el identificador dela finca. 4. Introducir el RIF. 5. Introducir dirección, que se divide en 2 campos para las calles, ciudad, código postal y país. 6. Introducir el propietario de la finca. 7. Introducir nombre e identificador del criador. 8. Seleccionar el tipo de producción de la finca. 9. Introducir el número de hectárea abarcadas por la finca. 10. Introducir porcentaje de área de pasto y maleza. 11. Introducir el tipo de pasto y maleza predominante 12. Agregar una imagen de la finca. 13. Selecciona opción Guardar.
Pre-condiciones	
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información de la finca creada.

Tabla 29. Caso de uso: *Modificar Finca*.

Nombre	Modificar Finca
Actor	Encargado
Acción	Modificar de ser necesario las características de alguna finca en particular registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista la finca a modificar. 3. Seleccionar la opción Editar. 4. Editar el campo o los campos necesarios. 5. Seleccionar la opción Guardar.
Pre-condiciones	La finca a modificar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la toda información de la finca, incluso los modificados.

Tabla 30. Caso de uso: *Eliminar Finca*.

Nombre	Eliminar Finca
Actor	Encargado
Acción	Eliminar alguna finca registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista la finca a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Más. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	La finca a eliminar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

Tabla 31. Caso de uso: Consultar Finca.

Nombre	Consultar Finca
Actor	Encargado
Acción	Consultar información de alguna finca registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Finca en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista la finca a consultar.
Pre-condiciones	La finca a consultar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información de la finca deseada.

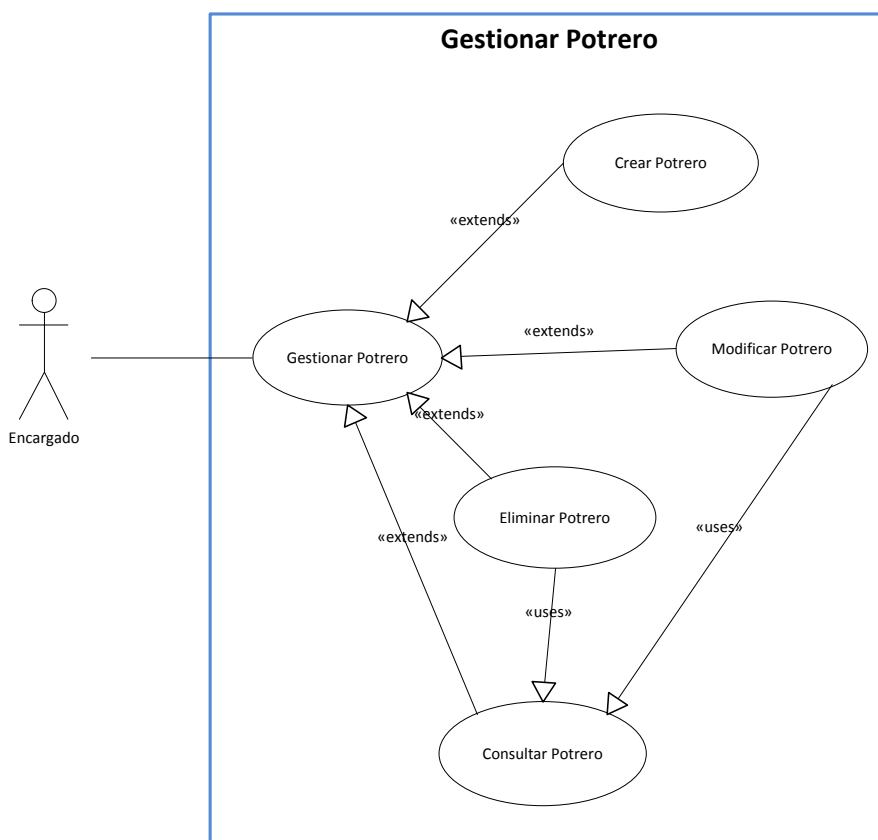


Figura 29. Caso de Uso Gestionar Potrero.

Tabla 32. Caso de uso: Crear Potrero.

Nombre	Crear Potrero
Actor	Encargado
Acción	Crear un nuevo potrero según la distribución de la finca, registrando su información básica.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Potrero en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir Identificador. 4. Introducir Nombre del potrero. 5. Seleccionar la finca a la que pertenece. 6. Seleccionar el propósito del potrero. 7. Introducir el número de hectáreas que abarca el potrero. 8. Seleccionar la topografía del potrero. 9. Seleccionar la fuente hidrológica. 10. Introducir el tipo de pasto y maleza predominante. 11. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	La finca a la cual se va asociar al potrero debe estar creada en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información del potrero creado.

Tabla 33. Caso de uso: Modificar Potrero.

