

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA REGISTRO, DEPURACIÓN Y ANÁLISIS DE
DATOS USANDO DISPOSITIVOS MÓVILES Y SERVICIOS WEB COMO
APOYO A LA TOMA DE DECISIONES DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
GENÉTICO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO - HADI**

**CARLOS ANDREY SALAS CUMBAL
GERMAN ANTONIO CASTILLO PARRA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2008**

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA REGISTRO, DEPURACIÓN Y ANÁLISIS DE
DATOS USANDO DISPOSITIVOS MÓVILES Y SERVICIOS WEB COMO
APOYO A LA TOMA DE DECISIONES DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
GENÉTICO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO- HADI**

**CARLOS ANDREY SALAS CUMBAL
GERMAN ANTONIO CASTILLO PARRA**

**Proyecto de Grado presentado como requisito
para optar al título de Ingenieros de Sistemas**

**Mg. NELSON JARAMILLO ENRIQUEZ
DIRECTOR PROYECTO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2008**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”

Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación

NELSON ANTONIO JARAMILLO ENRIQUEZ
Director

JESÚS INSUASTY PORTILLA
Jurado

JUAN CARLOS CASTILLO ERAZO
Jurado

San Juan de Pasto, Mayo del 2008

A mis padres José Antonio y Leonor Alicia, a mis hermanas Patricia y Carol, por su apoyo y ejemplo de sencillez y tenacidad

Germán Castillo

A mis padres Miriam Cumbal y Laureano Salas quienes siempre han estado pendientes de mis luchas diarias y me han apoyado en todos mis proyectos.

A Alexandra, quien gracias a su inmensa paciencia y comprensión, me ha alentado a cumplir todos mis ideales.

A mis compañeros y amigos con quienes he pasado muy gratos momentos y quienes han hecho más amena esta travesía.

Andrey Salas

AGRADECIMIENTOS

A nuestro director, Ing. Nelson Jaramillo; por su asesoría y orientación.

A ProMegalac, Programa de Mejoramiento Genético de la Universidad de Nariño, particularmente al Dr. Carlos Solarte (Director) y Juan Francisco Calpa (Director grupo desarrollo) por la oportunidad de desarrollar en sus instalaciones nuestro trabajo de grado, por su inestimable ayuda y colaboración.

Al cuerpo docente y administrativo del Programa de Ingeniería de Sistemas por el apoyo institucional brindado.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	18
ABSTRACT	19
INTRODUCCIÓN	20
1 TEMA	22
1.1 TITULO	22
1.2 MODALIDAD	22
1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	22
1.4 ALCANCE Y DELIMITACIÓN	22
2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	26
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	26
2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	26
3 OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GENERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 JUSTIFICACIÓN	29
5 ANTECEDENTES	31
6 METODOLOGÍA	33
7 MARCO TEÓRICO	35
7.1 DISPOSITIVOS MÓVILES	35
7.1.1 Categorías de dispositivos móviles	35
7.1.2 PDA	35
7.1.2.1 Historia	36
7.2 COMUNICACIÓN INALÁMBRICA	37
7.2.1 Aspectos tecnológicos	37

7.2.2	Campos de utilización.....	37
7.3	SERVICIO WEB.....	37
7.3.1	Ventajas de los servicios Web.....	38
7.3.2	Inconvenientes de los servicios Web	38
7.3.3	Razones para crear servicios Web.....	39
7.4	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS	40
7.4.1	Conceptos fundamentales.....	41
7.4.2	Características de la POO	42
7.5	ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS	43
7.6	PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	44
7.6.1	Características del Proceso Unificado	45
7.7	LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML.....	46
7.7.1	El Lenguaje UML y los procesos de desarrollo	48
7.8	APLICACIÓN DE UML Y PATRONES EN EL ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS.....	54
7.8.1	Análisis y diseño	54
7.8.2	Análisis y diseño orientado a objetos.	54
7.8.2.1	Definición de los casos de uso.....	55
7.8.2.2	Definición de un modelo del dominio.	55
7.8.2.3	Definición de los diagramas de interacción.....	55
7.8.2.4	Definición de los diagramas de clases de diseño.....	56
7.9	VISUAL STUDIO	56
7.9.1	Visual Studio 2005	57
7.10	WINDOWS .NET FRAMEWORK	57
7.10.1	Desarrollo rápido.....	58
7.10.2	.NET Compact Framework.....	58
7.11	MICROSOFT SQL SERVER	59
7.11.1	Características de Microsoft SQL Server	59
7.12	SQLSERVER COMPACT EDITION	60
7.12.1	Características	60

7.13	WINDOWS MOBILE	61
7.13.1	Características Comunes de Windows Mobile	61
7.13.2	Windows Mobile 5.0	62
8	RESULTADOS	64
8.1	REQUERIMIENTOS	64
8.2	MODELO DE CASOS DE USO	66
8.2.1	Caso de uso iniciar sesión.	66
8.2.2	Caso de uso registrar datos generales de la finca.	67
8.2.3	Caso de uso registrar datos de crianza y levante de terneras.	67
8.2.4	Caso de uso registrar datos sobre manejo de novillas.....	69
8.2.5	Caso de uso registrar datos sobre parto de vacas y novillas.	70
8.2.6	Caso de uso registrar datos sobre vacas en producción.	70
8.2.7	Caso de uso registrar datos sobre la producción de forrajes.	71
8.2.8	Caso de uso registrar datos sobre reproducción.....	73
8.2.9	Caso de uso registrar datos sobre la forma de administración.	74
8.2.10	Caso de uso registrar datos sobre Instalaciones y equipos.	75
8.2.11	Caso de uso registrar datos sobre el manejo de fenotipos	75
8.2.12	Caso de uso cambiar contraseña.....	77
8.2.13	Caso de uso conectar con el servidor.	78
8.2.14	Caso de uso ingresar a visitas.	78
8.2.15	Caso de uso registrar animal.	79
8.2.16	Casos de uso registrar eventos animal.	80
8.2.17	Caso de uso registrar animales pendientes.	81
8.2.18	Caso de uso generar estadísticas.....	82
8.2.19	Caso de uso buscar animal.....	82
8.2.20	Caso de uso consultar ayuda.....	83
8.3	DIAGRAMAS DE CASO DE USO.....	85
8.3.1	Diagrama caso de uso iniciar sesión.....	85
8.3.2	Diagrama caso de uso cambiar contraseña.....	85
8.3.3	Diagrama caso de uso registrar datos generales de la finca.....	85

8.3.4	Diagrama caso de uso registrar datos de crianza y levante de terneras.....	86
8.3.5	Diagrama caso de uso registrar datos sobre manejo de novillas.....	86
8.3.6	Diagrama caso de uso registrar datos sobre parto de vacas y novillas.....	86
8.3.7	Diagrama caso de uso registrar datos sobre vacas en producción.....	87
8.3.8	Diagrama caso de uso registrar datos sobre la producción de forrajes.....	87
8.3.9	Diagrama caso de uso registrar datos sobre reproducción.....	88
8.3.10	Diagrama caso de uso registrar datos sobre la forma de administración.....	88
8.3.11	Diagrama caso de uso registrar datos sobre instalaciones y equipos.....	88
8.3.12	Diagrama caso de uso registrar datos sobre el manejo de fenotipos.....	89
8.3.13	Diagrama caso de uso conectar con el servidor.....	89
8.3.14	Diagrama caso de uso ingresar a visitas.....	90
8.3.15	Diagrama caso de uso registrar animal.....	90
8.3.16	Diagrama caso de uso registrar eventos animal.....	91
8.3.17	Diagrama caso de uso registrar animales pendientes.....	91
8.3.18	Diagrama caso de uso generar estadísticas.....	92
8.3.19	Diagrama caso de uso buscar animal.....	92
8.3.20	Diagrama caso de uso consultar ayuda.....	92
8.4	DIAGRAMA CONCEPTUAL.....	93
8.5	DIAGRAMA DE CLASES.....	94
8.6	DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	95
8.6.1	Diagrama secuencial iniciar sesión.....	95
8.6.2	Diagrama secuencial cambiar contraseña.....	95

8.6.3	Diagrama secuencial registrar datos generales de la finca.....	96
8.6.4	Diagrama secuencial registrar datos de crianza y levante de terneras.....	96
8.6.5	Diagrama secuencial registrar datos sobre manejo de novillas.	97
8.6.6	Diagrama secuencial registrar datos sobre parto de vacas y novillas.....	97
8.6.7	Diagrama secuencial registrar datos sobre vacas en producción.	98
8.6.8	Diagrama secuencial registrar datos sobre la producción de forrajes.....	98
8.6.9	Diagrama secuencial registrar datos sobre reproducción.	99
8.6.10	Diagrama secuencial registrar datos sobre la forma de administración.....	99
8.6.11	Diagrama secuencial registrar datos sobre instalaciones y equipos.	100
8.6.12	Diagrama secuencial registrar datos sobre el manejo de fenotipos.	100
8.6.13	Diagrama secuencial conectar con el servidor.....	101
8.6.14	Diagrama secuencial ingresar a visitas.....	101
8.6.15	Diagrama secuencial consultar ayuda.	102
8.6.16	Diagrama secuencial buscar animal.	102
8.6.17	Diagrama secuencial generar estadísticas.....	103
8.6.18	Diagrama secuencial registrar animal.....	103
8.6.19	Diagrama secuencial registrar eventos animal.....	104
8.6.20	Diagrama secuencial registrar animales pendientes.....	104
8.7	DIAGRAMA LÓGICA DEL NEGOCIO	105
8.8	ARQUITECTURA EN CAPAS	106
8.9	DIAGRAMA DE COMPONENTES	107
8.10	DIAGRAMAS ENTIDAD RELACIÓN.....	108
8.11	CASOS DE USO REALES.....	110

8.11.1	Casos de uso real iniciar sesión.....	110
8.11.2	Casos de uso real registrar datos generales de la finca.	112
8.11.3	Casos de uso real registrar datos de crianza y levante de terneras.....	114
8.11.4	Casos de uso real registrar datos sobre manejo de novillas.....	118
8.11.5	Casos de uso real registrar datos sobre parto de vacas y novillas.....	120
8.11.6	Casos de uso real registrar datos sobre vacas en producción.....	122
8.11.7	Casos de uso real registrar datos sobre la producción de forrajes.....	124
8.11.8	Casos de uso real registrar datos sobre reproducción.....	128
8.11.9	Casos de uso real registrar datos sobre La administración de la finca.	130
8.11.10	Casos de uso real registrar datos sobre instalaciones y equipos.	132
8.11.11	Casos de uso real registrar datos sobre el manejo de fenotipos....	134
8.11.12	Casos de uso real cambiar contraseña.....	139
8.11.13	Casos de uso real conectar con el servidor.....	140
8.11.14	Casos de uso real ingresar visitas.	141
8.11.15	Casos de uso real gestionar animal.	142
8.11.16	Casos de uso real registrar eventos animal.	144
8.11.17	Gestionar animales pendientes.....	147
8.11.18	Caso de uso real generar estadísticas.....	149
8.11.19	Caso de uso real buscar animal.....	151
8.11.20	Caso de uso real consultar ayuda.....	153
9	PORTAL PROMEGALAC	155
9.1	CARACTERÍSTICAS	156
9.2	MÓDULOS PÚBLICOS DEL PORTAL:	157
9.3	ADMINISTRACIÓN PORTAL WEB	158
9.3.1	Administración Hadi	159

9.3.2	Administración de menús.....	160
9.3.3	Administrador de contenido.....	160
9.3.4	Administrador de galería.....	162
9.3.5	Información de contacto.....	163
10	HADI WEB.....	164
11	RECURSOS.....	167
11.1	RECURSOS HUMANOS.....	167
11.2	RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	167
11.3	RECURSOS MATERIALES.....	168
11.4	RECURSOS FINANCIEROS.....	169
11.4.1	Recursos humanos.....	169
11.4.2	Recursos papelería.....	169
11.4.3	Recursos técnicos.....	169
11.4.4	Recursos varios.....	170
11.4.5	Recursos totales.....	170
	CONCLUSIONES.....	171
	RECOMENDACIONES.....	173
	CRONOGRAMA.....	174
	BIBLIOGRAFÍA.....	175

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama ilustrando como el énfasis relativo en las distintas disciplinas cambia a lo largo del proyecto	45
Gráfico 2: Visión general de UML	48
Gráfico 3: Bloques básicos de construcción de UML	49
Gráfico 4: Elemento Clase	49
Gráfico 5: Elemento Interfaz	50
Gráfico 6: Elemento Caso de uso	50
Gráfico 7: Elemento Componente	50
Gráfico 8: Elemento Nodo.....	50
Gráfico 9: Elemento Mensaje	50
Gráfico 10: Elemento Estado	50
Gráfico 11: Elemento Paquete	51
Gráfico 12: Elemento Nota.....	51
Gráfico 13: Mecanismo Adorno.....	53
Gráfico 14: Mecanismo Notas.....	53
Gráfico 15: Definir casos de uso	55
Gráfico 16: Definir modelo del dominio	55
Gráfico 17: Definir diagramas de interacción	56
Gráfico 18: Definir diseño del diagrama de clases.....	56
Gráfico 19: Caso de uso real Iniciar sesión.....	110
Gráfico 20: Caso de uso real registrar datos generales de la finca.....	112
Gráfico 21: Caso de uso real registrar datos de crianza y levante de terneras....	115
Gráfico 22: Caso de uso real registrar datos sobre manejo de novillas	118
Gráfico 23: Caso de uso real registrar datos sobre parto de vacas y novillas	120
Gráfico 24: Caso de uso real registrar datos sobre vacas en producción.....	122
Gráfico 25: Caso de uso real registrar datos sobre la producción de forrajes.....	124

Gráfico 26: Caso de uso real registrar datos sobre producción	128
Gráfico 27: Caso de uso real registrar datos sobre la administración de la finca	130
Gráfico 28: Caso de uso real registrar datos sobre instalaciones y equipos.....	132
Gráfico 29: Caso de uso real registrar datos sobre el manejo de fenotipos.....	136
Gráfico 30: Caso de uso real cambiar contraseña	139
Gráfico 31: Caso de uso real conectar con el servidor.....	140
Gráfico 32: Caso de uso real ingresar visitas.....	141
Gráfico 33: Caso de uso real gestionar Animal	142
Gráfico 34: Caso de uso real registrar eventos animal	144
Gráfico 35: Caso de uso real gestionar animales pendientes.....	147
Gráfico 36: Caso de uso real gestionar estadísticas.....	149
Gráfico 37: Caso de uso real buscar animal	151
Gráfico 38: Caso de uso real consultar Ayuda	153
Gráfico 39: Portal Promegalac	155
Gráfico 40: Caso de uso real módulos del portal	157
Gráfico 41: Panel de administración	159
Gráfico 42: Administración de menús	160
Gráfico 43: Administrador de contenido	161
Gráfico 44: Edición de contenido	162
Gráfico 45: Gestión de galería de imágenes.....	162
Gráfico 46: Información de contacto	163
Gráfico 47: Hadi Web.....	164
Gráfico 48: Datos generales de caracterización	165
Gráfico 49: Ejemplo de reportes Hadi.....	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades planificadas	34
Tabla 2: Elementos UML	51
Tabla 3: Requerimientos Hadi PDA.....	65
Tabla 4: Requerimientos Hadi WEB.....	65
Tabla 5: Recursos humanos.....	169
Tabla 6: Recursos papelería.	169
Tabla 7: Recursos técnicos	169
Tabla 8: Recursos varios.....	170
Tabla 9: Recursos totales.....	170

RESUMEN

El sistema de información **HADI** (Guía por el buen camino) ofrece información valiosa como apoyo a los ganaderos al tomar decisiones para mejorar la producción y reproducción de sus animales, también presenta información detallada a los investigadores del grupo ProMegalac para que sea analizada con el fin de identificar los animales con genotipos superiores y con ventaja adaptativa en la región.

La información se obtiene de la base de datos central que es alimentada a través de Internet por los dispositivos móviles (PDA) que son usados en la visitas de campo por los controladores lecheros para guardar los datos encontrados, el sistema registra la caracterización de la finca, características fenotípicas, la genealogía de los animales de cada finca, eventos de sanidad, crianza, producción y reproducción. Los datos en el servidor son sincronizados con los nuevos datos en la PDA y esta obtiene del servidor noticias, cambios de usuarios, propietarios y fincas.

El desarrollo del sistema se realizo siguiendo las recomendaciones de El Proceso Unificado (*Rational Unified Process – RUP*) junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, por que es la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. La implementación del sistema se baso en tecnología .NET, tanto en la aplicación para la PDA como para la aplicación Web, los dispositivos móviles usan .NET Compact Framework 2.0 (SP2) para ejecutar la aplicación y .NET SQL Server 2005 Compact Edition 3.0 para almacenar los datos, en el servidor se usa Microsoft .NET Framework 2.0 (SP1) y Microsoft SQL Server 2005 Express Edition.

ABSTRACT

HADI information system offers valid information as a support for cattle ranchers to take decisions to improve production and reproduction of their animals, also presents detailed information for researchers of ProMegalac group to be analyzed to be able to identify the animals with superior genotypes and with an adaptive advantage in the region.

The information is obtained by the central data base feed by the Internet by the mobile device (PDA) that are use on the field trips by the milk controllers to save the found data, the system registers the characterization of the farm, phenotype, genealogy of the animals of each farm, sanity events, nurture, production and reproduction. The data in the server are synchronized with the new data on the PDA and this one obtains from the server news, changes on the users, owners and farms.

The system development was made following the recommendations of the Rational Unified Process- RUP along with the United Model Language, because it is the most used standard methodology for analysis, implementation and documentation of oriented systems of objects. The implementation of the system is based under the .NET technology, also the application for the PDA as well as in the Web application, the mobile device use .NET Compact Framework 2.0 (SP2) to execute the application and SQL Server 2005 Compact Edition 3.0, on the server using Microsoft .NET Framework 2.0 (SP1) and Microsoft SQL Server 2005 Express Edition.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información se encuentran inmersos en el estudio de todas las áreas del saber, por su potencialidad para un manejo eficiente, eficaz y adecuado de toda la información que se genere en cualquier proceso.

A medida que se profundiza una investigación, el manejo apropiado de los datos obtenidos se convierte en una herramienta para su exitosa culminación. El análisis y diseño de sistemas brinda los mecanismos más convenientes para optimizar el manejo de información, de manera que ésta se encuentre clara, disponible, confiable y actualizada.

En el caso del Programa de Mejoramiento Genético viene realizando un estudio para estimar los parámetros genéticos y la clasificación de los animales de acuerdo con su desempeño, el cual está influenciado por los genes que posee y por el efecto medio ambiente, requiere un sistema de información capaz de capturar, almacenar, analizar los datos de forma segura y confiable.

El estudio del Programa de Mejoramiento Genético es de gran importancia pues la producción de leche constituye una actividad muy importante para la economía del trópico alto del departamento de Nariño, el hato lechero en esta zona se conformó con animales importados con requerimientos superiores a los que el medio ofrece, lo que originó la pérdida de caracteres deseables en los animales criollos y la presencia de factores negativos derivados de dicha importación. Ante esta situación los productores han visto la necesidad de iniciar un programa de selección con el fin de identificar los animales con genotipos superiores y con ventaja adaptativa en un medio diferente al de los parentales que dieron origen al hato actual.

Teniendo en cuenta lo anterior, se implementó un sistema de información que permite la recolección de los datos mediante dispositivos móviles PDA (Personal Digital Assistant), dadas las distancias y el difícil acceso a los hatos donde se realizará la recolección de sus registros.

El envío de la información al servidor se realiza a través de Internet, el dispositivo accede a Internet por medio de Wi-Fi en el centro de acopio de la Cooperativa de Productos Lácteos de Nariño (COLACTEOS) de la región o en la conexión a Internet más cercana.

El sistema integra los registros debidamente validados en una base de datos central ubicada en el centro operador ProMegalac, de esta forma, los datos están

disponibles para el análisis, proceso y administración de información con fines de caracterización y modelación para la selección y el mejoramiento genético animal.

El sistema brinda la información de los animales, los parámetros genéticos, la clasificación, reportes y estadísticas a los ganaderos registrados a través de la aplicación Web, para apoyar la toma de decisiones en la administración y reproducción de sus animales.

1 TEMA

1.1 TITULO

Sistema de información para registro, depuración y análisis de datos usando dispositivos móviles y servicios Web como apoyo a la toma de decisiones del Programa de Mejoramiento Genético de la Universidad de Nariño.

1.2 MODALIDAD

Esta propuesta se enmarca dentro de la modalidad de **Tesis**.

1.3 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La propuesta de trabajo de grado se enmarca en la línea de **Software y manejo de Información**.

1.4 ALCANCE Y DELIMITACIÓN

La propuesta del presente proyecto contempla la implementación de un sistema de información que parte de la recolección de datos de campo relacionado con la identificación de cada individuo, su genealogía, fechas de eventos productivos, reproductivos, sanitarios y administrativos en cada una de las fincas usuarias del Programa de Mejoramiento Genético. La recolección de datos se hace mediante un modulo capaz de capturar los datos, validarlos y enviarlos por medio de Internet al centro operador ProMegalac, este módulo se ejecuta en un dispositivo móvil PDA (Personal Digital Assistant), Esta información se requiere para caracterizar fenotípicamente los individuos de la población y valorarlos genéticamente de acuerdo con su desempeño y el de sus parientes directos y colaterales, lo mismo que de su genotipo establecido con técnicas moleculares, en este caso para los genes de la k caseína.

La información recolectada en cada hato se recibe en un servidor central, dicha información se organiza, depura y se procesa con el fin de obtener los parámetros genéticos de las características productivas y reproductivas al igual que el valor

genético de cada individuo. Esta información se presenta a los ganaderos en forma gráfica y fácil de interpretar para que comparen las cifras de su hato con los promedios regionales, nacionales, mundiales e ideales para cada una de las razas. El manejo de la información es confidencial y protegido por las políticas de seguridad pertinentes. El sistema de información “**HADI**” funciona en el centro operador del Programa de mejoramiento genético.

El Sistema de información esta compuesto por los siguientes módulos:

Aplicación PDA

- **Módulo Visitas:** Registra y valida la información detallada de cada animal en cada una de las siguientes secciones y subsecciones:
 - **Producción:** Registra la producción de leche de cada animal, se registra la producción de cada día o la producción total de cada lactancia.
 - § Por fecha
 - § Por lactancia
 - **Reproducción:** Registra los eventos de cada animal con los datos necesarios para cada evento.
 - § Calores
 - § Servicios
 - § Preñez
 - § Partos
 - § Abortos
 - **Visita:** Registra los datos que se obtienen en el control lechero de cada visita
 - **Sanidad:** Registra los eventos sanitarios de cada animal y los datos necesario para cada evento.
 - **Crianza y levante:** Registra los eventos de crianza y levante de cada animal.
 - **Nutrición:** Registra los datos encontrados sobre la nutrición de cada animal.
 - **Descarte:** Registra en momento en que fue descartado el animal y el motivo de descarte.

- **Módulo Caracterización:** Registra la información de cada finca en cada una de las siguientes secciones:
 - **Datos Generales:** Registra datos básicos de cada finca, exención, área dedicada a ganadería, actividades de la finca, etc.
 - **Forraje:** Registra información relacionada con la administración y gestión del forraje en la finca, fertilización, riego, etc.
 - **Administración:** Registra datos de la administración de la finca, el personal involucrado y la documentación que se lleva.
 - **Instalaciones y equipos:** Registra el tipo de instrumentos y elementos presentes en la finca.
 - **Reproducción:** Registra datos generales sobre la gestión y métodos utilizados en la reproducción de los hatos de cada finca.
 - **Producción:** Registra datos relacionados con la gestión de la producción de leche de los animales, el tipo de alimentación, salud, etc. está dividida en 4 subsecciones:
 - § Crianza y levante de Terneras.
 - § Novillas.
 - § Parto de vacas y novillas.
 - § Vacas en producción.
- **Módulo de conexión y sincronización:** Se conecta al servidor de ProMegalac para enviar los últimos datos registrados en la PDA y recibe datos actualizados desde el servidor, como nuevos animales, nuevas fincas, y noticias.
- **Módulo ayuda:** Muestra información relacionada con el uso del software para la PDA.
- **Módulo tipo:** Registra la información fenotípica de cada animal y calcula un puntaje aproximado, también permite que el especialista registre un puntaje que considere mas ajustado a las características del animal.

Aplicación Web

- **Portal Web:** Publica información general sobre el Programa de

mejoramiento genético (ProMegalac), noticias, artículos, integrantes del grupo de investigación, enlaces de interés, descargas, etc. Permite administrar los contenidos del portal con su propio gestor de contenidos.

- **Servicio Web de conexión y sincronización:** Este servicio Web recibe información de la PDA con los últimos datos registrados, los analiza y con ellos actualiza la información de la base de datos central, envía de regreso a la PDA Información compilada, noticias, novedades de fincas, propietarios, usuarios, animales nuevos ingresados por otras maquinas, etc.
- **Servicio Web de apoyo a la toma de decisiones:** Este módulo está disponible al iniciar sesión en el portal Web, calcula y muestra estadísticas generales del hato, estadísticas generales de cada animal, comparativas para cada animal y hato con el promedio regional.

Este módulo muestra los valores genéticos, las características productivas y reproductivas de los animales, esta información se muestra cuando se vaya obteniendo con el trabajo e investigación del Programa de Mejoramiento Genético.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mejoramiento genético es la herramienta que más ha impactado positivamente sobre la producción animal. Los países de Europa y Norte América iniciaron esos programas en los primeros años del Siglo XIX y hoy en día son los principales exportadores de germoplasma de merito genético superior. En Colombia son escasos los desarrollos en esta área, debido principalmente a la carencia de sistemas de información que permitan la evaluación y valoración genética de las poblaciones animales.

El desarrollo de este tipo de programas requiere de software que permita manejar, controlar y analizar de manera adecuada y oportuna la información que generan los diferentes eventos que este tipo de explotaciones. El manejo manual de la información muestra perdidas de tiempo al momento de consultarla cuando es requerida y confrontarla con el ánimo de tomar decisiones de tipo técnico administrativo, en la mayoría de los casos presentan inconsistencias, confusiones en los datos registrados y redundancias, lo cual, vuelve ineficiente la ejecución del programa en mención.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible desarrollar un sistema de información para el Programa de Mejoramiento Genético, dirigido a la obtención de un modelo de bovino lechero para el trópico alto de Nariño, capaz de obtener datos mediante la utilización de dispositivos móviles y ofrecer información para toma de decisiones en una aplicación Web?

2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Como desarrollar una aplicación compacta para dispositivos móviles que tenga la capacidad de alojar datos temporalmente y enviarlos hasta el servidor de procesamiento, análisis y almacenamiento ubicado en el centro operador principal?

- ¿Cómo implementar una aplicación Web que reciba datos desde los dispositivos móviles y sincronice las bases de datos, analice los datos y ofrezca información que apoye la toma de decisiones en el Programa de Mejoramiento Genético?
- ¿Cómo implementar un modulo software para PDA de parametrización de cada finca que administre datos sobre sus instalaciones, producción, administración, forrajes, sanidad?
- ¿Como construir un modulo software para PDA encargado de la caracterización individual de cada animal que permita registrar su genealogía, visitas de control, fechas de eventos productivos, reproductivos, sanitarios y administrativos?
- ¿Cómo implementar un modulo software para PDA que registre la características fenotípicas de cada animal?
- ¿Cómo desarrollar un modulo software para PDA encargado de sincronizar la base de datos local con la base de datos del centro operador?
- ¿Cómo construir un servicio Web que reciba, valide, depure y sincronice la base de datos del servidor con las bases de datos de cada PDA?
- ¿Cómo implementar un servicio Web que ofrezca información de apoyo a toma de decisiones para cada Usuario registrado?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Sistema de Información para el Programa de Mejoramiento Genético, dirigido a la obtención de un modelo de bovino lechero para el trópico alto de Nariño, capaz de obtener datos mediante la utilización de dispositivos móviles y ofrecer información para toma de decisiones en una aplicación Web.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar una aplicación para dispositivos móviles PDA que tenga la capacidad de alojar datos temporalmente y enviarlos hasta el servidor de procesamiento, análisis y almacenamiento ubicado en el centro operador principal.
- Diseñar y construir la aplicación PDA en diferentes módulos cada uno encargado de una tarea de recolección de datos, los diferentes módulos deben ser capaces de realizar:
 - La parametrización de cada finca, de administrar los datos sobre sus instalaciones, producción, administración, forrajes, sanidad.
 - La caracterización individual de cada animal que permita registrar su genealogía, visitas de control, fechas de eventos productivos, reproductivos, sanitarios y administrativos.
 - El registro de las características fenotípicas de cada animal.
 - Sincronizar la base de datos en la PDA con la base de datos del centro operador.
- Desarrollar un portal Web con su propio gestor de contenido para presentar la información general del Programa de mejoramiento genético.
- Desarrollar una aplicación Web que mediante Web Services obtenga datos de las PDA, los valide y los analice para retroalimentar la PDA con nueva información y poner a disposición de investigadores y ganaderos la información analizada por el programa de mejoramiento genético

4 JUSTIFICACIÓN

En el trópico alto del departamento de Nariño la producción de leche constituye una actividad muy importante para la economía de la región. El hato lechero en esta zona se conformó con animales importados, lo que origino la perdida de caracteres deseables en los animales criollos y la presencia de factores negativos derivados de dicha importación. (Solarte, 2006)

La consecuencia de este proceso de introgresión es la existencia de un tipo de animal con requerimientos superiores a los que el medio ofrece, por lo tanto los productores han visto la necesidad de iniciar un Programa de Selección con el fin de identificar los animales con genotipos superiores y con ventaja adaptativa en un medio diferente al de los parentales que dieron origen al hato actual.

La experiencia mundial pone en evidencia que los países que lograron estructurar sistemas de información confiables, son en la actualidad líderes en este campo y sus ventas de animales mejorados, ya sea a través de semen o embriones, son multimillonarias y distribuidas mundialmente. Estados Unidos y Canadá han logrado penetrar, con germoplasma genéticamente superior, el mercado en los cinco continentes, por esta razón los bovinos lecheros provienen de dichos países. (Solarte, 2006)

La Ingeniería de Sistemas juega un papel relevante en todo este proceso, por ser la parte del conocimiento que brinda diversidad de aplicaciones adecuadas para el apoyo a la administración de la información proveniente de cualquier tipo de estudio en este caso el de la producción láctea de Nariño con fines de caracterización y evaluación genética de la población bobina lechera en el trópico alto de Nariño.

Al no existir un sistema integral que almacene y analice los datos de los animales en los hatos lecheros de la región, nace la necesidad del desarrollo de un sistema de información que permita capturar los datos de producción, reproducción, sanidad, genealogía de cada animal para analizarla y ofrecer al ganadero información que apoye la toma de decisiones en la administración y reproducción de sus animales.

Para superar las limitaciones que actualmente persisten en la zona son necesarias varias acciones que garanticen la disponibilidad de información confiable entre las que sobresale la utilización de nuevas tecnologías para cumplir ese objetivo. El uso de dispositivos móviles, conexiones inalámbricas Wi-Fi y la integración de estas con aplicaciones Web se constituyen en la alternativa más adecuada, teniendo en cuenta las particularidades de la zona de estudio, caracterizada por

dificultades topográficas para acceso a las fincas, grandes distancias entre las mismas y carencia de registros con información necesaria.

5 ANTECEDENTES

Los países europeos, desde el siglo XIX, comprendieron la necesidad de registrar metódica y sistemáticamente los eventos productivos y reproductivos de los hatos lecheros, como elemento esencial para la selección de los reproductores. Las entidades estatales fueron claves en el éxito de las campañas promovidas para educar y destacar la importancia de este asunto entre los ganaderos. Posteriormente, países como Estados Unidos, Canadá y Australia dedicaron ingentes esfuerzos para alcanzar el mismo objetivo; es decir, la disponibilidad de bases de datos confiables y actualizadas periódicamente con la información suministrada por los productores y sujetas a un estricto control de la producción. Como resultado de esta organización, los mencionados países son en la actualidad los principales productores y proveedores de germoplasma bovino y de otras especies en todo el mundo. (Solarte, 2006)

En la actualidad, en dichos países, se presenta un desarrollo sostenido de la actividad investigativa en el campo de la mejora genética animal, donde se combinan avances en la selección clásica y la asistida con marcadores moleculares, con el objeto de comercializar en el mercado global material genético de alto costo. Según Montaldo y Barría (1998), la herramienta que más ha impactado el mejoramiento animal en el mundo es el control de producción. En efecto, la medición objetiva de la producción de los animales sirve para evaluar las poblaciones con fines de selección, estimar los parámetros requeridos para los programas de Mejoramiento Genético, decidir sobre la necesidad de realizar cruzamientos, medir aspectos económicos y optimizar el proceso productivo.

El esfuerzo investigativo conjunto de profesionales de genética, ingeniería, matemáticas y estadística ha permitido combinar los elementos teóricos de la genética cuantitativa y los aspectos computacionales para aplicar con mucho éxito el denominado *Modelo Animal*, el cual está claramente definido en sus propiedades genéticas y estadísticas, posee altos niveles de confiabilidad para predecir el mérito genético de los animales, estimar las varianzas - covarianzas y predecir la respuesta a la selección; incluso en poblaciones donde se presentan niveles altos de consanguinidad y se lleva a cabo selección, a diferencia de modelos anteriores que, erróneamente, daban poca importancia a estos aspectos.

