Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autora:
Miriam Serralvo Cala.

Tutora:
MSc. Daimarelys Acevedo Cardoso. Universidad de Cienfuegos.

Consultante:
MSc. Laura C. Toledo Diez. Universidad de Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba
Curso 2008 - 2009

Agradecimientos

A mi familia, por el amor, el apoyo y las fuerzas que me dieron en todo momento, sin ellos este trabajo no fuera posible.

A mi novio Jorge Luis por brindarme su ayuda incondicional en los momentos más difíciles, por el amor y la confianza que ha depositado en mí.

A mi tutora Daimarelys, que tuvo la paciencia y dedicación necesarias para que este trabajo fuera posible.

A Aldo por la gran ayuda que me dio cuando más la necesitaba.

A mis compañeros de grupo por todo su apoyo y ayuda en estos años compartidos, en especial a Anel, Reinier, Alina y Azman .

A los profesores de todos estos años por los conocimientos adquiridos en mi formación.

A cada persona que de una forma u otra contribuyó con su esfuerzo al éxito de este trabajo.

A mi Familia

Resumen

La presente investigación se realizó en el Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos (ENPA), como alternativa de solución a las deficiencias en la gestión de la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero. Estos proyectos se realizan para el desarrollo integral de la economía de la agricultura y exige de tiempo dada la premura con que se necesita entregar estos trabajos, lo cual era una limitante dado el gran número de cálculos que se emplean en la realización de los mismos. Es por ello que surgió la idea de elaborar la aplicación Web SIGEPA.

SIGEPA se caracteriza por ser flexible y fácil de usar. Además, permite agilizar y dar respuesta a este proceso que va deprisa de acuerdo a las necesidades de la provincia y del país.

A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

Índice

Introducción 1
Capítulo I: Fundamentación teórica 5
1.1 Introducción 5
1.2 La Gestión de las Empresas Agropecuarias 5
1.3 Los Proyectos Agropecuarios 6
1.4 Las TIC en la Agricultura 10
1.5 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos 11
1.6 Análisis crítico de los sistemas existentes 12
1.6.1 Algunos sistema informáticos a nivel internacional 12
1.6.2 Software existente en Cuba 14
1.6.3 Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes 14
1.7 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta. 15
1.8 Uso de lenguajes y tecnologías Web 17
1.9 Conclusiones 26
Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta 27
2.1 Introducción. 27
2.2 Identificación de los procesos del negocio 27
2.3 Reglas del negocio a considerar. 30
2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio. 32
2.4.1 Actores del negocio. 32
2.4.2 Diagrama de casos de usos del negocio. 32
2.4.3 Trabajadores del negocio. 33
2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio. 34
2.5 Modelo de objetos del negocio. 35
2.6 Descripción del modelo de sistema. 36
2.6.1 Requerimientos funcionales. 37
2.6.2 Requerimientos no funcionales. 41
2.7 Modelo de Casos de Uso del sistema 43
2.7.1 Actores del modelo de sistema. 43
2.7.2 Casos de uso del sistema. 43
2.7.3 Diagramas de casos de uso del sistema. 45
2.8 Construcción del sistema. 45
2.8.1 Diagrama de clases del diseño. 46

2.8.2 Diagramas del modelo lógico de datos. 47
2.8.3 Diagramas del modelo físico de datos. 48
2.8.4 Diagramas de implementación. 48
2.9 Principios de diseño del sistema. 48
2.9.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema. 49
2.9.2 Formato de reportes 49
2.9.3 Tratamiento de excepciones 49
2.9.4 Concepción general de la ayuda 50
2.9.5 Estándares de codificación 50
2.10 Conclusiones. 50
Capítulo 3 – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta 52
3.1 Introducción 52
3.2 Planificación basada en caso de uso 52
3.2.1 Factor de peso de los actores sin ajustar 53
3.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar 54
3.2.3 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados 54
3.2.4 Estimación del esfuerzo 58
3.3 Cálculo de costos 59
3.4 Beneficios tangibles e intangibles 59
3.5 Análisis de costos y beneficios 59
3.6 Validación de la solución propuesta 59
3.6.1 Resultados de las entrevistas 60
3.7 Conclusiones 61
Conclusiones 63
Recomendaciones 64
Referencias bibliográficas 65
Bibliografía 67
Glosario de términos 69
Anexos 70
Anexo A: Tabla de carga sobre pasto 70
Anexo B: Movimiento de rebaño 71
Anexo C Descripción de los casos de uso del negocio 72
Anexo D Diagramas de actividad 85
Anexo E Descripción de los casos de uso del sistema 92
Anexo F: Prototipos 116
Anexo G: Diagramas de clases Web 132
Anexo H: Diagramas del modelo físico de datos 153

Anexo I: Diagramas del modelo lógico de datos 155
Anexo J: Entrevistas 157

Índice de tablas

Tabla 1 Actores del Negocio..... 32
Tabla 2 Trabajadores del Negocio..... 33
Tabla 3 Casos de uso del negocio 34
Tabla 4 Descripción de los actores del sistema 43
Tabla 5 Casos de uso del sistema..... 44
Tabla 6 Diagrama de clase Web..... 46
Tabla 7 Clasificación de los casos de uso del sistema. 52
Tabla 8 Clasificación de los actores del sistema..... 53
Tabla 9 Factor de Complejidad Técnica. 55
Tabla 10 Factor Ambiente..... 57
Tabla 11 Criterios de distribución de esfuerzo. 58

Índice de figura

Figura 1 Modelo de diseño 18
Figura 2 Diagrama de Casos de Usos del Negocio 33
Figura 3 Diagrama Modelo de Objeto 36
Figura 4 Diagrama de casos de uso del sistema 45
Figura 5 Diagrama de implementación 48

Introducción

Desde los tiempos más remotos, el devenir histórico de las civilizaciones se ha visto condicionado por el desarrollo de las actividades agropecuarias. La Ganadería, la Pesca y la Agricultura configuran el sector agroalimentario, uno de referentes más importantes en la Economía de un país, que puede llegar a modificar los estilos de vida de las comunidades, supeditar su ubicación geográfica, influir en la esperanza de vida de los individuos e incluso en su transformación física[1].

Uno de los factores que contribuyen a la subsistencia y el progreso de las sociedades es el que se refiere al desarrollo de los métodos de cría, engorde y reproducción de animales para obtener un provecho de ellos, es decir, la Ganadería. Los métodos de investigación basados en la producción animal han supuesto una mejora en la calidad de vida y el bienestar de la sociedad ocasionados por la abundancia y la diversificación de la alimentación de los individuos.

La investigación en Ganadería busca la optimización de recursos para lograr producir el mayor número de productos ganaderos y sus derivados teniendo en cuenta entre otras cuestiones, temas como el desarrollo tecnológico. En el último siglo, el sector ganadero ha experimentado un notable avance gracias al progreso tecnológico que ha facilitado el trabajo a los ganaderos. Estos factores han facilitado la consecución de una producción económicamente rentable y de calidad y que el medio natural no se vea perjudicado. Las decisiones son mejor tomadas cuando se tiene acceso a suficiente información. Y en las actividades agropecuarias es necesaria mucha información para tomar las mejores decisiones y así anticipar la resolución de problemas o el aprovechamiento de oportunidades.

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la agricultura toma en cuenta nuevos canales disponibles para lograr esta tarea de difusión de información, por lo que la Empresa de Proyectos Agropecuarios (ENPA) se enfrenta bajo nuevas y diferentes condiciones para el cumplimiento de su función social, demandando así investigaciones y soluciones a complejos problemas organizativos, que se presentan en el propio

desarrollo. Esto exige el perfeccionamiento de la Dirección de la Empresa, así como un funcionamiento seguro y eficiente de los mecanismos económicos-administrativos.

La ENPA se encuentra distribuida en 6 Áreas Estructurales, la Dirección de la Empresa, Dpto. Técnico y Desarrollo, Dpto. de Contabilidad y Finanzas, Dpto. de Recursos Humanos, Dpto. de Aseguramiento y el Dpto. de Producción. Este último brinda servicios de Consultoría, Ingeniería y Diseño de proyectos agropecuarios. En la actualidad se ha comprobado que el flujo de la información se hace lento, lo cual impide la obtención de una respuesta en tiempo. Para que se puedan elaborar los proyectos se necesita realizar una serie de cálculos de gran magnitud, el gran número de información a procesar y almacenar impide la obtención de una respuesta con calidad, a esto se le suma que la confección de éstos es de forma manual. Los proyectos que han sido realizados se almacenan en formato duro, provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de la información necesaria para elaborar los informes sobre el comportamiento de los mismos. No se cuenta con una sola metodología para la realización de los proyectos, lo cual trae consigo que todos los proyectistas lo hagan de manera distinta. En el departamento no se tiene el control del grado de infesta por marabú que poseen las empresas agropecuarias de la provincia en las diferentes áreas.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se define el siguiente **problema a resolver:** la necesidad de gestionar la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero de la ENPA Cienfuegos de manera rápida y confiable.

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación los proyectos de desarrollo agropecuario, de este modo se deriva como **campo de acción** los proyectos agropecuarios en el sector ganadero.

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software a nivel internacional como nacional destinado al desarrollo de proyectos agropecuarios, se obtuvo como resultado que existen sistemas informáticos vinculados al desarrollo de Empresas Agropecuarias, pero ninguno en su conjunto conforma un proyecto agropecuario, además de que poseen un

costo elevado y no se encuentran al alcance de las Empresas Agropecuarias cubanas.

Teniendo en cuenta este problema, se define como i**dea a defender**:

Con el desarrollo de un sistema informático, la ENPA Cienfuegos podrá gestionar la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero de manera rápida y confiable.

El trabajo desarrollado tiene como **objetivo general** elaborar un sistema informático para la gestión de la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero.

Objetivos Específicos.

- Analizar la metodología y procedimientos establecidos por el Ministerio de la Agricultura para la confección de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero.
- Diseñar los elementos del sistema a automatizar.
- Implementar un sistema que se adecue a las necesidades de la ENPA Cienfuegos.
- Validar el sistema.

Para cumplir estos objetivos se realizarán las siguientes tareas:

- Entrevistar al personal capacitado para conocer más a fondo conceptos que se deben tener en cuenta para la realización de dicho trabajo.
- Recopilar la información necesaria para el análisis de los temas relacionados con la ejecución de proyectos en las Empresas Agropecuarias de la provincia.
- Definir los procesos que serán automatizados.
- Seleccionar las herramientas, metodologías y lenguajes a utilizar en la elaboración del sistema.
- Definir el alcance y contenido de la base de datos.
- Implementar la interfaz gráfica de la aplicación.
- Confeccionar la ayuda de sistema.

- Realizar entrevistas a los usuarios del sistema para confirmar si el sistema cumple con los requisitos establecidos.
- Confeccionar la documentación del sistema.

El presente documento está estructurado en 3 capítulos, donde se presenta la siguiente información:

Capítulo I.- "Fundamentación teórica": En este capítulo se determinan los antecedentes y el estado actual de los sistemas informáticos para la gestión de la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero, exponiendo los aspectos teóricos y conceptos asociados con el tema a desarrollar y se describen las metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas.

Capítulo II.- "Descripción y construcción de la solución propuesta": En este capítulo se definen y describen las principales entidades y objetos del dominio; y se plantean sus relaciones e implicaciones a través del diagrama de objetos. Además, se presentan las reglas referidas al negocio. Se describe la solución propuesta utilizando la Metodología RUP, empleando para ello el Modelo del negocio, los Requerimientos funcionales y no funcionales, el Modelo del sistema, los Diagramas de clases Web del diseño y el Modelo lógico y físico de la base de datos. Además, se describen los principios de diseño utilizados.