Nombre	Modificar Potrero
Actor	Encargado
Acción	Modificar de ser necesarias las características de algún potrero en particular registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Potrero en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista el potrero a modificar. 3. Seleccionar la opción Editar. 4. Editar el campo o los campos necesarios. 5. Seleccionar la opción Guardar.
Pre-condiciones	El potrero a modificar debe estar registrada en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la toda información del potrero, incluso los modificados.

Tabla 34. Caso de uso: Eliminar Potrero.

Nombre	Eliminar Potrero
Actor	Encargado
Acción	Eliminar potreros de la distribución actual del potrero.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Potrero en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista el potrero a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Mas. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	El potrero a eliminar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

Tabla 35. Caso de uso: Consultar Potrero.

Nombre	Consultar Potrero
Actor	Encargado
Acción	Consultar información de algún potrero registrado en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción potrero en el sub-menu izquierdo Instalaciones. 2. Elegir de la lista el potrero a consultar.
Pre-condiciones	El potrero a consultar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del potrero deseado.

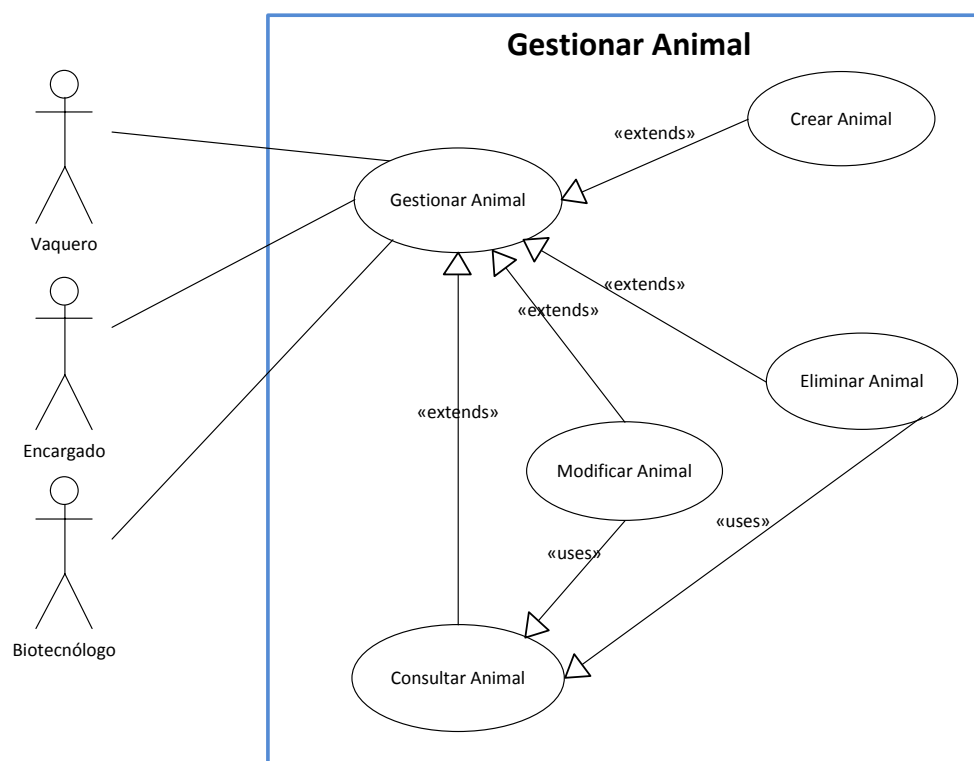


Figura 30. Caso de Uso Gestionar Animal.

Tabla 36. Caso de uso: Crear Animal.

Nombre	Crear Animal
Actor	Encargado.
Acción	Registrar la información detallada de cada animal, nacido en la finca o comprado.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Animal en el sub-menu izquierdo Ganadería. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir Identificador. 4. Introducir Nombre del animal. 5. Seleccionar la especie. 6. Seleccionar la raza. 7. Seleccionar color. 8. Seleccionar sexo. 9. Seleccionar estado. 10. Introducir número de registro del animal. 11. Agregar fotografía de animal. 12. Seleccionar madre y padre del animal. 13. Seleccionar fecha de nacimiento. 14. Seleccionar el tipo de parto. 15. Seleccionar el tipo de gestación. 16. Seleccionar el potrero al que será asignado.
Pre-condiciones	El potrero al cual será asignado el animal debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información del animal creado.

Tabla 37. Caso de uso: Modificar Animal.

Nombre	Modificar Animal
Actor	Vaquero, Biotecnólogo.
Acción	Modificar características básicas o de origen de algún animal perteneciente a la finca.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Animal en el sub-menu izquierdo Ganadería. 2. Elegir de la lista el animal a modificar. 3. Seleccionar la opción Editar. 4. Editar el campo o los campos necesarios. 5. Seleccionar la opción Guardar.
Pre-condiciones	El animal a modificar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la toda información del animal, incluso la modificada.

Tabla 38. Caso de uso: Eliminar Animal.