En la región el registro de la producción de los animales ha sido muy descuidado y no se realiza en la mayoría de hatos, los registros que se obtienen se encuentran en papel, desordenados y muchas veces son ambiguos. En pocos casos los hatos llevan registros digitales ordenados, estos se realizan en software existente diseñado para manejo de hatos, sin embargo el software encontrado no maneja todos los datos necesarios para este tipo de estudio y no facilita el intercambio de

datos a una base de datos central.

El uso de software para recopilar y almacenar datos de producción lechera no es muy extendida en Nariño, pese a que se han hecho campañas para que los ganaderos conozcan los beneficios del uso de estas herramientas, pero no han tenido éxito por la dificultad de implementación, restricciones comerciales, falta de capacitación de los ganaderos, difícil uso, y poca adaptación a las necesidades de la región del software existente.

En Nariño se ha intentado generar una base de datos de la producción lechera participando los asociados de la Asociación Holstein Nariño, pero fue abandonada, también en la empresa COLACTEOS tienen registro de la producción de sus asociados en hojas de Excel, y algunos ganaderos usan software como *Ganadero*, *InterHerd* pero no tienen la capacidad para intercambiar datos con otras aplicaciones por que manejan formatos propios y no exportan los datos a formatos flexibles como los que usan lenguaje XML.

Dado que la mayoría de datos existentes están actualmente en los cuadernos de los hatos que llevan registro, se pensó en recopilar estos datos en cada finca usando la herramienta de HADI para PDA, que es usada por el controlador lechero que se desplaza a cada hato a realizar las entrevistas y a buscar la información requerida.

Dadas las limitaciones y dificultades para programar una aplicación grande para estos dispositivos, se encuentran pocas aplicaciones que manejan el volumen de datos que se necesitan para este proyecto, herramientas para registrar datos de producción en PDA son extensiones limitadas de software para PC y son desarrolladas en el mismo periodo del desarrollo de nuestra aplicación.

Sistemas como el diseñado por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) de Colombia para el Censo 2005 muestran la confiabilidad de esta plataforma para realizar la recopilación de datos, este sistema hace llegar la información de cada PDA a un centro donde reciben físicamente los datos para evaluarlos e integrarlos a una BD central, la ventaja de nuestro sistema es que los datos son enviados directamente por la PDA al servidor central y este método permite la retroalimentación de información a la aplicación en la PDA.

6 METODOLOGÍA

El desarrollo del sistema se basó en el Proceso Unificado (Rational Unified Process - RUP) que constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Para especificar los procesos y definir el software se usó el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language - UML), El UML es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad, que nos permite visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

El RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al terminar cada ciclo, cada ciclo se divide en fases que finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante.

Se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.

En el primer ciclo de desarrollo de este sistema se dedicará más tiempo a las fases de Concepción y Elaboración, para iniciar con una buena base de requerimientos que se ira afinando con cada ciclo.

- **Concepción:** Se elaborará una visión aproximada del sistema que nos permita hacer unas estimaciones precisas de los recursos que se necesitarán, se revisarán los requerimientos y se construirán los primeros artefactos como los casos de uso para visualizar el sistema deseado, teniendo estas estimaciones se podrá crear un plan de fases mas exacto.
- **Elaboración:** Se afinan los requerimientos y se analiza para iniciar el diseño del sistema, se elaboran artefactos como el modelo del dominio y diagramas de secuencia y de colaboración, donde se observara las clases identificadas sus responsabilidades y como interactúan con otros procesos y los usuarios, se construye un prototipo de descarte del sistema no operacional que permitirá aclarar algunos requisitos, como interfaces y metodologías de interacción con el usuario.
- **Construcción:** Se elaborarán versiones mucho más refinadas de los artefactos de diseño, se crearán las clases software, las interfaces gráficas y la base de datos. Con varias iteraciones se afina el diseño y se construye el sistema, las pruebas se van diseñando a medida que se va construyendo el sistema, y en la fase de transición se pone a prueba el

sistema y se verifica su calidad.

- **Implementación:** en el transcurso del desarrollo se capacitarán a los controladores lecheros como también a otros usuarios, y se buscará una interacción permanente con ellos para afinar las interfaces gráficas y los requerimientos. Con la ayuda de los controladores lecheros se probarán en campo los módulos para verificar su función habilidad y estabilidad.

Dado el apremio de tener un sistema trabajando, la implementación del sistema se hará gradualmente, a medida que se vayan completando los módulos y el sistema sea funcional, así hasta que el sistema quede totalmente funcional.

La siguiente tabla muestra la duración aproximada en semanas de cada actividad en un ciclo de desarrollo.

ACTIVIDADES LÓGICAS ANTERIORES	ACTIVIDADES PLANIFICADAS			ACTIVIDADES LÓGICAS POSTERIORES
	ORDEN	DETALLE	DURACIÓN EN SEMANAS	
--	A	Análisis prerrequisitos	2	B
A	B	Casos de Uso	2	C
B	C	Diagramas de Secuencia del Sistema	1	D
C	D	Plan de Desarrollo de Software	1	E, F
D	E	Modelo de dominio	1	G, H, I
D	F	Diagramas de interacción	2	G, H, I
E, F	G	Diseño de objetos	2	K
E, F	H	Diseño Base de Datos	1	J
E, F	I	Diseño de interfaces	2	K
H	J	Montaje Base de Datos	1	K
G, I, J	K	Codificación	4	L
K	L	Pruebas	2	M
L	M	Documentación		--

Tabla 1: Actividades planificadas

7 MARCO TEÓRICO

7.1 DISPOSITIVOS MÓVILES

Los dispositivos móviles (también conocidos como computadora de mano) son aparatos de pequeño tamaño, con capacidades de procesamiento limitado, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria también limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

7.1.1 Categorías de dispositivos móviles. Dado el variado número de niveles de funcionalidad asociado con dispositivos móviles, en el 2005, T38 y DuPont Global Mobility Innovation Team propusieron los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles:

- **Dispositivo Móvil de Datos Limitados:** dispositivos que tienen una pantalla pequeña, principalmente basada en pantalla de tipo texto con servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los **teléfonos móviles**.
- **Dispositivo Móvil de Datos Básicos:** dispositivos que tienen una pantalla de mediano tamaño, (entre 120 x 120 y 240 x 240 píxeles), menú o navegación basada en íconos por medio de una "rueda" o cursor, y que ofrecen acceso a e-mails, lista de direcciones, SMS, y un navegador web básico. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son las **BlackBerry** y los **Teléfonos Inteligentes**.
- **Dispositivo Móvil de Datos Mejorados:** Dispositivos que tienen pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 píxeles), navegación de tipo stylus, y que ofrecen las mismas características que el "Dispositivo Móvil de Datos Básicos" más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos incluyen los Sistemas Operativos como Windows Mobile, Symbian, etc.

7.1.2 PDA. PDA, del inglés Personal Digital Assistant (Asistente Digital Personal), es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura. Hoy día se puede usar como una

computadora doméstica (ver películas, crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.).

7.1.2.1 Historia. En 1989, el Atari Portfolio, aunque técnicamente clasificado como Palmtop, fue una muestra temprana de algunos de los más modernos dispositivos electrónicos. Le siguieron otros dispositivos como los Psion Organiser, el Sharp Wizard o la Amstrad Penpad que fueron sentando la base de las funcionalidades de las PDAs.

La primera mención formal del término y concepto de PDA (Personal Digital Assistant) es del 7 de enero de 1992 por John Sculley al presentar el Apple Newton, en el Consumer Electronics Show (Muestra de electrónica de consumo) de Las Vegas (EE.UU.). Sin embargo fue un sonoro fracaso financiero para la compañía Apple, dejando de venderse en 1998. La tecnología estaba aún poco desarrollada y el reconocimiento de escritura en la versión original era bastante impreciso, entre otros problemas. Aún así, este aparato ya contaba con todas las características del PDA moderno: pantalla sensible al tacto, conexión a una computadora para sincronización, interfaz de usuario especialmente diseñada para el tipo de máquina, conectividad a redes vía módem y reconocimiento de escritura.

En 1995 con la aparición de la empresa **Palm**, comenzó una nueva etapa de crecimiento y desarrollo tecnológico para el mercado de estos dispositivos. Tal fue el éxito que las PDA son a veces llamadas Palm o Palm Pilot, lo cual constituye un caso de una marca registrada que se transforma en el nombre genérico del producto.

La irrupción de Microsoft Windows CE (2000) y Windows Mobile (2003) en el sector, los dotó de mayores capacidades multimedia y conectividad, y sobre todo incorporó a un público ya acostumbrado al uso de sus programas y que se los encontraban en versión reducida.

La irrupción de los Smartphones o Comunicadores (híbridos entre PDA y teléfono móvil) trajeron por un lado nuevos competidores al mercado y por otro incorporaron al usuario avanzado de móviles al mercado. De paso supuso la vuelta de un sistema operativo que había abandonado el mercado de las PDAs y computadores de mano en favor de los móviles: el Symbian OS. Las PDAs de hoy en día traen multitud de comunicaciones inalámbricas (Bluetooth, WiFi, IrDA, GPS...) que los hace tremendamente atractivos hasta para cosas tan inverosímiles como su uso para domótica o como navegadores GPS.

7.2 COMUNICACIÓN INALÁMBRICA.

La comunicación inalámbrica (inglés wireless, sin cables) es el tipo de comunicación en la que no se utiliza un medio de propagación físico alguno esto quiere decir que se utiliza la modulación de ondas electromagnéticas, las cuales se propagan por el espacio sin un medio físico que comunique cada uno de los extremos de la transmisión. En ese sentido, los dispositivos físicos sólo están presentes en los emisores y receptores de la señal, como por ejemplo: Antenas, Laptops, PDAs, Teléfonos Celulares, etc.

Referencia histórica. Los principios básicos asociados a la tecnología inalámbrica se pueden encontrar en los documentos y patentes del ingeniero eléctrico Nikola Tesla. Así como en su exposición sobre la historia de la tecnología inalámbrica y de radio: Nikola Tesla en su trabajo sobre corriente alterna y su aplicación en el telégrafo inalámbrico, telefonía, y transmisión de mojones, Anderson, Leland, ed., Published 1992, Twenty First Century Books.

7.2.1 Aspectos tecnológicos. En general, la tecnología inalámbrica utiliza ondas de radiofrecuencia de baja potencia y una banda específica, de uso libre para transmitir, entre dispositivos.

Estas condiciones de libertad de utilización, sin necesidad de licencia, han propiciado que el número de equipos, especialmente computadoras, que utilizan las ondas para conectarse, a través de redes inalámbricas haya crecido notablemente.

7.2.2 Campos de utilización. La tendencia a la movilidad y la ubicuidad hacen cada vez más utilizados los sistemas inalámbricos, y el objetivo es ir evitando los cables en todo tipo de comunicación, no solo en el campo informático sino en televisión, telefonía, seguridad, domótica, etc.

7.3 SERVICIO WEB

Un servicio Web (en inglés Web service) es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de computadores como Internet. La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. Las organizaciones OASIS y W3C son los comités responsables de la arquitectura y reglamentación

de los servicios Web. Para mejorar la interoperabilidad entre distintas implementaciones de servicios Web se ha creado el organismo WS-I, encargado de desarrollar diversos perfiles para definir de manera más exhaustiva estos estándares.

7.3.1 Ventajas de los servicios Web

- Aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.
- Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- Al apoyarse en HTTP, los servicios Web pueden aprovecharse de los sistemas de seguridad firewall sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- Permiten que servicios y software de diferentes compañías ubicadas en diferentes lugares geográficos puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.
- Permiten la interoperabilidad entre plataformas de distintos fabricantes por medio de protocolos estándar y abiertos. Las especificaciones son gestionadas por una organización abierta, la W3C, por tanto no hay secretismos por intereses particulares de fabricantes concretos y se garantiza la plena interoperabilidad entre aplicaciones.

7.3.2 Inconvenientes de los servicios Web

- Para realizar transacciones no pueden compararse en su grado de desarrollo con los estándares abiertos de computación distribuida como CORBA (Common Object Request Broker Architecture).
- Su rendimiento es bajo si se compara con otros modelos de computación distribuida, tales como RMI (Remote Method Invocation), CORBA, o DCOM (Distributed Component Object Model). Es uno de los inconvenientes derivados de adoptar un formato basado en texto. Y es que entre los objetivos de XML no se encuentra la concisión ni la eficacia de procesamiento.
- Al apoyarse en HTTP, pueden esquivar medidas de seguridad basadas en firewall cuyas reglas tratan de bloquear o auditar la comunicación entre programas a ambos lados de la barrera.

7.3.3 Razones para crear servicios Web

- La principal razón para usar servicios Web es que se basan en HTTP sobre TCP en el puerto 80. Dado que las organizaciones protegen sus redes mediante firewalls que filtran y bloquean gran parte del tráfico de Internet, cierran casi todos los puertos TCP salvo el 80, que es, precisamente, el que usan los navegadores. Los servicios Web se enrutan por este puerto, por la simple razón de que no resultan bloqueados.
- Otra razón es que, antes de que existiera SOAP, no había buenas interfaces para acceder a las funcionalidades de otros computadores en red. Las que había eran ad-hoc y poco conocidas, tales como EDI (Electronic Data Interchange), RPC, u otras Application Programming Interface APIs.
- Una tercera razón por la que los servicios Web son muy prácticos es que pueden aportar gran independencia entre la aplicación que usa el servicio Web y el propio servicio. De esta forma, los cambios a lo largo del tiempo en uno no deben afectar al otro. Esta flexibilidad será cada vez más importante, dado que la tendencia a construir grandes aplicaciones a partir de componentes distribuidos más pequeños es cada día más acusada.
- Se espera que para los próximos años mejoren la calidad y cantidad de servicios ofrecidos basados en los nuevos estándares.

7.4 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

La Programación Orientada a Objetos (POO u OOP según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora. Está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo, y encapsulamiento. Su uso se popularizó a principios de la década de 1990. Actualmente son muchos los lenguajes de programación que soportan la orientación a objetos.

Los objetos son entidades que combinan estado, comportamiento e identidad:

- El estado está compuesto de datos, serán uno o varios atributos a los que se habrán asignado unos valores concretos (datos).
- El comportamiento está definido por los procedimientos o métodos con que puede operar dicho objeto, es decir, qué operaciones se pueden realizar con él.
- La identidad es una propiedad de un objeto que lo diferencia del resto, dicho con otras palabras, es su identificador (concepto análogo al de identificador de una variable o una constante).

La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que colaboran entre ellos para realizar tareas. Esto permite hacer los programas y módulos más fáciles de escribir, mantener y reutilizar.

De esta forma, un objeto contiene toda la información que permite definirlo e identificarlo frente a otros objetos pertenecientes a otras clases e incluso frente a objetos de una misma clase, al poder tener valores bien diferenciados en sus atributos. A su vez, los objetos disponen de mecanismos de interacción llamados métodos que favorecen la comunicación entre ellos. Esta comunicación favorece a su vez el cambio de estado en los propios objetos. Esta característica lleva a tratarlos como unidades indivisibles, en las que no se separan ni deben separarse el estado y el comportamiento.

Los métodos (comportamiento) y atributos (estado) están estrechamente relacionados por la propiedad de conjunto. Esta propiedad destaca que una clase requiere de métodos para poder tratar los atributos con los que cuenta. El programador debe pensar indistintamente en ambos conceptos, sin separar ni darle mayor importancia a ninguno de ellos, hacerlo podría producir el hábito erróneo de crear clases contenedoras de información por un lado y clases con métodos que manejen a las primeras por el otro. De esta manera se estaría

realizando una programación estructurada camuflada en un lenguaje de programación orientado a objetos.

Esto difiere de la programación estructurada tradicional, en la que los datos y los procedimientos están separados y sin relación, ya que lo único que se busca es el procesamiento de unos datos de entrada para obtener otros de salida. La programación estructurada anima al programador a pensar sobre todo en términos de procedimientos o funciones, y en segundo lugar en las estructuras de datos que esos procedimientos manejan. En la programación estructurada sólo se escriben funciones que procesan datos. Los programadores que emplean éste nuevo paradigma, en cambio, primero definen objetos para luego enviarles mensajes solicitándoles que realicen sus métodos por sí mismos.

7.4.1 Conceptos fundamentales. La programación orientada a objetos es una nueva forma de programar que trata de encontrar una solución a estos problemas. Introduce nuevos conceptos, que superan y amplían conceptos antiguos ya conocidos. Entre ellos destacan los siguientes:

- **Objeto:** entidad provista de un conjunto de propiedades o atributos (datos) y de comportamiento o funcionalidad (métodos). Corresponden a los objetos reales del mundo que nos rodea, o a objetos internos del sistema (del programa). Es una instancia a una clase.
- **Clase:** definiciones de las propiedades y comportamiento de un tipo de objeto concreto. La instanciación es la lectura de estas definiciones y la creación de un objeto a partir de ellas.
- **Método:** algoritmo asociado a un objeto (o a una clase de objetos), cuya ejecución se desencadena tras la recepción de un "mensaje". Desde el punto de vista del comportamiento, es lo que el objeto puede hacer. Un método puede producir un cambio en las propiedades del objeto, o la generación de un "evento" con un nuevo mensaje para otro objeto del sistema.
- **Evento:** un suceso en el sistema (tal como una interacción del usuario con la máquina, o un mensaje enviado por un objeto). El sistema maneja el evento enviando el mensaje adecuado al objeto pertinente. También se puede definir como evento, a la reacción que puede desencadenar un objeto, es decir la acción que genera.
- **Mensaje:** una comunicación dirigida a un objeto, que le ordena que ejecute uno de sus métodos con ciertos parámetros asociados al evento que lo generó.
- **Propiedad o atributo:** contenedor de un tipo de datos asociados a un objeto (o a una clase de objetos), que hace los datos visibles desde fuera del objeto y

esto se define como sus características predeterminadas, y cuyo valor puede ser alterado por la ejecución de algún método.

- **Estado interno:** es una propiedad invisible de los objetos, que puede ser únicamente accedida y alterada por un método del objeto, y que se utiliza para indicar distintas situaciones posibles para el objeto (o clase de objetos).
- **Componentes de un objeto:** atributos, identidad, relaciones y métodos.
- **Representación de un objeto:** un objeto se representa por medio de una tabla o entidad que esté compuesta por sus atributos y funciones correspondientes.

En comparación con un lenguaje imperativo, una "variable", no es más que un contenedor interno del atributo del objeto o de un estado interno, así como la "función" es un procedimiento interno del método del objeto.

7.4.2 Características de la POO. Hay un cierto desacuerdo sobre exactamente qué características de un método de programación o lenguaje le definen como "orientado a objetos", pero hay un consenso general en que las características siguientes son las más importantes (para más información, seguir los enlaces respectivos):

- **Abstracción:** Cada objeto en el sistema sirve como modelo de un "agente" abstracto que puede realizar trabajo, informar y cambiar su estado, y "comunicarse" con otros objetos en el sistema sin revelar cómo se implementan estas características. Los procesos, las funciones o los métodos pueden también ser abstraídos y cuando lo están, una variedad de técnicas son requeridas para ampliar una abstracción.
- **Encapsulamiento:** Significa reunir a todos los elementos que pueden considerarse pertenecientes a una misma entidad, al mismo nivel de abstracción. Esto permite aumentar la cohesión de los componentes del sistema. Algunos autores confunden este concepto con el principio de ocultación, principalmente porque se suelen emplear conjuntamente.
- **Principio de ocultación:** Cada objeto está aislado del exterior, es un módulo natural, y cada tipo de objeto expone una interfaz a otros objetos que especifica cómo pueden interactuar con los objetos de la clase. El aislamiento protege a las propiedades de un objeto contra su modificación por quien no tenga derecho a acceder a ellas, solamente los propios métodos internos del objeto pueden acceder a su estado. Esto asegura que otros objetos no pueden cambiar el estado interno de un objeto de maneras inesperadas, eliminando efectos secundarios e interacciones inesperadas. Algunos lenguajes relajan esto, permitiendo un acceso directo a los datos internos del objeto de una

manera controlada y limitando el grado de abstracción. La aplicación entera se reduce a un agregado o rompecabezas de objetos.

- **Polimorfismo:** comportamientos diferentes, asociados a objetos distintos, pueden compartir el mismo nombre, al llamarlos por ese nombre se utilizará el comportamiento correspondiente al objeto que se esté usando. O dicho de otro modo, las referencias y las colecciones de objetos pueden contener objetos de diferentes tipos, y la invocación de un comportamiento en una referencia producirá el comportamiento correcto para el tipo real del objeto referenciado. Cuando esto ocurre en "tiempo de ejecución", esta última característica se llama asignación tardía o asignación dinámica. Algunos lenguajes proporcionan medios más estáticos (en "tiempo de compilación") de polimorfismo, tales como las plantillas y la sobrecarga de operadores de C++.
- **Herencia:** las clases no están aisladas, sino que se relacionan entre sí, formando una jerarquía de clasificación. Los objetos heredan las propiedades y el comportamiento de todas las clases a las que pertenecen. La herencia organiza y facilita el polimorfismo y el encapsulamiento permitiendo a los objetos ser definidos y creados como tipos especializados de objetos preexistentes. Estos pueden compartir (y extender) su comportamiento sin tener que reimplementar su comportamiento. Esto suele hacerse habitualmente agrupando los objetos en clases y estas en árboles o enrejados que reflejan un comportamiento común. Cuando un objeto hereda de más de una clase se dice que hay herencia múltiple; esta característica no está soportada por algunos lenguajes (como Java y C#).

7.5 ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

Los conceptos de análisis y diseño orientados a objetos (O-O) se originaron a partir de desarrollos en los lenguajes modernos de programación. Estos lenguajes O-O tienen nuevas estructuras que se sienten, que mejoran al mantenimiento del programa y hacen que grandes partes de los programas sean reutilizables. El consecuente reciclado de partes del programa debe reducir el costo de desarrollo de los sistemas basados en computadora. Ya ha probado ser muy efectivo en el desarrollo de interfaces gráficas de usuario y bases de datos. Debido a que los lenguajes O-O tienen diferentes construcciones, se deben especificar los sistemas de computadora en forma tal que se maximice el uso efectivo de esas construcciones.

Se cree que las técnicas orientadas a objetos son mejores que los enfoques más antiguos para el manejo del ritmo de cambio cada vez más grande en muchas de las organizaciones actuales. Por ejemplo, muchos productos están siendo hechos

cada vez más, bajo pedido o fabricados en lotes pequeños, conforme los fabricantes buscan mayor concentración sobre la satisfacción del cliente y la penetración de nichos de mercado. Esta tendencia significa cambios frecuentes al software que está integrado con estos productos. El cambio constante de personas y responsabilidades significa una necesidad cada vez mayor para el desarrollo y mantenimiento de sistemas. Se piensa que las técnicas O-O trabajan bien este tipo de situaciones, donde sistemas de información complicados están sufriendo mantenimiento, adaptación y rediseño continuos.

Los conceptos de análisis y diseño orientados a objetos fueron desarrollados para dar soporte a la tecnología de programación O-O. El desarrollo de esta tecnología de programación no fue una evolución instantánea, sino la evolución de un conjunto de conceptos algo desconectados que han sido puestos juntos para formar un nuevo paradigma para la ingeniería de software.¹

7.6 PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El Proceso Unificado de Desarrollo Software o simplemente Proceso Unificado es un marco de desarrollo software iterativo e incremental. El refinamiento más conocido y documentado del Proceso Unificado es el Proceso Unificado de Rational o simplemente RUP. El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos. De la misma forma, el Proceso Unificado de Rational, también es un marco de trabajo extensible, por lo que muchas veces resulta imposible decir si un refinamiento particular del proceso ha sido derivado del Proceso Unificado o del RUP. Por dicho motivo, los dos nombres suelen utilizarse para referirse a un mismo concepto.

El nombre Proceso Unificado se usa para describir el proceso genérico que incluye aquellos elementos que son comunes a la mayoría de los refinamientos existentes. También permite evitar problemas legales ya que Proceso Unificado de Rational o RUP son marcas registradas por IBM (desde su compra de Rational Software Corporación en 2003). El primer libro sobre el tema se denominó, en su versión española, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (ISBN 84-7829-036-2) y fue publicado en 1999 por Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh, conocidos también por ser los desarrolladores del UML, el Lenguaje Unificado de Modelado. Desde entonces los autores que publican libros sobre el tema y que no están afiliados a Rational utilizan el término Proceso Unificado, mientras que los autores que pertenecen a Rational favorecen el nombre de

¹ KENDALL K y KENDALL J. Análisis y Diseño de Sistemas. México: Prentice Hall, 1997. p 860.

Proceso Unificado de Rational.

7.6.1 Características del Proceso Unificado

- **Iterativo e Incremental.** El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones (la de inicio sólo consta de varias iteraciones en proyectos grandes). Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo, (ver Gráfico 1).

Cada una de estas iteraciones se divide a su vez en una serie de disciplinas que recuerdan a las definidas en el ciclo de vida clásico o en cascada: Análisis de requisitos, Diseño, Implementación y Prueba. Aunque todas las iteraciones suelen incluir trabajo en casi todas las disciplinas, el grado de esfuerzo dentro de cada una de ellas varía a lo largo del proyecto.

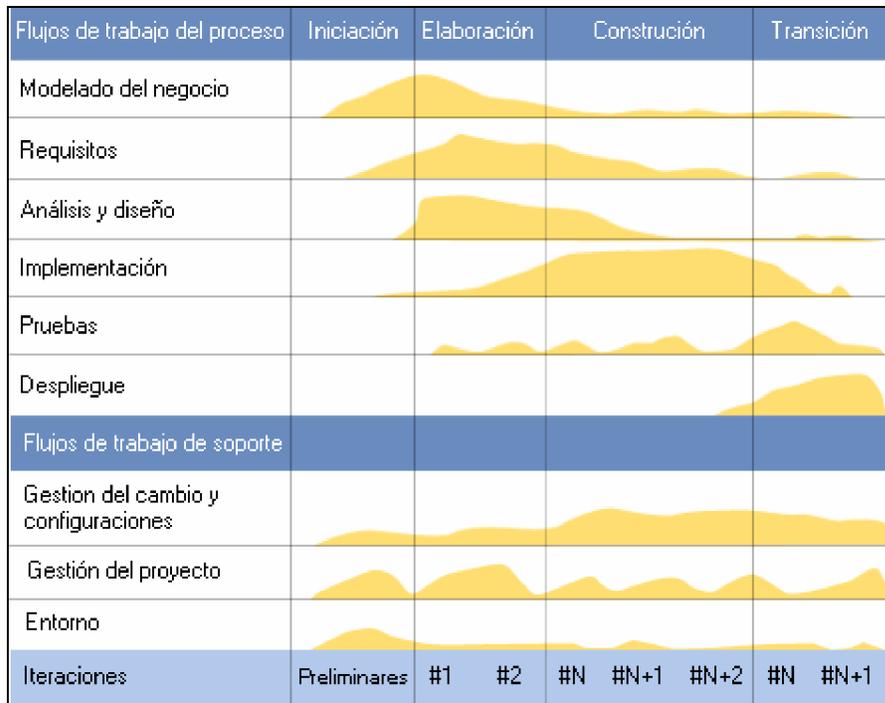


Gráfico 1: Diagrama ilustrando como el énfasis relativo en las distintas disciplinas cambia a lo largo del proyecto

- **Dirigido por los casos de uso.** En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los

contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración coja un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc. el proceso dirigido por casos de uso es el RUP.

- **Centrado en la arquitectura.** El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura software de un sistema
- **Enfocado en los riesgos.** El Proceso Unificado requiere que el equipo del proyecto se centre en identificar los riesgos críticos en una etapa temprana del ciclo de vida. Los resultados de cada iteración, en especial los de la fase de Elaboración, deben ser seleccionados en un orden que asegure que los riesgos principales son considerados primero.

7.7 LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO UML

UML es una especificación de notación orientada a objetos. Divide cada proyecto en un número de diagramas que representan las diferentes vistas del proyecto. Estos diagramas juntos son los que representa la arquitectura del proyecto. UML deja aparte el protagonismo excesivo que se da al diagrama de clases, éste representa una parte importante del sistema, pero solo representa una vista estática, es decir muestra al sistema parado. Se conoce su estructura pero no lo que sucede a sus diferentes partes cuando el sistema empieza a funcionar. UML introduce nuevos diagramas que representan una visión dinámica del sistema. Es decir, gracias al diseño de la parte dinámica del sistema, se pueden detectar en la fase de diseño problemas de la estructura al propagar errores o de las partes que necesitan ser sincronizadas, así como del estado de cada una de las instancias en cada momento.

El diagrama de clases continua siendo muy importante, pero se debe tener en cuenta que su representación es limitada, y que ayuda a diseñar un sistema robusto con partes reutilizables, pero no a solucionar problemas de propagación de mensajes ni de sincronización o recuperación ante estados de error. En resumen, un sistema debe estar bien diseñado, pero también debe funcionar bien.

UML también intenta solucionar el problema de propiedad de código que se da con los desarrolladores, al implementar un lenguaje de modelado común para todos los desarrollos, se crea una documentación también común, que cualquier desarrollador con conocimientos de UML será capaz de entender, independientemente del lenguaje utilizado para el desarrollo.

UML es ahora un estándar, no existe otra especificación de diseño orientado a objetos, ya que es el resultado de las tres opciones existentes en el mercado. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos, tanto informáticos como de arquitectura, o de cualquier otro ramo.

UML permite la modificación de todos sus miembros mediante estereotipos y restricciones. Un estereotipo permite indicar especificaciones del lenguaje al que se refiere el diagrama de UML. Una restricción identifica un comportamiento forzado de una clase o relación, es decir mediante la restricción se fuerza el comportamiento que debe tener el objeto al que se aplica.

El Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML), es un lenguaje estándar para escribir planos de software. UML puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software.

UML es sólo un lenguaje y por tanto es tan sólo una parte de un método de desarrollo de software. UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debe usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

El Lenguaje Unificado de Modelado fue desarrollado por Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson a partir de octubre de 1994. Las organizaciones que contribuyeron a la definición de 1.0 de UML fueron Digital Equipment Corporación, Hewlett-Packard, I-Logix, Intellicorp, IBM, ICON Computing, MCI Systemhouse, Microsoft, Oracle, Rational, Texas Instruments y Unisys.

Los objetivos primarios que se persiguen al diseñar UML, son:

- Modelar sistemas, desde el concepto hasta los artefactos ejecutables, utilizando técnicas orientadas a objetos.
- Ser independiente de cualquier lenguaje de programación y de cualquier proceso de desarrollo.
- Fomentar el crecimiento de las herramientas OO (Orientadas a Objetos).
- Crear un lenguaje de modelado utilizable tanto por las personas como por las máquinas.

7.7.1 El Lenguaje UML y los procesos de desarrollo. El lenguaje UML estandariza los artefactos y la notación, pero no define un proceso oficial de desarrollo. Esto es explicado por:

- Aumentar las probabilidades de una aceptación generalizada de la notación estándar del modelado, sin la obligación de adoptar un proceso oficial.
- La esencia de un proceso apropiado admite mucha variación y depende de las habilidades del personal, de la razón investigación-desarrollo, de la naturaleza del problema, de las herramientas y de muchos otros factores.

Los diagramas permiten expresar modelos, los modelos son representaciones de la realidad. UML es un lenguaje para hacer diagramas (planos) de software estándar, (Ver Gráfico 2).

UML es un lenguaje para:



Gráfico 2: *Visión general de UML*

- **Visualizar.** “Lo piensas, lo codificas”, hay algunas cosas que se modelan mejor directamente en el código, hay otras que necesitan ser expresadas textualmente y otras que se pueden expresar gráficamente. UML es un lenguaje gráfico estándar, bien definido. Un modelo escrito con UML permite que otro desarrollador pueda interpretarlo sin ambigüedad.
- **Especificar.** En este contexto, especificar significa construir modelos precisos, no ambiguos y completos. En particular, UML cubre la especificación de todas las decisiones de análisis, diseño e implementación que deben realizarse al desarrollar y desplegar un sistema con gran cantidad de software.
- **Construir.** UML no es un lenguaje de programación visual, pero sus modelos pueden conectarse de forma directa a una gran variedad de lenguajes de programación. Las cosas que se expresan mejor gráficamente también se representan gráficamente en UML, mientras que las cosas que se expresan mejor textualmente se plasman con el lenguaje de

programación.

- **Documentar.** En el desarrollo de software se producen diferentes artefactos. Un artefacto es el término general para cualquier producto del trabajo: código, gráficos, esquema de base de datos, documentos texto, diagramas, modelos, etc. Los artefactos no son solo para entregar al finalizar un proyecto, sino que son importantes en el desarrollo de los mismos.

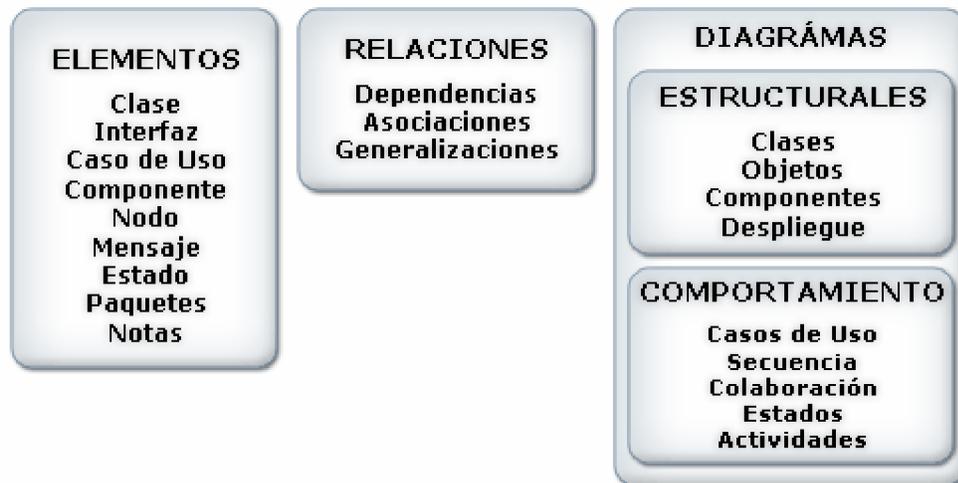


Gráfico 3: Bloques básicos de construcción de UML

- **Elementos.** Componentes abstractos básicos de los diagramas, representan partes estáticas (conceptuales o materiales), partes dinámicas (comportamiento), partes organizativas y partes de anotación (explicativas), (Ver Gráfico 3).