Capítulo III.- "Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta": En este capítulo, se describe el proceso de planificación del estudio de factibilidad, se lleva cabo la determinación de los costos, así como, los beneficios tangibles e intangibles asociados al proyecto. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema.

Capítulo I: Fundamentación teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se abordan aspectos teóricos sobre los proyectos agropecuarios en el sector ganadero. Es el resultado de la búsqueda y análisis de la información vinculada al objeto de estudio, sistemas existentes asociados al campo de acción, procesos a automatizar y tendencias y tecnologías a emplear en la construcción del sistema.

1.2 La Gestión de las Empresas Agropecuarias

La empresa agropecuaria se define como un sistema donde se tiene una existencia de componentes o recursos (Tierra, Capital y Trabajo), con relaciones entre ellos, con flujos de entradas y salida (insumos y productos), un objetivo, y por último la influencia del contexto en el funcionamiento del conjunto[1].

Los factores de producción o recursos se combinan en distintas proporciones con insumos y servicios comprados para la obtención de uno o varios productos. La relación entre los recursos de la empresa más los insumos por un lado y el o los productos, por otro lado, está determinada por la tecnología, considerándose a esta como una manera de hacer las cosas o de obtener un producto. Los recursos o factores de producción, forman parte de la estructura de la empresa, también denominada equipo de producción.

El concepto de actividad también es muy importante en el análisis, y en general se refiere a los distintos procesos que integran la empresa (por ejemplo actividad ganadera o agrícola), definiéndose como integración a la elección de las distintas actividades a realizar en la empresa sin modificación de la estructura productiva[1].

Una vez definidos los componentes de la empresa agropecuaria se presenta una primera definición de Gestión como "el proceso mediante el cuál el productor/empresario organiza los recursos disponibles en un ambiente caracterizado por información incompleta para alcanzar sus objetivos" [1].

Ese proceso o método de la gestión de empresas agropecuarias puede ser descrito a partir de una serie de pasos, que se inician con una tarea de

observación y control de los resultados físicos y económicos correspondientes a un período de producción, que es seguido de un análisis de la información, lo que a su vez permite la elaboración de un diagnóstico, el que se utiliza como referencia básica para la tarea de planeamiento y toma de decisiones en las empresa agropecuarias.

1.3 Los Proyectos Agropecuarios

Los proyectos constituyen el documento inicial dentro de un proceso inversionista, que resulta planificado de acuerdo a las necesidades y estrategias del país, donde los proyectos agropecuarios tienen como objetivo el incremento en los niveles productivos de las Empresas Agropecuarias. Para realizar un proyecto agropecuario sea ganadero o agrícola se ordena el territorio, la estructura administrativa, el proceso inversionista y el manejo, funcionamiento, organización y disciplina del trabajo para cumplir su objetivo, que está en función de la demanda de la población que es siempre creciente.

Al realizar un proyecto agropecuario en el sector ganadero primero se recoge la información de la situación actual para proyectarlo en una perspectiva y así dar respuesta al problema planteado. Existen algunos pasos que se deben analizar para realizar un proyecto eficiente que demanda el desarrollo sostenible de la provincia, esos pasos son los siguientes:

- Análisis de territorio.
- Balance de área.
- Análisis de la carga.
- Movimiento de rebaño.
- Análisis de la Empresa.

Análisis de territorio

Un análisis de territorio es la caracterización en cuanto clima y suelo del lugar analizado, que según esta caracterización este lugar posee una carga sobre pasto. Ver Anexo A.

Balance de área

Es la cuantificación de las áreas según la utilización de las mismas o el propósito al cual serán destinadas, como se describe a continuación:

-Área total:

De ella:

-Área Agrícola:

- Cultivos Permanentes
- Cultivos Temporales
- Tierra en preparación
- Otras

-Área no Agrícola

- Área de instalaciones y viales
- Área Acuícola
- Área de Malezas

Se determina así un balance de área actual, según el levantamiento de una situación actual de un territorio y se diseña un balance de área perspectiva de acuerdo a los objetivos que se persigan en el territorio en estudio.

El balance de área es importante porque de un buen balance parte el uso eficiente de la tierra y su máximo aprovechamiento.

Análisis de la carga:

Todo productor ganadero que se preocupa por el desarrollo y el resultado de su explotación tiene la necesidad de saber si lo está explotando bien, si tiene la explotación de acuerdo al tipo de suelo y clima y si el número de cabezas de ganado es el apropiado para esas condiciones. De aquí surge el concepto de "carga animal", que en su acepción más amplia indica el número de animales que posee en su campo y más exactamente, referidos a la unidad de superficie: es decir cabezas por hectárea.

Por otra parte, el sólo conocer el número de cabezas por hectárea no es suficiente, ya que los requerimientos energéticos variarán según sexo,

categoría, raza, etcétera y estados fisiológicos en que se encuentren esos animales. Es por ello que se ha buscado una unidad (la vaca) 1UGM es un animal o vaca de 500 Kg. de peso vivo y luego se han referido a ella todas las otras categorías dándole valores comparativos y equivalentes.

Movimiento de rebaño

El movimiento de rebaño es mover de categoría a los animales en un período de tiempo. Permite conocer las distintas entradas y salidas, así como otros indicadores referidos a las existencias de cada una de las categorías de ganado que se transfieren a la categoría superior o se utilizan para la venta con destino a carne o a otras empresas.

El rebaño se mueve por categorías de la forma siguiente[2]:

Terneras: A las terneras de 0-12 meses que aparecen en la Existencia Inicial se les aplica un índice de sacrificio o desecho; las que quedan se transfieren a Añojas. De esas transferencias el 50% quedan como Existencia Final de Añojas y al otro 50% se les aplican los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y se transfieren a la categoría Novillas, quedando como Existencia Final de esa categoría. El 50% de los nacimientos son hembras, a las que se les aplican los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y quedan en la Existencia Final de Terneras.

Añojas: A la Existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y las que quedan se transfieren a la categoría Novillas.

Novillas: A la Existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho; a las que quedan se le aplica un índice de natalidad y esa cantidad que pare se transfiere a la categoría Vacas. El resto que no pare queda como Novillas en la Existencia Final. Los nacimientos provenientes de las Novillas son también mitad hembras y mitad machos, que van a la columna Nacimientos.

Vacas: A la existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho; las que quedan pasan a constituir la existencia final. Para determinar el volumen de nacimientos provenientes de las Vacas se les aplica el índice de natalidad a las Vacas.

De esta forma se ha determinado la Existencia Final del rebaño hembra en el año y que corresponderá a la Existencia Inicial para la planificación del próximo año. A continuación se ilustra cómo se mueve el ganado macho:

Terneros: A los terneros de 0-12 meses que aparecen en la Existencia Inicial se les aplica un índice de sacrificio o desecho: los que quedan se transfieren a Añojos. De esas transferencias el 50% queda como Existencia Final de Añojos y al otro 50% se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y se transfieren a la categoría Toretes, quedando como Existencia Final de esa categoría. El 50% de los nacimientos son machos al que se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y quedan en la Existencia Final de Terneros.

Añojos: A la Existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y los que quedan se transfieren a la categoría Toretes.

Toretes: A la Existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y los que quedan se transfieren a la categoría Sementales

Sementales: A la Existencia Inicial se le aplica los índices de mortalidad y sacrificio o desecho y el resto queda en la Existencia Final.

De esta forma se ha determinado la Existencia Final del rebaño macho en el año y que corresponderá a la Existencia Inicial para la planificación del próximo año.

Se logra calcular todo el movimiento del ganado lo que permite realizar cálculos de producción de leche y carne, realizar análisis anuales relacionados con las políticas de desarrollo de la masa ganadera, realizar cálculos de necesidades de medicamentos, así como predeterminar las necesidades de otros recursos materiales, humanos y financieros. Ver Anexo B

Análisis de la Empresa

Una de las principales actividades del administrador o propietario es la de establecer objetivos para su empresa agropecuaria. Sin objetivos no hay forma de medir los resultados de la gestión o forma de tomar decisiones más acertadas. Es decir los objetivos nos proveen de lineamientos para la toma de decisiones[3].

Cuando se analiza una Empresa Agropecuaria se toman en cuenta todo lo que influye directamente con la producción, ya sea la maquinaria, la infraestructura, como el personal involucrado. Esta información del estado, distribución, se recoge para hacer un ordenamiento correcto de todos estos elementos y así tomar decisiones para elevar los niveles de producción.

1.4 Las TIC en la Agricultura

La Informatización de la Sociedad es el proceso de utilización ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la vida cotidiana, para satisfacer las necesidades de todas las esferas de la sociedad, en su esfuerzo por lograr cada vez más eficacia y eficiencia en todos los procesos y por consiguiente mayor generación de riqueza y aumento en la calidad de vida de los ciudadanos.

La empresa cubana, inmersa en este nuevo período de cambio, tiene como prioridad significativa el desarrollo de transformaciones profundas en los aspectos organizacionales y funcionales del sistema empresarial, los cuales están dirigidos a propiciar el fomento de "nuevas capacidades empresariales", entiéndase por ello el desarrollo de aquellas que están relacionadas con la introducción de nuevas formas de organización y dirección de la actividad económica y de recursos humanos, lo que incluye también medidas dirigidas a asegurar la calidad de la producción, mejorar las relaciones con los proveedores y los clientes y lograr un mayor aprovechamiento de las reservas potenciales de elevación de la efectividad en el empleo de los recursos[4] .

El trabajo agropecuario también utiliza la informatización para la toma de decisiones y soluciones a problemas que afectan el desarrollo sostenible del país. La aplicación más común de las TICs en la agricultura es la creación de servicios de información a través de páginas Web especializadas. Noticias, consejos prácticos, resultados de investigaciones, precios de productos, cotizaciones, son sólo algunas de las funcionalidades de estos sitios en Internet que vienen siendo impulsados por los gobiernos y por organizaciones que estudian el tema.

Además, la información les permite a los Ingenieros Pecuarios anticipar la resolución de problemas a la hora de realizar un proyecto Agropecuario.

Proceso de desarrollo del cual no ha estado exento la Empresa de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos (ENPA) que tiene como objetivo brindar servicios de Consultoría, Ingeniería y Diseño, para obras de Arquitectura, Topografía y Proyectos Agropecuarios.

1.5 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

La Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos ENPA, es donde se realizan todos los proyectos para el desarrollo integral de la economía de la agricultura. La misma se encuentra distribuida en 6 Áreas Estructurales, la Dirección de la Empresa, Dpto. Técnico y Desarrollo, Dpto. de Contabilidad y Finanzas, Dpto. de Recursos Humanos, Dpto. de Aseguramiento y el Dpto. de Producción, este último brinda servicios de Consultoría, Ingeniería y Diseño de proyectos agropecuarios. Para elaborar los proyectos agropecuarios primero se recoge la situación actual del lugar en cuestión, luego se procede a proyectarlo en una perspectiva, en la cual el proyectista general realiza una serie de cálculos de gran magnitud, el gran número de información a procesar y almacenar impide la obtención de una respuesta con calidad, a esto se le suma que la confección de éstos es de forma manual.

Los proyectos que han sido realizados se almacenan en formato duro, provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de la información necesaria para elaborar los informes sobre el comportamiento de los mismos. En el departamento no se cuenta con el control del grado de infesta por marabú que tiene las empresas agropecuarias de la provincia en las diferentes áreas, ni con la cantidad de recursos que se necesitan para eliminar el mismo. En el cálculo de recursos para el cercado de animales en muchas ocasiones se utiliza Microsoft Excel.