Nombre	Eliminar Animal
Actor	Encargado
Acción	Eliminar la información de algún animal del conjunto de ganado en una finca registrada en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Animal en el sub-menu izquierdo Ganadería. 2. Elegir de la lista el animal a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Mas. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	El animal a eliminar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

Tabla 39. Caso de uso: Consultar Animal.

Nombre	Consultar Animal
Actor	Encargado, Vaquero, Biotecnólogo.
Acción	Consultar información de algún animal registrado en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Animal en el sub-menu izquierdo Ganadería. 2. Elegir de la lista el animal a consultar.
Pre-condiciones	El animal a consultar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del animal deseado.

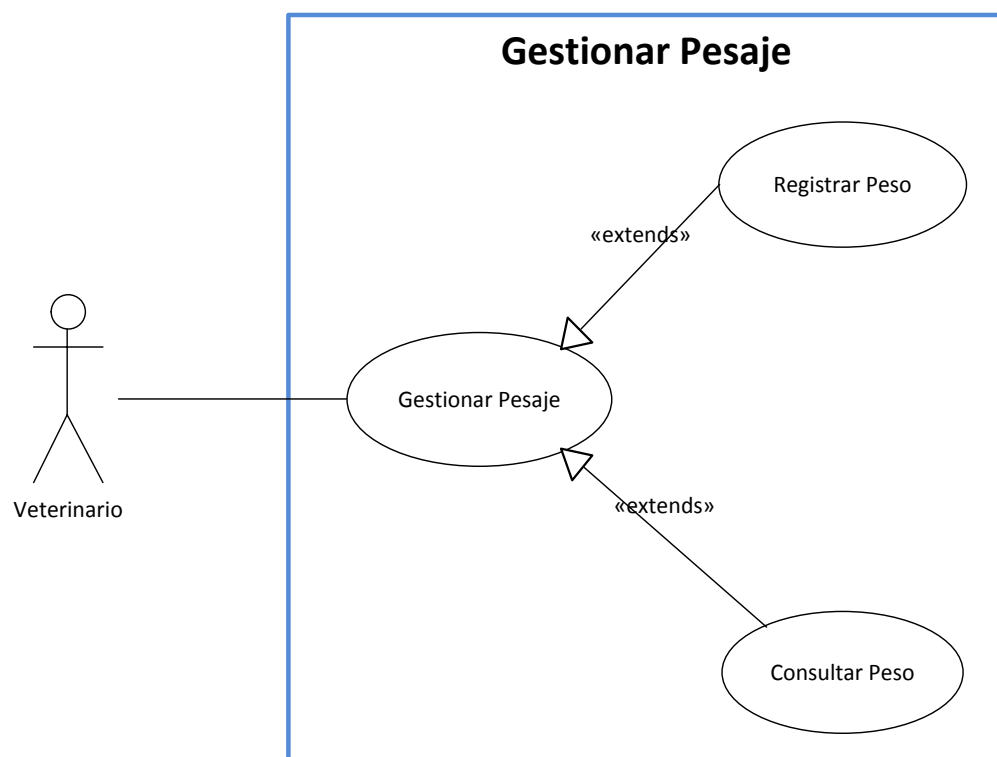


Figura 31. Caso de Uso Gestionar Pesaje.

Tabla 40. Caso de uso: Registrar Peso.

Nombre	Registrar Peso
Actor	Veterinario
Acción	Registrar información inherente al proceso de pesaje de un animal registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Pesaje en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir Identificador. 4. Introducir fecha y hora del pesaje. 5. Introducir el peso determinado. 6. Introducir la persona responsable del pesaje. 7. Seleccionar el animal. 8. Introducir la cantidad de días para proyectar el peso ganado por el animal. 9. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	El animal pesado debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información del peso registrado.

Tabla 41. Caso de uso: Consultar Peso.

Nombre	Consultar Peso
Actor	Veterinario
Acción	Consulta la información referente al pesaje realizado a un animal en específico permitiendo realizar un seguimiento al engorde del mismo.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Animal en el sub-menu izquierdo Ganadería. 2. Elegir de la lista el animal a consultar. 3. Seleccionar la pestaña pesaje en la parte inferior del registro.
Pre-condiciones	El animal a consultar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del pesaje registrado.