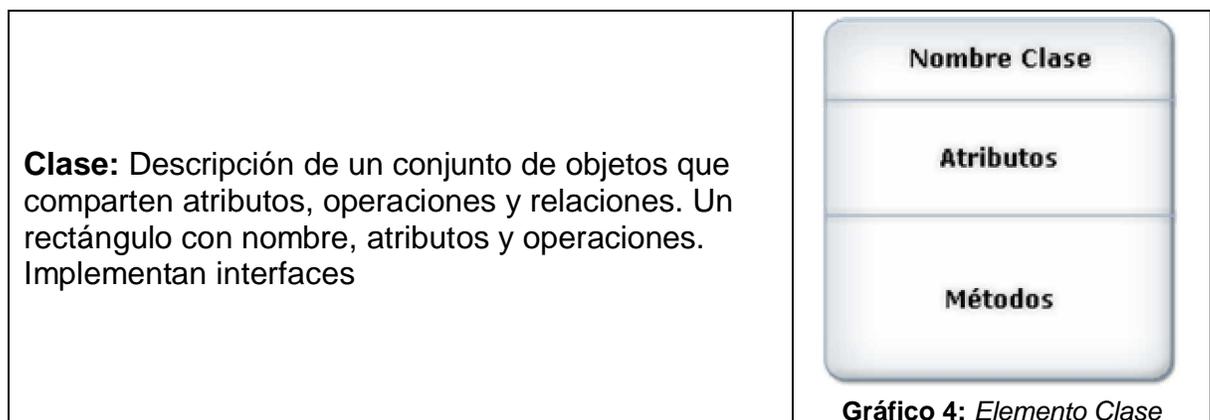


Gráfico 4: Elemento Clase

<p>Interfaz: Colección de operaciones que especifican un comportamiento de una clase. Define un conjunto de operaciones (sus nombres) pero no como se realizan. Un círculo junto con su nombre, conectada a la clase que la implementa.</p>	 <p>Nombre Interfaz Gráfico 5: Elemento Interfaz</p>
<p>Caso de uso: Descripción de conjunto de secuencias de acciones que el sistema ejecuta.</p>	 <p>Nombre Caso de Uso Gráfico 6: Elemento Caso de uso</p>
<p>Componente: Es una representación física de algo lógico.</p>	 <p>Nombre Archivo de Clase Gráfico 7: Elemento Componente</p>
<p>Nodo: Recurso físico, computacional.</p>	 <p>Nombre del nodo Gráfico 8: Elemento Nodo</p>
<p>Mensaje: Enlaces o conexiones entre objetos, cuando se dan interacciones entre ellos.</p>	 <p>Mensaje Gráfico 9: Elemento Mensaje</p>
<p>Estados: Etapa por la cual pasa un objeto durante su vida, respondiendo a eventos.</p>	 <p>Nombre del estado Gráfico 10: Elemento Estado</p>

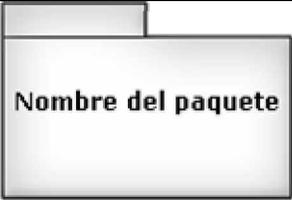
<p>Paquete: Organizar elementos en grupos.</p>	 <p>Gráfico 11: <i>Elemento Paquete</i></p>
<p>Notas: Mostrar comentarios junto a elementos.</p>	 <p>Gráfico 12: <i>Elemento Nota</i></p>

Tabla 2: Elementos UML

I **Relaciones.** Como se relacionan los elementos

- **Dependencia.** Relación entre dos elementos, uno independiente y otro dependiente. Un cambio en uno afecta al otro.



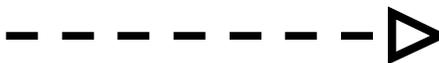
- **Asociación.** Relaciones entre objetos (Conexiones)



- **Generalización.** Relación entre un elemento general (Padre) y otro especializado (Hijo) Herencia.



- **Realización.** Relación donde un elemento especifica que otro realizará una operación.



- **Diagramas.** Representación gráfica de un conjunto de elementos y sus relaciones.

Permiten visualizar el sistema desde diferentes puntos de vista.

Por ejemplo:

- La vista de casos de uso.
- La vista de diseño
- La vista de implementación
- La vista de despliegue

Un elemento puede aparecer en uno o más diagramas.

- **Diagramas de clases.** Representa las clases, interfaces y relaciones entre ellas. Se muestran los conceptos.
- **Diagramas de objetos.** Representa un conjunto de objetos y sus relaciones.
- **Diagramas de componentes.** Representa un conjunto de componentes y sus relaciones.
- **Diagramas de despliegue.** Representa los nodos y sus relaciones, con los componentes que incluye.
- **De Comportamiento.** Representan aspectos dinámicos. Las partes cambiantes.
- **Diagramas de casos de uso.** Representan los actores y los casos de uso con sus relaciones. Casos de uso ayudan a organizar y modelar el sistema.
- **Diagramas de secuencia.** Diagrama de Interacción, que representa un conjunto de objetos y los mensajes enviados y recibidos entre ellos, en el tiempo.
- **Diagrama de colaboración.** Diagrama de Interacción, que representa un conjunto de objetos y los mensajes enviados y recibidos entre ellos, en la estructura.

- **Diagrama de estados.** Máquina de estados constituida por estados, transiciones, eventos y actividades. Modelan el comportamiento de una interfaz, clase o colaboración.
- **Diagrama de actividades.** Representa un flujo secuencial de actividades y los objetos que actúan

I **Mecanismos comunes que se aplican a lo largo del lenguaje.**

- **Adornos.** Notación clara de aspectos importantes de los elementos. En una clase, la visibilidad de atributos y métodos.

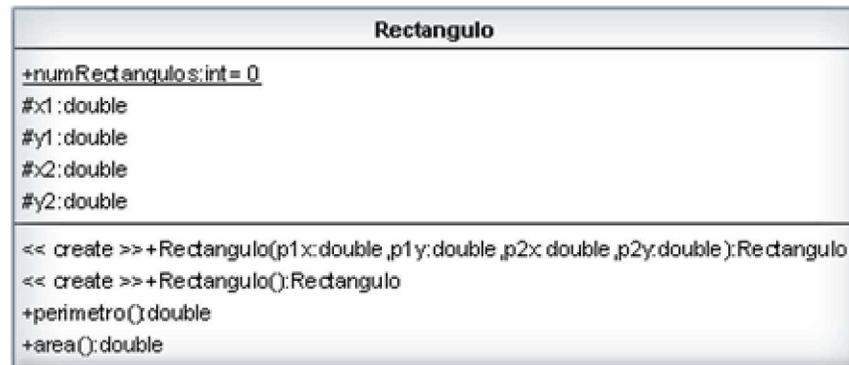


Gráfico 13: Mecanismo Adorno

- **Extensibilidad.** No es un lenguaje cerrado y se pueden expresar variaciones de los elementos iniciales. La extensibilidad se manifiesta a través de los estereotipos.
- **Estereotipos.** Nuevos tipos de bloques Ejemplo: <<abstract>>, <<exception>>.
- **Notas.** En general los comentarios sobre restricciones y demás son expresados a través de notas.

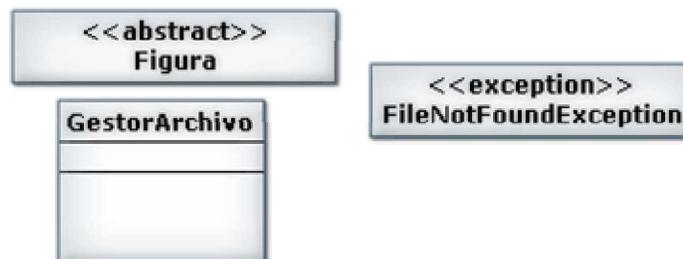


Gráfico 14: Mecanismo Notas

7.8 APLICACIÓN DE UML Y PATRONES EN EL ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

7.8.1 Análisis y diseño. El análisis pone énfasis en una investigación del problema y los requisitos, en vez de ponerlo en una solución. Por ejemplo, si se desea un nuevo sistema de información para una biblioteca. ¿Cómo se utilizará?

“Análisis” es un término amplio, es mas adecuado calificarlo, como el análisis de requisitos (un estudio de los requisitos) o análisis de objetos (un estudio de los objetos del dominio).

El diseño pone énfasis en una solución conceptual que satisface los requisitos, en vez de ponerlo en la implementación. Por ejemplo, una descripción del esquema de una base de datos y objetos software. Finalmente, los diseños pueden ser implementados.

Como con el análisis, es más apropiado calificar el término como diseño de objetos o diseño de base de datos.

El análisis y el diseño se han resumido en la frase hacer lo correcto (análisis), y hacerlo correcto (diseño).

7.8.2 Análisis y diseño orientado a objetos. Durante el análisis orientado a objetos, se presta especial atención encontrar y describir los objetos –o conceptos- en el dominio del problema. Por ejemplo, en el caso del sistema de información de la biblioteca, algunos conceptos son Libro, Biblioteca y Socio.

Durante el diseño orientado a objetos, se presta especial atención a la definición de los objetos software y en como colaboran para satisfacer los requisitos.

7.8.2.1 Definición de los casos de uso. El análisis de requisitos podría incluir una descripción de los procesos del dominio relacionados, que podrían representarse como casos de uso.



Gráfico 15: *Definir casos de uso*

Los casos de uso no son artefactos orientados a objetos, son simplemente historias escritas. Sin embargo, son una herramienta muy popular en análisis de requisitos y son una parte importante del Proceso Unificado.

7.8.2.2 Definición de un modelo del dominio. La finalidad del análisis orientado a objetos es crear una descripción del dominio desde la perspectiva de la clasificación de objetos. Una descomposición del dominio conlleva una identificación de los conceptos, atributos y asociaciones que se consideran significativas. El resultado se puede expresar en un modelo del dominio, que se ilustra mediante un conjunto de diagramas que muestran los objetos o conceptos del dominio.



Gráfico 16: *Definir modelo del dominio*

7.8.2.3 Definición de los diagramas de interacción. La finalidad del diseño orientado a objetos es definir los objetos software y sus colaboraciones. Una notación habitual para ilustrar estas colaboraciones es el diagrama de interacción. Muestra el flujo de mensajes entre los objetos software y, por tanto, la invocación de métodos.



Gráfico 17: *Definir diagramas de interacción*

Los diseños de los objetos software y los programas se inspiran en los dominios del mundo real, pero no son modelos directos o simulaciones del mundo real.

7.8.2.4 Definición de los diagramas de clases de diseño. Además de la vista dinámica de las colaboraciones entre los objetos que se muestra mediante los diagramas de interacción, es útil crear una vista estática de las definiciones de las clases mediante un diagrama de clases de diseño.



Gráfico 18: *Definir diseño del diagrama de clases*

A diferencia del modelo de dominio, este diagrama no muestra conceptos del mundo real, sino clases software.

7.9 VISUAL STUDIO

Microsoft Visual Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas Windows. Soporta varios lenguajes de programación tales como Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET y Visual Basic .NET, aunque actualmente se han desarrollado las extensiones necesarias para muchos otros.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones Web, así como servicios Web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión 6). Así se pueden crear aplicaciones que se intercomunican entre estaciones de trabajo, páginas Web y dispositivos móviles.

7.9.1 Visual Studio 2005. Visual Studio 2005 se empezó a comercializar a través de Internet en Octubre de 2005 y llegó a los comercios unas semanas más tarde en inglés. En castellano no salió sino hasta Febrero de 2006. Microsoft eliminó la coetilla .NET, pero eso no indica que se alejara de la plataforma .NET, de la cual se incluyó la versión 2.0 de la máquina virtual.

La actualización más importante que recibieron los lenguajes de programación fue la inclusión de tipos genéricos, similares en muchos aspectos a las plantillas de C++. Con esto se consigue encontrar muchos más errores en la compilación en vez de en tiempo de ejecución, incitando a usar comprobaciones estrictas en áreas donde antes no era posible. C++ tiene una actualización similar con la adición de C++/CLI como sustituto de C++ manejado.

Se incluye un diseñador de implantación, que permite que el diseño de la aplicación sea validado antes de su implantación. También se incluye un entorno para publicación Web y pruebas de carga para comprobar el rendimiento de los programas bajo varias condiciones de carga.

Las ediciones Express se han diseñado para principiantes, aficionados y pequeños negocios, todas disponibles gratuitamente a través de la página de Microsoft se incluye una edición independiente para cada lenguaje: Visual Basic, Visual C++, Visual C#, Visual J# para programación .NET en Windows, y Visual Web Developer para la creación de sitios Web ASP.NET. Las ediciones Express carecen de algunas herramientas avanzadas de programación así como de opciones de extensibilidad.

7.10 WINDOWS .NET FRAMEWORK

Windows .NET Framework es el componente de Windows para crear y ejecutar la próxima generación de aplicaciones de software y servicios Web XML. Windows .NET Framework tiene las características siguientes:

- Es compatible con más de 20 lenguajes de programación diferentes.
- Se encarga de la mayor parte de la estructura necesaria para generar software, lo que permite a los programadores centrarse en el código lógico esencial para el negocio.
- Facilita más que nunca la creación, implementación y administración de aplicaciones seguras, sólidas y de gran rendimiento.

Windows .NET Framework se compone de Common Language Runtime y un

conjunto unificado de bibliotecas de clases.

7.10.1 Desarrollo rápido. La compatibilidad de Windows .NET Framework con varios lenguajes permite a los programadores utilizar el lenguaje más apropiado para cada tarea concreta y combinar lenguajes en una sola aplicación. Los componentes escritos en lenguajes distintos pueden compartir funcionalidad entre ellos de forma transparente, sin necesidad de que el programador realice ningún trabajo adicional. Más de 20 lenguajes de programación comerciales y académicos han anunciado su compatibilidad con Windows .NET Framework.

El diseño de Windows .NET Framework, basado en componentes y sin necesidad de estructura, minimiza la cantidad de código que los programadores tienen que volver a escribir y aprovecha al máximo sus posibilidades de reciclaje.

7.10.2 .NET Compact Framework. .NET Compact Framework aporta la eficacia del entorno de programación .NET Framework a los dispositivos.

.NET Compact Framework es un entorno independiente del hardware para la ejecución de programas en dispositivos de computación con limitaciones de recursos, entre los que se encuentran los asistentes de datos personales (PDA) como Pocket PC, teléfonos móviles, descodificadores de televisión, dispositivos de computación para automóviles y dispositivos incrustados de diseño personalizado, que están integrados en el sistema operativo Windows CE .NET.

.NET Compact Framework es un subconjunto de la biblioteca de clases .NET Framework y también contiene clases diseñadas expresamente para él. Hereda la arquitectura .NET Framework completa de Common Language Runtime y la ejecución de código administrado.

.NET Compact Framework ofrece las siguientes funciones principales:

- Admite protocolos de red comunes y se conecta perfectamente con servicios XML Web.
- Proporciona a los desarrolladores un modelo para orientar sus aplicaciones y componentes ya sea a una amplia gama de dispositivos o a una categoría específica de éstos.
- Facilita el diseño y la optimización de los recursos de sistema limitados.
- Obtiene un rendimiento óptimo en la generación de código nativo cuando se utiliza compilación Just-In-Time (JIT).

7.11 MICROSOFT SQL SERVER

Microsoft SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, Sybase ASE, PostgreSQL o MySQL.

7.11.1 Características de Microsoft SQL Server

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en su versión 2005 pasa a ser el **SQL Express Edition**, que se distribuye en forma gratuita.

Es muy común desarrollar completos proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa una potente base de datos (Microsoft SQL Server), con un entorno de desarrollo cómodo y de alto rendimiento (VBA Access), a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows.

Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para varias plataformas de desarrollo, entre ellas .NET, pero el servidor solo está disponible para Sistemas Operativos Windows.

7.12 SQLSERVER COMPACT EDITION

SQL Server Compact Edition (SqlServerCe) es el motor de base de datos para PocketPC, su creación y funcionamiento está basado en el proveedor de datos de .NET Compact Framework el cual fue desarrollado con tecnología .NET de Microsoft.

Un proveedor de datos de .NET Compact Framework para SQL Server CE describe una colección de clases utilizada para tener acceso a una base de datos de SQL Server CE, los dispositivos basados en Windows CE o Windows Mobile obtienen mediante la invocación de este gestor un entorno administrado de base de datos similar a los grandes repositorios, tales como Informix u Oracle. Con SqlServerCe, se pueden crear bases de datos en un dispositivo móvil y establecer conexiones con las bases de datos de SQL Server que se encuentran en el dispositivo o en un servidor remoto.

7.12.1 Características

- SQL Server Compact Edition comparte el mismo modelo de programación con las demás ediciones de SQL Server, lo que permite a los desarrolladores aprovechar sus conocimientos y experiencia previa. SQL Server Compact Edition admite un máximo de 4 GB de tamaño para la base de datos, puede ejecutarse junto con otras aplicaciones e incorpora subconjuntos de Transact-SQL y ADO.NET. Y sobre todo, dispone de tecnologías de sincronización, todo ello en un formato compacto.
- En contraposición con los demás sistemas gestores de bases de datos, SQL Server CE utiliza un fichero tanto para el almacenamiento de los datos como para guardar la estructura interna de la base de datos. Dichos ficheros tienen la extensión .sdf.
- Control pleno de la integridad referencial con actualizaciones y borrados en cascada.
- Múltiples conexiones para operaciones en primer plano y background.
- Archivo de datos único, protegido mediante contraseña con cifrado de 128 bits.
- Una gran variedad de tipos de datos
- Soporte para bases de datos de hasta 4 Gb
- Funciones SET (agregados), INNER y OUTER JOIN, subselect, y cláusulas

GROUP BY y HAVING.

- Cursores navegables y actualizables, para un acceso más rápido y sencillo a los datos.

7.13 WINDOWS MOBILE

Windows Mobile es un sistema operativo compacto, con una suite de aplicaciones básicas para dispositivos móviles basados en la API Win32 de Microsoft. Los dispositivos que llevan Windows Mobile son Pocket PC's, Smartphones y Media Center portátil. Ha sido diseñado para ser similar a las versiones de escritorio de Windows.

7.13.1 Características Comunes de Windows Mobile. Tanto Windows Mobile para Pocket PC, como Windows Mobile para Smartphone, poseen bastantes aspectos parecidos, pero en cuanto a aplicaciones desarrolladas, una aplicación no servirá para ambas versiones Windows Mobile PPC (Pocket PC) y Windows Mobile Sp (Smartphone).

- En la pantalla "Hoy" mostrará la fecha actual, la información del dueño, las citas próximas, los mensajes E-mail, y las tareas. En la parte inferior aparecerá, generalmente, una barra con dos botones. También incluye una barra que incluye iconos para notificar el estado del Bluetooth, batería, cobertura, etc... Este tema predeterminado puede ser cambiado añadiendo o eliminando complementos, como por ejemplo, alarma, temperatura, estado de la batería.
- En la barra de tareas muestra: la hora actual, el volumen y el estado de la conectividad. Cuando un programa o un mensaje están abiertos el espacio en blanco, en el que estaba el reloj se convierte en una "OK" o un icono de cerrar (x). La característica principal de la barra de tareas es el botón de Inicio, que está diseñado para que sea parecido al botón de Inicio de las versiones de escritorio de Windows. El menú de Inicio ofrece programas abiertos recientemente, nueve entradas del menú personalizadas, y accesos directos a programas, ajustes, búsquedas, y ayuda.
- Las versiones Pocket PC incluyen en Windows Mobile aplicaciones de Microsoft Office. Éstos incluyen Pocket Word y Pocket Excel. En Windows Mobile 5.0 se incluye Pocket PowerPoint. Estas versiones incluyen muchas de las características que se utilizan en versiones de escritorio, pero algunas otras características como la inserción de las tablas e imágenes no se han incluido versiones anteriores a Windows 5.0. ActiveSync tiene la capacidad de convertir archivos de versiones de escritorio a archivos compatibles con Pocket PC.

- Outlook Mobile es también un programa que viene con Windows Mobile. Esto incluye tareas, calendario, contactos, y la bandeja de entrada. Microsoft Outlook para las versiones de escritorio se incluye a veces en los CD-ROM's del fabricante del Pocket PC.
- Windows Media Player for Windows Mobile se añade con el software. Actualmente, todas las Pocket PC incluyen la versión 9 del reproductor, pero la versión 10 se ha incluido con un hardware más nuevo y con las nuevas versiones de Windows Mobile. Para algunos dispositivos, la versión 10 está disponible para su descarga solo para determinados dispositivos - éstos incluyen los dispositivos de la gama de Dell Axim. Windows Media Player reproduce: WMA, WMV, MP3, y AVI. Los archivos MPEG actualmente no están soportados, y se debe descargar un programa de terceros para reproducirlos, y los archivos de WAV se reproducen en un reproductor por separado. Algunas versiones son también capaces de reproducir M4A.

7.13.2 Windows Mobile 5.0. Windows Mobile 5.0, anteriormente con el nombre en clave "Magneto", salió al mercado el 9 de mayo del 2005. Utiliza Windows CE 5.0 y utiliza .NET Compact Framework 1.0 SP2 - una plataforma de desarrollo .NET para los programas basados en .NET que utiliza.

Características:

- Una nueva versión de Office llamada "Office Mobile".
- Se agregará una versión de PowerPoint denominada "PowerPoint Mobile".
- Excel Mobile añade la capacidad de ver representaciones gráficas.
- Word Mobile incluirá la capacidad de insertar tablas y gráficos.
- Reproductor "Windows Media 10 Mobile".
- Identificador de llamadas con fotos.
- Un paquete multimedia que facilitará la administración de vídeos y fotos.
- Ayuda mejorada de Bluetooth.
- Interfaz de administración GPS para los programas de navegación instalados.
- Mejoras de la funcionalidad de "Microsoft Exchange Server" las mejoras funcionan solamente funcionan con Exchange 2003 SP2 instalado.

- Soporte para teclados QWERTY incluido por defecto.
- Simplificación del sistema de informe de errores, como las versiones de Windows de sobremesa y servidores.
- ActiveSync 4.2, prometiendo 10-15% de aumento de la velocidad en la sincronización de datos.
- Cliente para PPTP y L2TP/IPsec VPNs.
- La memoria no volátil (ROM) está disponible en Pocket PC permitiendo un aumento de la batería. Anteriormente más del 50% (suficiente para 72 horas de almacenaje) de energía de la batería se reservaba para mantener datos en la memoria RAM (volátil). Los dispositivos basados en Windows usa la memoria RAM como su medio de almacenaje primario al uso de memoria flash.

8 RESULTADOS

Sistema de información para el Programa de Mejoramiento Genético Permite:

- Almacenar y enviar datos capturados mediante los dispositivos móviles PDA (Personal Digital Assistant).
- Caracterizar cada hato registrado, sus métodos de producción, reproducción, sanidad, alimentación y administración.
- Identificar cada animal que haya ingresado al sistema, capturar datos de genealogía, registros de producción, reproducción, sanidad, descarte, crianza y levante, nutrición, control lechero de cada animal.
- Capturar y evaluar la información fenotípica de cada animal.
- Validar y analizar los datos de los animales registrados para obtener estadísticas y valores genéticos a través de modelos matemáticos.
- Generar reportes gráficos al ganadero de la evaluación y análisis de los datos capturados para apoyar la toma de decisiones en el mejoramiento genético y reproducción de sus animales.

8.1 REQUERIMIENTOS

Requerimientos para el funcionamiento de la aplicación para PDA

HADI – PDA			
Hardware			
Mínimos		Recomendados	
Dispositivo	PDA	Dispositivo	PDA - Pocket PC
Microprocesador	ARM 400 MHz	Microprocesador	ARM 600 MHz
Memoria	15 MB	Memoria	64 MB
Espacio libre en Memoria de Almacenamiento	10 MB	Espacio libre en Memoria de Almacenamiento	1GB
Conexión	WLAN	Conexión	WLAN
		Ranura tarjeta de Expansión	SDIO/MMC

Software	
Sistema operativo Microsoft Windows CE 5.0	Sistema operativo Microsoft Windows Mobile 6.0
Microsoft .NET Compact Framework 2.0	Microsoft .NET Compact Framework 2.0 (SP2)
Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition 3.0	Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition 3.0

Tabla 3: *Requerimientos Hadi PDA.*

Requerimientos para el funcionamiento de la aplicación Servidor

HADI – WEB			
Hardware			
Mínimos		Recomendados	
Microprocesador	X86 1 GHz	Microprocesador	X86 2 GHz
Memoria	1 GB	Memoria	2 GB
Espacio libre en disco	10 MB	Espacio libre en disco	5GB
Conexión permanente a Internet		Conexión permanente a Internet	
Software			
Sistema operativo Microsoft Windows XP SP2		Sistema operativo Microsoft Windows Server 2003 R2	
Microsoft .NET Framework 2.0		Microsoft .NET Framework 2.0 (SP1)	
Microsoft SQL Server 2005 Express Edition.		Microsoft SQL Server 2005 Express Edition.	
Microsoft Internet Information Services (IIS) 6.0		Microsoft Internet Information Services (IIS) 6.0	

Tabla 4: *Requerimientos Hadi WEB.*

8.2 MODELO DE CASOS DE USO

Un caso de uso, representa una forma de usar el sistema (dar soporte a un usuario durante un proceso). Se constituyen como segmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores.

El siguiente es el listado de casos de uso que se identificaron para el desarrollo del proyecto:

8.2.1 Caso de uso iniciar sesión.

Caso de Uso UC1: Iniciar sesión	
Actor principal:	Usuario, Administrador
Personal involucrado e intereses:	
1. Administrador del sistema: Ingreso al sistema para manejar lo concerniente a los Usuarios operadores de los diferentes módulos, configurar atributos de seguridad	
2. Usuarios del sistema: ingreso al sistema para el desarrollo de actividades según su perfil.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario desea iniciar sesión.	
2. El Sistema muestra la pantalla para el inicio de sesión.	
3. El Usuario ingresa su nombre de Usuario y contraseña.	
4. El Sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.	
5. El Sistema asigna las operaciones de Usuario, las cuales le corresponden según su perfil.	
6. El Sistema dirige la sesión mostrando la pantalla correspondiente al rol del Usuario.	
7. El Usuario entra al menú principal para comenzar a realizar su labor.	
Extensiones:	
1. a. El usuario desea ver información sobre los autores del software. 1. El sistema muestra la información correspondiente.	
4. a. El sistema encontró que el nombre de usuario o su contraseña son incorrectos.	

1. El Sistema solicita al Usuario que rectifique su nombre de usuario y contraseña.
Temas abiertos

8.2.2 Caso de uso registrar datos generales de la finca.

Caso de Uso UC2: Registrar datos generales de la finca	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general de la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema registrar información general de la finca.	
2. El Sistema le muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca.	
3. El Usuario selecciona la finca e ingresa.	
4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información.	
5. El Usuario desea terminar.	
6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.	
7. El Usuario elige aceptar.	
8. El Sistema almacena la información registrada.	
Extensiones:	
2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.	
1. El usuario reinicia la búsqueda.	
7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.	
1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	
Temas abiertos	

8.2.3 Caso de uso registrar datos de crianza y levante de terneras.

Caso de Uso UC3: Registrar datos de crianza y levante de terneras	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre crianza y levante de terneras.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario solicita al Sistema registrar datos sobre crianza y levante de terneras.
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca.
3. El Usuario selecciona la finca e ingresa.
4. El Usuario solicita al Sistema ingresar datos sobre los neonatos.
5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre los neonatos.
6. El Usuario desea terminar.
7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
8. El Usuario elige aceptar.
9. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda.
4. a. El Usuario solicita al Sistema ingresar datos sobre alimentación.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre alimentación.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
4. b. El Usuario solicita al Sistema ingresar datos sobre Manejo general.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo general.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
4. c. El Usuario solicita al Sistema ingresar datos sobre Salud.

<ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre salud. 2. El Usuario desea terminar. 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 4. El Usuario elige aceptar. 5. El Sistema almacena la información registrada. <p>8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.
Temas abiertos

8.2.4 Caso de uso registrar datos sobre manejo de novillas.

Caso de Uso UC4: Registrar datos sobre manejo de novillas	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el tratamiento de novillas.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema registrar datos sobre manejo de novillas. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca. 3. El Usuario selecciona la finca e ingresa. 4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo de novillas. 5. El Usuario desea terminar. 6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 7. El Usuario elige aceptar. 8. El Sistema almacena la información registrada. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario reinicia la búsqueda. 7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información. 	

Temas abiertos

8.2.5 Caso de uso registrar datos sobre parto de vacas y novillas.

Caso de Uso UC5: Registrar datos sobre parto de vacas y novillas	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el parto de vacas y novillas.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema registrar datos sobre parto de vacas y novillas.	
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca.	
3. El Usuario selecciona la finca e ingresa.	
4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo para el parto de vacas y novillas.	
5. El Usuario desea terminar.	
6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.	
7. El Usuario elige aceptar.	
8. El Sistema almacena la información registrada.	
Extensiones:	
2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.	
1. El usuario reinicia la búsqueda.	
7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.	
1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	
Temas abiertos	

8.2.6 Caso de uso registrar datos sobre vacas en producción.

Caso de Uso UC6: Registrar datos sobre vacas en producción	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el tratamiento y cuidado	

de la vacas en producción.
Escenario Principal de éxito:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre vacas en producción. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca. 3. El Usuario selecciona la finca e ingresa. 4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo de las vacas en producción. 5. El Usuario desea terminar. 6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 7. El Usuario elige aceptar. 8. El Sistema almacena la información registrada.
Extensiones:
<ol style="list-style-type: none"> 2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario reinicia la búsqueda. 7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados. <ul style="list-style-type: none"> • El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.
Temas abiertos

8.2.7 Caso de uso registrar datos sobre la producción de forrajes.

Caso de Uso UC7: Registrar datos sobre la producción de forrajes	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre manejo y técnicas de la producción de forrajes. 	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre la producción de forrajes. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca. 3. El Usuario selecciona la finca e ingresa. 	

4. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Pastos.
5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre los tipos de forrajes que se producen.
6. El Usuario desea terminar.
7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
8. El Usuario elige aceptar.
9. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda.
4. a. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Fertilización.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre la forma de fertilización.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
4. b. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Riegos.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las técnicas de riego.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
4. c. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Suelos.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo de suelos.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.

<ol style="list-style-type: none"> 4. El Usuario elige aceptar. 5. El Sistema almacena la información registrada. <p>4. d. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Praderas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo de praderas. 2. El Usuario desea terminar. 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 4. El Usuario elige aceptar. 5. El Sistema almacena la información registrada. <p>8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.
Temas abiertos

8.2.8 Caso de uso registrar datos sobre reproducción.

Caso de Uso UC8: Registrar datos sobre reproducción	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general de la forma de inseminación y problemas de parto.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. El Usuario solicita al Sistema ingresar datos sobre reproducción. 3. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca. 4. El Usuario selecciona la finca e ingresa. 5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre reproducción. 6. El Usuario desea terminar. 7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 8. El Usuario elige aceptar. 9. El Sistema almacena la información registrada. 	
Extensiones:	

<p>2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.</p> <p>1. El usuario reinicia la búsqueda.</p> <p>7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.</p> <p>1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.</p>
Temas abiertos

8.2.9 Caso de uso registrar datos sobre la forma de administración.

Caso de Uso UC9: Registrar datos sobre la forma de administración	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general sobre la forma de administración y registros llevados.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema registrar datos sobre la forma de administración.	
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca.	
3. El Usuario selecciona la finca e ingresa.	
4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre administración.	
5. El Usuario desea terminar.	
6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.	
7. El Usuario elige aceptar.	
8. El Sistema almacena la información registrada.	
Extensiones:	
2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.	
1. El usuario reinicia la búsqueda.	
7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.	
1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	
Temas abiertos	

8.2.10 Caso de uso registrar datos sobre Instalaciones y equipos.

Caso de Uso UC10: Registrar datos sobre Instalaciones y equipos	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general sobre instalaciones y equipos.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema ingresar información sobre instalaciones y equipos. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca. 3. El Usuario selecciona la finca e ingresa. 4. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre la disposición de instalaciones y equipos. 5. El Usuario desea terminar. 6. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 7. El Usuario elige aceptar. 8. El Sistema almacena la información registrada.	
Extensiones:	
2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. 1. El usuario reinicia la búsqueda. 7. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados. 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	
Temas abiertos	

8.2.11 Caso de uso registrar datos sobre el manejo de fenotipos

Caso de Uso UC11: Registrar datos sobre el manejo de fenotipos	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Registrar calificación fenotípica del animal.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre datos del animal. 2. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información	

general del animal.

3. El Usuario desea terminar.
4. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
5. El Usuario elige aceptar.
6. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

1. a. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre el Anca.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características del anca y sus correspondientes valoraciones.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.