Otro de los problemas que se encuentra afectando la realización de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero, es la no existencia de una sola metodología para la realización de los mismos, lo cual trae consigo que todos los proyectistas lo hagan de manera distinta.

A pesar de una adecuada labor por parte de todos los proyectistas en la realización de los proyectos, en la actualidad, muchas veces el trabajo resulta tedioso y complicado sin la presencia de un sistema informático. Además la

utilización de un software permitiría la entrega a tiempo del proyecto dada la premura con la que hay que entregar los mismos, siendo el tiempo la principal limitante.

1.6 Análisis crítico de los sistemas existentes

Existen distintos sistemas que permiten gestionar las actividades que se llevan a cabo en las Empresas Agropecuarias, tanto a nivel internacional como en Cuba. En este trabajo se hace referencia a algunos de estos sistemas.

1.6.1 Algunos sistema informáticos a nivel internacional

A nivel internacional existen softwares para el desarrollo de Empresas Agropecuarias entre los que se encuentran:

SIG (Sistema automatizado para la gestión integral de granjas pecuarias): Es un sistema automatizado que controla la mayor parte de las actividades que se realizan en una empresa de ganado vacuno. En el mismo se almacena la información diaria acerca de diferentes eventos productivos y reproductivos, movimientos de rebaños y distribución de leche. A partir de esta información el sistema brinda algunas salidas relacionadas con el Sistema Nacional de Información Estadística y otras salidas para el trabajo futuro, la toma de decisiones, el inventario animal y el trabajo en las unidades. También a partir de los datos almacenados se evalúan las vacas por producción de leche y reproducción, teniendo en cuenta los criterios de salud estructural y enfermedades dados por los productores. Además controla el área de veterinaria, que incluye la farmacia con el inventario de medicamentos, las enfermedades reportadas por cada animal. Con todo esto se logra una significativa eficiencia en la obtención de los resultados por la disminución del tiempo de procesamiento de la información y la reducción de los errores.

Este sistema no se adecua a las necesidades existentes porque solo realiza algunos pasos de los proyectos agropecuarios, el de realizar movimiento de rebaño y dentro del análisis de la Empresa, el tema de la producción de leche.

Vaquitec: Esta es una aplicación informática que administra y controla todos los datos de los animales existentes en una explotación ganadera, tanto a nivel individual como a nivel general. El principio de funcionamiento básico consiste en poder crear informes útiles y relevantes capaces de ayudar a directores de

granjas, empleados y consultores en la administración de los animales de la granja.

El programa genera informes en forma de listados, estadísticas o gráficos, útiles para organizar o programar las operaciones de rutina diarias, realizar seguimientos del rendimiento del ganado, y ayudar en el diagnóstico y control de los temas productivos.

Los informes pueden ser modificados o personalizados para adaptarse a las necesidades del usuario.

Este sistema solo permite tener el control de todos los datos de los animales existentes en una explotación ganadera, que es uno de los aspectos que se tienen en cuenta para realizar un movimiento de rebaño dentro de un proyecto agropecuario en el sector ganadero.

AgroSIGA: Sistema Integral de Gestión Agropecuaria que permite realizar una planificación, gestión y administración de empresas agropecuarias de manera simple y flexible. Es adaptable a todo tipo de cultivos y actividad agropecuaria.

Funciona en entornos Web: el sistema puede ser utilizado desde cualquier computadora con acceso a Internet, no requiere instalaciones adicionales ni licencias de software y trabaja con normas y certificados de seguridad iguales a los utilizados por bancos y grandes empresas para proteger la confidencialidad de los datos.

Este sistema se encuentra vinculado a las Empresas Agropecuarias, pero solo realizar uno de los pasos de los proyectos agropecuarios, el de analizar la Empresa.

Agrobit: Es un sistema que permite controlar y administrar eficazmente una empresa agropecuaria. Brinda información técnica y contable, en formato gráfico y con una excelente presentación en pantalla e impresiones. Es un producto de fácil uso, totalmente diseñado en Windows y orientado al productor; capaz de organizar y administrar datos de: Agricultura, Ganadería, Tambo, Patrimonio, Estructura, Maquinarias, Almacenes, Bienes y Administración. Permite realizar proyecciones y construye flujos de fondos. Además, acumula en históricos los datos por Hectárea para incorporarlos a una

base de datos regional, que permitirá efectuar comparaciones contra otros establecimientos. Posee un costo de $1200.

Algunas de las características que impiden que este sistema se adecue a las necesidades existentes son:

- Solo realiza uno de los pasos de los proyectos agropecuarios, el de analizar la Empresa Agropecuaria.
- No se encuentra al alcance de las Empresas Agropecuarias cubanas debido al costo que posee.

1.6.2 Software existente en Cuba

CalRac: El Software CALRAC tiene como objetivo la elaboración de Raciones orientadas a Rumiantes.

Además, el sistema trae incorporado ficheros de estudio en los cuales se detallan los aspectos teóricos que se han tenido en cuenta en el mismo.

CALRAC constituye una valiosa herramienta para productores, investigadores y estudiantes, en lo que se refiere a alimentación de Rumiantes, ya que además de la confección de Raciones idóneas para el animal y de mínimo costo, cuenta con un grupo más de opciones que lo ayudarán con el trabajo con estas especies. Este sistema tiene la desventaja de no poseer una base de datos que almacene los resultados, por lo que no se puede llevar el control alimenticio de los rumiantes en una Empresa Agropecuaria.

1.6.3 Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software a nivel nacional e internacional destinado al desarrollo de proyectos agropecuarios, se obtuvo como resultado que existen software vinculados al desarrollo de Empresas Agropecuarias, pero ninguno en su conjunto gestiona todos los pasos que conforman un proyecto agropecuario, además de que poseen un costo elevado y no se encuentran al alcance de las Empresas Agropecuarias cubanas, por lo que se decide la realización de un sistema informático para la gestión de proyectos agropecuarios en el sector ganadero.

La propuesta lleva por nombre SIGEPA: Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agropecuarios en el sector ganadero. El mismo, a diferencia de los descritos con anterioridad, permite realizar un proyecto agropecuario de manera rápida y confiable. Almacena de manera consistente toda la información necesaria para realizar dichos proyectos. Da la posibilidad a los proyectistas de insertar codificadores que necesiten para ser utilizados en los mismos. El sistema permitirá tener actualizada la información referente al grado de infesta de marabú en la provincia, obtener reportes y gráficos de dicha información.

1.7 Fundamentación de la metodología utilizada y el lenguaje de modelado a considerar para la propuesta.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos[5].

Provee un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta es asegurar la producción de software de muy alta calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios finales, dentro de un calendario y presupuesto predecible[5].

El Proceso Unificado tiene dos dimensiones[5]:

- Un eje horizontal que representa el tiempo y muestra los aspectos del ciclo de vida del proceso a lo largo de su desenvolvimiento
- Un eje vertical que representa las disciplinas, las cuales agrupan actividades de una manera lógica de acuerdo a su naturaleza.

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso conforme se va desarrollando, se expresa en términos de fases, iteraciones e hitos [5].

La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo es descrito en términos de componentes del proceso, disciplinas, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles[5].

El Proceso Unificado se basa en componentes lo que significa que el sistema en construcción está hecho de componentes de software interconectados por medio de interfaces bien definidas. Usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema. De hecho, UML es una parte integral del Proceso Unificado, fueron desarrollados a la par [5].

Los aspectos distintivos del Proceso Unificado están capturados en tres conceptos clave: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. La arquitectura provee la estructura sobre la cual guiar el trabajo en iteraciones, mientras que los casos de uso definen las metas y dirigen el trabajo en cada iteración.

Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE[6].

Este lenguaje tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue[6].

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema[6].

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- **Visualizar:** permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.

- **Especificar:** permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

1.8 Uso de lenguajes y tecnologías Web

Teniendo en cuenta que el sistema propuesto va a ser utilizado por varios usuarios y que la empresa cuenta con diferentes computadoras conectadas físicamente unas con otras, se decide que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web que permita la interconexión entre las diferentes computadoras, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos.

Actualmente son varios los lenguajes que se utilizan en la creación de sitios Web, y los servidores que soportan e interpretan a estos también son diversos.

Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo[7].

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos[7].

Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- Capa de servicios de usuario o presentación.
- Capa de servicios de negocios.
- Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura[7].

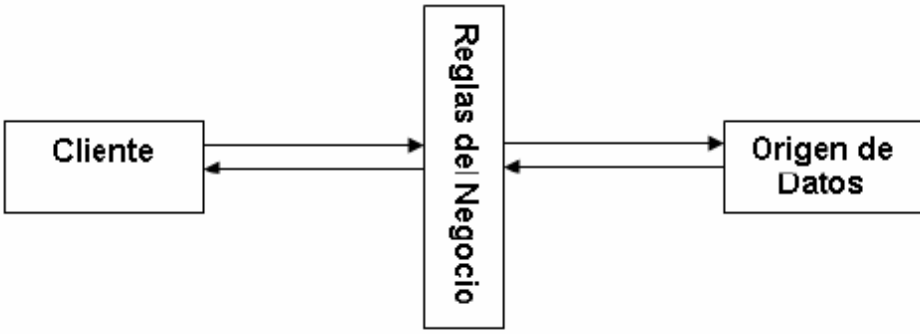


Figura 1 Modelo de diseño

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra[7].

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autentificación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general[7].

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos

típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en[7]:

- Recibir la entrada del nivel de presentación.
- Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en[7]:

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.
- La integridad de los datos.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son[7]:

Autonomía: Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

Confiabilidad: Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.

Disponibilidad: Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.

Escalabilidad: Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

Interoperabilidad: Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas. El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.

Entre las técnicas utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor:

Del lado del cliente

- HTML
- CSS(hojas de estilo)
- XML y derivados del mismo
- JavaScritp/DOM
- Ajax

Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.

Del lado del servidor

- CGI y Perl
- PHP
- ASP
- Java

No dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

Tecnología Web del lado del cliente utilizadas

HTML

HTML (*Lenguaje de Marcado de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el

texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). También puede describir, hasta un cierto punto, la apariencia de un documento, y puede incluir un *script* (por ejemplo Javascript), el cual puede afectar el comportamiento de navegadores web y otros procesadores de HTML[8].

Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos.

Javasript

Es un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Permite crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador[9].

Javascript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en Javascript se tiene dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, javascript permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se crean páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo[9].

Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, Javascript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página Web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente[9].

Con Javascript, el programador se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.

Ajax

AJAX es una combinación de JavaScript, que trabaja del lado del cliente, y de lenguajes que procesan la información en el servidor y la entregan como una cadena de texto o en un archivo XML, en realidad, el término AJAX es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript* + XML, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML"[10].

Las tecnologías que forman AJAX son[10]:

- XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriores.

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano; brinda más rapidez en las operaciones y está más cerca de crear realmente "Aplicaciones Web" permitiendo que estas sean más atractivas al usuario[10].

Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor[10].

AJAX tiene a su favor también que es independiente del tipo de tecnología de servidor que se utilice, funciona en cualquier navegador, es perfectamente compatible con cualquier tipo de servidor estándar y lenguaje de programación Web. PHP, ASP. etc. El ser completamente compatible el desarrollo en éstas tecnologías ha ayudado a AJAX a que vaya cada vez más en auge[10].

CSS

El concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva intitulada "*Hojas de estilo en cascada*" o CSS, su sigla en inglés.