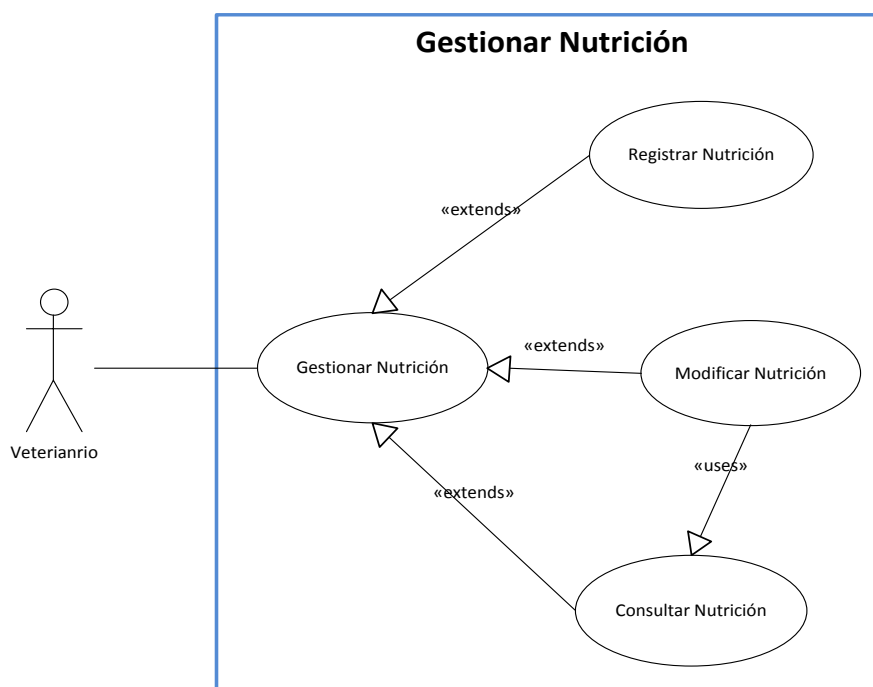


Figura 32. Caso de Uso Gestionar Nutrición.

Tabla 42. Caso de uso: Registrar Nutrición.

Nombre	Registrar Nutrición
Actor	Veterinario
Acción	Registrar la información detallada referente al régimen nutricional (Alimento/Suplemento) estipulado a un animal registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Nutrición en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir la opción Crear. 3. Seleccionar el animal. 4. Seleccionar tipo de soporte. 5. Introducir fecha de elaboración. 6. Introducir el número de lote. 7. Introducir la dosis. 8. Seleccionar el área de administración. 9. Introducir la frecuencia de aplicación. 10. Introducir el nombre del responsable. 11. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información de la dieta registrada.

Tabla 43. Caso de uso: Modificar Nutrición.

Nombre	Modificar Nutrición
Actor	Veterinario
Acción	Modificar alguna característica del régimen nutricional (Alimento/Suplemento) estipulado a un animal.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Nutrición en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a modificar. 3. Elegir la opción Editar. 4. Seleccionar la pestaña Nutrición en la parte inferior del registro. 5. Seleccionar el registro a modificar. 6. En la pantalla generada modifica el o los valores de interés. 7. Elegir la opción Guardar en esta pantalla. 8. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del animal.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro de la dieta a modificar.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal al cual se le modifico la dieta.

Tabla 44. Caso de uso: Consultar Nutrición.

Nombre	Consultar Nutrición
Actor	Veterinario
Acción	Consultar la información del régimen nutricional (Alimento/Suplemento) asignado a un animal de la finca.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Nutrición en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a consultar. 3. Seleccionar la pestaña Nutrición en la parte inferior del registro.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro de la dieta asignada.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal al cual se le asignó una dieta específica.

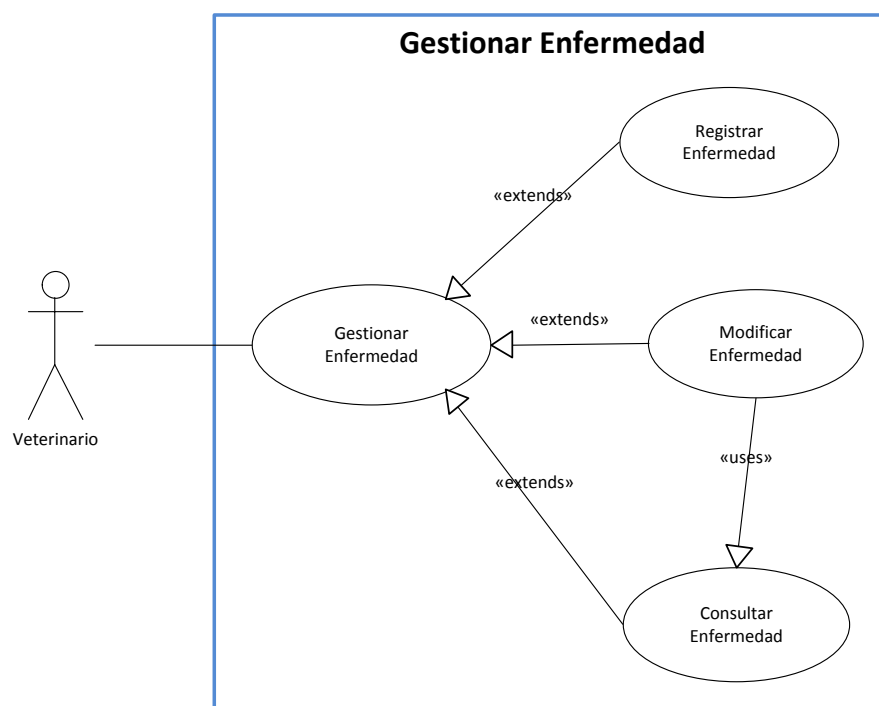


Figura 33. Caso de Uso Gestionar Enfermedad.