1. b. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Sistema mamario.
 - a. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características del sistema mamario y sus correspondientes valores.
 - b. El Usuario desea terminar.
 - c. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 - d. El Usuario elige aceptar.
 - e. El Sistema almacena la información registrada.

1. c. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Patas y pezuñas.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características de patas y pezuña y sus correspondientes valores.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.

<p>5. El Sistema almacena la información registrada.</p> <p>1. d. El Usuario solicita al Sistema registrar información sobre Fortaleza lechera.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características que establecen la fortaleza lechera y sus correspondientes valoraciones. 2. El Usuario desea terminar. 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 4. El Usuario elige aceptar. 5. El Sistema almacena la información registrada. <p>5. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.
Temas abiertos

8.2.12 Caso de uso cambiar contraseña.

Caso de Uso UC12: Cambiar contraseña	
Actor principal:	Usuario, Administrador
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario, Administrador del sistema: Realizar cambio de contraseña.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema realizar un cambio de contraseña.	
2. El Sistema muestra al Usuario la ventana para realizar el cambio de contraseña.	
3. El Usuario Ingresa su nueva contraseña y su confirmación.	
4. El Usuario solicita el cambio con la nueva contraseña.	
5. El Sistema almacena la nueva contraseña.	
Extensiones:	
4. a. El Usuario desea cancelar el cambio de la contraseña.	
1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	
Temas abiertos	

8.2.13 Caso de uso conectar con el servidor.

Caso de Uso: Conectar con el Servidor	
Actor principal:	Administrador
Personal involucrado e intereses:	
1. Administrador del Sistema: Ingresa al Sistema para manejar lo concerniente a la conexión con el servidor que es donde se deposita la información.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Administrador ingresa al Sistema. 2. El Administrador desea conectarse con el servidor. 3. El Sistema muestra la pantalla para la conexión. 4. El Administrador ingresa a verificar la conexión. 5. El Sistema muestra mensaje de conexión satisfactoria.	
Extensiones:	
5. a. El Sistema muestra mensaje de que no pudo establecer conexión. 1. Dirige al Administrador a la pantalla principal.	
Temas abiertos	

8.2.14 Caso de uso ingresar a visitas.

Caso de Uso:	Ingresar a Visitas
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información relacionada con las visitas que se realiza a la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario ingresa al Sistema. 2. El Sistema muestra la pantalla para registro de nick y contraseña en caso de que el Usuario entre a registrar datos de visitas directamente. 3. El Usuario ingresa su nick y contraseña. 4. El Sistema valida la información. 5. El Sistema muestra la pantalla de visitas. 6. El Usuario ingresa la pantalla.	
Extensiones:	

4. a. El Sistema comprueba que no existe el Usuario. <ul style="list-style-type: none"> • Dirige al Usuario a la pantalla principal.
Temas abiertos

8.2.15 Caso de uso registrar animal.

Caso de Uso:	Registrar Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información de un nuevo animal de la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema gestionar animal. 2. El Sistema muestra la pantalla que permite el registro del nuevo animal. 3. El Usuario registra la información del nuevo animal. 4. El Usuario guarda la información del nuevo animal. 5. El Sistema muestra una pantalla que pregunta al Usuario si desea ingresar eventos del nuevo animal. 6. El Sistema almacena la nueva información. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 5. a. El Usuario selecciona la opción de registrar eventos del nuevo animal. <ol style="list-style-type: none"> f. El Sistema muestra las pantallas para registrar eventos del nuevo animal. g. El Usuario selecciona y registra la información de cada uno de los eventos del nuevo animal. h. El Usuario guarda la información. 5. b. El Usuario no registra los eventos del animal. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema guarda la información del nuevo animal. 5. c. El Usuario registrar otros animales nuevos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar nuevo animal. 	
Temas abiertos	

8.2.16 Casos de uso registrar eventos animal.

Caso de Uso:	Registrar Eventos Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para ingresar la información de un evento del animal.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema registrar los eventos del animal. 2. El Sistema muestra la pantalla que permite el registro del evento. 3. El Usuario selecciona el evento que desea registrar. 4. El Usuario registra la información del evento. 5. El Usuario solicita al Sistema guardar la información. 6. El Sistema almacena la nueva información.	
Extensiones:	
3. a. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Descarte. 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Descarte, son los datos por los cuales un animal se considera no útil para la finca. 3. b. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Crianza y Levante. 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Crianza y Levante, son los datos de cuando nació el animal y sus características. 3. c. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Sanidad. 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Sanidad, son los datos de las enfermedades que presenta el animal. 3. d. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Visita. 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Visita, son datos del control lechero de producción de ese animal. 3. e. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Producción - Cuaderno.	

<p>1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Producción – Cuaderno, registro de los datos que se encuentran consignados en un cuaderno.</p> <p>3. f. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Reproducción.</p> <p>1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Reproducción, los datos se refieren a toda la etapa de reproducción del animal, entre los que se encuentran calor, servicio, preñada, parto, secado, aborto y las características de cada una.</p> <p>3. g. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Nutrición.</p> <p>1. El Sistema muestra la pantalla de registro relacionada con el evento Nutrición, los datos se refieren a la alimentación que recibe un animal.</p>
--

8.2.17 Caso de uso registrar animales pendientes.

Caso de Uso:	Registrar Animales Pendientes
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información de una colección de animales que no están registrados pero que están relacionados con otros.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa gestionar animales pendientes. 2. El Sistema muestra la pantalla para administrar un animal pendiente. 3. El Sistema muestra un listado de los animales que no se encuentran registrados en el Sistema. 4. El Usuario selecciona un animal. 5. El Usuario ingresa a registrar al nuevo animal. 6. El Sistema muestra la pantalla de registro del nuevo animal. 7. El Usuario selecciona y registra la información. 8. El Usuario guarda la información. 9. El Sistema muestra una pantalla que pregunta al Usuario si desea ingresar eventos del nuevo animal. 10. El Sistema almacena la nueva información. 	
Extensiones:	

<p>9. a. El Usuario selecciona la opción de registrar eventos del nuevo animal.</p> <p>i. El Sistema muestra las pantallas para registrar los eventos del nuevo animal.</p> <p>j. El Usuario selecciona y registra la información de cada uno de los eventos del nuevo animal.</p> <p>k. El Usuario solicita al Sistema guardar la información.</p>
Temas abiertos

8.2.18 Caso de uso generar estadísticas.

Caso de Uso:	Generar Estadísticas
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para obtener datos de una determinada finca.	
Escenario Principal de éxito:	
<p>1. El Usuario ingresa a generar estadísticas.</p> <p>2. El Sistema muestra la pantalla que permite realizar estadísticas.</p> <p>3. El Usuario selecciona la finca de la cual desea obtener datos.</p> <p>4. El Sistema muestra una pantalla con la información solicitada por el Usuario.</p>	
Extensiones:	
<p>3. a. El Sistema muestra mensaje que la finca no tiene datos.</p> <p>1. El Sistema muestra la pantalla inicial de visitas.</p>	
Temas abiertos	

8.2.19 Caso de uso buscar animal.

Caso de Uso:	Buscar Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para consultar la información de un animal, para realizar una gestión con los datos	
Escenario Principal de éxito:	

<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa a buscar la información de un animal al Sistema. 2. El Sistema muestra la pantalla para realizar la búsqueda de un animal. 3. El Usuario selecciona una finca a la cual pertenece el animal. 4. El Usuario escribe el parámetro de búsqueda que puede ser nombre, ID o código. 5. El Usuario hace la petición al Sistema de la búsqueda. 6. El Sistema hace la búsqueda con el o los parámetros solicitados. 7. El Sistema muestra todos los datos del animal solicitado.
Extensiones:
<ol style="list-style-type: none"> 6. a. El Sistema no encuentra ningunos datos con los parámetros solicitados. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra regresa al Usuario a la pantalla inicial de consulta. 7. a. El Usuario realiza una actualización de datos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario modifica los datos. 2. El Usuario solicita al Sistema guardar los nuevos datos. 3. El Sistema muestra pantalla para guardar los datos. 4. El Usuario acepta guardar los datos. 5. El Sistema actualiza la información del animal. 7. b. El Usuario realiza una eliminación de datos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema eliminar los datos de un animal. 2. El Sistema muestra pantalla sobre la eliminación del registro. 3. El Usuario acepta eliminar los datos. 4. El Sistema suprime la información del animal.
Temas abiertos

8.2.20 Caso de uso consultar ayuda.

Caso de Uso:	Consultar Ayuda
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para obtener información del manejo del Sistema.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario solicita ayuda al Sistema.
2. El Sistema muestra la pantalla que contiene los temas de ayuda del manejo del Sistema.
3. El Usuario selecciona el tema del cual desea obtener ayuda.
4. El Sistema muestra la información que solicito el Usuario.
5. El Usuario lee la información.

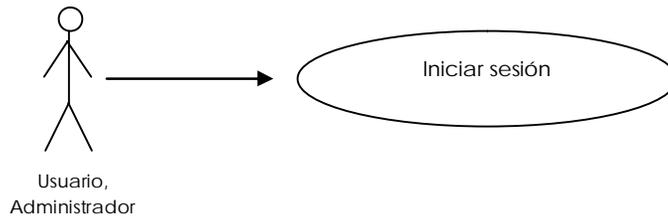
Extensiones:

5. a. El Usuario imprime la información.
 1. El Usuario solicita al Sistema imprimir la información.
 2. El Sistema imprime la información.

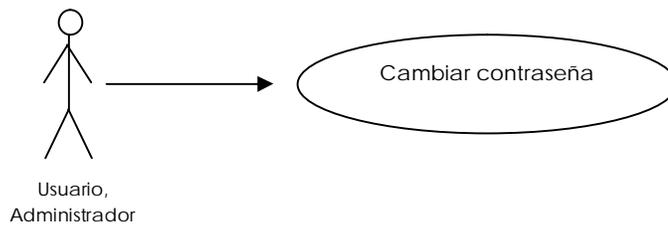
Temas abiertos

8.3 DIAGRAMAS DE CASO DE USO

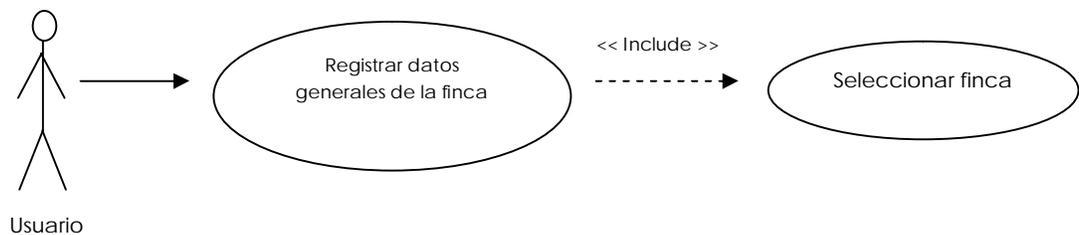
8.3.1 Diagrama caso de uso iniciar sesión.



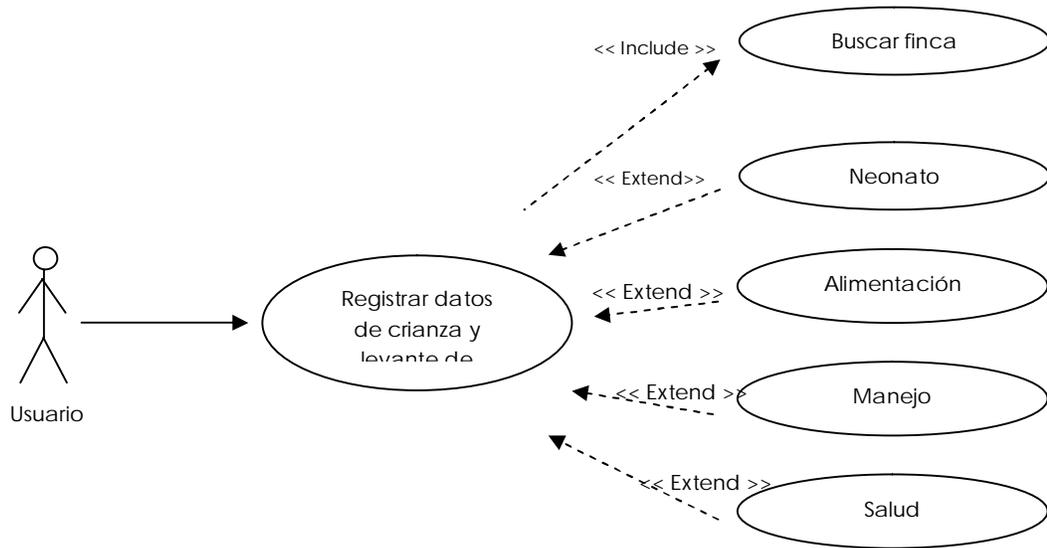
8.3.2 Diagrama caso de uso cambiar contraseña.



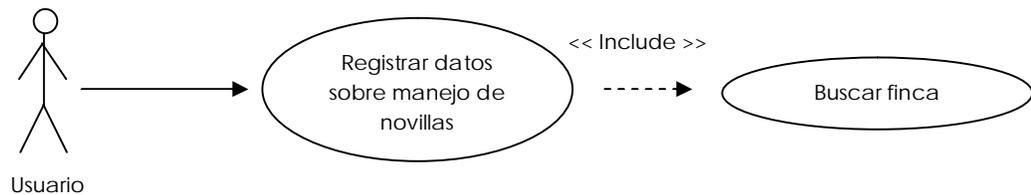
8.3.3 Diagrama caso de uso registrar datos generales de la finca.



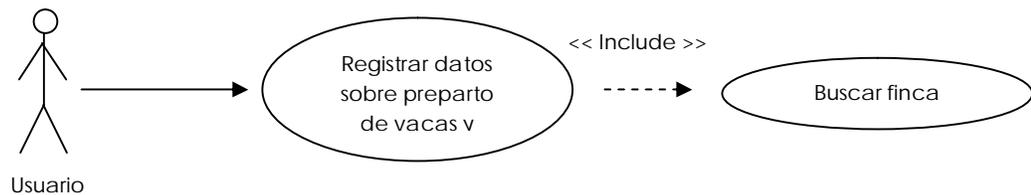
8.3.4 Diagrama caso de uso registrar datos de crianza y levante de terneras.



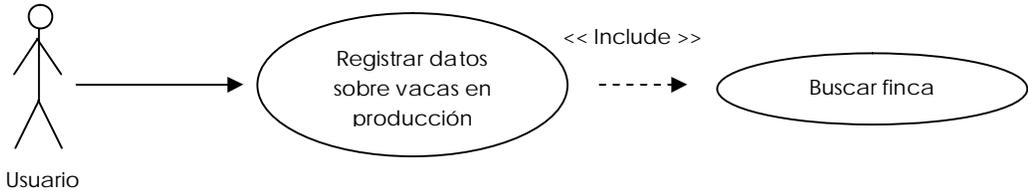
8.3.5 Diagrama caso de uso registrar datos sobre manejo de novillas.



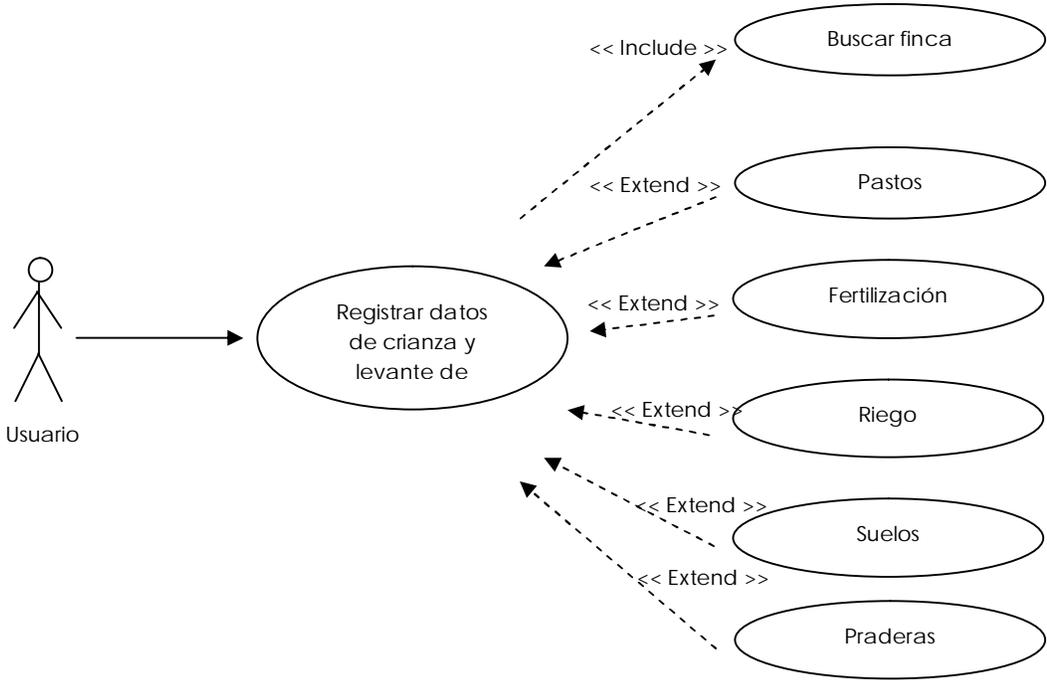
8.3.6 Diagrama caso de uso registrar datos sobre parto de vacas y novillas.



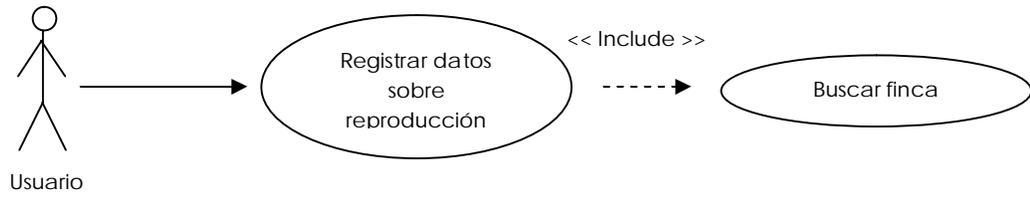
8.3.7 Diagrama caso de uso registrar datos sobre vacas en producción.



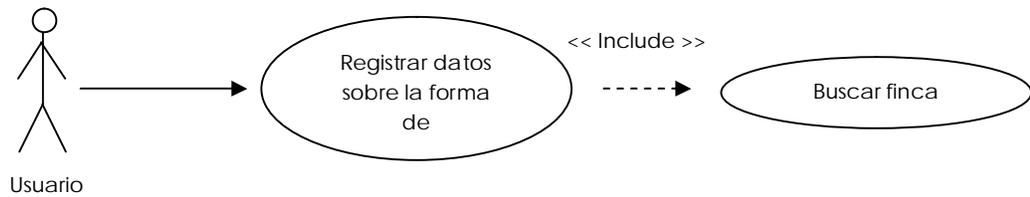
8.3.8 Diagrama caso de uso registrar datos sobre la producción de forrajes.



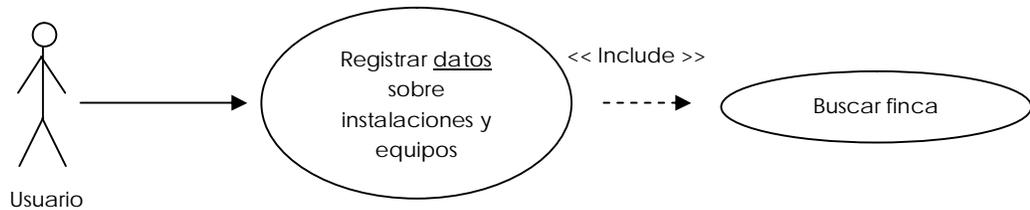
8.3.9 Diagrama caso de uso registrar datos sobre reproducción.



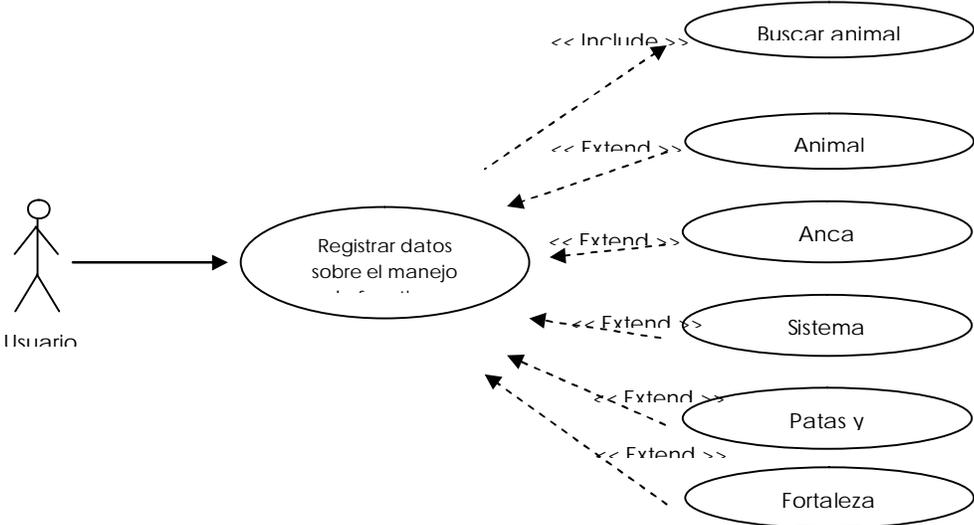
8.3.10 Diagrama caso de uso registrar datos sobre la forma de administración.



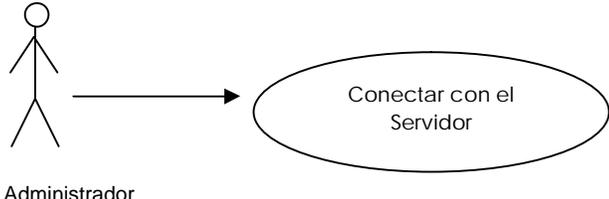
8.3.11 Diagrama caso de uso registrar datos sobre instalaciones y equipos.



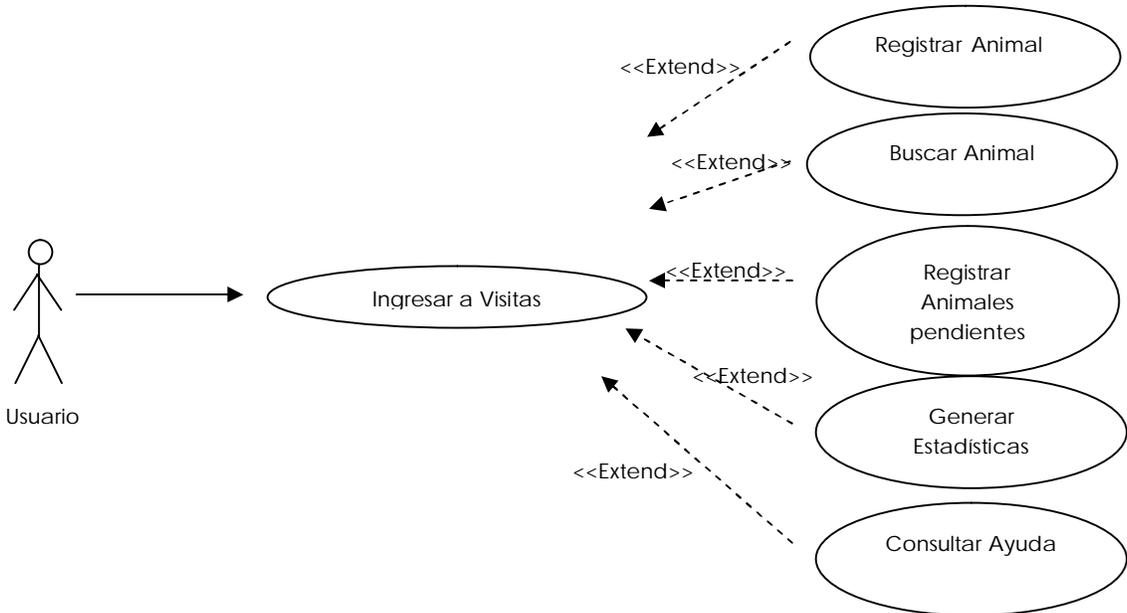
8.3.12 Diagrama caso de uso registrar datos sobre el manejo de fenotipos.



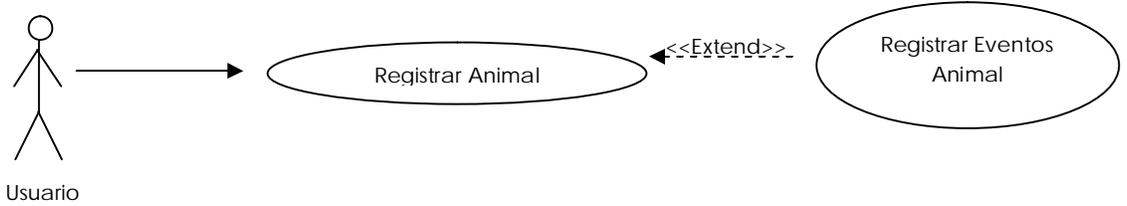
8.3.13 Diagrama caso de uso conectar con el servidor.



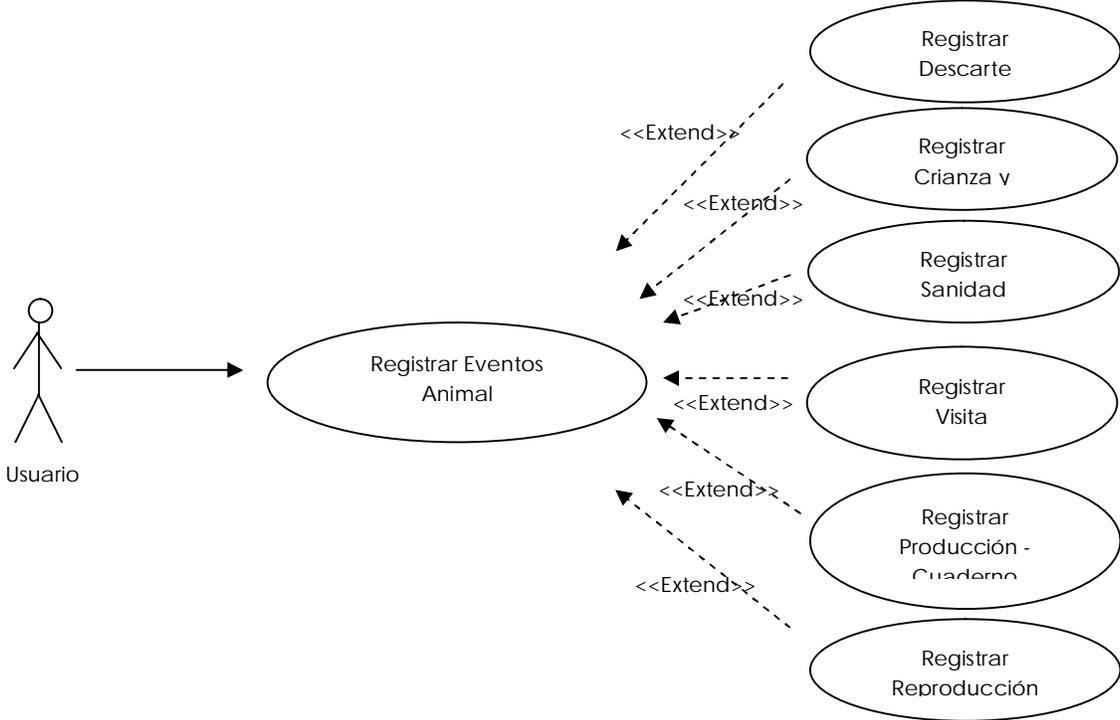
8.3.14 Diagrama caso de uso ingresar a visitas.



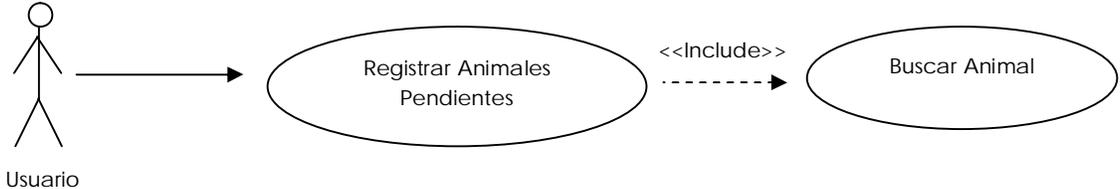
8.3.15 Diagrama caso de uso registrar animal.



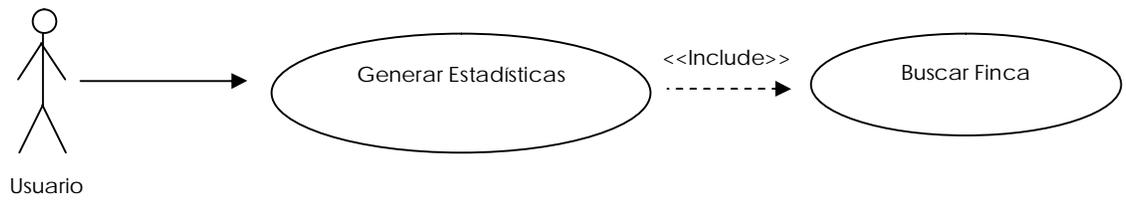
8.3.16 Diagrama caso de uso registrar eventos animal.



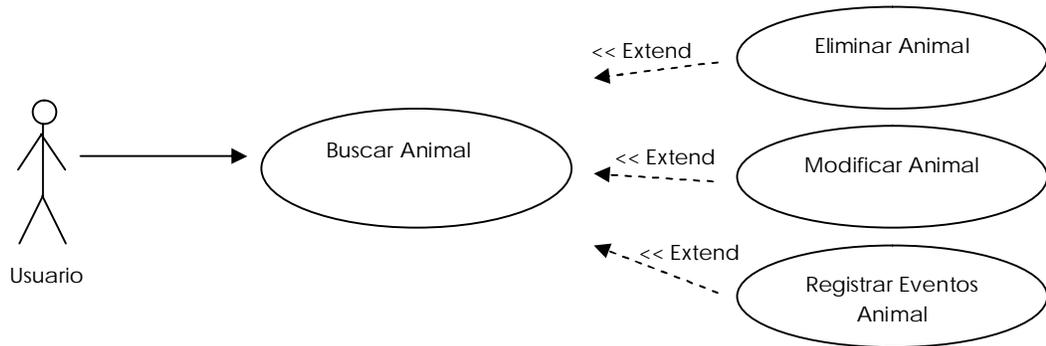
8.3.17 Diagrama caso de uso registrar animales pendientes.



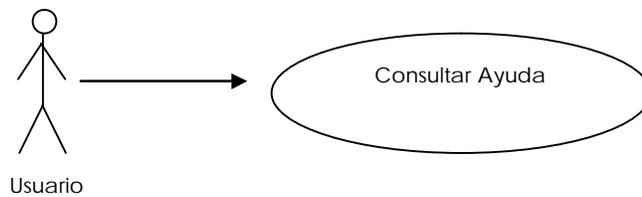
8.3.18 Diagrama caso de uso generar estadísticas.



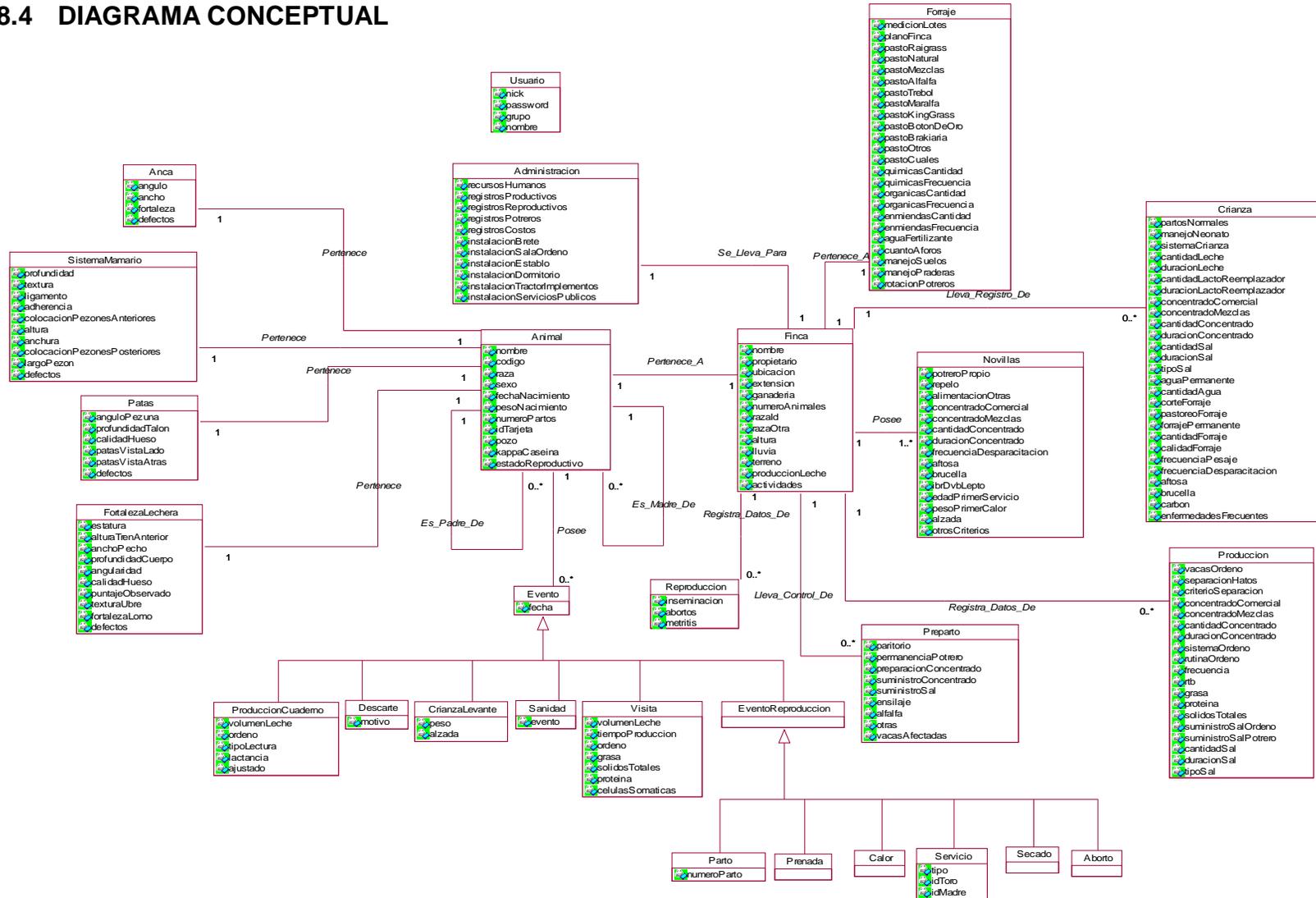
8.3.19 Diagrama caso de uso buscar animal.