El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. Por ejemplo, se pueden configurar los títulos de una sección para que aparezcan en fuente Arial, en color verde y en cursiva[11].

Las hojas de estilo se desarrollaron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y al diseño de las páginas. HTML tiene varias etiquetas para modificar la presentación y definir los estilos del texto, pero cada elemento tiene su propio estilo, independientemente de los elementos que lo rodean. Al utilizar hojas de estilo, cuando se necesite cambiar la apariencia de un sitio que tiene cientos de páginas Web todo lo que hay que hacer es editar las definiciones de la hoja de estilo en un solo lugar para cambiar la apariencia del sitio completo[11].

Se denominan "hojas de estilo en cascada" porque se pueden definir múltiples hojas y los estilos pueden aplicarse a todas las páginas (con un sistema predefinido para resolver conflictos).

Las hojas de estilo pueden utilizarse para [11]:

- Lograr una apariencia uniforme de todo el sitio al activar una sola definición de estilo en cada página,
- Cambiar un aspecto en todo el sitio Web con tan sólo editar unas pocas líneas,
- Hacer que los códigos HTML sean más fáciles de leer ya que los estilos se definen por separado,
- Permitir que las páginas se carguen más rápido ya que hay menos cantidad de HTML en cada página,
- Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme.

Tecnología Web del lado del servidor utilizada

PHP

PHP es un lenguaje de programación, un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, se muestra como código embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML[12].

Está más cercano a JAVAScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

Al ser un lenguaje libre es una alternativa de fácil acceso para todos y dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas Web dinámicas[12]:

- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación.
- Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código desarrollado en otros lenguajes.

- El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores acciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta.
- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, puede interactuar con muchos donde se destaca su conectividad con MySQL, además de MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros muchos.
- Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables.
- Tiene manejo de excepciones.
- PHP es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.

PHP ha sido diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas CGI, Perl o C y con la correcta selección de las opciones de configuración de tiempo de compilación y ejecución se consigue la exacta combinación de libertad y seguridad que se necesita.

Apache: Servidor Web

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario.

Sistema Gestor de Base de Datos

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrollado bajo la filosofía de código abierto[2].

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura[2].

1.9 Conclusiones

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día a la realización de proyectos agropecuarios, se hace necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la gestión de la información que se desarrolla en este proceso.
En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML, CSS, Javascript y Ajax para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL. En el caso del servidor Web, la opción del Servidor Apache 2 es la idónea, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado. Además se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

Capítulo 2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.1 Introducción.

En el presente capítulo, tomando como guía la Metodología RUP, se utiliza uno de los artefactos que brinda dicha metodología: el Modelo de Negocio, el cual ayuda a modelar y describir el comportamiento actual de la situación a automatizar. Se realiza una identificación de los procesos del negocio, así como el enunciado y descripción de sus reglas para garantizar las restricciones existentes en el mismo. Se describen actores, trabajadores, casos de uso del negocio y se muestran los diagramas de casos de uso, de actividades y de objetos para una mejor comprensión de los procesos.

Además, se describe y analiza el modelo de sistema. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y las funcionalidades que a su disposición se colocan (los casos de uso del sistema). Se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

2.2 Identificación de los procesos del negocio

El objetivo fundamental de la ENPA es brindar servicios de Consultoría, Ingeniería y Diseño, para obras de Arquitectura, Topografía y Proyectos Agropecuarios, resultando la realización de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero un tipo de servicio específico y su gestión de la información eslabón para su correcto funcionamiento.

La orientación de la realización de un proyecto ganadero, puede ser por asignación de la directiva o por solicitud del cliente propiamente. Este puede ser una Empresa o a una de las entidades productivas de dicha Empresa. La entidad productiva puede ser una Unidad Básica de Producción Cooperativa (U.B.P.C), una Cooperativa de Producción Agropecuarias (C.P.A), una Cooperativa de Crédito y Servicio (C.C.S) o una Granja Estatal.

La Empresa que va a solicitar el proyecto debe presentarse en la ENPA y darle al departamento de Mercadotecnia la documentación legal para la contratación del proyecto. Esta consta de una solicitud de servicio, un certifico de la Entidad y la resolución que nombra a quién firmará el contrato.

Para ser aprobado, el proyecto pasa por el Comité de Contratación, donde se elabora la preforma del contrato, junto a los anexos que realiza el director del proyecto. En estos últimos se define el equipo de trabajo, las tarifas horarias y la cantidad de horas a trabajar, determinándose el valor del proyecto. Al ser aprobado lo firma la dirección y se le entrega al cliente para su revisión, de acuerdo ambas partes se comienza la realización del proyecto y la creación de un expediente de calidad con la siguiente documentación: el Contrato, la documentación legal, la preparación del proyecto, la tarea técnica, los consejos técnicos, el acta de entrega al cliente, las fichas técnicas del servicio, la plena satisfacción, el registro de validación y el acta de verificación, los cuales se van introduciendo a medida que avanza el proyecto hasta su terminación.

Después de ser aprobado el contrato los proyectistas asignados, junto con el director de proyecto planifican unas visitas al lugar de trabajo donde se toma toda la información primaria necesaria para la realización del proyecto. Teniendo los datos de la situación actual del lugar, comienza la realización del proyecto de forma manual, donde se realiza una introducción con referencia al trabajo a realizar, ubicándolo en un marco lógico con su objetivo general y sus objetivos específicos.

Se realiza una caracterización del lugar del proyecto en cuanto a clima, hidrografía, topografía, antecedentes del trabajo y otros.

Luego se realiza el balance de área, el cual consiste en hacer un levantamiento de la situación existente en cuanto a la cantidad y tipo de áreas agrícolas y no agrícolas con las que cuenta el lugar donde se va a proyectar. En caso de que existan áreas infestadas de marabú se clasifican en ligero, medio y pesado para su posterior eliminación. Luego de tener el estado actual se prosigue a destinar mediante cálculos, las área que van a ser para pastoreo, forraje, viales e instalaciones, así como calcular la cantidad de recursos en cuanto a machete, lima, guantes, herbicida, combustible y lubricante que necesitan para eliminar el marabú.

Para realizar el movimiento de rebaño en una Empresa como en las entidades productivas es necesario conocer la siguiente información:

- Existencia inicial por categorías y sexo del ganado.
- Volúmenes de compra y venta por categorías y sexo del ganado.
- Índices de natalidad de terneros macho y hembra.
- Índices de mortalidad por categorías y sexo del ganado.
- Índices de sacrificio o desecho por categorías y sexo del ganado.

Después de tener los datos iniciales, se podrá calcular todos los movimientos que ocurrirán en el año según los índices declarados a utilizar.

Otro análisis que se hace es en cuanto a la fuente de abasto de agua que poseen, el tipo de bebederos y la cantidad, determinándose si es la necesaria según el consumo de agua por categoría.

Después de tener los datos de la caracterización del territorio en cuanto a tipo de suelo y precipitaciones, la cantidad de animales y de hectáreas que tiene el lugar, se realiza un análisis comparativo de la carga actual que posee el territorio y la carga sobre pasto que soportaría según esa caracterización.

En los proyectos se tienen en cuenta muchos aspectos que pueden influir en el desarrollo ganadero sostenible de la provincia, como la distribución y estructuración que posee el lugar, de la fuerza de trabajo con la que cuenta y puede influir además el estado de las instalaciones y las maquinarias con las que cuentan. Por tal motivo se hace un análisis de la Empresa, o del lugar específico donde se va a proyectar, en todos estos aspectos, para ver en qué medida influyen en este desarrollo.

Al ser conformado el proyecto es revisado por el director del proyecto si está correcto le agrega las conclusiones, recomendaciones y bibliografía para luego ser impreso y encarpetado en el Dpto. de Terminación y Acabado y ser entregado a la empresa que realizó el contrato. En el Dpto. Técnico se guarda una copia del proyecto en el archivo digital de la Empresa para ser consultado en caso de que sea necesario. Así queda conformado además el expediente de calidad que se realiza para cada proyecto.

A partir de la descripción anterior se identifican los siguientes procesos de negocio:

- Solicitar proyecto.
- Realizar proyecto.
- Realizar un balance de área.
- Realizar movimiento de rebaño.
- Calcular la carga.
- Analizar Empresa
- Revisar proyecto.

Donde en cada caso se argumenta, se fundamenta y se extraen los problemas existentes, y sobre esta base se trabaja para elaborar un resumen de la situación actual, para proyectar una situación perspectiva, donde se aborden los mismos puntos que en la situación actual, tratando de darle respuesta a lo diagnosticado incluyendo un punto para las inversiones.

2.3 Reglas del negocio a considerar.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio[14].

Después de identificar los procesos de negocio se definen las siguientes reglas del negocio:

- La Empresa que va a realizar el contrato para un proyecto debe llevar la documentación legal necesaria.
- La Empresa debe especificar si el proyecto es para la Empresa completa o solo para una de las entidades productivas.
- El Dpto. de Mercadotecnia debe recoger la documentación legal del contrato y dársela al Comité de Contratación para que lo aprueben.
- El proyecto es aprobado por el Comité de Contratación antes de ser firmado por la Empresa cliente.
- Al ser aprobado la realización del proyecto el Director de proyecto debe conformar un expediente de calidad.

- El proyectista general es el encargado de confeccionar el proyecto.
- Cuando se comienza el proyecto se debe ir a la Empresa para hacer una caracterización del territorio en cuanto a clima, hidrografía y topografía.
- La Empresa cliente debe proporcionarle al proyectistas datos de las áreas del lugar a proyectar.
- Si existen áreas infestadas de marabú en el lugar proyectado la Empresa cliente es la encargada de proporcionarle los datos de la misma al proyectista general.
- La Empresa cliente debe proporcionarle al proyectistas datos de los animales en caso de que tengan.
- La Empresa cliente debe proporcionarle al proyectistas datos de las maquinarias, infraestructura, abasto de agua, producciones y fuerza de trabajo.
- Si el proyectista general al diseñar el territorio decide construir unidades de producción debe calcular la cantidad de electricidad, agua y estiércol que requiere esa unidad.
- El proyectista general debe calcular los ingresos que va a tener la Empresa cliente en un período de cinco años.
- El proyectista general debe confeccionar una lista de inversiones para un período de cinco años.
- El Director del proyecto es el encargado de revisar el proyecto y confeccionar las conclusiones, recomendaciones y la bibliografía antes de ser entregado el proyecto al cliente.
- El Director de proyecto es el encargado de tener actualizada la infesta de marabú todos los años después del levantamiento.
- La infesta de marabú se clasifica en ligero, medio y pesado.
- Las áreas de las Empresas agropecuarias a las cuales se les realizan proyectos se clasifican en agrícolas y no agrícolas.
- Los proyectos agropecuarios se le pueden realizar a una Empresa o a una Entidad productiva de ella.

- Las Entidades productivas son: UBPC, CPA, CCS, Granja Estatal.

2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio.

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores[14].

Este modelo es definido a través de tres elementos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades.

2.4.1 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados[14].

Los actores del negocio se listan a continuación

Tabla 1 Actores del Negocio

Nombre del actor	Descripción
Empresa Cliente	Es la que contrata el servicio en la ENPA de Cienfuegos para la realización de un proyecto agropecuario y proporciona los datos necesarios para la confección del mismo.

2.4.2 Diagrama de casos de usos del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, se relaciona con los actores del negocio.