Tabla 45. Caso de uso: Registrar Enfermedad.

Nombre	Registrar Enfermedad
Actor	Veterinario
Acción	Registrar la información referente al cuadro clínico de un animal al que se le detecte alguna enfermedad.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Enfermedad en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir la opción Crear. 3. Seleccionar el animal. 4. Introducir el identificador de la enfermedad. 5. Introducir el nombre del quien detecta la condición. 6. Introducir fecha y hora del diagnóstico. 7. Introducir el nombre del veterinario. 8. Especificar los síntomas. 9. Especificar los exámenes médicos. 10. Especificar los resultados de los exámenes. 11. Especificar el tratamiento. 12. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información de la enfermedad registrada.

Tabla 46. Caso de uso: Modificar Enfermedad.

Nombre	Modificar Enfermedad
Actor	Veterinario
Acción	Permite modificar la información referente al cuadro clínico de un animal registrado en la finca.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Nutrición en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a modificar. 3. Elegir la opción Editar. 4. Seleccionar la pestaña Enfermedad en la parte inferior del registro. 5. Seleccionar el registro a modificar. 6. En la pantalla generada modifica el o los valores de interés. 7. Elegir la opción Guardar en esta pantalla. 8. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del animal.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro de la enfermedad a modificar.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal al cual se le modifico la enfermedad.

Tabla 47. Caso de uso: Consultar Enfermedad.

Nombre	Consultar Enfermedad
Actor	Veterinario
Acción	Consulta la información del cuadro clínico de un animal registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Enfermedad en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a consultar. 3. Seleccionar la pestaña Enfermedad en la parte inferior del registro.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro de la enfermedad diagnosticada.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal al cual se le diagnostico la enfermedad.

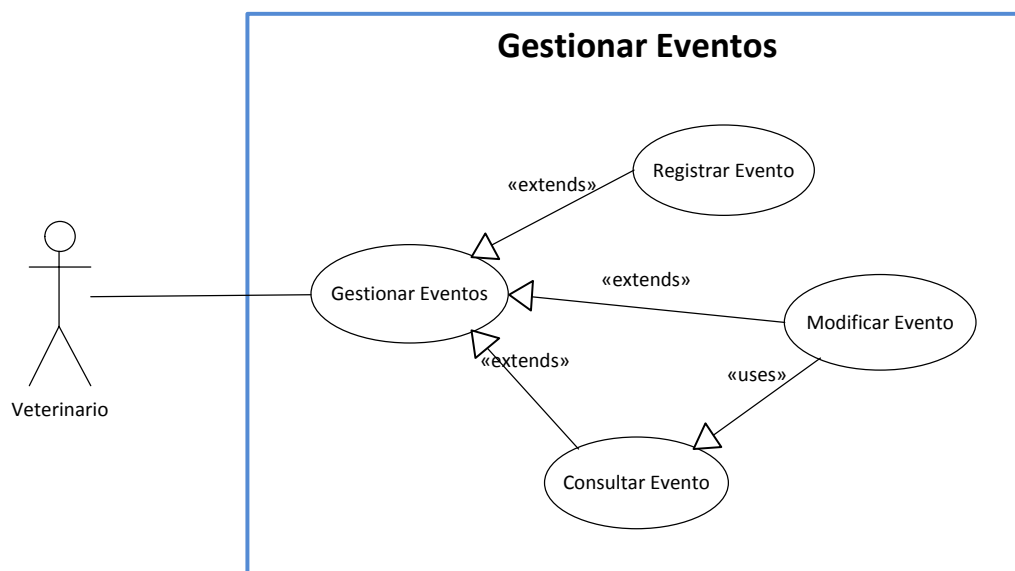


Figura 34. Caso de Uso Registrar Evento.

Tabla 48. Caso de uso: Registrar Evento.

Nombre	Registrar Evento
Actor	Veterinario
Acción	Registrar información acerca de algún evento en particular asociado a un animal.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Otros Eventos en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir la opción Crear. 3. Seleccionar el animal. 4. Introducir el nombre del evento. 5. Introducir fecha y hora del evento. 6. Introducir el tipo. 7. Introducir la descripción del evento. 8. Introducir el nombre de la persona responsable de llevar a cabo la acción. 9. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información del evento registrado.

Tabla 49. Caso de uso: Modificar Evento.