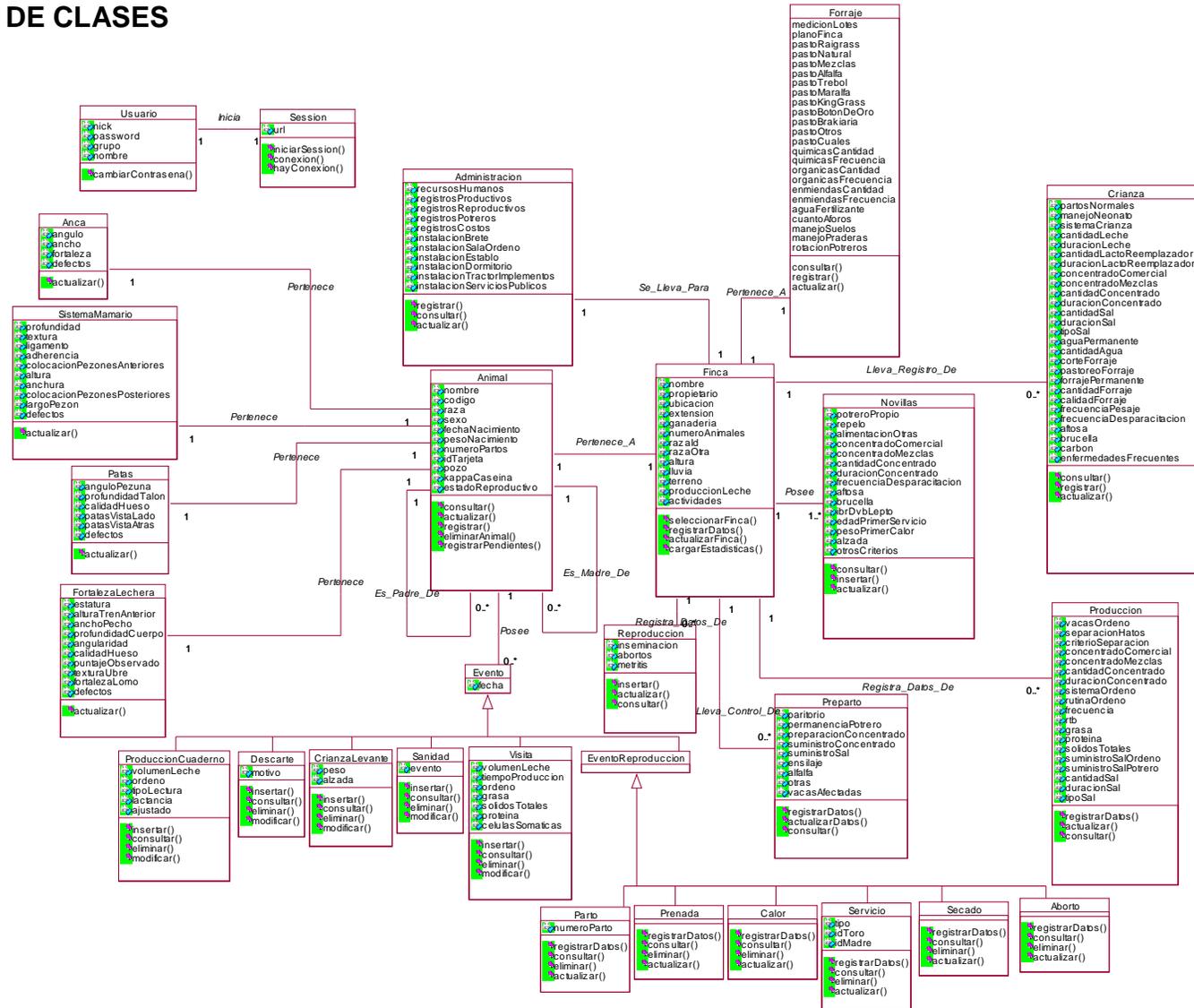
8.3.20 Diagrama caso de uso consultar ayuda .



8.4 DIAGRAMA CONCEPTUAL

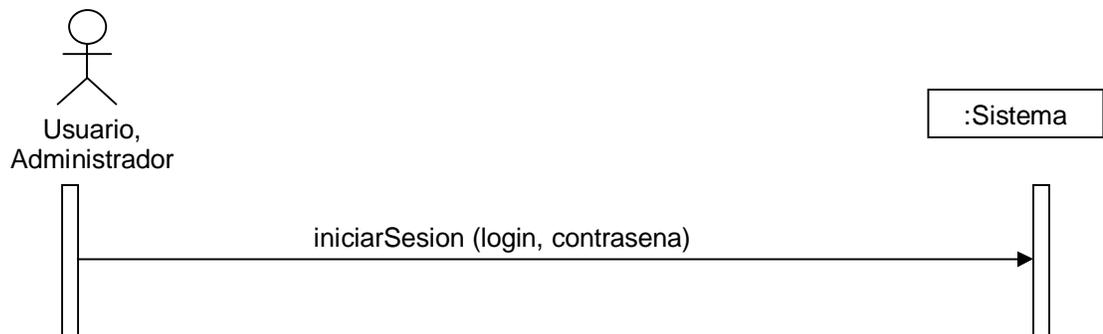


8.5 DIAGRAMA DE CLASES

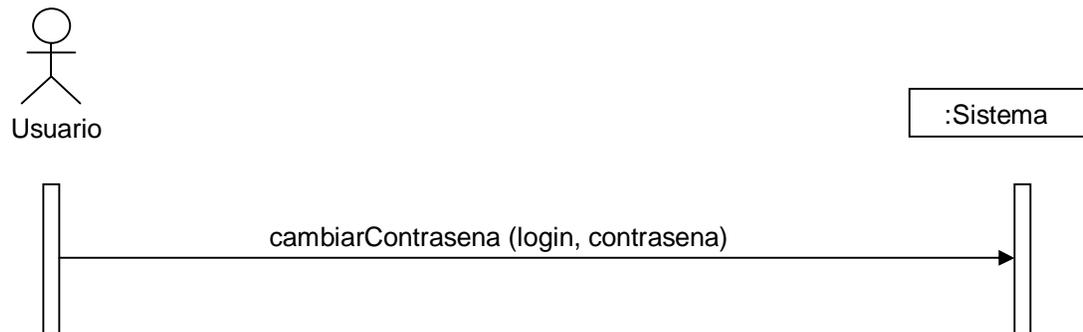


8.6 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

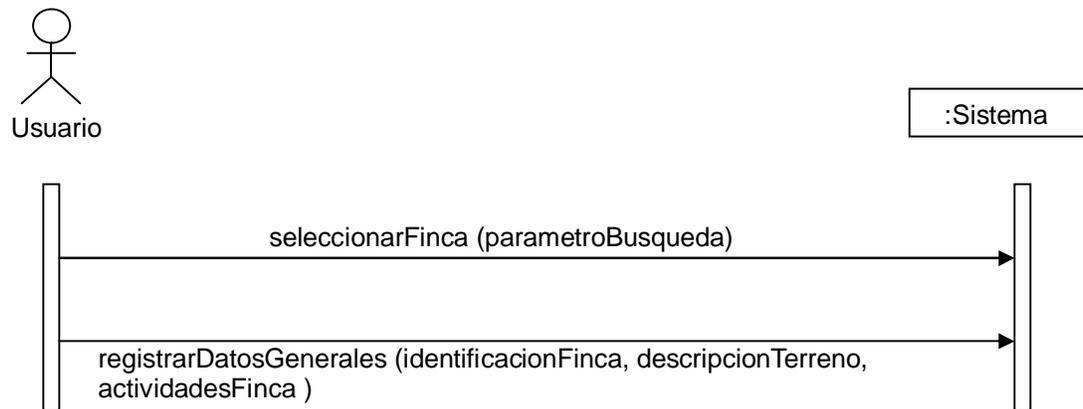
8.6.1 Diagrama secuencial iniciar sesión.



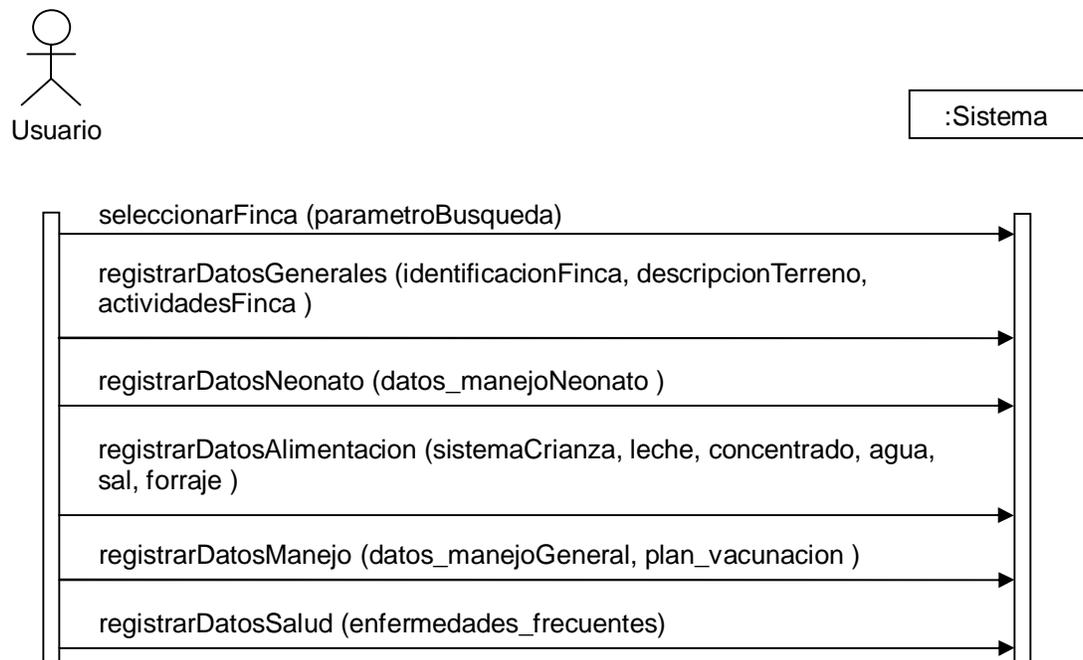
8.6.2 Diagrama secuencial cambiar contraseña.



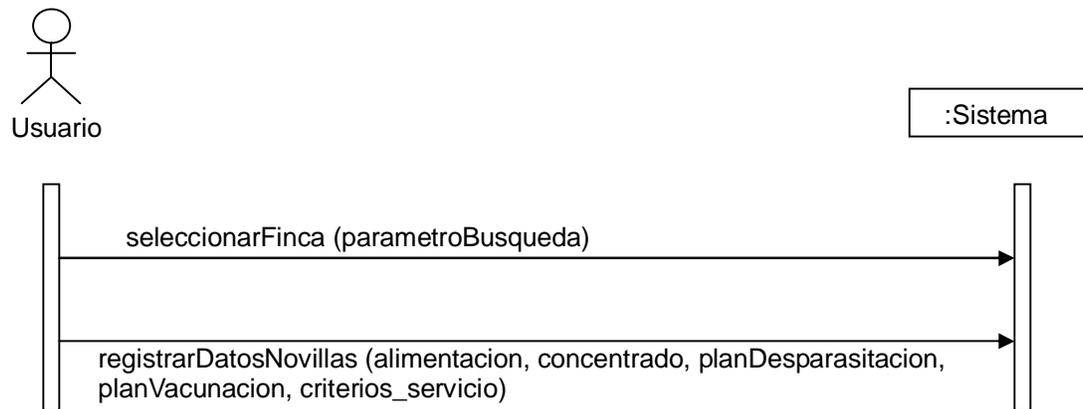
8.6.3 Diagrama secuencial registrar datos generales de la finca.



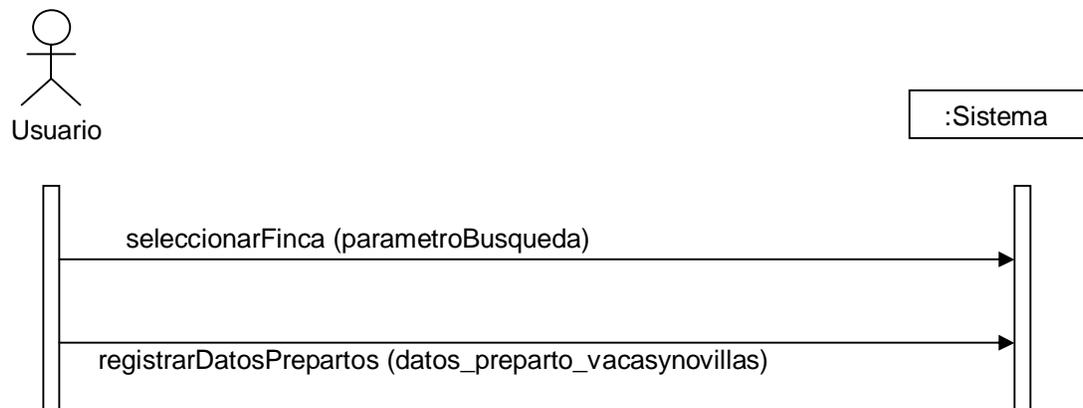
8.6.4 Diagrama secuencial registrar datos de crianza y levante de terneras.



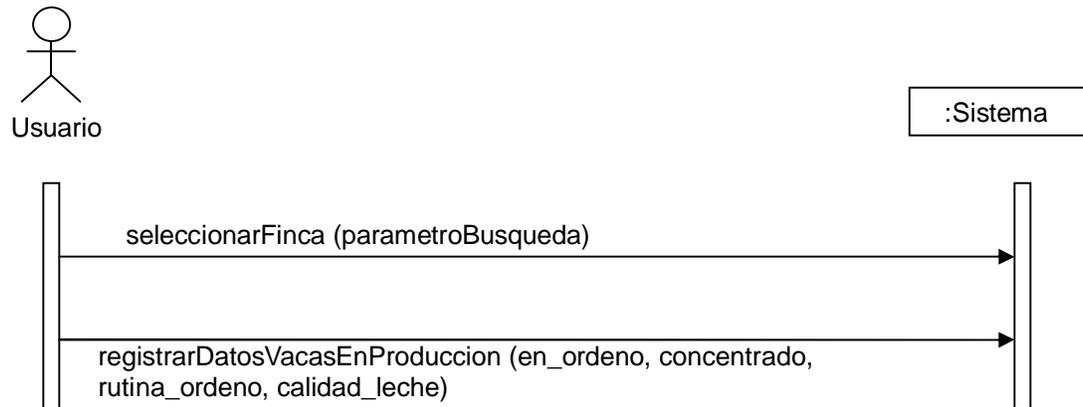
8.6.5 Diagrama secuencial registrar datos sobre manejo de novillas.



8.6.6 Diagrama secuencial registrar datos sobre parto de vacas y novillas.



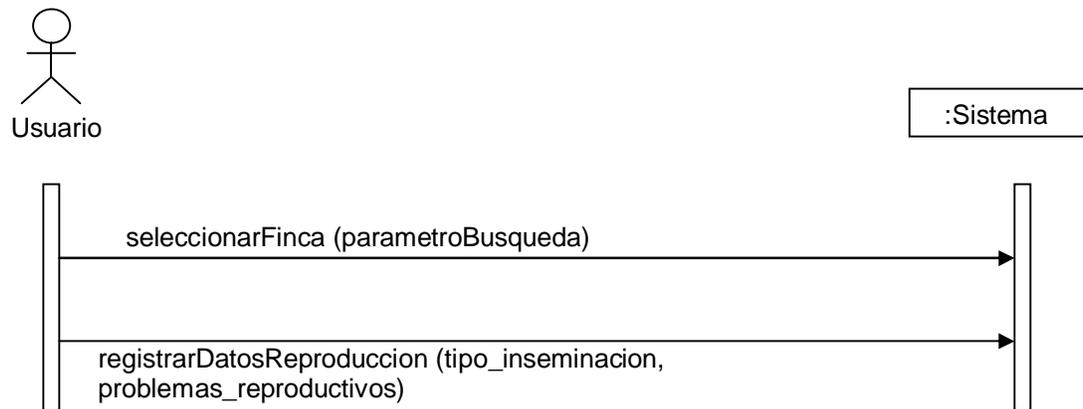
8.6.7 Diagrama secuencial registrar datos sobre vacas en producción.



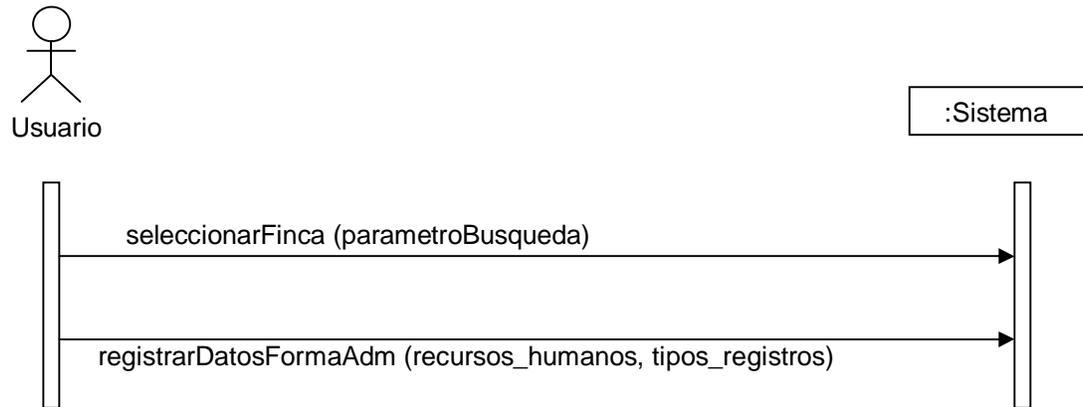
8.6.8 Diagrama secuencial registrar datos sobre la producción de forrajes.



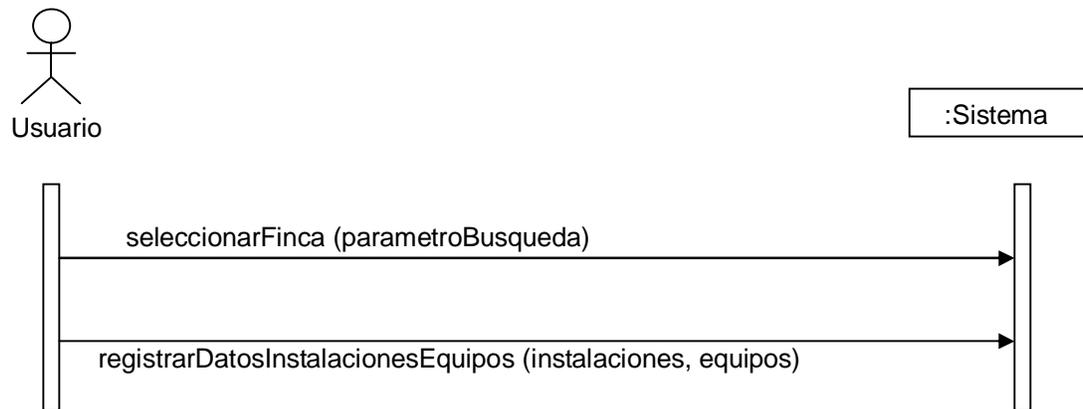
8.6.9 Diagrama secuencial registrar datos sobre reproducción.



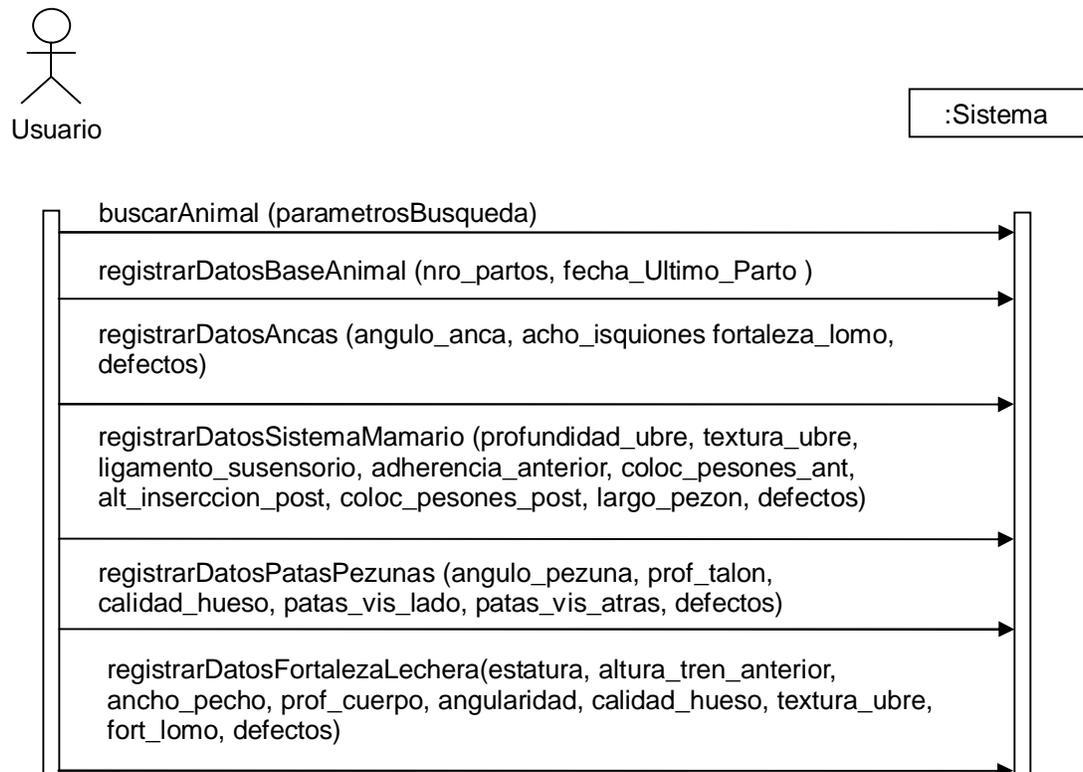
8.6.10 Diagrama secuencial registrar datos sobre la forma de administración.



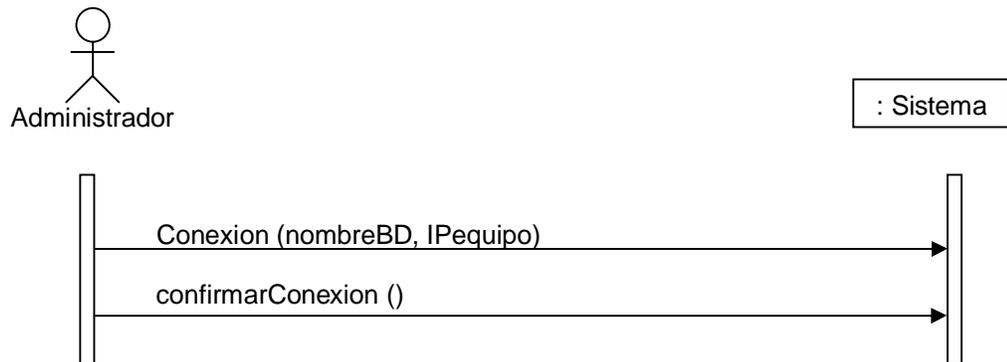
8.6.11 Diagrama secuencial registrar datos sobre instalaciones y equipos.



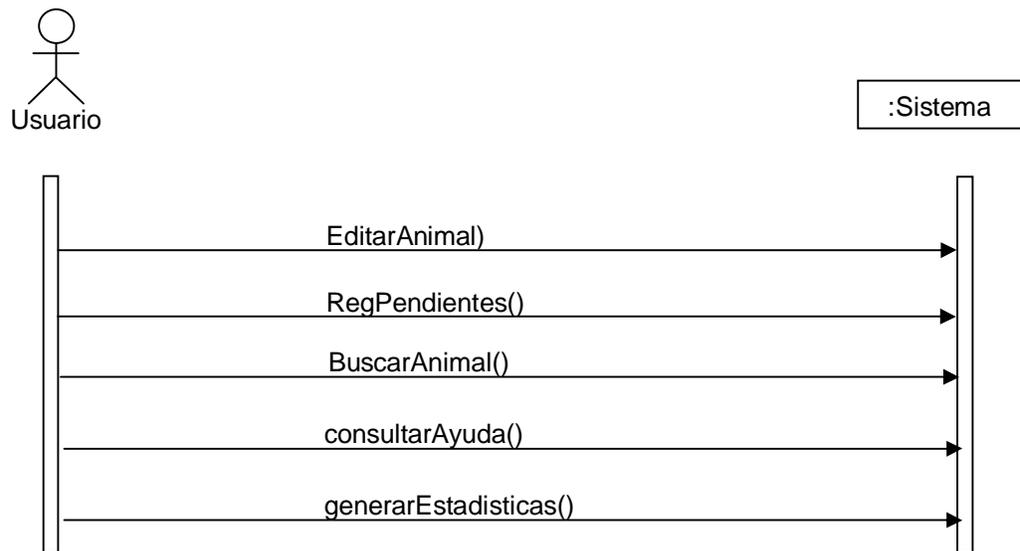
8.6.12 Diagrama secuencial registrar datos sobre el manejo de fenotipos.



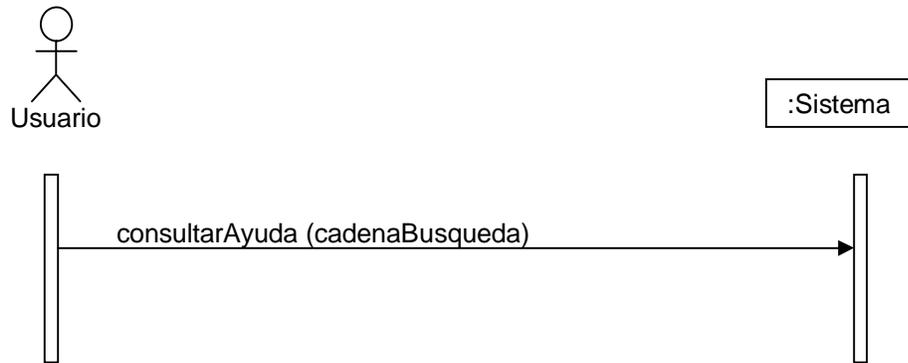
8.6.13 Diagrama secuencial conectar con el servidor.



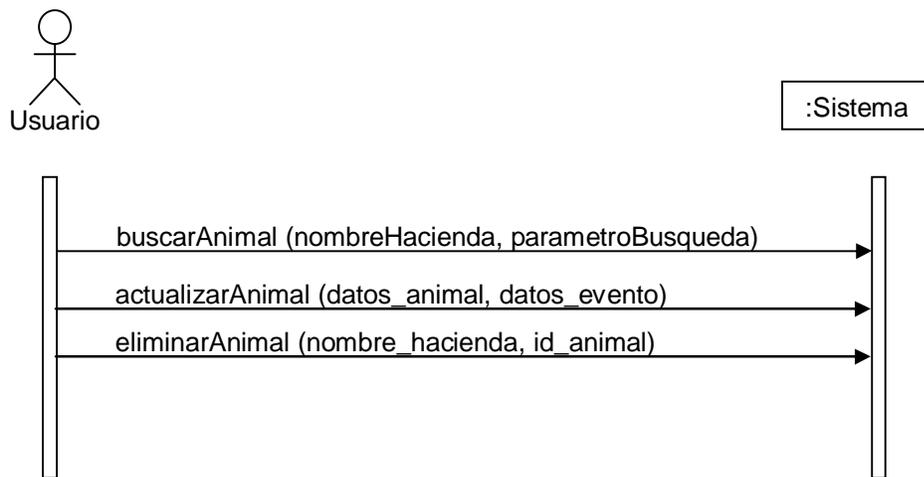
8.6.14 Diagrama secuencial ingresar a visitas.



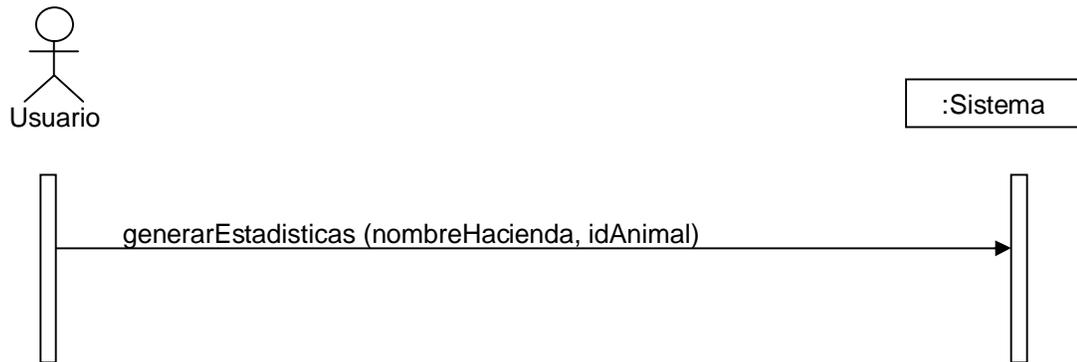
8.6.15 Diagrama secuencial consultar ayuda.



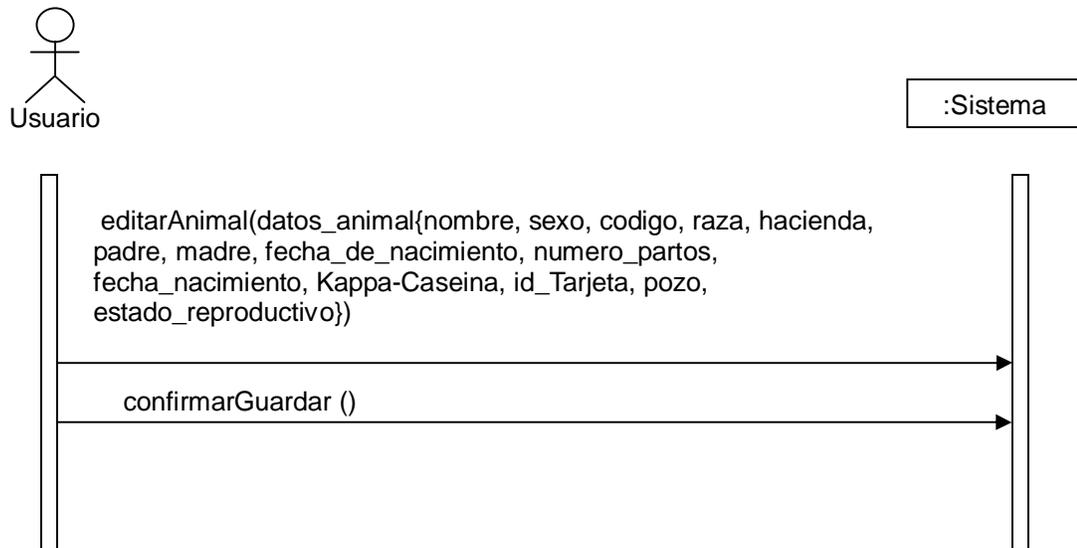
8.6.16 Diagrama secuencial buscar animal.



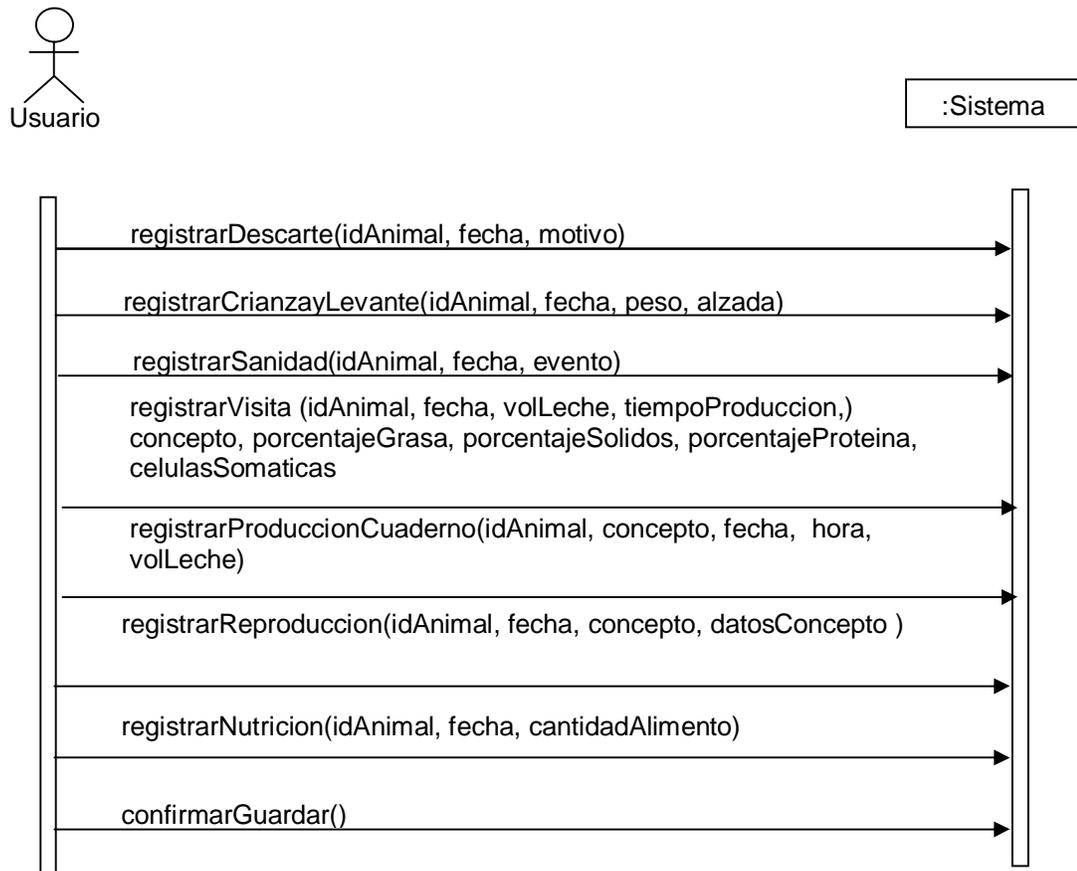
8.6.17 Diagrama secuencial generar estadísticas.