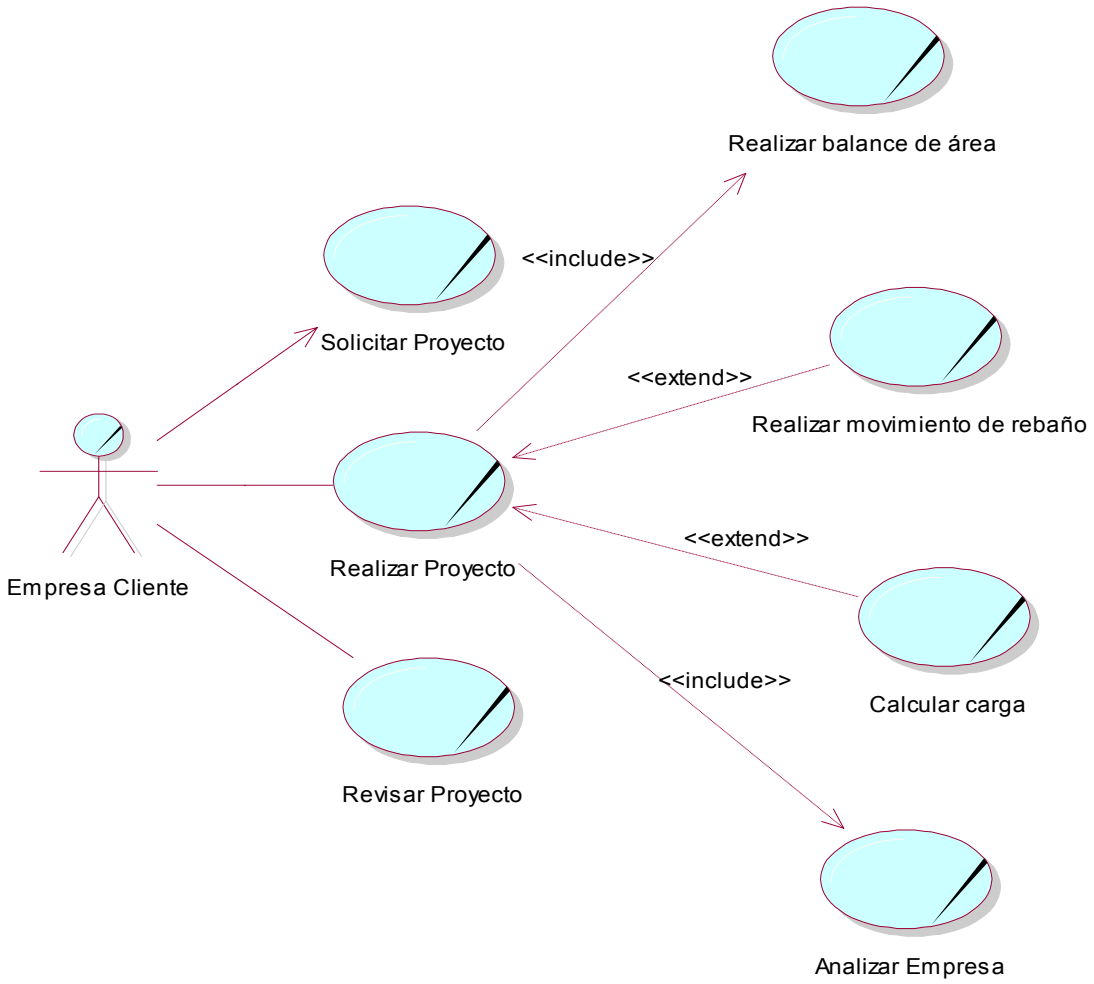


Figura 2 Diagrama de Casos de Usos del Negocio

2.4.3 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol [14].

Los trabajadores de nuestro negocio se listan a continuación.

Tabla 2 Trabajadores del Negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Proyectista general	Es la persona que realiza los diferentes informes, estimaciones y cálculos que constituyen el proyecto. Es el encargado de recoger la información inicial junto con los proyectistas.

Director de proyecto	Distribuye los proyectistas para el proyecto, designando el proyectista general. Aprueba el contrato junto al Comité de contratación. Después de finalizado el proyecto lo revisa para completar la información que falta.
Proyectistas	Participan en la recogida de información para realizar el proyecto y en la caracterización del territorio según la especialidad.
Dpto. Mercadotecnia	Es el encargado de recibir la solicitud de los proyectos y la documentación legal, así como pasar la misma al comité de contratación.
Comité de Contratación.	Aprobar la solicitud del proyecto y el costo de los mismos.
Dpto. Terminación y Acabado	Es el encargado de imprimir y encarpetar el proyecto.
Dpto. Técnico	Es el encargado de quemar el proyecto ya terminado y guardarlo en un archivo digital para ser consultado cuando sea necesario.
Director de la ENPA	Es el encargado de firmar el contrato después de ser aprobado por el Comité de Contratación.

2.4.4 Descripción de los casos de usos del negocio.

Para comprender la manera en la que intervienen los trabajadores en cada proceso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso del negocio. La descripción textual y el diagrama de actividad asociado a cada caso de uso ayudan a entender mejor el proceso. Ver Anexos C y D según muestra la siguiente tabla:

Tabla 3 Casos de uso del negocio

Caso de uso del negocio	Descripción textual	Diagrama de actividad
Solicitar proyecto	Anexo C.1	Anexo D.1
Realizar proyecto	Anexo C.2	Anexo D.2

Realizar balance de área	Anexo C.3	Anexo D.3
Realizar movimiento de rebaño	Anexo C.4	Anexo D.4
Calcular carga	Anexo C.5	Anexo D.5
Analizar empresa	Anexo C.6	Anexo D.6
Revisar proyecto	Anexo C.7	Anexo D.7

2.5 Modelo de objetos del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo [14].

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio.

En la figura se muestra el modelo de objetos del negocio estudiado.

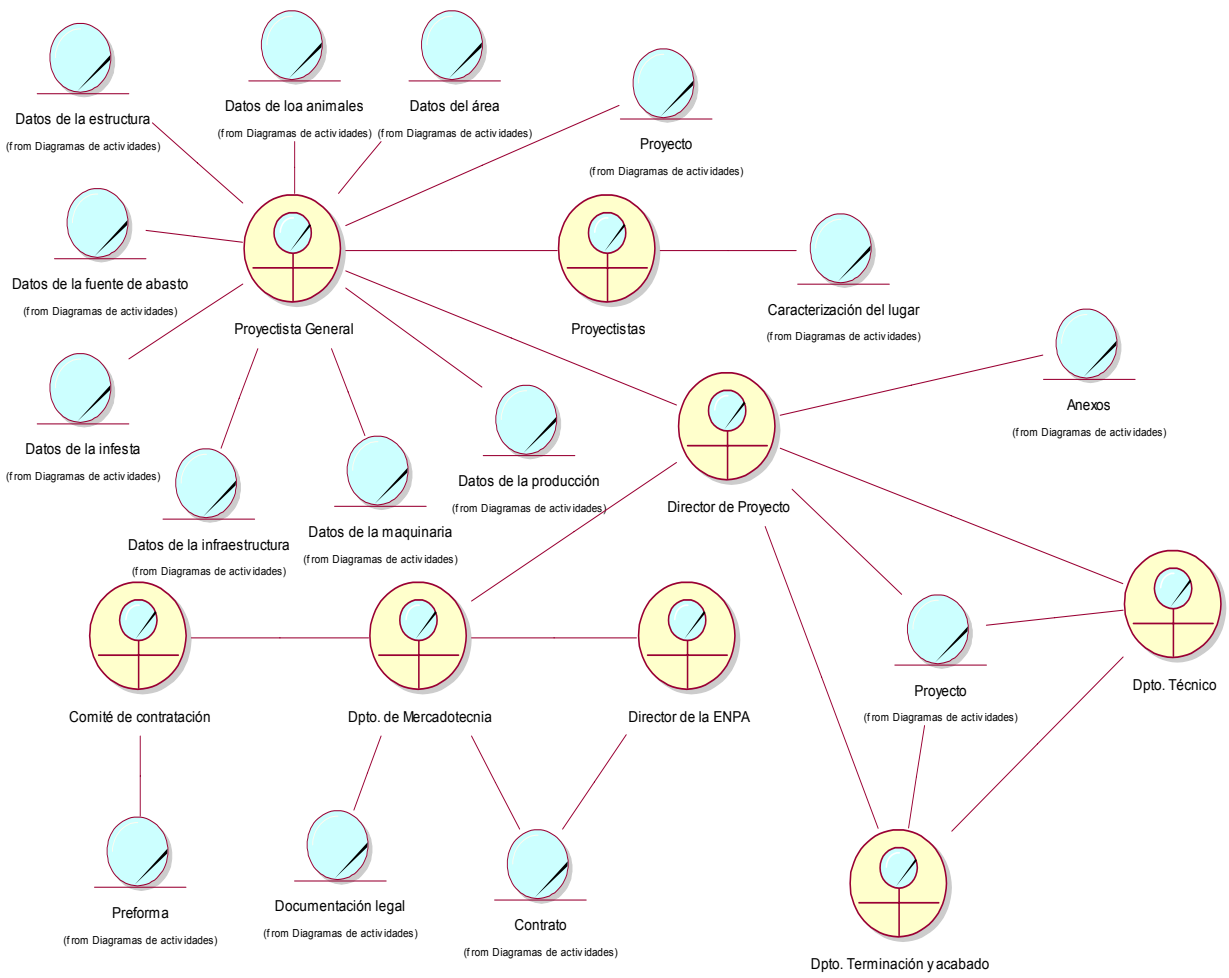


Figura 3 Diagrama Modelo de Objeto

2.6 Descripción del modelo de sistema.

El sistema propuesto lleva por nombre "Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero" y es realizado en la ENPA de Cienfuegos. Está constituido por tres módulos, uno para los proyectos agropecuarios, otro para la infesta de marabú y el de administración.

En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

El módulo de proyectos agropecuarios permitirá al proyectista general y al director de proyecto realizar un proyecto agropecuario, así como visualizar datos de los que ya han sido realizados.

El encargado del módulo de infesta de marabú es el director de proyecto, el cual podrá gestionar todo lo referente al grado de infesta de marabú en la provincia, mediante la actualización anual de esta infesta. Se mostrarán reportes de la misma, gráficos y una lista de recursos para ser eliminada. Se encargará también de la administración del sistema y la gestión de los usuarios.

Además se implementarán mecanismos de control y protección de los datos encaminados a garantizar los niveles de seguridad informática necesarios.

2.6.1 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. Estos dependen del tipo de software y del sistema que se desarrolle y de los posibles usuarios del software. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de forma general mientras que los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hace[14].

Los requerimientos funcionales del sistema propuestos son los siguientes:

1. Insertar Empresa.
2. Eliminar Empresas.
3. Visualizar datos de las Empresas.
4. Modificar datos de las Empresas.
5. Insertar rama.
6. Visualizar datos de las ramas.
7. Eliminar ramas.
8. Modificar datos de las ramas.
9. Insertar proyectistas.
10. Visualizar datos de los proyectistas.
11. Modificar datos de los proyectistas.
12. Eliminar proyectistas.
13. Insertar plazas.
14. Visualizar datos de las plazas.