Nombre	Modificar Evento
Actor	Veterinario
Acción	Permite modificar la información acerca de algún evento en particular asociado a un animal registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Otros Eventos en el sub-menu izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a modificar. 3. Elegir la opción Editar. 4. Seleccionar la pestaña Otros Eventos en la parte inferior del registro. 5. Seleccionar el registro a modificar. 6. En la pantalla generada modifica el o los valores de interés. 7. Elegir la opción Guardar en esta pantalla. 8. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del animal.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro del evento a modificar.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal al cual se le modifico el evento en particular.

Tabla 50. Caso de uso: Consultar Evento.

Nombre	Consultar Evento
Actor	Veterinario
Acción	Consulta la información acerca de algún evento en particular asociado a un animal.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Otros Eventos en el submenú izquierdo Eventos. 2. Elegir de la lista el animal a consultar. 3. Seleccionar la pestaña Enfermedad en la parte inferior del registro.
Pre-condiciones	El animal debe estar creado en el sistema al igual que el registro del evento registrado.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del animal relacionado al evento registrado.

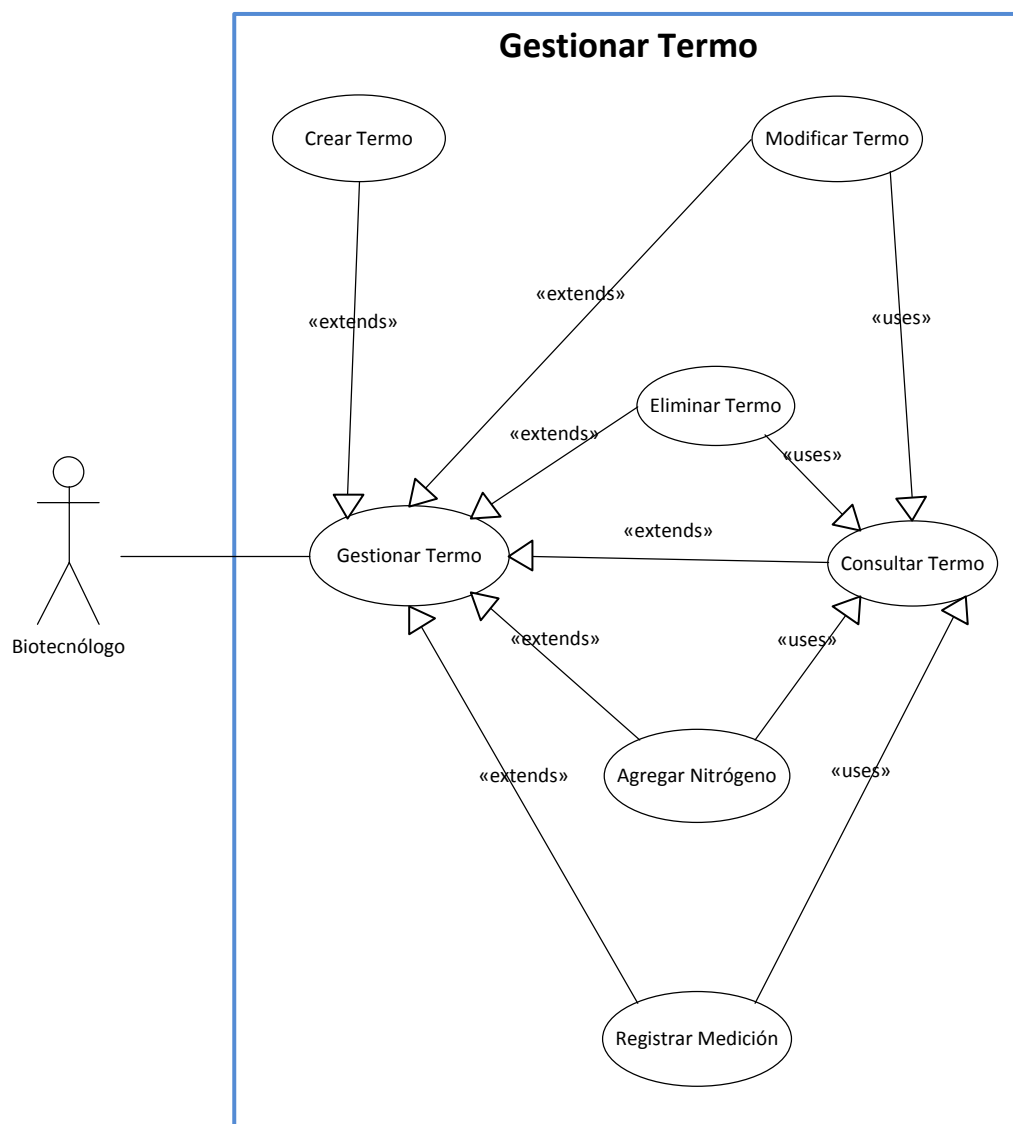


Figura 35. Caso de Uso Gestionar Termo.

Tabla 51. Caso de uso: Crear Termo.