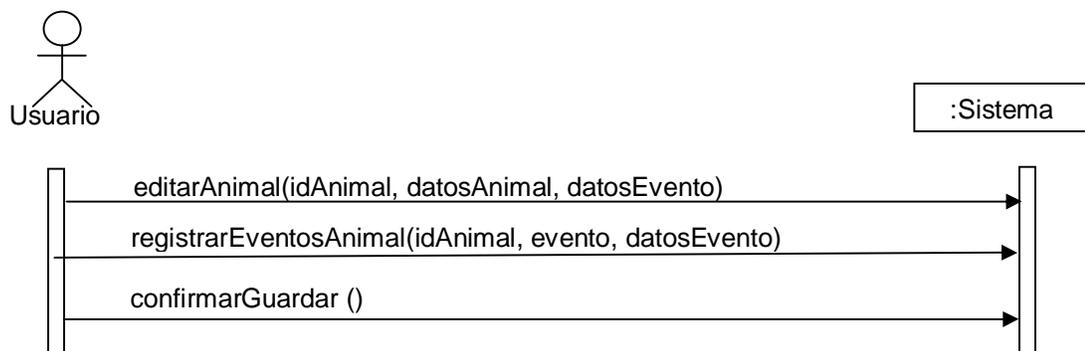
8.6.18 Diagrama secuencial registrar animal.



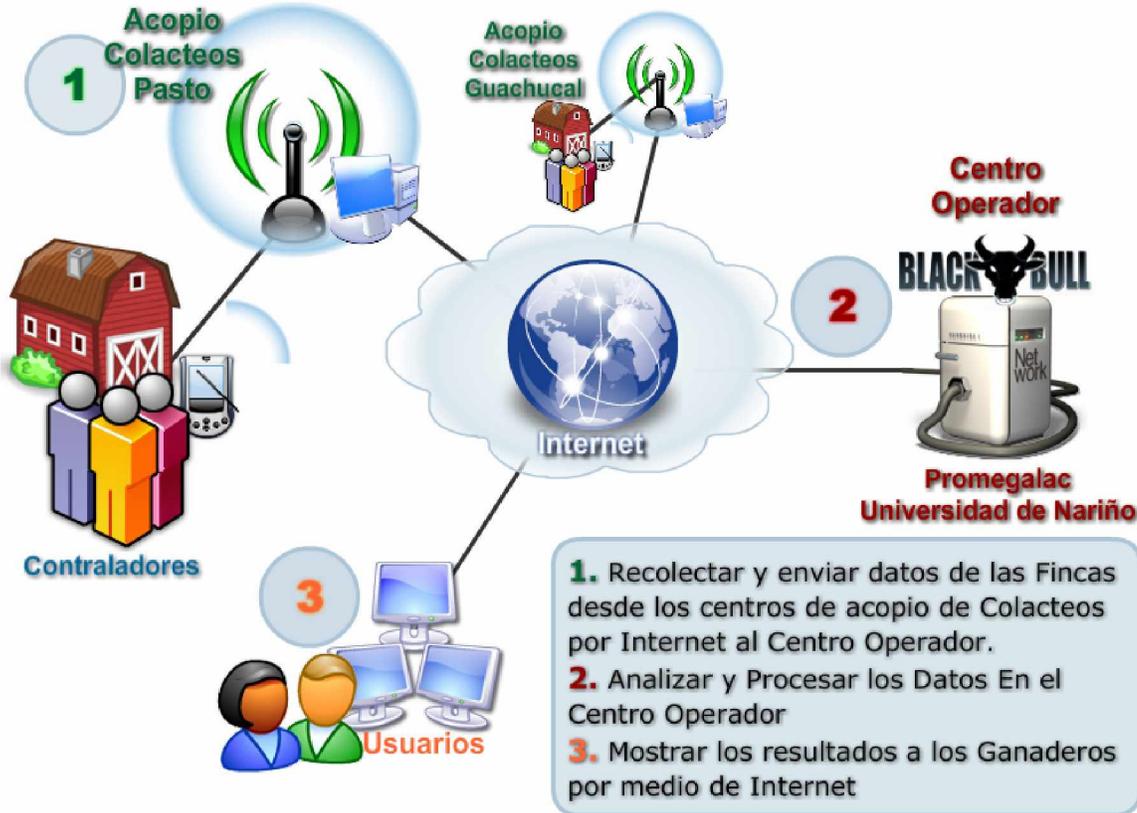
8.6.19 Diagrama secuencial registrar eventos animal.



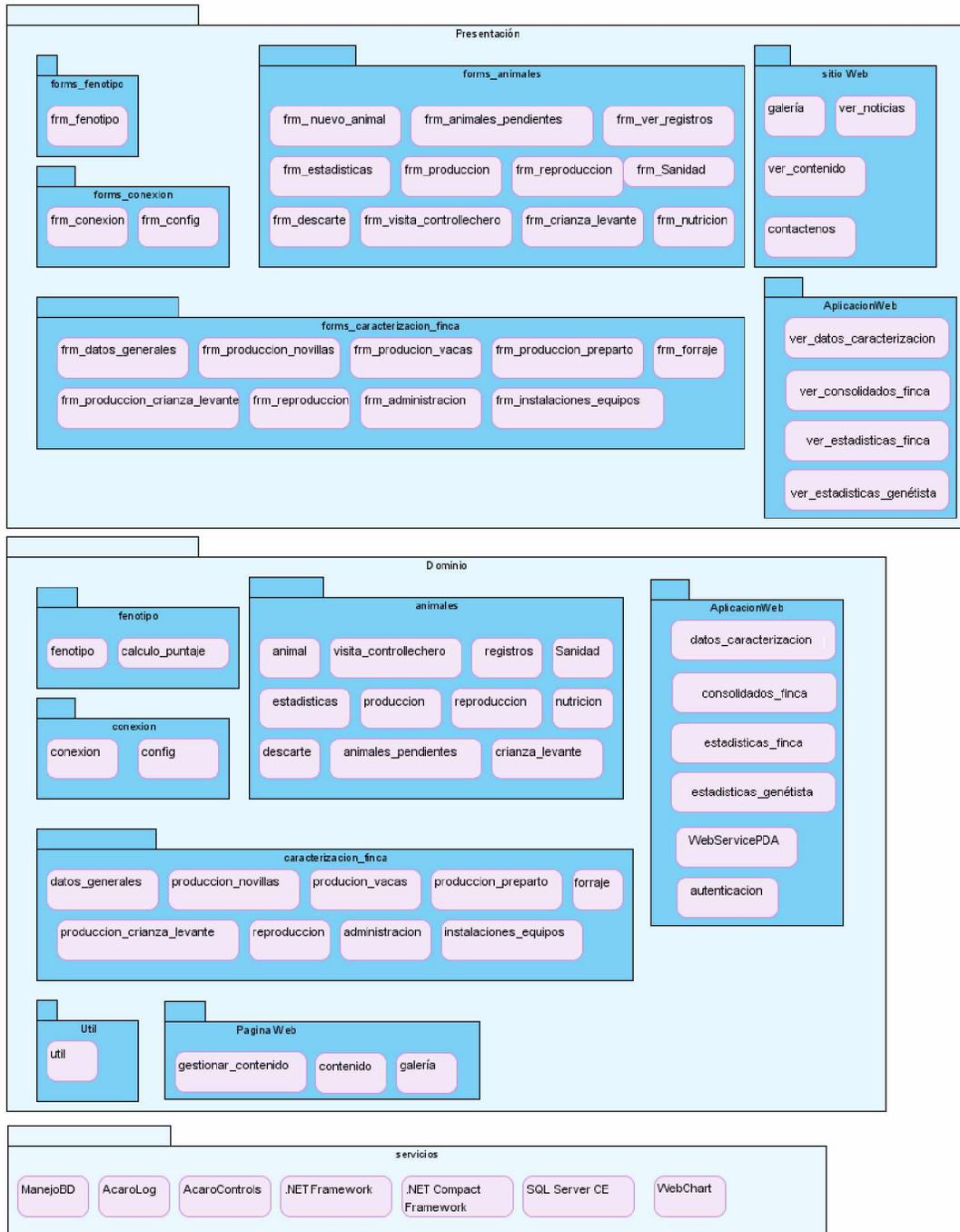
8.6.20 Diagrama secuencial registrar animales pendientes.



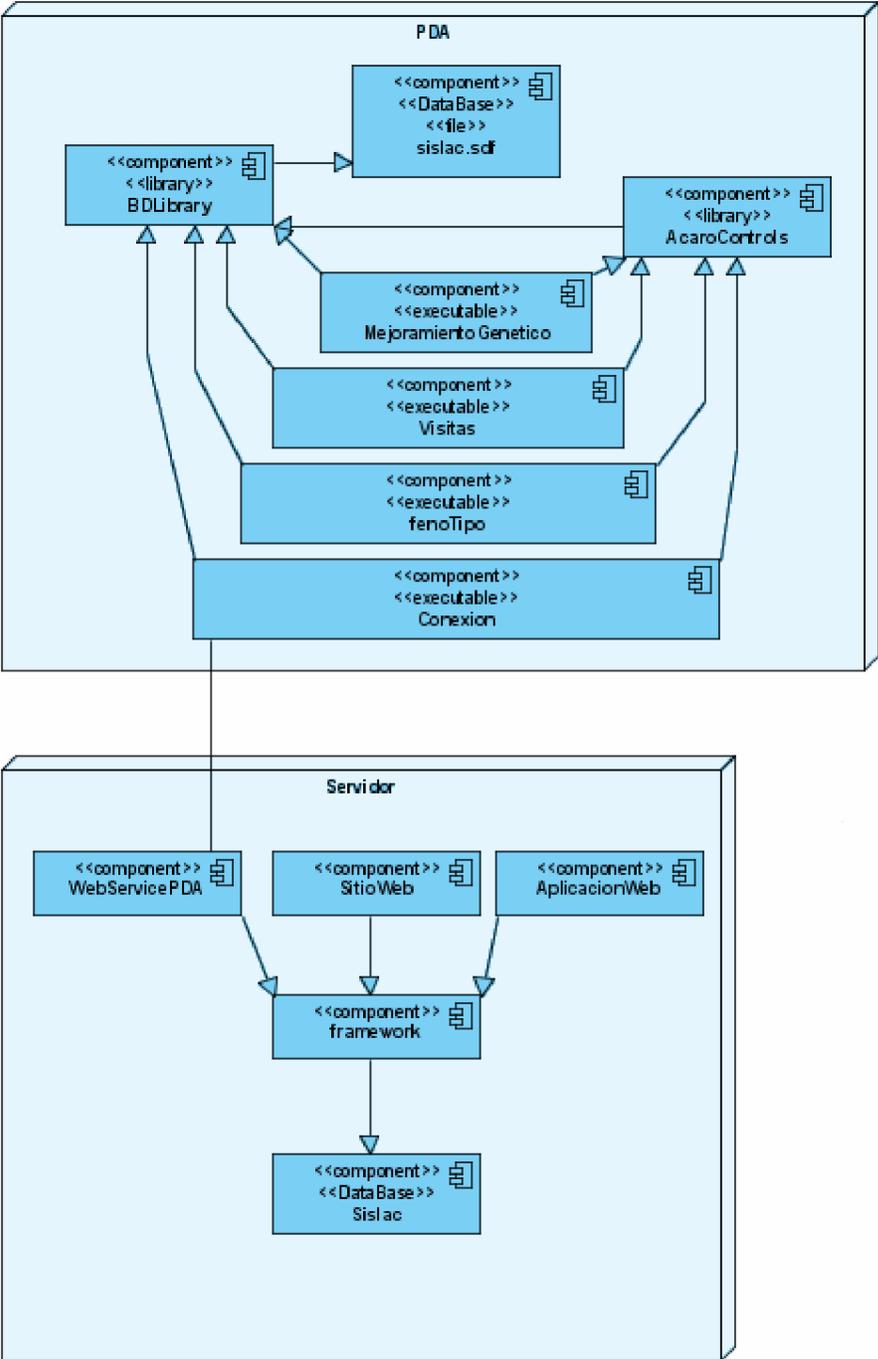
8.7 DIAGRAMA LÓGICA DEL NEGOCIO

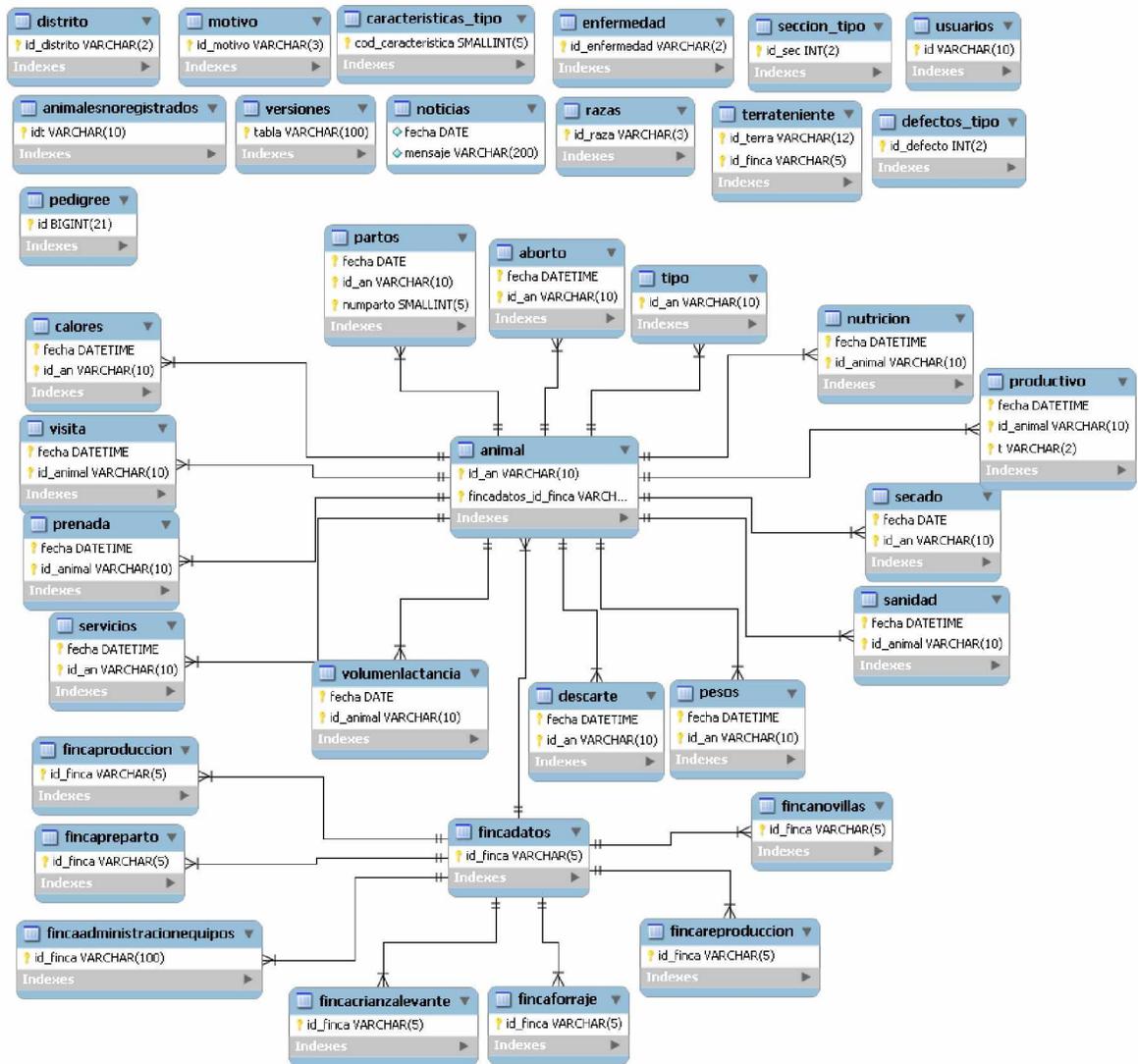


8.8 ARQUITECTURA EN CAPAS



8.9 DIAGRAMA DE COMPONENTES





8.11 CASOS DE USO REALES

8.11.1 Casos de uso real iniciar sesión.



Fig. 1

Fig. 2

Gráfico 19: Caso de uso real Iniciar sesión

Caso de Uso UC1: Iniciar sesión	
Actor principal:	Usuario, Administrador
Personal involucrado e intereses:	
1.	Administrador del sistema: Ingreso al sistema para manejar lo concerniente a los Usuarios operadores de los diferentes módulos, configurar atributos de seguridad
1.	Usuarios del sistema: ingreso al sistema para el desarrollo de actividades según su perfil.
Escenario Principal de éxito:	
1.	El Usuario desea iniciar sesión.
2.	El Sistema muestra la pantalla para el inicio de sesión.
3.	El Usuario ingresa su nombre de Usuario A y contraseña en B Fig. 1.
4.	El Sistema verifica que los datos ingresados sean correctos.
5.	El Sistema asigna las operaciones de Usuario, las cuales le corresponden según su perfil.

6. El Sistema dirige la sesión mostrando la pantalla correspondiente al rol del Usuario.
7. El Usuario entra al menú principal para comenzar a realizar su labor.

Extensiones:

1. a. El Usuario desea ver información sobre los autores del software dando clic en C Fig. 1.
 1. El Sistema muestra la información correspondiente Fig. 2.
4. a. El Sistema encontró que el nombre de usuario o su contraseña son incorrectos.
 1. El Sistema solicita al usuario que rectifique su nombre de usuario y contraseña.

8.11.2 Casos de uso real registrar datos generales de la finca.



Fig. 1

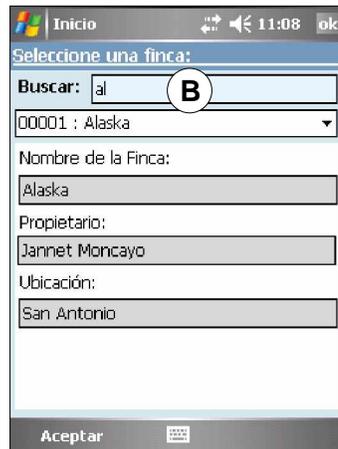


Fig. 2



Fig. 3

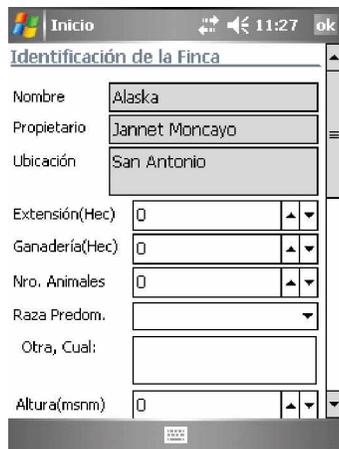


Fig. 4

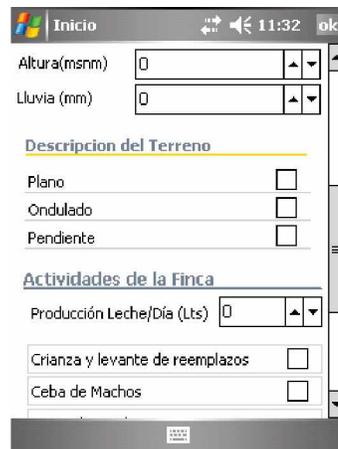


Fig. 5

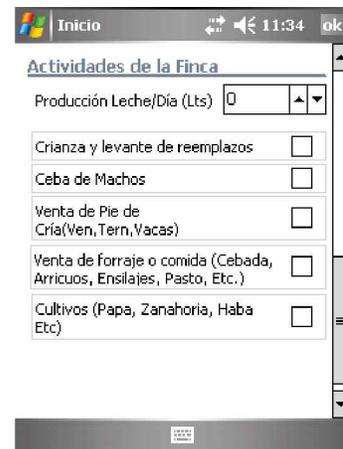


Fig. 6

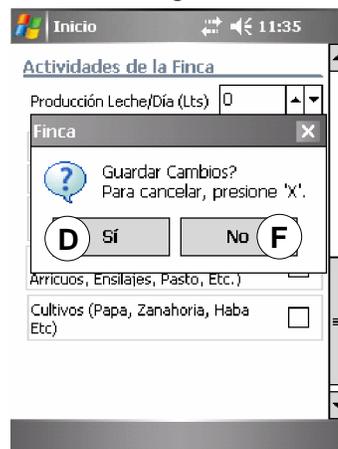


Fig. 7

Gráfico 20: Caso de uso real Registrar datos generales de la finca

Caso de Uso UC2: Registrar datos generales de la finca	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general de la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2. 3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2, e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3. 4. El Usuario selecciona la opción Datos generales en la parte C Fig. 3. 5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información figuras 4, 5, 6, 7. 6. El Usuario desea terminar. 7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados Fig. 7. 8. El Usuario elige aceptar en la parte D Fig. 7. 9. El Sistema almacena la información registrada. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. 2. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2. 8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados. 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información en la parte E Fig. 7. 	

8.11.3 Casos de uso real registrar datos de crianza y levante de terneras.



Fig. 1

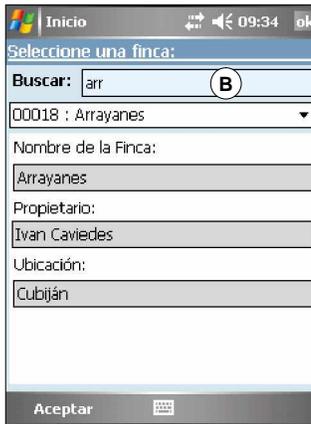


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

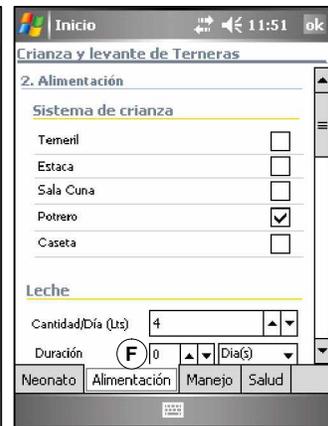


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

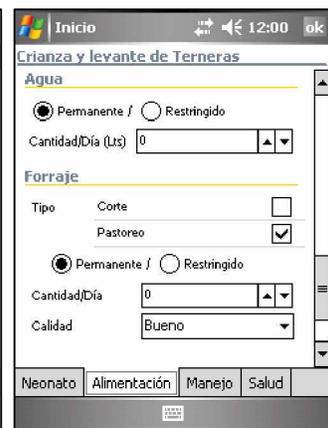


Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Gráfico 21: Caso de uso real Registrar datos de crianza y levante de terneras

Caso de Uso UC3: Registrar datos de crianza y levante de terneras	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
2. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre crianza y levante de terneras.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.	
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.	
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.	
4. El Usuario selecciona la opción Producción en la parte C Fig. 3.	
5. El Usuario ingresa al menú de Producción Fig. 4.	
6. El Usuario selecciona la opción Crianza y levante de terneras en la parte D Fig. 4.	
7. El Usuario selecciona la pestaña de neonato en la parte E Fig. 5.	
8. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el neonato Fig. 5.	

9. El Usuario desea terminar.
10. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
11. El Usuario elige aceptar.
12. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda en la parte B Fig. 2.
7. a. El Usuario selecciona la pestaña de alimentación en la parte F Fig. 6.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre alimentación figuras 6, 7, 8.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
7. b. El Usuario selecciona la pestaña de Manejo general en la parte G Fig. 9.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo general Fig. 9.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
 4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
7. c. El Usuario selecciona la pestaña de Salud en la parte H Fig. 10.
 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre salud Fig. 10.
 2. El Usuario desea terminar.
 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.

4. El Usuario elige aceptar.
 5. El Sistema almacena la información registrada.
-
11. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.
 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.4 Casos de uso real registrar datos sobre manejo de novillas.



Fig. 1

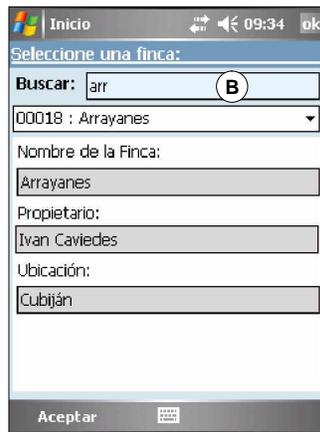


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

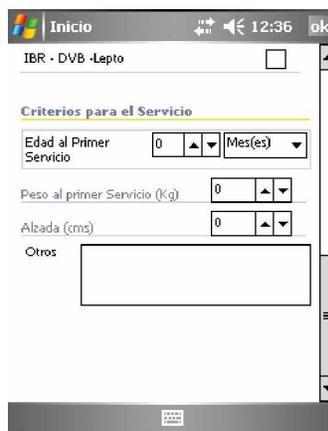


Fig. 7

Gráfico 22: Caso de uso real Registrar datos sobre manejo de novillas

Caso de Uso UC4: Registrar datos sobre manejo de novillas	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
2. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el tratamiento de novillas.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.	
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.	
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.	
4. El Usuario selecciona la opción Producción en la parte c Fig. 3.	
5. El Usuario ingresa al menú de Producción Fig. 4.	
6. El Usuario selecciona la opción Novillas en la parte D Fig. 4.	
7. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo de novillas figuras 5, 6, 7.	
8. El Usuario desea terminar.	
9. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.	
10. El Usuario elige aceptar.	
11. El Sistema almacena la información registrada.	
Extensiones:	
2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.	
1. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2.	
10. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.	
1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	

8.11.5 Casos de uso real registrar datos sobre parto de vacas y novillas.



Fig. 1

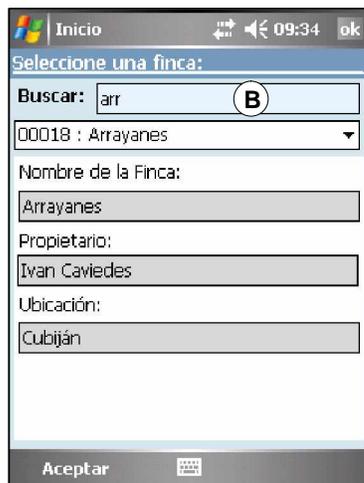


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

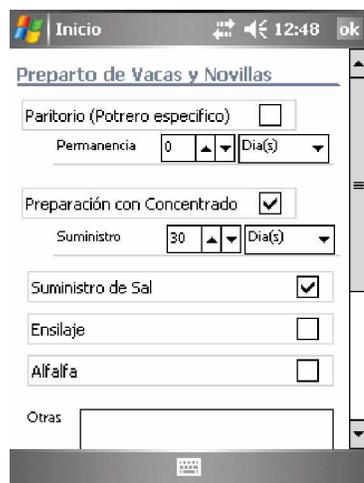


Fig. 5



Fig. 6

Gráfico 23: Caso de uso real Registrar datos sobre parto de vacas y novillas

Caso de Uso UC5: Registrar datos sobre parto de vacas y novillas	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
2. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el parto de vacas y novillas.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.
4. El Usuario selecciona la opción Producción en la parte C Fig. 3.
5. El Usuario ingresa al menú de Producción Fig. 4.
6. El Usuario selecciona la opción Parto de Vacas y Novillas en la parte D Fig. 4.
7. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo para el parto de vacas y novillas Fig. 5.
8. El Usuario desea terminar.
9. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
10. El Usuario elige aceptar.
11. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
2. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2.
10. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.
2. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.6 Casos de uso real registrar datos sobre vacas en producción.



Fig. 1

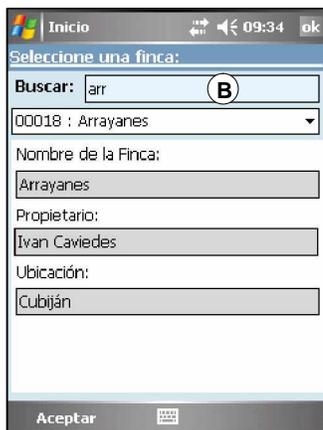


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

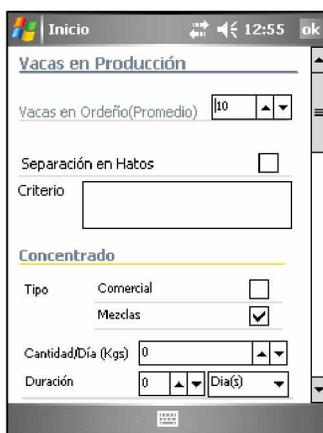


Fig. 5

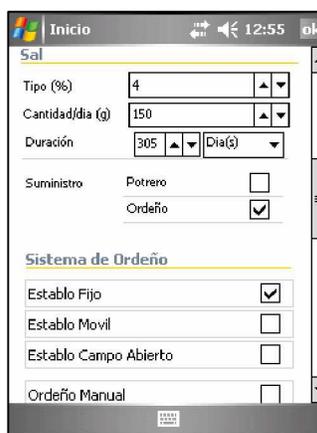


Fig. 6

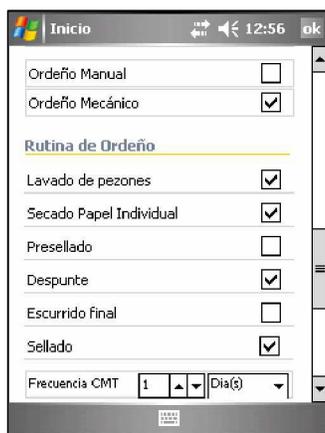


Fig. 7

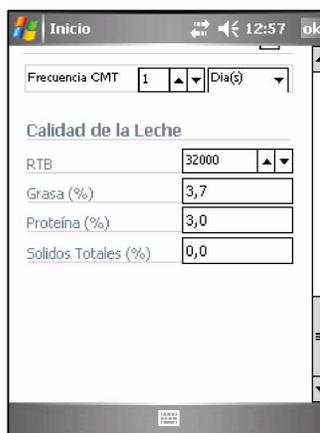


Fig. 8

Gráfico 24: Caso de uso real Registrar datos sobre vacas en producción

Caso de Uso UC6: Registrar datos sobre vacas en producción	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios del sistema: Ingresar información sobre el tratamiento y cuidado de la vacas en producción. 	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2. 3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3. 4. El Usuario selecciona la opción Producción en la parte C Fig. 3. 5. El Usuario ingresa al menú de Producción Fig. 3. 6. El Usuario selecciona la opción Vacas en Producción en la parte D Fig. 4. 7. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre el manejo de las vacas en producción figuras 5,6, 7 8. El Usuario desea terminar. 9. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.El Usuario elige aceptar. 10. El Sistema almacena la información registrada. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2. 10. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información. 	

8.11.7 Casos de uso real registrar datos sobre la producción de forrajes.



Fig. 1

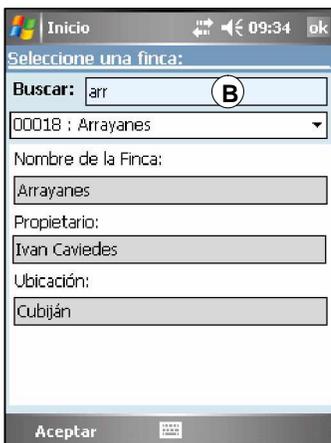


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

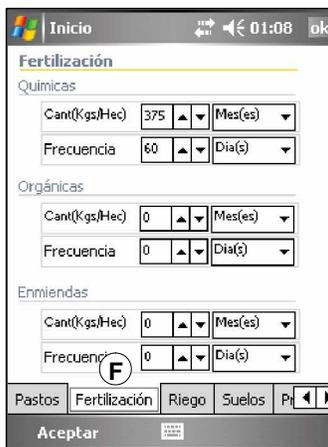


Fig. 6

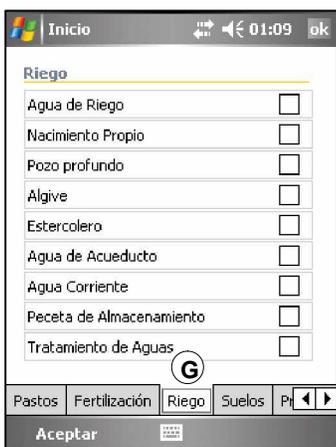


Fig. 7

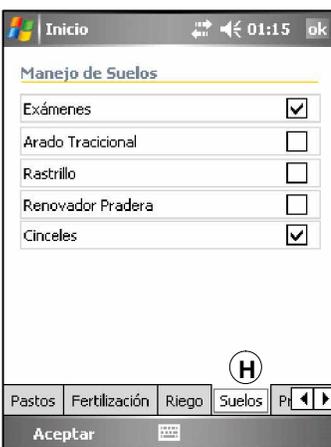


Fig. 8

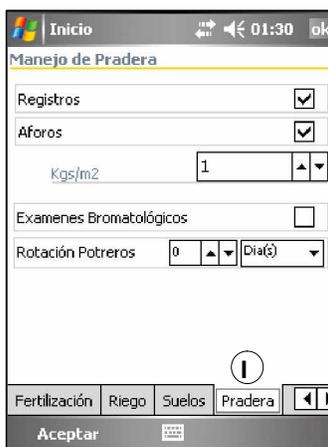


Fig. 9

Gráfico 25: Caso de uso real Registrar datos sobre la producción de forrajes

Caso de Uso UC7: Registrar datos sobre la producción de forrajes	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información sobre manejo y técnicas de la producción de forrajes.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1. 2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2. 3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3. 4. El Usuario selecciona la opción Forrajes en la parte C Fig. 3. 5. El Usuario selecciona la pestaña de Pastos en la parte D Fig. 4. 6. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre los tipos de forrajes que se producen figuras 4 y 5. 7. El Usuario desea terminar. 8. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 9. El Usuario elige aceptar. 10. El Sistema almacena la información registrada. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca. <ol style="list-style-type: none"> 2. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2. 7. a. El Usuario selecciona la pestaña de Fertilización en la parte F Fig. 6. <ol style="list-style-type: none"> a. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre la forma de fertilización Fig. 6. b. El Usuario desea terminar. c. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados. 	