15. Modificar datos de las plazas.
16. Eliminar plazas.
17. Insertar maquinarias.
18. Eliminar maquinarias.
19. Visualizar datos de las maquinarias.
20. Modificar datos de la maquinaria.
21. Insertar fuentes de abasto.
22. Visualizar datos de las fuentes de abasto.
23. Modificar datos de las fuentes de abasto.
24. Eliminar fuentes de abasto.
25. Insertar áreas.
26. Visualizar datos de las áreas.
27. Modificar datos de las áreas.
28. Eliminar áreas.
29. Insertar elementos de infraestructura.
30. Visualizar datos de los elementos de infraestructura.
31. Modificar datos de los elementos de infraestructura.
32. Eliminar elementos de infraestructura.
33. Asignar ramas con entidades productivas a las Empresas.
34. Visualizar datos de las Empresas con sus ramas.
35. Modificar datos de las Empresas con sus ramas.
36. Eliminar ramas a las Empresas.
37. Visualizar datos de los proyectos realizados a una Empresa.
38. Visualizar datos de los proyectos realizados a una Entidad.
39. Asignar entidades productivas a las ramas de una Empresa.
40. Visualizar datos de las entidades productivas de las Empresa.
41. Modificar datos de las entidades productivas de las Empresas.
42. Eliminar entidades productivas de las Empresas.
43. Insertar datos de las Empresas infestadas.
44. Visualizar Empresas infestadas de marabú.
45. Actualizar datos de la infesta de marabú de las Empresas.
46. Eliminar Empresas infestadas de marabú.
47. Calcular recursos para eliminar la infesta de marabú de las empresas.
48. Obtener Balance de marabú por Empresas.

49. Obtener Balance de marabú por ramas.
50. Calcular recursos para eliminar la infesta de marabú de un área.
51. Visualizar gráfico de la infesta de marabú en la provincia.
52. Visualizar gráfico de la infesta de marabú en las Empresas.
53. Insertar datos del proyecto.
54. Insertar introducción de un proyecto en una Empresa o Entidad.
55. Insertar caracterización del territorio de un proyecto en una Empresa o Entidad.
56. Insertar datos del balance de área de un proyecto en una Empresa o Entidad.
57. Insertar datos de los animales de un proyecto en una Empresa o Entidad.
58. Calcular la carga actual de un proyecto en una Empresa o Entidad.
59. Buscar carga sobre pasto de un proyecto en una Empresa o Entidad.
60. Insertar comentario de la carga de un proyecto en una Empresa o Entidad.
61. Insertar datos de la maquinaria de la empresa de un proyecto en una Empresa o Entidad.
62. Insertar datos de la infraestructura de un proyecto en una Empresa o Entidad.
63. Insertar datos de la fuerza de trabajo de un proyecto en una Empresa o Entidad.
64. Insertar datos de las fuentes de abasto de agua y bebederos de un proyecto en una Empresa o Entidad.
65. Insertar datos de la producción de un proyecto en una Empresa o Entidad.
66. Insertar resumen de un proyecto en una Empresa o Entidad.
67. Modificar datos de un proyecto en una Empresa o Entidad.
68. Insertar datos de las áreas en la situación perspectiva de un proyecto en una Empresa o Entidad.
69. Insertar datos de la fuerza de trabajo en la situación perspectiva de un proyecto en una Empresa o Entidad.
70. Insertar datos del diseño de territorio en la situación perspectiva de un proyecto en una Empresa o Entidad.

71. Calcular recursos para la infesta de un proyecto en una Empresa o Entidad.
72. Calcular área de pastoreo.
73. Calcular área de forraje.
74. Calcular área de viales e instalaciones.
75. Calcular área de grano y soya.
76. Calcular área total.
77. Calcular intensidad de pastoreo.
78. Calcular tamaño del cuartón.
79. Calcular recursos para el acuartonamiento de los animales de un proyecto en una Empresa o Entidad.
80. Calcular consumo de agua, electricidad y estiércol de las unidades de producción de un proyecto en una Empresa o Entidad.
81. Realizar movimiento de rebaño de un proyecto en una Empresa o Entidad.
82. Calcular carga perspectiva.
83. Calcular los ingresos por cinco años de un proyecto en una Empresa o Entidad.
84. Calcular importe de inversiones por cinco años de un proyecto en una Empresa o Entidad.
85. Visualizar datos de los proyectos realizados.
86. Visualizar datos de los proyectos por revisar.
87. Editar proyectos por revisar.
88. Visualizar proyectistas de un proyecto.
89. Visualizar inversiones de un proyecto.
90. Realizar un movimiento de rebaño para un año.
91. Autenticarse.
92. Consultar ayuda del sistema.
93. Cambiar contraseña.
94. Modificar información de un usuario.
95. Crear Usuario.
96. Eliminar Usuario.
97. Listar datos de los usuarios.
98. Imprimir.

99. Exportar a formato pdf.
100. Cerrar sesión.

2.6.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema[14].

Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los mismos se sientan confiados. Debe ser sencilla y de fácil uso, siguiendo un orden lógico de los eventos y permitiendo una navegación eficiente.

Requerimientos de Usabilidad.

El sistema propuesto permitirá la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero en la ENPA y disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores. El Director de Proyecto podrá acceder al manejo total de la información con que cuenta el sistema y el Proyectista General a todo lo referente a los proyectos ganaderos y algunos reportes que se muestren.

Requerimientos de Rendimientos

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios. El sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla. La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

Requerimientos de Soporte

El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento gradual, así como la incorporación de funcionalidades que aumenten las potencialidades del mismo.

Requerimientos de Portabilidad.

El sistema fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

Requerimientos Legales

La herramienta propuesta responderá a lo que plantea la Constitución de la República de Cuba. Cumple con lo establecido por el Ministerio de la Agricultura para el desarrollo de Proyectos Agropecuarios.

Requerimientos de Software

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos y del lado del cliente cualquiera de los navegadores existentes en el mercado.

Requerimientos de Hardware

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 256 Mb de RAM como mínimo, recomendada 512 Mb y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

Requerimientos de Seguridad

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se

utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales y mecanismos de vuelta atrás en procesos críticos que terminen abruptamente y produzcan estados inconsistentes de la información. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5. La seguridad de los datos que son enviados por la red se garantizará utilizando el protocolo SSL.

2.7 Modelo de Casos de Uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario[14].

2.7.1 Actores del modelo de sistema.

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado[14]. A continuación se definen los actores del sistema propuesto:

Tabla 4 Descripción de los actores del sistema

Actor	Descripción
Proyectista General	Es el actor encargado de realizar los proyectos agropecuarios del sector ganadero y entrar al sistema los codificadores para la realización de los mismos, además tiene acceso a algunos reportes que brinda el sistema y a cambiar su contraseña.
Director de proyecto	Realiza las mismas funciones del proyectista general. Además gestiona todo lo referente al grado de infesta de marabú y las funciones administrativas.

2.7.2 Casos de uso del sistema.

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y

reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario**.** En el presente trabajo los casos de uso del sistema quedan representados por:

Tabla 5 Casos de uso del sistema

No.	Caso de uso	Descripción	Prototipo
1	Gestionar Empresa	Anexo E.1	Anexo F.1
2	Gestionar Rama	Anexo E.2	Anexo F.2
3	Gestionar proyectista	Anexo E.3	Anexo F.3
4	Gestionar plaza	Anexo E.4	Anexo F.4
5	Gestionar maquinaria	Anexo E.5	Anexo F.5
6	Gestionar elemento de infraestructura	Anexo E.6	Anexo F.6
7	Gestionar fuente de abasto de agua	Anexo E.7	Anexo F.7
8	Gestionar área	Anexo E.8	Anexo F.8
9	Realizar proyecto agropecuario	Anexo E.9	Anexo F.9
10	Revisar proyecto	Anexo E.10	Anexo F.10
11	Listar proyectos realizados	Anexo E.11	Anexo F.11
12	Visualizar proyectistas de un proyecto	Anexo E.12	Anexo F.12
13	Visualizar inversiones de un proyecto	Anexo E.13	Anexo F.13
14	Gestionar Empresas con sus ramas	Anexo E.14	Anexo F.14
15	Gestionar Empresas con sus entidades productivas	Anexo E.15	Anexo F.15
16	Obtener datos de los proyectos realizados	Anexo E.16	Anexo F.16
17	Gestionar infesta de marabú en las Empresas	Anexo E.17	Anexo F.17
18	Obtener recursos para las Empresas infestadas	Anexo E.18	Anexo F.18
19	Obtener recursos para la infesta de un área	Anexo E.19	Anexo F.19
20	Obtener balance de marabú	Anexo E.20	Anexo F.20
21	Obtener gráfico de la infesta de marabú	Anexo E.21	Anexo F.21
22	Realizar movimiento de rebaño	Anexo E.22	Anexo F.22
23	Gestionar usuario	Anexo E.23	Anexo F.23
24	Autenticarse	Anexo E.24	Anexo F.24

25	Cambiar contraseña	Anexo E.25	Anexo F.25
26	Cerrar sesión	Anexo E.26	Anexo F.26
27	Mostrar ayuda del sistema	Anexo E.27	Anexo F.27
28	Imprimir	Anexo E.28	Anexo F.28
29	Exportar a formato pdf	Anexo E.29	Anexo F.29

2.7.3 Diagramas de casos de uso del sistema.

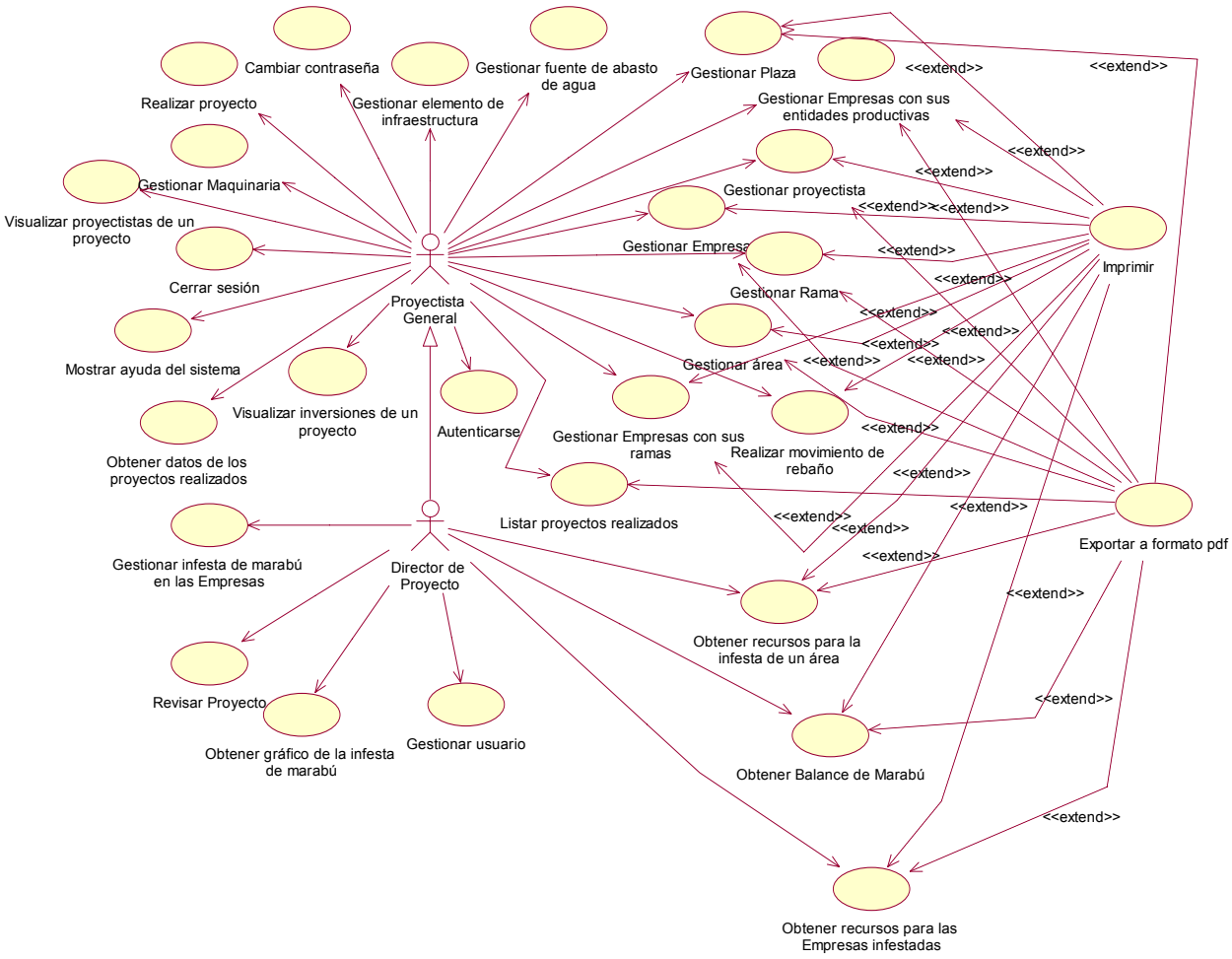


Figura 4 Diagrama de casos de uso del sistema

2.8 Construcción del sistema.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean

los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

2.8.1 Diagrama de clases del diseño.

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. Incluye la siguiente información:

- Clases, asociaciones y atributos.
- Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- Métodos.
- Navegabilidad.
- Dependencias.