Nombre	Crear Termo
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Registrar la información detallada de un nuevo termo criogénico incorporado a la finca.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el sub-menu izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir el nombre del termo. 4. Introducir características. 5. Introducir la capacidad en litros del termo. 6. Introducir el número de canastillas. 7. Introducir el número de escalerillas de las canastillas. 8. Seleccionar el propósito del termo. 9. Seleccionar la finca a la que pertenece. 10. Fecha del primer uso del termo. 11. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	La finca a la cual será asignado el termo debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información del termo creado.

Tabla 52. Caso de uso: Modificar Termo.

Nombre	Modificar Termo
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Modificar información básica (ubicación, contenido) de algún termo perteneciente a una finca registrada en sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el sub-menu izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista la finca que contiene el termo a modificar. 3. Elegir la opción Editar. 4. Seleccionar la pestaña Termo en la parte inferior del registro. 5. Seleccionar el registro a modificar. 6. En la pantalla generada modifica el o los valores de interés. 7. Elegir la opción Guardar en esta pantalla. 8. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del animal.
Pre-condiciones	La finca debe estar creado en el sistema al igual que el registro del termo a modificar.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información de la finca al cual se le modifiko la información del termo.

Tabla 53. Caso de uso: Eliminar Termo.

Nombre	Eliminar Termo
Actor	Biotecnólogo
Acción	Eliminar algún termo perteneciente a la finca.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista el termo a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Más. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	El termo a eliminar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

Tabla 54. Caso de uso: Consultar Termo.

Nombre	Consultar Termo
Actor	Biotecnólogo
Acción	Consultar información de algún termo registrado en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista la finca a la cual está asociado el termo a consultar. 3. Seleccionar la pestaña Termo en la parte inferior del registro.
Pre-condiciones	La finca debe estar creado en el sistema al igual que el registro del termo.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información de la finca a la que pertenece el termo.

Tabla 55. Caso de uso: Agregar Nitrógeno.

Nombre	Agregar Nitrógeno
Actor	Biotecnólogo
Acción	Registra datos acerca de la recarga de nitrógeno en un determinado termo.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista el termo al cual se le agregara el nitrógeno. 3. Seleccionar la pestaña Recarga en la parte inferior del registro. 4. Seleccionar Añadir un elemento. 5. En la pantalla generada introducir datos del responsable, la fecha y la cantidad de la recarga. 6. Elegir la opción Guardar y Cerrar en esta pantalla. 7. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del termo.
Pre-condiciones	El termo debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del termo especificado.

Tabla 56. Caso de uso: Registrar Medición.

Nombre	Registrar Medición
Actor	Biotecnólogo
Acción	Registra información referente a la medición del nivel de nitrógeno en un determinado termo.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Termo en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista el termo al cual se le registrara la medición de nitrógeno. 3. Seleccionar la pestaña Medidas en la parte inferior del registro. 4. Seleccionar Añadir un elemento. 5. En la pantalla generada introducir datos del responsable, la fecha y la cantidad medida. 6. Elegir la opción Guardar y Cerrar en esta pantalla. 7. Luego elegir la opción Guardar en la pantalla con la información del termo.
Pre-condiciones	El termo debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del termo especificado.

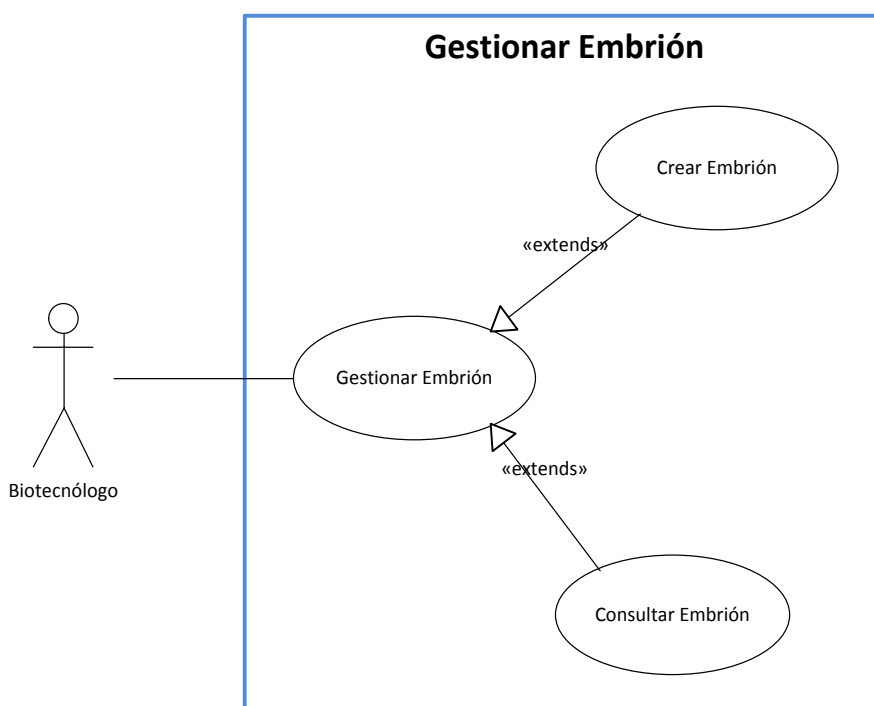


Figura 36. Caso de Uso Gestionar Embrión.