- d. El Usuario elige aceptar.
- e. El Sistema almacena la información registrada.

7. b. El Usuario selecciona la pestaña de Riego en la parte G Fig. 7.

- 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las técnicas de riego Fig. 7.
- 2. El Usuario desea terminar.
- 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
- 4. El Usuario elige aceptar.
- 5. El Sistema almacena la información registrada.

7. c. El Usuario selecciona la pestaña de Suelos en la parte H Fig. 8.

- 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo de suelos Fig. 8.
- 2. El Usuario desea terminar.
- 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
- 4. El Usuario elige aceptar.
- 5. El Sistema almacena la información registrada.

7. d. El Usuario selecciona la pestaña de Praderas en la parte I Fig. 9.

- 1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre manejo de praderas Fig. 9.
- 2. El Usuario desea terminar.
- 3. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
- 4. El Usuario elige aceptar.
- 5. El Sistema almacena la información registrada.

9. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.

1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.8 Casos de uso real registrar datos sobre reproducción.



Fig. 1

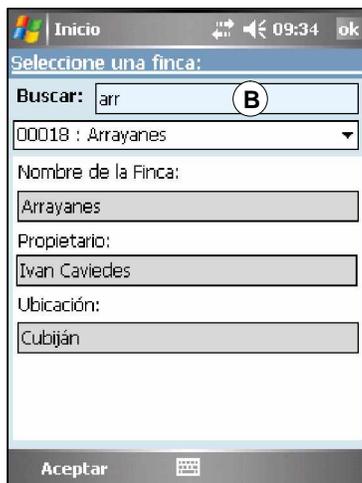


Fig. 2



Fig. 3

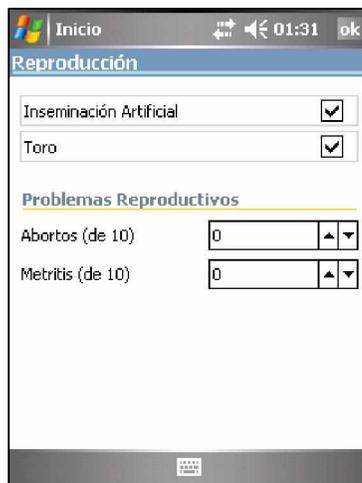


Fig. 4

Gráfico 26: Caso de uso real Registrar datos sobre producción

Caso de Uso UC8: Registrar datos sobre reproducción	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general de la forma de inseminación y problemas de parto.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.
4. El Usuario selecciona la opción Reproducción en la parte C Fig. 3.
5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre reproducción Fig. 4.
6. El Usuario desea terminar.
7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
8. El Usuario elige aceptar.
9. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2.
8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.
 2. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.9 Casos de uso real registrar datos sobre La administración de la finca.



Fig. 1

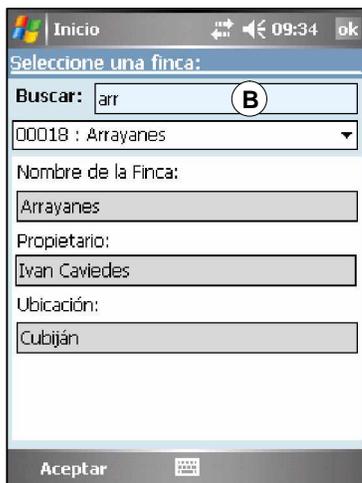


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Fig. 7

Gráfico 27: Caso de uso real Registrar datos sobre la administración de la finca

Caso de Uso UC9: Registrar datos sobre la administración de la finca	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general sobre la forma de administración y registros llevados.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.
4. El Usuario selecciona la opción Administración de la finca en la parte C Fig. 3.
5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre administración Fig. 4.
6. El Usuario desea terminar.
7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
8. El Usuario elige aceptar.
9. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda Fig. 2.
8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.
 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.10 Casos de uso real registrar datos sobre instalaciones y equipos.



Fig. 1

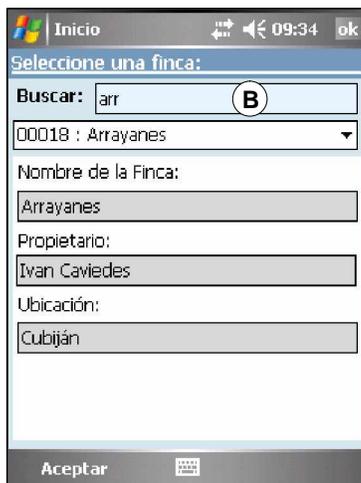


Fig. 2



Fig. 3

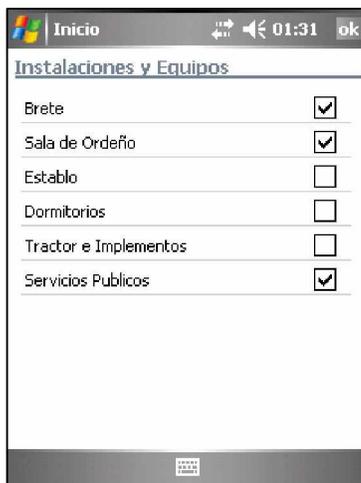


Fig. 4

Gráfico 28: Caso de uso real Registrar datos sobre instalaciones y equipos

Caso de Uso UC10: Registrar datos sobre instalaciones y equipos	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Ingresar información general sobre instalaciones y equipos.	
Escenario Principal de éxito:	

1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Caracterización en la parte A Fig. 1.
2. El Sistema muestra la ventana para buscar y seleccionar una finca Fig. 2.
3. El Usuario selecciona la finca en la parte B Fig. 2 e ingresa al menú de Caracterización Fig. 3.
4. El Usuario selecciona la opción Instalaciones y Equipos en la parte C Fig. 3.
5. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre la disposición de instalaciones y equipos Fig. 4.
6. El Usuario desea terminar.
7. El Sistema pregunta si desea guardar los cambios realizados.
8. El Usuario elige aceptar.
9. El Sistema almacena la información registrada.

Extensiones:

2. a. El Sistema no encuentra la finca que el Usuario busca.
 1. El usuario reinicia la búsqueda.
8. a. El Usuario no desea guardar los cambios realizados.
 1. El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.

8.11.11 Casos de uso real registrar datos sobre el manejo de fenotipos.



Fig. 1

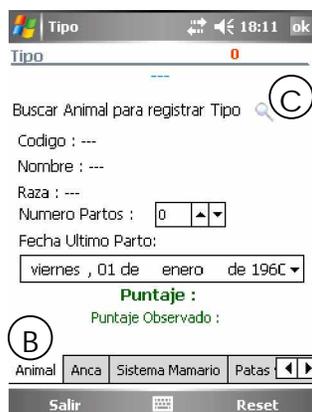


Fig. 2

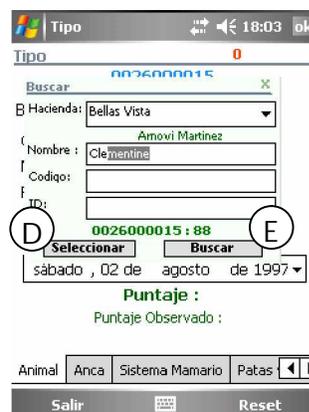


Fig. 3

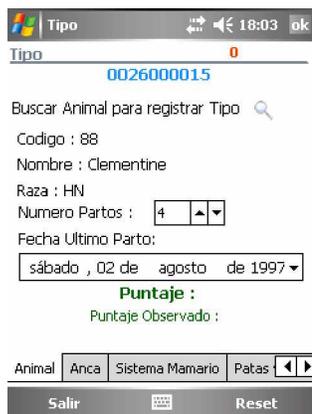


Fig. 4

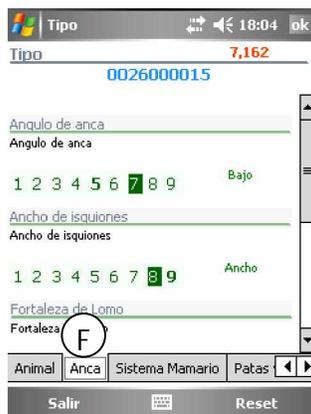


Fig. 5

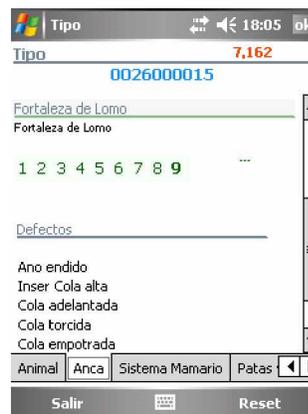


Fig. 6



Fig. 7

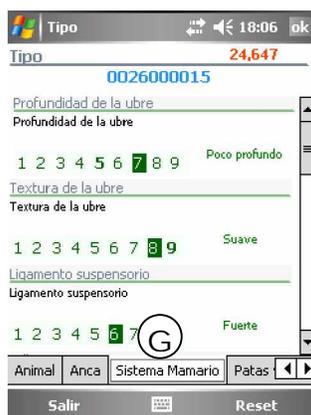


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

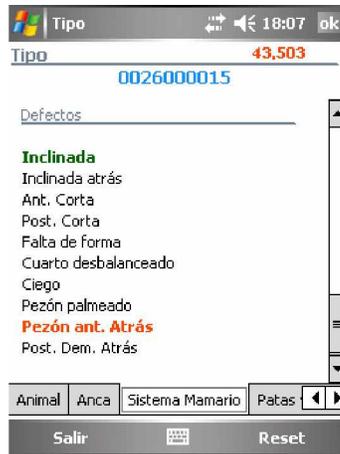


Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

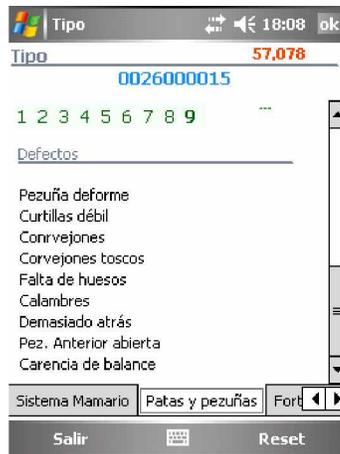


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18

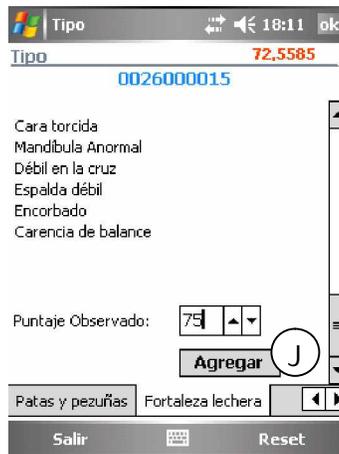


Fig. 19



Fig. 20

Gráfico 29: Caso de uso real Registrar datos sobre el manejo de fenotipos

Caso de Uso UC11: Registrar datos sobre el manejo de fenotipos	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuarios del sistema: Registrar calificación fenotípica del animal.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario selecciona del menú principal la opción Fenotipo en la parte A Fig. 1.	
2. El Usuario selecciona la pestaña de Animal en la parte B Fig. 2.	
3. El Usuario solicita al Sistema buscar un animal específico en la parte C Fig. 2.	
4. El Sistema muestra la ventana de búsqueda Fig. 3.	
5. El Usuario ingresa los parámetros, realiza la búsqueda con la parte E y lo selecciona con la parte D Fig. 3.	
6. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información general del animal Fig. 4.	
7. El Usuario desea agregar el registro con la parte J Fig. 19.	
8. El Sistema agrega el registro y pregunta si desea registrar otro tipo Fig. 20.	

9. El Usuario elige cancelar con la parte L Fig. 20.

Extensiones:

2. a. El Usuario selecciona la pestaña de Anca en la parte F Fig. 5.

1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características del anca y sus correspondientes valoraciones figuras 5, 6, 7.
2. El Usuario desea realizar el registro con la parte J Fig. 19.
3. El Sistema realiza el registro y pregunta si desea registrar otro tipo.
4. El Usuario elige cancelar con la parte L Fig. 20.

2. b. El Usuario selecciona la pestaña de Sistema mamario en la parte G Fig. 8.

1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características del sistema mamario y sus correspondientes valores figuras 8, 9, 10, 11.
2. El Usuario registrar el tipo con la parte J Fig. 19.
3. El Sistema hace el registro y pregunta si desea registrar otro tipo.
4. El Usuario elige cancelar con la parte L Fig. 20.

2. c. El Usuario selecciona la pestaña de Patas y pezuñas en la parte H Fig. 12.

1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características de patas y pezuña y sus correspondientes valores figuras 12, 13, 14.
2. El Usuario registrar el tipo con la parte J Fig. 19.
3. El Sistema hace el registro y pregunta si desea registrar otro tipo.
4. El Usuario elige cancelar con la parte L Fig. 20.

2. d. El Usuario selecciona la pestaña de Fortaleza lechera con la parte I Fig. 15

1. El Sistema muestra al Usuario los formularios para ingresar la información sobre las características que establecen la fortaleza

lechera y sus correspondientes valoraciones figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20.

2. El Usuario registrar el tipo con la parte J Fig. 19.
 3. El Sistema hace el registro y pregunta si desea registrar otro tipo.
 4. El Usuario elige cancelar con la parte L Fig. 20.
-
9. a. El Usuario acepta registrar un nuevo tipo con la parte K Fig. 20.
 7. El Sistema inicia el registro de un nuevo tipo.

8.11.12 Casos de uso real cambiar contraseña.

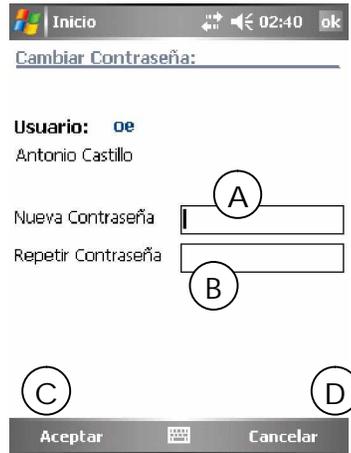


Fig. 1

Gráfico 30: Caso de uso real Cambiar contraseña

Caso de Uso UC12: Cambiar contraseña	
Actor principal:	Usuario, Administrador
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario, Administrador del sistema: Realizar cambio de contraseña.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema realizar un cambio de contraseña.	
2. El Sistema muestra al Usuario la ventana para realizar el cambio de contraseña.	
3. El Usuario Ingresa su nueva contraseña en la parte A y su confirmación en la parte B Fig. 1.	
4. El Usuario solicita el cambio con la nueva contraseña en la parte C Fig. 1.	
5. El Sistema almacena la nueva contraseña.	
Extensiones:	
4. a. El Usuario desea cancelar el cambio de la contraseña en la parte D Fig. 1.	
• El Sistema cancela el proceso de almacenamiento de la información.	

8.11.13 Casos de uso real conectar con el servidor.

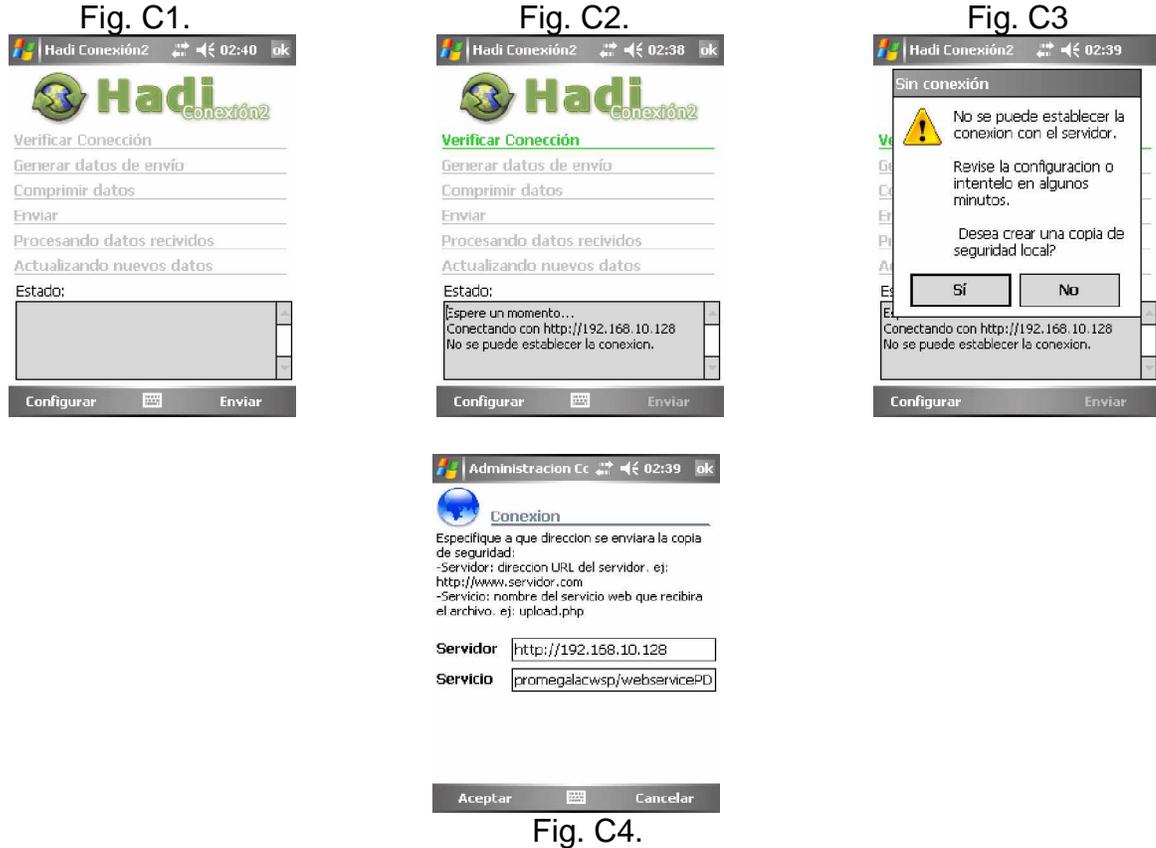


Gráfico 31: Caso de uso real Conectar con el servidor

Caso de Uso: Conectar con el Servidor	
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
<p>1. Administrador del Sistema: Ingresa al Sistema para manejar lo concerniente a la conexión con el servidor (Fig. C1) que es donde se deposita la información.</p>	
Escenario Principal de éxito:	
<p>1. El Usuario ingresa al Sistema.</p> <p>2. El Usuario solicita al Sistema conectarse con el servidor.</p> <p>3. El Sistema muestra la pantalla de la Fig. C1 para la conexión.</p>	

4. El Usuario ingresa a verificar la conexión la Fig. C2.
5. El Sistema muestra mensaje de conexión satisfactoria.
Extensiones:
5. a. El Sistema muestra mensaje de que no pudo establecer conexión Fig. C3.
1. El Sistema almacena la información de forma local, Fig. C4.
2. El Sistema envía mensaje para sincronización.
Temas abiertos

8.11.14 Casos de uso real ingresar visitas.

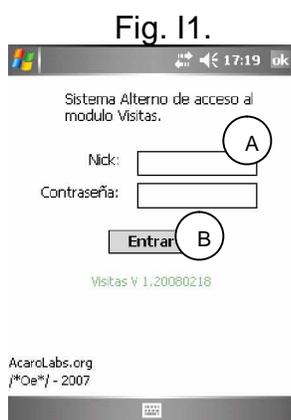


Gráfico 32: Caso de uso real Ingresar visitas

Caso de Uso:	Ingresar a Visitas
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información relacionada con las visitas que se realiza a la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario ingresa al Sistema.	
2. El Sistema muestra la pantalla para registro de nick y contraseña en caso	

de que el Usuario entre a registrar datos de visitas directamente, Fig. I1.
3. El Usuario ingresa su nick y contraseña en la parte A de la Fig. I1.
4. El Usuario selecciona entrar en la parte B de la Fig. I1.
5. El Sistema valida la información.
6. El Sistema muestra la pantalla que contiene las operaciones que puede realizar dentro de la pantalla de visitas, Fig. I2.
7. El Usuario ingresa a la pantalla.
Extensiones:
5. a. El Sistema comprueba que no existe el Usuario .
1. Dirige al Usuario a la pantalla principal.
Temas abiertos

8.11.15 Casos de uso real gestionar animal.

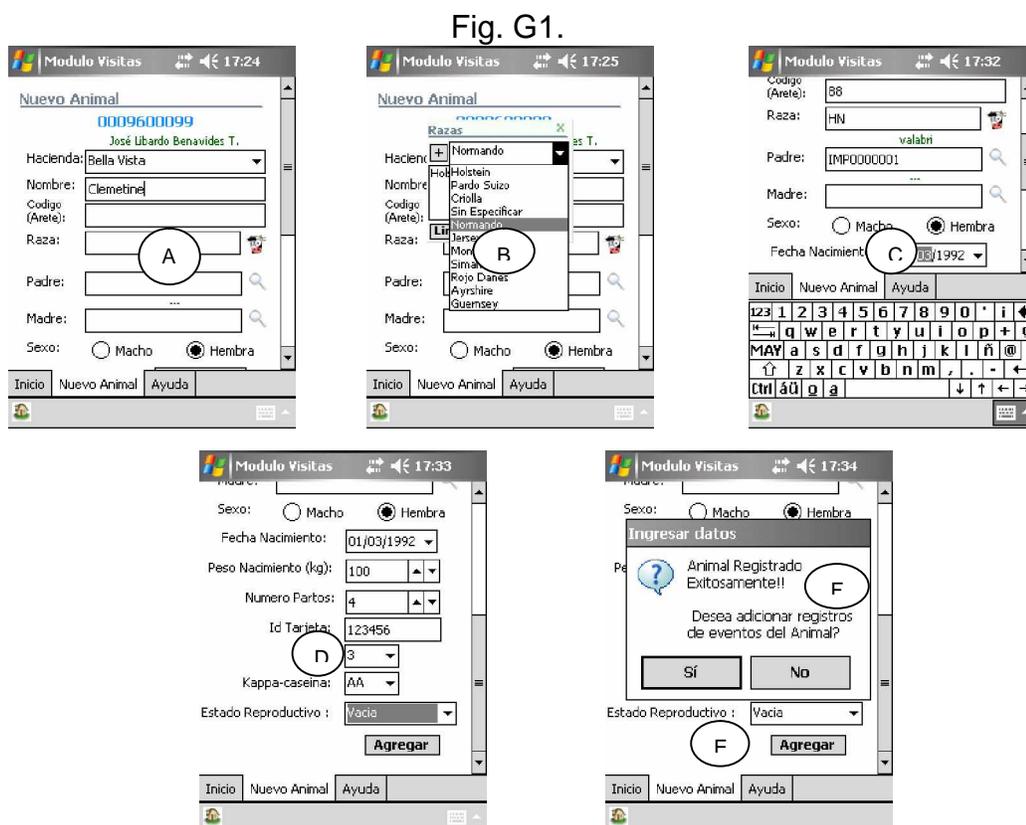


Gráfico 33: Caso de uso real Gestionar Animal

Caso de Uso:	Gestionar Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información de un nuevo animal de la finca.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita al Sistema gestionar animal. 2. El Sistema muestra la pantalla que permite el registro del nuevo animal, Fig. G1. 3. El Usuario registra la información del nuevo animal en las partes A, B, C, D , E de la Fig. G1. 4. El Usuario solicita al Sistema agregar la información del nuevo animal en la parte E de la fig. G1. 5. El Sistema muestra una pantalla que pregunta al Usuario si desea ingresar eventos del nuevo animal en la parte F de la Fig. G1. 6. El Sistema almacena la nueva información.	
Extensiones:	
5. a. El Usuario selecciona la opción de registrar eventos del nuevo animal. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra las pantallas para registrar eventos del nuevo animal. 2. El Usuario selecciona y registra la información de cada uno de los eventos del nuevo animal. 3. El Usuario guarda la información. 5. b. El Usuario no registra los eventos del animal. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema guarda la información del nuevo animal. 5. c. El Usuario registrar otros animales nuevos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar nuevo animal. 	
Temas abiertos	

8.11.16 Casos de uso real registrar eventos animal.

fig. E1. Descarte

fig. E2. Crianza y levante

fig. E3. sanidad

fig. E4. Produccion – cuaderno

fig. E5. Reproduccion

fig. E7. Nutricion

Fig. E6. Visita

Fecha	Vol Leche	Ordeño	1
19/03/08	55	am	1

Fecha	Vol Leche	Ordeño	1
19/03/08	55	am	1

Gráfico 34: Caso de uso real Registrar eventos animal

Caso de Uso:	Registrar Eventos Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para ingresar la información de un evento del animal.	
Escenario Principal de éxito:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema registrar un evento del animal. 2. El Sistema muestra la pantalla que permite el registro del evento. 3. El Usuario registra la información del evento. 4. El Usuario solicita al Sistema guardar la información. 5. El Sistema almacena la nueva información. 	
Extensiones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. a. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Descarte. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Descarte, Fig. E1. 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E1. 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E1. 4. El Sistema agrega la información registrada. 1. b. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Crianza y Levante. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Crianza y Levante. 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E2. 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E2. 4. El Sistema agrega la información registrada. 1. c. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Sanidad. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Sanidad. 	

2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E3.
 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E3.
 4. El Sistema agrega la información registrada.
1. d. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Visita.
 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Visita.
 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E6.
 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E6.
 4. El Sistema agrega la información registrada.
1. e. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Producción - Cuaderno.
 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Producción - Cuaderno.
 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E4.
 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E4.
 4. El Sistema agrega la información registrada.
1. f. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Reproducción.
 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Reproducción.
 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E5.
 3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E5.
 4. El Sistema agrega la información registrada.
1. g. El Usuario solicita al Sistema registrar el evento Nutrición.
 1. El Sistema muestra la pantalla para registrar la información relacionada con el evento Reproducción.
 2. El Usuario llena todos los datos contenidos en la parte A de la Fig. E7.

3. El Usuario selecciona agregar, parte B de la Fig. E7.
4. El Sistema agrega la información registrada.

Temas abiertos

8.11.17 Gestionar animales pendientes.

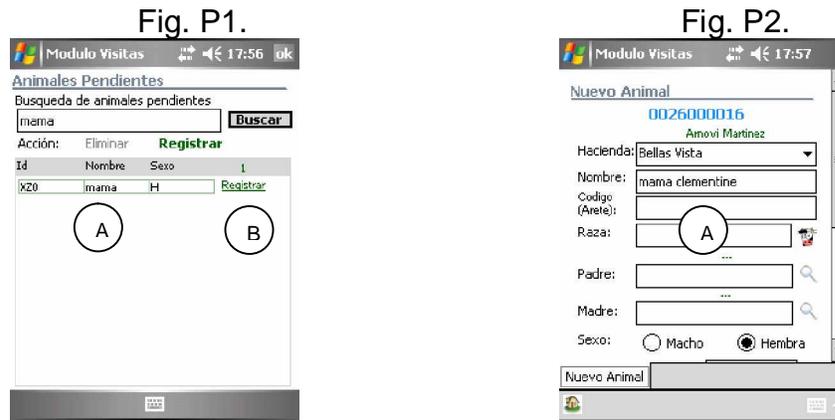


Gráfico 35: Caso de uso real Gestionar animales pendientes

Caso de Uso:	Registrar Animales Pendientes
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para administrar la información de una colección de animales que no están registrados pero que están relacionados con otros.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario ingresa gestionar animales pendientes del menú principal.	
2. El Sistema muestra la pantalla de la Fig. P1. para administrar un animal pendiente.	
3. El Sistema muestra un listado de los animales que no se encuentran	

registrados en el Sistema, en la parte A de la Fig. P1.

4. El Usuario selecciona un animal.
5. El Usuario ingresa a registrar al nuevo animal en la parte B de la Fig. P1.
6. El Sistema muestra la pantalla de la Fig. P2, de registro del nuevo animal.
7. El Usuario selecciona y registra la información en la parte A de la Fig. P1.
8. El Usuario guarda la información.
9. El Sistema muestra una pantalla que pregunta al Usuario si desea ingresar eventos del nuevo animal.
10. El Sistema almacena la nueva información.

Extensiones:

9. a. El Usuario selecciona la opción de registrar eventos del nuevo animal.
 1. El Sistema muestra las pantallas para registrar los eventos del nuevo animal.
 2. El Usuario selecciona y registra la información de cada uno de los eventos del nuevo animal.
 3. El Usuario solicita al Sistema guardar la información.

Temas abiertos

8.11.18 Caso de uso real generar estadísticas.

Fig. S1.

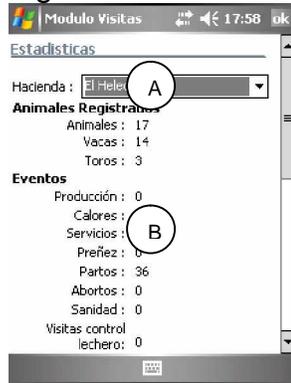


Fig. S2.



Fig. S3.

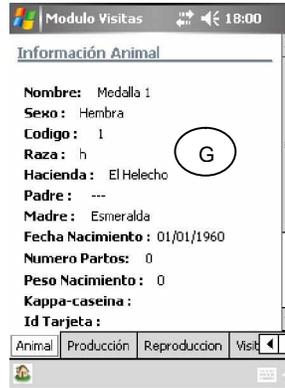
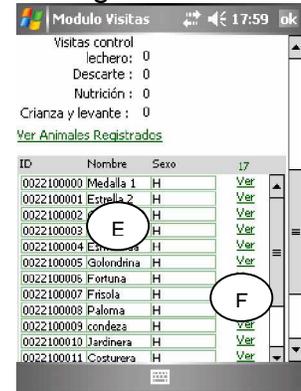


Gráfico 36: Caso de uso real Gestionar estadísticas

Caso de Uso:	Generar Estadísticas
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresar al Sistema para obtener datos de una determinada finca.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario ingresa a generar estadísticas. 2. El Sistema muestra la pantalla de la Fig. S1. que permite realizar estadísticas.	

<p>3. El Usuario selecciona la finca de la cual desea obtener datos en la parte A de la Fig. S1.</p> <p>4. El Sistema muestra una pantalla con la información solicitada por el Usuario, en la parte B y C de la Fig. S1.</p> <p>5. El Usuario selecciona en la parte D de la Fig. S1, para ver los animales registrados.</p> <p>6. El Sistema muestra en la parte E de la Fig. S2. los animales registrados.</p> <p>7. El Usuario selecciona en la parte F de la Fig. S2, detalles de cada uno de los animales.</p> <p>8. El Sistema muestra la información detallada de los animales en la parte G de la Fig. S3.</p>	
Extensiones:	
<p>3. a. El Sistema muestra mensaje que la finca no tiene datos.</p> <p>1. El Sistema muestra la pantalla inicial de visitas.</p>	
Temas abiertos	
Caso de Uso:	Generar Estadísticas
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para obtener datos de una determinada finca.	
Escenario Principal de éxito:	
<p>9. El Usuario ingresa a generar estadísticas.</p> <p>10.El Sistema muestra la pantalla de la Fig. S1. que permite realizar estadísticas.</p> <p>11.El Usuario selecciona la finca de la cual desea obtener datos en la parte A de la Fig. S1.</p> <p>12.El Sistema muestra una pantalla con la información solicitada por el Usuario, en la parte B y C de la Fig. S1.</p> <p>13.El Usuario selecciona en la parte D de la Fig. S1, para ver los animales</p>	

<p>registrados.</p> <p>14. El Sistema muestra en la parte E de la Fig. S2. los animales registrados.</p> <p>15. El Usuario selecciona en la parte F de la Fig. S2, detalles de cada uno de los animales.</p> <p>16. El Sistema muestra la información detallada de los animales en la parte G de la Fig. S3.</p>
<p>Extensiones:</p>
<p>3. a. El Sistema muestra mensaje que la finca no tiene datos.</p> <p>1. El Sistema muestra la pantalla inicial de visitas.</p>
<p>Temas abiertos</p>

8.11.19 Caso de uso real buscar animal.

Fig. B1.