A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño muestra definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real[14].

Tabla 6 Diagrama de clase Web

Casos de uso	**Diagrama de Clases Web**
Gestionar Empresa	Anexo G.1
Gestionar Rama	Anexo G.2
Gestionar Proyectista	Anexo G.3
Gestionar Plaza	Anexo G.4
Gestionar Maquinaria	Anexo G.5
Gestionar fuente de abasto de agua	Anexo G.6
Gestionar elemento de infraestructura	Anexo G.7
Gestionar área	Anexo G.8

Gestionar usuario	Anexo G.9
Cambiar Contraseña	Anexo G.10
Cerrar Sesión	Anexo G.11
Consultar Ayuda	Anexo G.12
Gestionar Empresas con sus ramas	Anexo G.13
Gestionar Empresas con sus entidades productivas	Anexo G.14
Gestionar infesta de marabú	Anexo G.15
Obtener Balance de Marabú	Anexo G.16
Realizar movimiento de rebaño	Anexo G.17
Listar proyectos realizados	Anexo G.18
Revisar proyecto	Anexo G.19
Obtener recursos para un área infestada	Anexo G.20
Obtener recursos para las Empresas infestadas	Anexo G.21
Autenticarse	Anexo G.22
Obtener gráfico de la infesta de marabú	Anexo G.23
Realizar Proyecto	Anexo G.24
Obtener datos de los proyectos realizados	Anexo G.25
Visualizar proyectistas de un proyecto	Anexo G.26
Visualizar inversiones de un proyecto	Anexo G.27
Imprimir	Anexo G.28
Exportar a formato pdf	Anexo G.29

2.8.2 Diagramas del modelo lógico de datos.

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación[14]. Ver Anexo H.

2.8.3 Diagramas del modelo físico de datos.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación[14]. Ver Anexo I.

2.8.4 Diagramas de implementación.

El modelo de implementación describe la forma en que los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros[14].

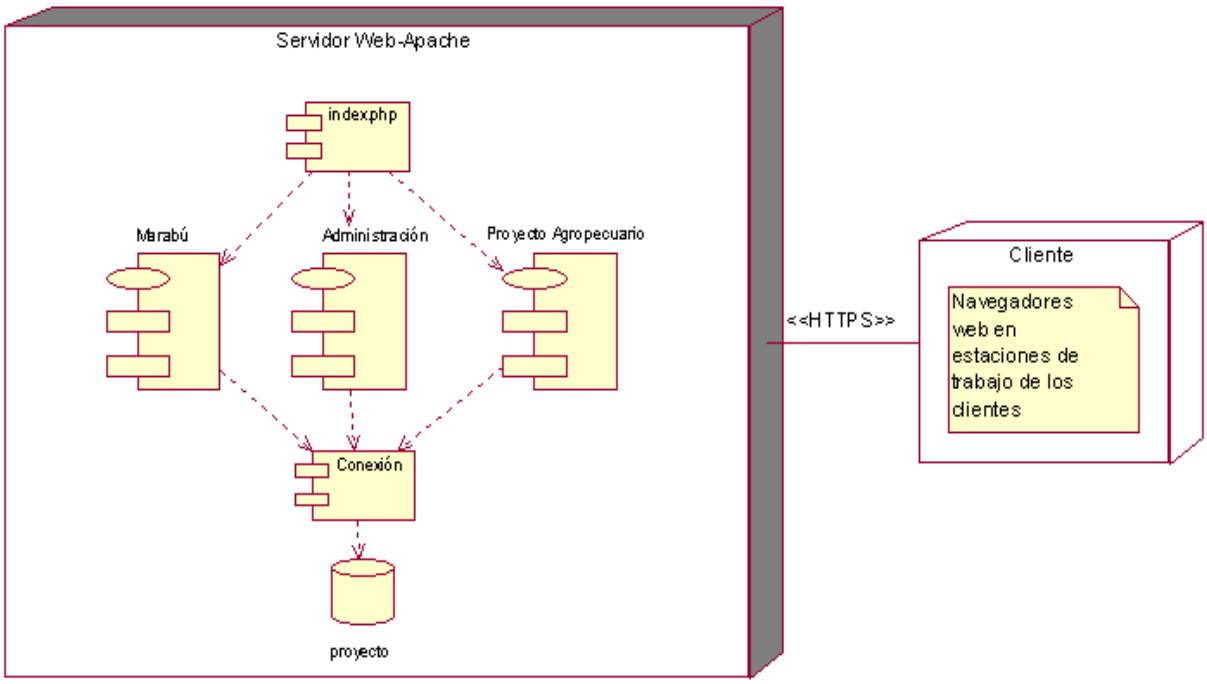


Figura 5 Diagrama de implementación

2.9 Principios de diseño del sistema.

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

2.9.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

La interfaz de entrada / salida diseñada para el sistema se concibió íntegramente para aprovechar las posibilidades de potencia gráfica del lenguaje propuesto para la construcción del sistema, conservando el estándar de controles típico de Windows y las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes. Predomina el color verde claro para los fondos y el oscuro para las fuentes, además del blanco. Las fuentes utilizadas para los textos es Verdana de estilo regular y tamaño variado según el contexto. La carga visual se distribuirá de manera cómoda evitando acumulaciones engorrosas y cumpliendo con la regla de distribución de la atención: de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario.

Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos y ficheros son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.

2.9.2 Formato de reportes

Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas. Para imprimir los reportes se realizan en ventanas diferentes las cuales tendrán un diseño algo distinto al usado en el sistema, ya que así se logra no recargar mucho la página para la impresión de los reportes.

2.9.3 Tratamiento de excepciones

El sistema será programado de manera tal que se minimicen los errores aplicando técnicas de validación de datos y mediante la cuidadosa confección de la interfaz de entrada salida. Los mensajes de error que emite el sistema se mostrarán en un lenguaje claro y de fácil comprensión a personas sin conocimientos avanzados de computación.

2.9.4 Concepción general de la ayuda.

Una parte importante del sistema lo constituye la ayuda, en este caso, el usuario la tendrá disponible en cada momento y la misma constará de una parte teórica. La ayuda constituye una parte imprescindible en todo sistema. En el menú principal aparece una opción *Ayuda* que explicará de forma detallada cómo funciona el sistema, tratando de aclarar los puntos que podría causar duda al usuario.

Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas, están propiamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar.

2.9.5 Estándares de codificación

Siguiendo una buena práctica de la ingeniería de software y para el buen entendimiento del código, es necesario escribir el código de manera que sea fácil de entender, como por ejemplo el empleo de nombres descriptivos, el uso de una indentación coherente y comentarios informativos. Logrando así reducir el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al sistema.

2.10 Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en la Empresa de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos, identificando a su vez los roles y objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividad. Todo este análisis posibilitó una compresión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema.

Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema así como sus casos de uso. Se detallaron los diagramas de casos de uso del sistema, los Diagramas de Clases Web, el Diagrama del Modelo Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación.

Se definieron además, los principios de diseño del sistema que abarcan: el diseño de la interfaz de entrada, salida y menús del sistema; el formato de los reportes, el tratamiento de excepciones, la concepción general de la ayuda y los estándares de codificación.

Todo esto propició un análisis completo y claro del modelo del sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

Capítulo 3 – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

3.1 Introducción

Este capítulo trata de diferentes aspectos relacionados al estudio de la factibilidad del producto. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para la elaboración del mismo, así como los costos y los beneficios tangibles e intangibles que reporta la utilización del sistema. Se realiza al análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso.

3.2 Planificación basada en caso de uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

Tabla 7 Clasificación de los casos de uso del sistema.

Casos de uso	Clasificación
Gestionar Empresa	Medio
Gestionar Rama	Medio
Gestionar Proyectista	Medio
Gestionar Plaza	Medio
Gestionar Maquinaria	Medio
Gestionar fuente de abasto de agua	Medio
Gestionar elemento de infraestructura	Medio
Gestionar área	Medio
Gestionar usuario	Medio
Cambiar Contraseña	Simple

Cerrar Sesión	Simple
Consultar Ayuda	Simple
Gestionar Empresas con sus ramas	Medio
Gestionar Empresas con sus entidades productivas	Medio
Gestionar infesta de marabú	Medio
Obtener Balance de Marabú	Medio
Realizar movimiento de rebaño	Simple
Listar proyectos realizados	Simple
Revisar proyecto	Simple
Obtener recursos para un área infestada	Simple
Obtener recursos para las Empresas infestadas	Simple
Autenticarse	Simple
Obtener gráfico de la infesta de marabú	Simple
Realizar Proyecto	Complejo
Obtener datos de los proyectos realizados	Simple
Visualizar proyectistas de un proyecto	Simple
Visualizar inversiones de un proyecto	Simple
Imprimir	Simple
Exportar a formato pdf	Simple

3.2.1 Factor de peso de los actores sin ajustar

Tabla 8 Clasificación de los actores del sistema.

Actores	**Tipo de actor**
Director de Proyecto	Complejo
Proyectista General	Complejo

El Director de Proyecto y el Proyectista General constituyen actores de tipo complejo, ya que se trata de personas utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica, a los cuales se les asigna un peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar resulta:

UAW = (Cantidad de actores) * Peso

UAW= 2 * 3 =6.

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (**UUCW**).

Se tiene 15 casos de uso con clasificación simple, 13 casos de uso con clasificación medio y 1 caso de uso con clasificación compleja por lo que se le aplican como factor de peso 10, 5 y 15 respectivamente

UUCW = 15*5 + 13*10 + 1*15

UUCW = 220

3.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UUCP = UAW + UUCW

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Por tanto:

UUCP =6 + 220 = 226

3.2.3 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados

UCP = UUCP * TCF * EF

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

TCF: Factor de Complejidad Técnica.

EF: Factor de ambiente.