Tabla 57. Caso de uso: Crear Embrión.

Nombre	Crear Embrión
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Registrar la información básica de un nuevo embrión.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Embrión en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir el identificador del embrión. 4. Seleccionar la especie. 5. Seleccionar la raza. 6. Introducir la fecha de creación. 7. Seleccionar los donadores: madre y padre. 8. Seleccionar la etapa del embrión. 9. Seleccionar la calidad del embrión. 10. Seleccionar la finca donde se crea al embrión. 11. Introducir el responsable de la creación. 12. Seleccionar la pajilla donde se colocara el embrión. 13. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	La pajilla a la cual será asignado el embrión debe estar creado en el sistema.
Post-	Se muestra en la pantalla la información del embrión creado.

condiciones	
-------------	--

Tabla 58. Caso de uso: Consultar Embrión.

Nombre	Consultar Embrión
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Consultar información del embrión y los donadores (ovulo/hembra, espermatozoide/macho).
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Embrión en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista el embrión a consultar.
Pre-condiciones	El embrión debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información del embrión específico.

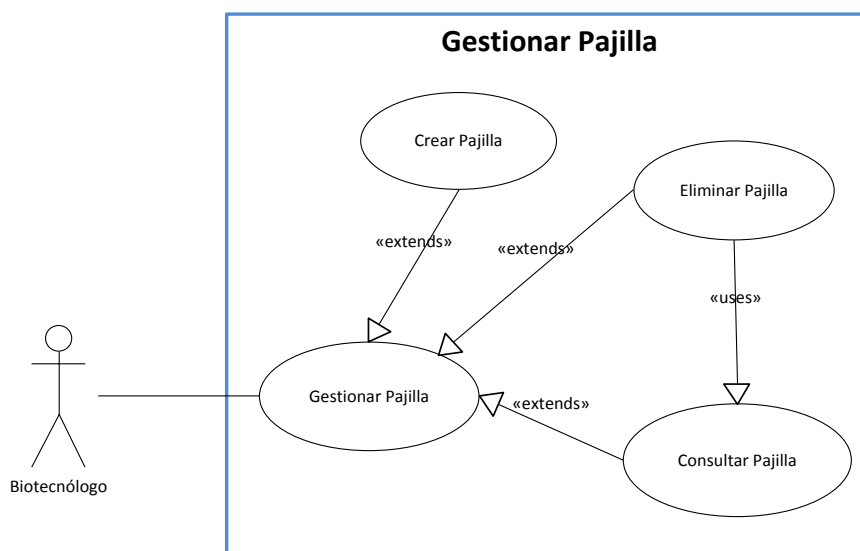


Figura 37. Caso de Uso Gestionar Pajilla.

Tabla 59. Caso de uso: Crear Pajilla.

Nombre	Crear Pajilla
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Registrar una nueva pajilla contentiva con un embrión o semen para ser almacenado en algún termo registrado en el sistema.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Pajilla en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir la opción Crear. 3. Introducir el identificador de la pajilla. 4. Introducir el nombre de la pajilla 5. Seleccionar el color. 6. Seleccionar la tipo. 7. Seleccionar el contenido. 8. Seleccionar el termo contenedor de la pajilla. 9. Introducir la canastilla y escalerilla donde se ubica la pajilla. 10. Introducir el nombre del responsable. 11. Elegir la opción Guardar.
Pre-condiciones	El termo contenedor de la pajilla debe estar creado en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla la información de la pajilla creada.

Tabla 60. Caso de uso: Eliminar Pajilla.

Nombre	Eliminar Pajilla
Actor	Biotecnólogo.
Acción	Eliminar alguna pajilla del lote actual.
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Pajilla en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista la pajilla a eliminar. 3. Desplegar el menú que deriva de la opción Mas. 4. Seleccionar Suprimir. 5. Seleccionar Aceptar en la validación de eliminación.
Pre-condiciones	La pajilla a eliminar debe estar registrado en el sistema.
Post-condiciones	Se mostrara en pantalla la información del próximo registro.

Tabla 61. Caso de uso: Consultar Pajilla.

Nombre	Consultar Pajilla
Actor	Biotecnólogo
Acción	Consultar información de alguna pajilla registrada en el sistema
Flujo Básico	1. El usuario selecciona la opción Pajilla en el submenú izquierdo Manipulación Genética. 2. Elegir de la lista el embrión a consultar.
Pre-condiciones	La pajilla debe estar creada en el sistema.
Post-condiciones	Se muestra en la pantalla toda la información de la pajilla específica.

100