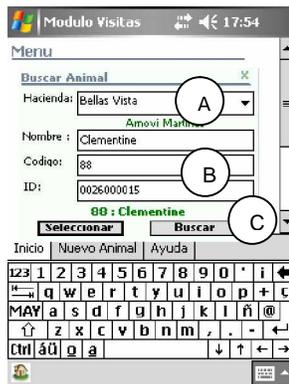


Fig. B2.

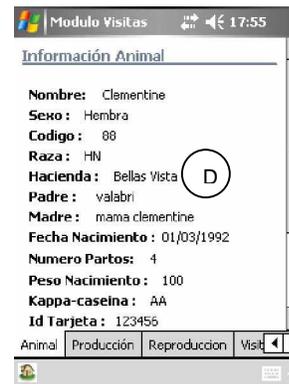


Gráfico 37: Caso de uso real Buscar animal

Caso de Uso:	Buscar Animal
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
<p>1. Usuario: Ingresa al Sistema para consultar la información de un animal, para realizar una gestión con los datos</p>	

Escenario Principal de éxito:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario ingresa a buscar la información de un animal al Sistema. 2. El Sistema muestra la pantalla de la Fig. B1, para realizar la búsqueda de un animal. 3. El Usuario selecciona una finca a la cual pertenece el animal, en la parte A de la Fig. B1. 4. El Usuario escribe el parámetro de búsqueda que puede ser nombre, id o código en la parte B de la Fig. B1. 5. El Usuario hace la petición al Sistema de la búsqueda en la parte C de la Fig. B1. 6. El Sistema hace la búsqueda con el o los parámetros solicitados. 7. El Sistema muestra todos los datos del animal solicitado en la parte D, de la Fig. B2 .
Extensiones:
<ol style="list-style-type: none"> 6. a. El Sistema no encuentra ningunos datos con los parámetros solicitados. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra regresa al Usuario a la pantalla inicial de consulta. 7. a. El Usuario realiza una actualización de datos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario modifica los datos. 2. El Usuario solicita al Sistema guardar los nuevos datos. 3. El Sistema muestra pantalla para guardar los datos. 4. El Usuario acepta guardar los datos. 5. El Sistema actualiza la información del animal. 7. b. El Usuario realiza una eliminación de datos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario solicita al Sistema eliminar los datos de un animal. 2. El Sistema muestra pantalla sobre la eliminación del registro. 3. El Usuario acepta eliminar los datos. 4. El Sistema suprime la información del animal.
Temas abiertos

8.11.20 Caso de uso real consultar ayuda.



Gráfico 38: Caso de uso real Consultar Ayuda

Caso de Uso:	Consultar Ayuda
Actor principal:	Usuario
Personal involucrado e intereses:	
1. Usuario: Ingresa al Sistema para obtener información del manejo del Sistema.	
Escenario Principal de éxito:	
1. El Usuario solicita ayuda al Sistema, ingresando a la parte A de la Fig. A1,	
2. El Sistema muestra la pantalla que contiene los temas de ayuda del manejo del Sistema.	
3. El Usuario selecciona el tema del cual desea obtener ayuda.	
4. El Sistema muestra la información que solicito el Usuario.	
5. El Usuario lee la información.	
Extensiones:	
5. a. El Usuario imprime la información.	
1. El Usuario solicita al Sistema imprimir la información.	

2. El Sistema imprime la información.
Temas abiertos

9 PORTAL PROMEGALAC

Principal Inicio Noticias Artículos Galeria Contactenos Integrantes

I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino

San Juan de Pasto 6 y 7 de Noviembre de 2007
Paraninfo Universidad de Nariño - Sede Centro

Para el grupo de investigación "Producción y Sanidad Animal" y el Programa MEG@LAC, la organización de este evento constituye uno de sus más importantes aportes a las comunidades productivas y científicas de la región, dada la calidad de los conferencistas y la pertinencia de los temas a tratar.

Este seminario hace parte del plan de capacitación contemplado en el programa MEG@LAC, dirigido a productores, técnicos, profesionales y estudiantes del sector pecuario, especialmente a quienes se dedican a la producción e investigación en ganado de leche.

En esta ocasión es un verdadero privilegio contar con la presencia de conferencistas destacados en el ámbito nacional e internacional.

Esperamos que los asistentes aprovechen al máximo esta experiencia cuyo propósito es incentivar la labor investigativa en el campo del mejoramiento genético bovino, acorde con las necesidades de los sistemas productivos de la región nariñense.

El programa MEG@LAC expresa los más sinceros agradecimientos al Ministerio de Agricultura, Colciencias, La Universidad de Antioquia, al Doctor Mario Carón, al Doctor Mauricio Elio y al profesor Luis Rafael Bada, director del departamento de Producción y Procesamiento Animal de la Universidad de Nariño; Gracias a ellos es posible la realización de este evento.

Galeria

Laboratorio  Miembros del equipo de investigación en el laboratorio de Mejoramiento Genético	Amplificación del ADN  Luego de la extracción del ADN se amplifica un fragmento de 453pb para el análisis de las variantes alélicas del gen de la kappa-caseína	Reunión con los productores  Reunión con los productores en cada uno de los distritos lacteros
--	---	---

Noticias

Documentos y Memorias

Los documentos y memorias del I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino se encuentran disponibles para su descarga en la sección Documentos

I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino

El Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino San Juan de Pasto 6 y 7 de Noviembre de 2007 Paraninfo Universidad de Nariño - Sede Centro

Próxima Capacitación

Se informa al grupo de investigación que el próximo lunes 22 octubre de 2007 hay una capacitación de carácter obligatorio con el profesor Edgar Osorio, a las 8:00 a.m.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Universidad de Nariño (Sede Central)
Facultad de Zootecnia
Colciencias
Promegalac en COLCIENCIAS

Programa de mejoramiento Genético, Asistido con marcadores de ADN, dirigido a la obtención de un modal de bovino lechero para el tropico alto de Nariño. Convenios 48-1, 48-2 del 2006 - Universidad de Nariño - Colciencias - Ministerio de Agricultura - CIAT - Fedegan

Gráfico 39: Portal Promegalac

El portal Web sirve como método para mantener informado a todos los miembros y participantes del proyecto, de los eventos y resultados del Programa de Mejoramiento Genético.

De esta forma se hace posible que todos los interesados sigan paso a paso la evolución del proyecto, manteniendo un nivel de interés elevado en la comunidad.

9.1 CARACTERÍSTICAS

- El portal cuenta con las herramientas necesarias para la publicación eficiente y oportuna de noticias y eventos así como también otra información que puede resultar atractiva a los usuarios.
- Las páginas están diseñadas para que su uso y administración sean lo suficientemente sencilla para cualquier tipo de usuario.
- Cumple con las normativas de la **W3C** haciéndola más asequible a cualquier navegador o dispositivo con una conexión a Internet.
- Cuenta además con el sistema de difusión **RSS** para aquellos usuarios quienes quieran disponer de este practico servicio.

9.2 MÓDULOS PÚBLICOS DEL PORTAL:

The screenshot displays the MEG@LAC portal interface with several numbered callouts (1-10) highlighting specific features:

- 1:** Search bar with "Buscar..." and "Buscar" buttons.
- 2:** Main navigation menu: Inicio, Noticias, Artículos, Galería, Contactenos, Integrantes.
- 3:** "Principal" sidebar menu with icons for Inicio, Noticias, Artículos, Galería, Contactenos, and Integrantes.
- 4:** "Seminario" sidebar menu with links for Introducción, Programación, Conferencistas, and Documentos.
- 5:** "Sesion" login form with fields for Usuario, Contraseña, and a Recordarme? checkbox, plus an Entrar button.
- 6:** Main content area header: "I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino".
- 7:** "Noticias" sidebar menu with links for Documentos y Memorias, I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino, and Próxima Capacitación.
- 8:** "Galería" section with three photo thumbnails: "Laboratorio", "Amplificación del ADN", and "Reunión con los productores".
- 9:** Logos of partner institutions: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia, Colácteos, and Promegalac COLCIENCIAS.
- 10:** Footer text: "Programa de mejoramiento Genético, Asistido con marcadores de ADN, dirigido a la obtención de un modelo de bovino lechero para el tropico alto de Nariño. Convenios 48-1, 48-2 del 2006 - Universidad de Nariño - Colácteos - Ministerio de Agricultura - CIAT - Fedegan".

Gráfico 40: Caso de uso real Módulos del Portal

1. **Buscar:** Esta herramienta permite la búsqueda de contenido que ha sido publicado en el portal.
2. **Menú Principal Horizontal:** Es el menú por donde se acceden a todas las secciones de sitio.
3. **Menú Principal Vertical:** En este menú se accede a las secciones principales del sitio ó a las creadas por el administrador en la sección “Gestión de Menú” en el “Panel de Administración”
4. **Menú Secundario:** Este menú es creado por el administrador del portal y puede tener enlaces a páginas dentro o fuera del portal.
5. **Inicio de Sesión:** Desde este panel, el usuario puede iniciar sesión como **Ganadero, Genetista o Administrador.**
6. **Publicación de contenido:** Esta es la parte central de la página y es donde se publican las noticias, eventos y cualquier tipo de contenido necesario.
7. **Noticias:** Las últimas 5 noticias que han sido publicadas en el portal, se puede ver todo el contenido haciendo clic en el título. También se puede suscribir al sistema de difusión **RSS.**
8. **Galería:** selección de fotos aleatorias, se puede acceder a la galería haciendo clic en el título o en alguna de las imágenes mostradas.
9. **Vínculos Importante:** Direcciones a sitios de algunos de los colaboradores del proyecto.
10. **Pie de página:** muestra información de los colaboradores del proyecto.

9.3 ADMINISTRACIÓN PORTAL WEB

Una vez el usuario se haya autenticado, el sistema reconoce el tipo de usuario y lo dirige a la sección del a la que pertenece.

El módulo de administración del portal, es un sistema de gestión de contenido sencillo programado con el supuesto de que quien lo va a utilizar solo sabe lo necesario de informática, así que es una herramienta muy sencilla con la que se pueden obtener muy buenos resultados rápidamente.



Gráfico 41: *Panel de Administración*

En el panel de administración del portal se pueden gestionar todos los recursos que son visibles a los visitantes y también acceder a otras secciones del sitio.

1. Administración Hadi
2. Administración de Menús
3. Administración de Contenido
4. Administración de Usuarios
5. Administración de Galería
6. Administración de Comentarios
7. Información de Contacto

9.3.1 Administración Hadi. Envía al usuario al módulo de administración de las estadísticas destinadas a los ganaderos y a los genetistas.

9.3.2 Administración de menús. Gestiona los menús verticales del sitio, su creación, publicación y vinculación, así como también los submenús que puedan contener.

Nuevo						
	ID	Nombre	Descripción	Acceso	Orden	Estado
	0	Ninguno	Ninguno	0	0	<input type="checkbox"/>
	1	Principal	Menu Principal	0	1	<input checked="" type="checkbox"/>
	2	Ayuda	Ayuda con el Portal	0	2	<input type="checkbox"/>
	3	Seminario	Información I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	0	3	<input checked="" type="checkbox"/>
	4	Resultados	resultados	0	4	<input type="checkbox"/>

	ID	Nombre	Descripción	Tipo	Link a	Orden	Visible
	8	Introducción	Información I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	2	14		<input checked="" type="checkbox"/>
	9	Programación	Programación I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	2	15		<input checked="" type="checkbox"/>
	10	Conferencistas	Conferencistas, I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	2	16		<input checked="" type="checkbox"/>
	12	Documentos	Documentos y Memorias del I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	2	18		<input checked="" type="checkbox"/>

Nuevo

Gráfico 42: Administración de menús

9.3.3 Administrador de contenido. Este módulo es el encargado de organizar todo el contenido que se ha publicado en el portal, es una herramienta que permite gestionar el estado actual del contenido publicado

Administrador de Contenido						
Nuevo						
ID	Título	Sección	Fecha	Usuario	Port	Est
2	Noticias	Ninguno	30/10/2007 0:00:00	Administracion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
5	Integrantes	Ninguno		Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
8	Articulos	Ninguno		Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
10	Caracterizacion molecular de 3 lineas de Cavia Porcellus mediante la aplicacion de AFLP	Articulos			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
11	Polimorfismos en la longitud de fragmentos amplificados (AFLP's) a partir de muestras de sangre almacenadas en tarjetas FTA® para la especie Cavia porcellus Lin. (Rodentia: Caviidae).	Articulos			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
12	Próxima Capacitacion	Noticias	17/10/2007 0:00:00	Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
13	II Seminario de Tecnologías Microsoft	Noticias	18/10/2007 0:00:00	Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
14	I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	Noticias	20/10/2007 0:00:00	Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
15	Programacion I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	Ninguno			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
16	Conferencistas, I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	Ninguno	20/09/2007 0:00:00	Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
17	Inscripciones, I Seminario Internacional de Capacitación en Mejoramiento Genético Bovino	Ninguno		Administrador	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
18	Documentos y Memorias	Ninguno			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
19	Documentos y Memorias	Noticias	20/11/2007 0:00:00	Admin	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
21	Convocatoria 2008	Ninguno	20/01/2008 0:00:00	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
22	Ejecución Presupuestal a 24 de enero de 2008	Ninguno	06/02/2006 0:00:00	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
23	Eventos de Capacitación	Ninguno	20/01/2008 0:00:00	Administrador	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

Gráfico 43: Administrador de contenido

Cuenta con un potente editor de HTML para que la realización de documentos y artículos sea más rápida y enriquecida, se puede agregar todo tipo de contenido multimedia al contenido.

Título: Sección:

Fecha: Usuario:

Icono: Orden:

En portada: Publicado:

Resumen:
Escriba una descripción de no más de 200 caracteres para el contenido:

Contenido:



Path:

Gráfico 44: Edición de contenido

9.3.4 Administrador de galería. En esta sección se gestiona la publicación de imágenes del sitio.

	Estado: <input checked="" type="checkbox"/>	Usuario:	Url: archivos/imagenes/galeria/laboratorios.jpg
	Título	Laboratorio	
	Descripción	Miembros del equipo de investigación en el laboratorio de Mejoramiento Genético	
ID: 1			 
	Estado: <input checked="" type="checkbox"/>	Usuario:	Url: archivos/imagenes/galeria/termociclador.jpg
	Título	Amplificación del ADN	
	Descripción	Luego de la extracción del ADN se amplifica un fragmento de 453pb para el análisis de las variantes alelicas del gen de la kappa-caseína	
ID: 2			 
	Estado: <input checked="" type="checkbox"/>	Usuario:	Url: archivos/imagenes/galeria/reunion.jpg
	Título	Reunión con los productores	
	Descripción	Reunión con los productores en cada uno de los distritos lecheros	
ID: 3			 

Gráfico 45: Gestión de Galería de imágenes

9.3.5 Información de contacto. Breve información que se va a mostrar en el formulario de contacto del portal.

Informacion de Contacto	
Informcion que será mostrada en la seccion de Contacto del sitio.	
Direccion	Universidad de Nariño,
Telefono	
e-mail	
Nombre Contacto:	
Fax:	
Otros:	
Guardar	

Gráfico 46: Información de contacto

10 HADI WEB

Este módulo está destinado a los ganaderos que han colaborado con el programa y muestra toda la información pertinente a los datos tomados de su finca.

Aunque cualquier usuario puede ingresar al sistema y ver estadísticas generales, también se muestra información confidencial, a la que solo pueden tener acceso ciertos usuarios y que por lo tanto requiere un nivel más elevado de seguridad, por tal motivo dichas secciones, están protegidas por contraseña y solo se podrá acceder, una vez el usuario haya sido autenticado.



The screenshot displays the Hadi Web interface. At the top, there is a green header with navigation links: Inicio, Contactenos, and Salir. Below this is a secondary navigation bar with links: Menú Principal, Caracterización, Artículos, Galería, Contactenos, and Integrantes. On the left, a sidebar menu lists categories under 'Caracterización' (Generales, Extensiones, Produccion) and 'Crianza y levante' (Neonato, Alimentacion). The main content area features a 'Bienvenido' section with a message and a form for filtering data by 'Distrito' (Todos) and 'Finca' (20 Julio-Chapu-Corso). Below this is a 'Menu principal' section with four items: 'Caracterización' (Ver registros de la caracterización de la finca), 'Finca' (Administracion Hadi), 'Consolidados' (Datos estadísticos consolidados), and 'Buzón' (Escribanos sus sugerencias y comentarios).

Gráfico 47: Hadi Web

Solo los usuarios de tipo “**Genetista**” podrán acceder a la información de todas las fincas, así como también a más reportes y estadísticas que son de gran utilidad para el desarrollo del proyecto.

Caracterización

Datos Generales

Caracterización de la finca.

Distrito Todos ▾

Finca Arrayanes ▾

ID	00018
Nombre	Arrayanes
Propietario	Ivan Caviedes
Ubicacion	Cubiján

Numero de fincas muestreadas: 275
 Numero de Animales Registrados:
 Semen Nacional:
 Semen Importado:
 Total Animales:

Gráfico 48: Datos generales de caracterización

Distrito Todos ▾

Finca Alaska ▾

ID	00001
Nombre	Alaska
Propietario	Jannet Moncayo
Ubicacion	San Antonio

Buscar Animal: [Buscar](#) [Listar Todo](#)

ID	Cód	Nombre	Id_P	Padre	Id_M	Madre	Id_AeP	AeP	Id_AuP	AuP	Id_AaM	AaM	Id_AaM	AaM
00000000		la presentation daur			D*P000012	mb-tylle					D*P000123	lanestre	D*P000123	lanestre
00000001		gp												
00000002		la presentation daur ex			D*P000050	malina blackstar								
00000003	08285	inocencia	NAC000003	marconde										
00000004	02301055	Frja												
00000005	08262	Alaska	D*P000062	valerius			D*P000019	moer	D*P000062	alaska				
00000006		MORFIELD SAND MOLLIE	D*P000073	MEL-HAM DIXIE LEE-SAND	D*P000066	SINGBROOK AERO								
00000007		PENNVIEW RUDOLPH INDIA EX-90-CAN 11*	D*P000074	STARTMORE RUDOLPH EX-CAN	D*P000077	PENNVIEW BRACESTAR IVANNA EX-CAN 9*								
00000008		KED BIRD- BM-EU-TS-MD												
00000009		LANGACKES AEROSTAR GEM-MD-87-SAROS-EU PRO-NOM												
00000010		LADYS-MANDR WINCHESTER EX-95-ELIX-MD												
00000011		KENTVILLE LINDY IVANNA												
00000012		MERIS-ELIAS-CAN-6*												
00000013		DUNCAN PROGRESS EX-CAN-EXTRA												
00000014		CONDORWITEN SUPERSIRE EX-CAN EXTRA												
00000015		MAKINA BLACKSTAR BENNY EX-CAN 12*												

La interfaz de usuario de los reportes está acompañada de gráficas que mejoran la comprensión de la información haciéndola más didáctica al usuario así como también más practica.

Para la generación de los gráficos en tiempo real, se utilizó la librería **WebChart** desarrollada por Carlos Aguilar Mares (<http://www.carlosag.net>) y de distribución gratuita, esta librería se integra al entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio 2005 haciendo más fácil su implantación.

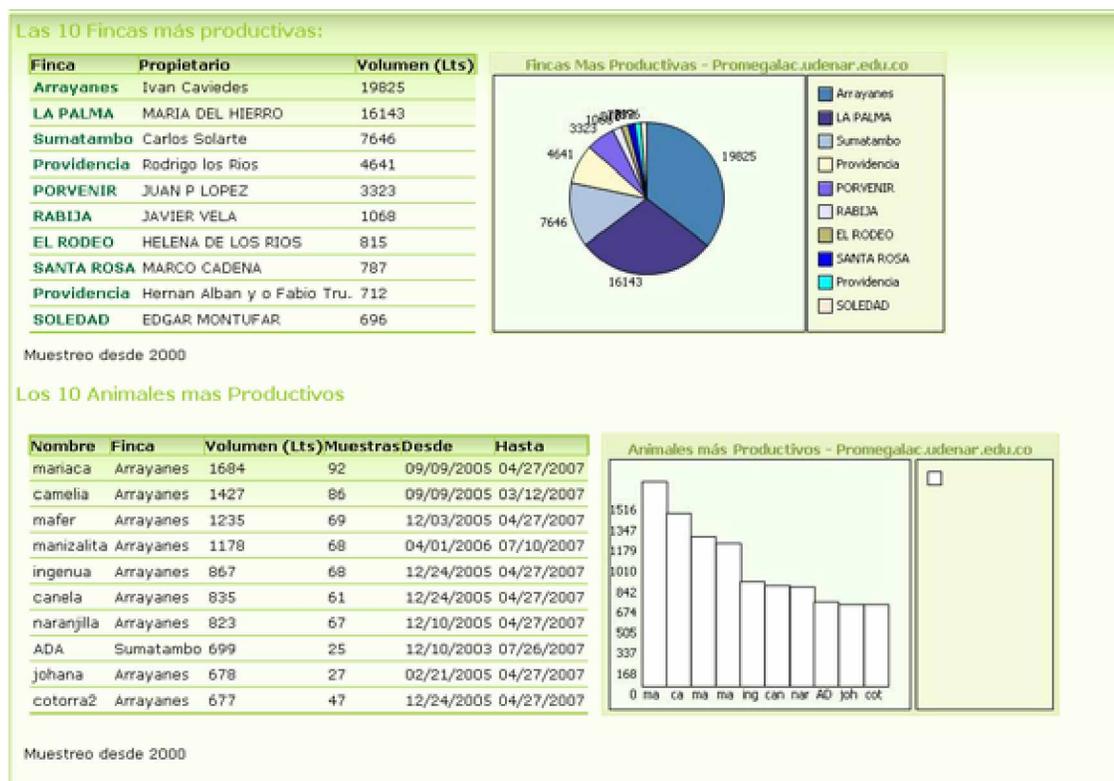


Gráfico 49: Ejemplo de reportes Hadi

11 RECURSOS

11.1 RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo del trabajo se cuenta con un asesor y dos desarrolladores así:

Directores Del Proyecto:

- | Ingeniero de Sistemas: Nelson Jaramillo Enriquez.

2 Tesistas:

- | Carlos Andrey Salas Cumbal
- | Germán Antonio Castillo Parra

11.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS

Los recursos tecnológicos de hardware fueron suministrados por el grupo de investigación ProMegalac y las licencias por la Universidad de Nariño. Los equipos necesarios para el desarrollo fuera de ProMegalac fueron suministrados por los tesistas.

Se contó con:

Hardware

- 1 Computador: Pentium IV Prescott 3.0 GHz, Board Intel D865GBF, 1 Gb Ram, Encore 10/100 Fast Ethernet PCI, GF FX5200, Tarjeta TV Kozumi bt878, Sonido Integrado SoundMAX4* XL, Disco Duro IDE 120 Gb, Quemador de DVD, Monitor CRT Samsung Syncmaster 753s 17"
- 1 Computador: AMD Athlon XP 2400+, Board MSI K7 MK4M-V, 1 Gb Ram, Encore 10/100 Fast Ethernet PCI, GF FX5200, Disco Duro Sata 250 Gb, Quemador DVD, Monitor LCD Samsung Syncmaster 920n 19"

- 1 Servidor: 2 Procesadores Intel Xeon 1.86 GHz, 8 Gb Ram, 2 Discos Duros de 250 Gb, Quemador DVD, LCD 24”.
- Impresora Laser HP 1020.
- 10 PDA (Personal Digital Assistant)’s HP iPAQ 4200x: Procesador Samsung 400 MHz, 64 Mb RAM, 128 MB ROM. 1 SD 2 GB, Tarjeta inalámbrica WLAN.
- 1 Laptop: Intel Centrino Duo 1.86 GHz, 1 Gb RAM, Disco duro 40 Gb Quemador DVD.
- Access Point LinkSys CISCO repetidor Bridge Wap54g 2 Antenas.

Software

- Sistema Operativo Microsoft Windows XP SP2.
- Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003 R2
- Sistema Operativo Microsoft Windows Mobile 5.
- Microsoft Visual Studio. Net 2005.
- Microsoft .NET Compact Framework 2.0 (SP2)
- Microsoft .NET Framework 2.0 (SP1)
- Microsoft SQL Server 2005 Express Edition
- Microsoft SQL Server 2005 Compact Edition 3.0
- Microsoft Internet Information Services (IIS) 6.0
- Editores y bibliotecas de Visualización gráfica de resultados.

11.3 RECURSOS MATERIALES

Se necesitaran materiales como: libros, disquetes, papelería en general, tinta de impresora, CDs, fotocopias, Internet.

11.4 RECURSOS FINANCIEROS

Los recursos financieros para la compra de equipos como las PDA y el servidor fueron suministrados por el grupo de investigación.

11.4.1 Recursos humanos

Recurso Humano	Cantidad	Costo mensual (\$)	Costo total (\$)
Desarrolladores del proyecto	2	3.000.000	36.000.000
Subtotal			36.000.000

Tabla 5: Recursos humanos.

11.4.2 Recursos papelería

Recursos varios	Cantidad	Costo Total (\$)
DVds.	10	10.000
CDs	10	10.000
Resma de papel	2	24.000
Tinta de impresora	2	120.000
Artículos varios (lápiz, borrador etc.)		20.000
Fotocopias		30.000
Transporte		200.000
Subtotal		414.000

Tabla 6: Recursos papelería.

11.4.3 Recursos técnicos.

Recursos	Cantidad	Costo Equipo (\$)	Costo Total (\$)
Computador	2	2.100.000	4.200.000
Impresora Láser	1	370.000	370.000
Servidor	1	15.000.000	15.000.000
PDA	10	700.000	7.000.000
Subtotal			26 570 000

Tabla 7: Recursos técnicos

11.4.4 Recursos varios.

Para el costo total se tiene en cuenta aspectos como:

Detalle	Porcentaje	Valor
Medios de comunicación	2% costo del proyecto	1.259.680
Imprevistos	10% costo total del proyecto	6.298.400
Subtotal		7.558.080

Tabla 8: Recursos varios.

11.4.5 Recursos totales

Detalle	Costo
Recursos humanos.	36.000.000
Recursos Papelería	414.000
Recursos técnicos	26 570 000
Recursos varios	7.558.080
Total	70 542 080

Tabla 9: Recursos totales

CONCLUSIONES

- Es importante reconocer que la tecnología móvil ofrece dispositivos estables y confiables que permiten realizar trabajo de recolección de datos por periodos de tiempo prolongados sin presentar fallos, además estos dispositivos tienen la capacidad de procesamiento suficiente para manejar interfaces gráficas con un gran número de controles, que permiten desarrollar aplicaciones mas grandes y complejas.
- Se realizaron pruebas iniciales con algunas Maquinas Virtuales de Java como J2ME-CDC implementación, Mysaifu JVM en el entorno de desarrollo NetBeans y Microsoft Visual Studio 2005 para trabajar sobre el Windows Mobile 5 y se encontraron dificultades de compatibilidad y rendimiento, que no permiten un desarrollo rápido basado en esta plataforma. Actualmente los frameworks basados en Java no superan al .NET Framework para desarrollar aplicaciones para el sistema operativo Windows Mobile 5.
- El desarrollo rápido de aplicaciones necesita de plataformas sólidas y robustas, contando con herramientas que permitan la construcción de una aplicación en menor tiempo. si bien el desarrollo de HADI no fue totalmente un RAD (*Rapid application development*), si fue necesario realizar prototipos con esta metodología para entender muchos requerimientos. por esta razón se escogió Microsoft Visual Studio 2005 que tiene integrado el Compact Framework para desarrollar aplicaciones destinadas a ejecutarse en dispositivos móviles, incluidas las PDA con Windows Mobile 5. También Cuenta con SQLServer Compact Edition que facilita en gran medida la gestión de una mini Base de Datos en una PDA.
- La creación de pequeños prototipos al iniciar el proyecto fue muy importante para descubrir requerimientos de los investigadores y ganaderos, nos ayudo a comprender las necesidades y explicar las dificultades de un desarrollo en estos dispositivos. Complementariamente se realizaron entrevistas con usuarios e investigadores expertos en genética y clasificación animal para obtener nuevos requisitos y validar el desarrollo de la aplicación.
- El diseño de interfaces fue muy influenciado por los resultados obtenidos con los prototipos, la dificultad de manejo de las interfaces gráficas, las restricciones de hardware y del sistema operativo, nos hicieron pensar detalladamente la ubicación de los botones y la distribución del los controles, con el fin de minimizar el numero de intervenciones del usuario para desplazarse por los formularios.

- El diseño de objetos y la planificación del uso de controles debe hacerse cuidadosamente, mas cuando son controles que interactúan con la base de datos, en procesos pesados deben usarse controles que realizan operaciones directamente con la base de datos como los objetos de ADO.NET y para interacción con formularios objetos como el Dataset y tableAdapter.
- El interés de diseñar un sistema que sea capaz de alimentar con datos otro tipo de aplicaciones ya existentes nos decidió a usar el XML para transmisión de datos desde la PDA al Webservice en el servidor e instrucciones en dirección contraria, también creamos backups locales de la información almacenada en la PDA por medio de XMLs encapsulados en un archivo ZIP.
- El sistema de información HADI fue implementado y esta actualmente funcionando en el Centro Operador ProMegalac, recibe información de 5 PDAs operadas por los controladores lecheros que envían información de los distritos de Pasto, Pupiales y Guachucal, el sistema tiene actualmente 13 mil animales registrados, 40% con datos de su genealogía, 50% con datos de producción, reproducción, sanidad y crianza. El sistema entrega estadísticas y comparativas a los ganaderos afiliados al grupo de investigación, y actualmente se están haciendo los estudios basados en esta información para identificar las características de los animales que mejoran la producción en esta región.
- La versatilidad de estos dispositivos móviles que permiten conectarse a Internet a través de tecnología como Wi-Fi, transmitir datos ágilmente con Bluetooth, capturar imágenes con una mini cámara, recibir datos de un GPS, con capacidad de almacenamiento y de procesamiento los convierte en los mejores candidatos para futuros desarrollos de aplicaciones de recolección de datos, y obtienen mas ventajas cuando se trata de tareas en campo y cuando se requiere mayor comodidad en largos recorridos.

RECOMENDACIONES

- | Diseñar una aplicación para complementar el sistema que permita una alimentación de datos permanente desde cada una de las fincas, para que el ganadero pueda registrar la información generada en la finca, organizarla, revisarla y que pueda subir esta información al servidor y aumentar el número de datos para el análisis que desarrolla el grupo de investigación.
- | El aumento de capacidad de procesamiento y almacenamiento de estos dispositivos son aprovechados por desarrollos software con mejores interfaces gráficas y mayor complejidad, por eso es necesario poner especial atención al diseño de la interfaz gráfica y el uso de memoria, es recomendable comprender bien el funcionamiento de los frameworks que trabajan con estos dispositivos para explotar al máximo sus capacidades.
- | Conociendo las mejoras en el entorno de desarrollo Microsoft Visual Studio en la versión 2008 que permiten crear aplicaciones mejor adaptadas a los estos dispositivos y que tienen más implementaciones de las especificaciones del .NET Compact Framework en la versión 3, es importante tener en cuenta este entorno para futuros desarrollos, así como también la evolución de las máquinas de Java para Windows Mobile y los entornos de trabajo que las aprovechan.
- | Con el fin de facilitar y organizar las jornadas de visita de campo en las fincas, es recomendable desarrollar un módulo que registre información de un dispositivo GPS en los desplazamientos para optimizar el diseño de rutas de los controladores lecheros, con mapas precisos con información de distancias, de facilidad de acceso, altura sobre el nivel del mar. datos que también pueden ser incluidos en el modelo matemático del grupo de investigación para afinar sus resultados.

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MESES																			
	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL												
Recolección de información	■	■	■	■																
Análisis y clasificación de Información			■	■																
Identificación de Procesos				■	■	■	■													
Diseño del software					■	■	■													
Diseño de Interfaces						■	■	■												
Desarrollo de la Aplicación						■	■	■	■	■	■									
Pruebas del Aplicativo													■	■						
Ajustes del Aplicativo														■	■	■				
Documentación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

BIBLIOGRAFÍA

.NET FRAMEWORK DEVELOPER CENTER. .NET Compact Framework, Webmasters, <http://msdn2.microsoft.com/en-us/netframework/aa497273.aspx>

GRADY BOOCH, JAMES RUMBAUGH, IVAR JACOBSON, (1996) El Lenguaje Unificado de Modelado, Addison Wesley.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santa fe de Bogota D.C ICONTEC 2004. 126 p NTC 1486

LARMAN Craig, UML y Patrones. Segunda edición, 2002. 590 p

MONTALDO, H. & BARRIA, N. 1998. Mejoramiento genético de animales. Univ. de Guanajuato. Irapuato. México. p. 12

MICROSOFT SQL SERVER, Build embedded database applications for desktops and mobile devices, Webmasters, <http://www.microsoft.com/sql/editions/compact/default.msp>

SOLARTE C., CALPA J, BURGOS W, MARTINEZ A. Programa Mejoramiento Genético, Asistido con marcadores de ADN, Dirigido a la obtención de un modelo de bovino lechero para el trópico alto de Nariño, Caracterización y evaluación genética de la población bovina lechera del trópico alto de Nariño para a conformación de núcleos de selección, Pasto: Universidad de Nariño, 2006. p.61.

SCHNEIDER G., WINTERS J.P., (2001) Applying Use Cases: A Practical Guide, Addison Wesley.

VISUAL STUDIO DEVELOPER CENTER. Design Considerations for Smart Device Development, Webmasters, [http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms228817\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms228817(VS.80).aspx)

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Extensible Markup Language (XML); Webmasters, <http://www.w3.org>