Por tanto:

Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Tabla 9 Factor de Complejidad Técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	BD moderada. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida.	6
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad de respuesta es directamente proporcional a las entradas provistas por el Director de proyecto.	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad.	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Existen calculos con rigorosidad.	4
T5	El código debe ser reutilizable	1	5	Se implementa código reutilizable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación.	5
T6	Facilidad de intalación	0.5	2	Fácil de instalar	1
T7	Facilidad de uso	0.5	3	El sistema una vez instalado es fácil de usar.	1.5

T8	Portabilidad	2	4	El sistema es muy portable.	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	El sistema ha sido concebido pensando en una incorporación de nuevos proyectos en otro sector, y en cambios en las operaciones sobre el existente.	4
T10	Concurrencia	1	3	Buena concurrercia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad Normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	Cuenta con accesos a partes más importantes.	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Para Ingenieros Pecuarios, no se requieren muchos entrenamientos para el uso del sistema.	3

Factor de Complejidad Técnica resulta:

TCF =0.6 + 0.01* Σ(Peso$_i$ *Valor asignado$_i$)

TCF =0.6 + 0.01*(6+4+4+4+5+1+1.5+8+4+3+3+3+3)

TCF =0.6 + 0.01*49.5

TCF =1.095

Cálculo de EF

Tabla 10 Factor Ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Existe familiarización con este tipo de proyectos.	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Se han realizados aplicaciones de este tipo.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	Los paradigmas de la programación orientada a objetos han sido aplicados en los sistemas que han sido implementados anteriormente.	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	2
E5	Motivación	1	5	Alta motivación para realizar el sistema	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Abierto a cambios y mejoras	6
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usa PHP.	-2

EF = 1.4 - 0.03 * Σ (Peso$_i$ *Valor asignado$_i$)

EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+3+2+5+6+0-2)

EF = 1.4 - 0.03 * 21.5

EF = 0.755

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

UCP= UUCP * TCF * EF

UCP=226 * 1.095 * 0.755

UCP=186.83985

3.2.4 Estimación del esfuerzo

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de Conversión

CF= 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

E= UCP*CF

E= 186.83985* 20= 3736.797 Horas-Hombre

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

Duración (días)= Total de Horas /Hombre entre 12 horas al día = 9341.9925 /12 =778.4993 días

Duración (meses)=Total de días /30 días por mes= 778.4993 / 25=31. 1399 ≈31 meses

Tabla 11 Criterios de distribución de esfuerzo.

Actividad	Porcentaje	Valor
Análisis	10 %	934.19925
Diseño	20 %	1868.3985
Programación	40 %	3736.797
Prueba	15 %	1401.298875
Sobrecarga	15 %	1401.298875
Total de horas	100 %	9341.9925

3.3 Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual $225.00

Costo = 31 meses * $225.00 = **$6975.00**

3.4 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar el desarrollo de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero y facilitar el control de la infesta de marabú además de disminuir de manera significativa la posibilidad de errores con consecuencias negativas para los mismos. Esto unido a las ventajas que trae consigo la digitalización de los proyectos mencionados con anterioridad y la mejora en la calidad de la información por la integridad, oportunidad de la información y la confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.5 Análisis de costos y beneficios

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la empresa, centro de estudio o cualquier entidad donde se pretenda implantar, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema permitirá al director de proyecto y al proyectista general la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero de manera rápida y confiable. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información.

3.6 Validación de la solución propuesta

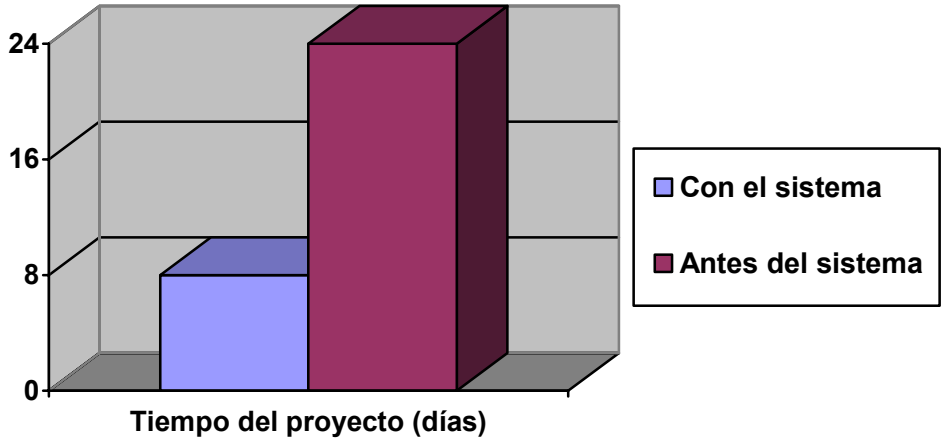
Para la validación de este estudio se aplicó una entrevista al Director de proyecto y al Proyectista general. Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada,

preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseología negativa. En el Anexo J se adjunta la entrevista aplicada.

3.6.1 Resultados de las entrevistas

Los proyectos agropecuarios pueden dividirse en dos fases, en la fase de recogida de la información y en la de realización de los cálculos. Esta última tiene varios procesos involucrados como son: balance de área, movimiento de rebaño, cálculo de ingresos e inversiones, que se realizan según los datos recogidos en la Empresa agropecuaria a la cual se le va a realizar el proyecto. Según entrevistas realizadas, el tiempo de duración de estos proyectos antes de contar con un sistema informático era de 24 días, donde se empleaban 7 días para la recogida de información y el resto para los cálculos (Ver anexo J).

Luego de comparar el tiempo total de duración de los procesos que intervienen en la fase de los cálculos, antes y después de la realización del sistema, se notan los siguientes resultados:



Después de analizado el tiempo de realización de cada uno de los procesos que conforman el proyecto, se aprecia que antes de utilizar el sistema informático el tiempo empleado era de 3 a 5 días, lo que varía grandemente con la utilización del mismo, siendo ahora de 1 a 3 minutos. De igual manera, el tiempo de realización del proyecto completo disminuye de 24 días a 8, quedando demostrado de esta manera que existe un ahorro de tiempo de 17 días, por lo que la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero se realizan mucho más rápido utilizando el sistema informático elaborado.

Existen otras ventajas que trae consigo la utilización de SIGEPA, las cuales fueron obtenidas mediante las entrevistas realizadas y se relacionan a continuación:

- Información legible.
- No presenta una alta carga visual.
- Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema.
- El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
- Las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones, imágenes y mensajes.
- Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- Presenta versiones imprimibles en blanco y negro para los reportes, gráficas y listas.
- Agiliza las actividades que sustentan el proceso productivo de la entidad.
- Los errores en el procesamiento de la información son mínimos, lo que permite ser confiable.
- Permite tener una metodología única para la realización de los proyectos agropecuarios.

Antes estas ventajas se puede plantear que el sistema informático para la gestión de los proyectos agropecuarios es rápido, confiable y maneja de forma segura toda la información.

3.7 Conclusiones

La realización del estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye de forma positiva en el proceso de gestión de proyectos agropecuarios y por consiguiente proporciona un ahorro considerable de recursos, ello evidencia la factibilidad económica. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 31 meses para su construcción por un hombre y su costo asciende a $6975. 00.

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de las entrevistas realizadas al Director de proyecto y al Proyectista General, donde el ahorro de tiempo y la confiabilidad son los mejores beneficios que aporta el sistema.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Teniendo en cuenta el resultado obtenido en la etapa de análisis de la metodología y procedimientos establecidos por el Ministerio de la Agricultura, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias del centro objeto de estudio, definiéndose los procesos a automatizar.
2. Se diseñó e implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades de la ENPA, logrando un único formato para los proyectos agropecuarios en el sector ganadero.
3. La vinculación de las tecnologías informáticas a la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero posibilita que los mismos se desarrollen de manera rápida y confiable.
4. El desarrollo de un sistema informático para la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero proporciona una herramienta de notable utilidad que contribuye a elevar los niveles productivos de las Empresas Agropecuarias.

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados para la realización del trabajo de diploma fueron cumplidos, se recomienda tomar esta propuesta como la primera etapa de un proyecto más amplio.

Se recomienda como pasos que den continuidad:

1. Probar al máximo las funcionalidades que brinda el sistema durante un período amplio de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.
2. Continuar el estudio de los proyectos agropecuarios con el objetivo de ampliar las funcionalidades de la aplicación.
3. Que con la consecución de las dos primeras acciones se pueda desarrollar una estrategia para extender su uso a las otras ENPA del país.

Referencias bibliográficas

[1] Ings Agrs. Gustavo Schneider y A. Galetto, “Aplicaciones de la gestión en la empresa agropecuaria,” Ene. 2009; http://rafaela.inta.gov.ar/cambiorural/aplicacionesCR.htm.

[2] Evelio Prado Fernández, “LA PLANIFICACIÓN EN LA GANADERÍA,” Ene. 2009; http://localhost/www/Enpa/index.php.

[3]“Gestión de la Empresa Agropecuaria

, Ene. 2009; http://www.iica.org.uy/b04-2.htm.

[4]“Informatización de la sociedad,” Ene. 2009; http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx.

[5]“El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP),” Mar. 2009; http://yaqui.mxl.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm(rup).

[6] Enrique Hernández Orallo, “El Lenguaje Unificado de Modelado (UML),” Mar. 2009; http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF.

[7] Javier Alejandro Lago No, “SISCLIA. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL CENTRO LOCAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CIENFUEGOS,” Mar. 2009.

[8] Rubén Alvarez, “Introducción al HTML,” Mar. 2008; http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php.

[9] Miguel Angel Alvarez, “Qué es Javascript,” Mar. 2009; http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php.

[10] Annielys Del Sol Rivero y Mara Chinea Ríos, “Aplicación Web para la gestión de los recursos humanos en la refinería Camilo Cienfuegos,” Mar. 2009.

[11]“CSS: Hojas de estilo,” Mar. 2009; http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3.

[12] Miquel Angel Alvarez, “Qué es PHP,” Mar. 2009; http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php.

[13] “Panorámica del sistema de gestión de base de datos MySQL , Mar. 2009; http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/what-is.html.

[14] Ivar Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Editorial Félix Varela 2004, 2009

Bibliografía

[1] Annielys Del Sol Rivero y Mara Chinea Ríos, “Aplicación Web para la gestión de los recursos humanos en la refinería Camilo Cienfuegos,” Mar. 2009.

[2] Ings Agrs. Gustavo Schneider y A. Galetto, “Aplicaciones de la gestión en la empresa agropecuaria,” Ene. 2009; http://rafaela.inta.gov.ar/cambiorural/aplicacionesCR.htm.

[3] “CSS: Hojas de estilo,” Mar. 2009; http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3.

[4] Enrique Hernández Orallo, “El Lenguaje Unificado de Modelado (UML),” Mar. 2009; http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF.

[5] Ivar Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Editorial Félix Varela 2004, 2009.

[6] “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP),” Mar. 2009; http://yaqui.mxl.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm(rup).

[7] “Gestión de la Empresa Agropecuaria,” Ene. 2009; http://www.iica.org.uy/b04-2.htm.

[8] “Informatización de la sociedad,” Ene. 2009; http://www.mic.gov.cu/hinfosoc.aspx.

[9] Rubén Alvarez, “Introducción al HTML,” Mar. 2009; http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php.

[10] “La importancia de la Ganadería sobre las civilizaciones ,” Mar. 2009; http://www.iicd.org/espanol/folder.

[11] Evelio Prado Fernández, “LA PLANIFICACIÓN EN LA GANADERÍA,” Ene. 2009; http://www.santiago.cu/cienciapc/numeros/2007/1/articulo1.htm.

[12] “Manual de MySQL,” Ene. 2009; http://www.mysql.com.

[13] Miguel A. Payret Zubiau, *Metódicas para la confección del plan en el sector ganadero.Movimiento de rebaño*, 2009.

[14] Ministerio de la Agricultura, *Metodología para la proyección de fincas de producción de leche y ceba de machos*, 2009.

[15] “Panorámica del sistema de gestión de base de datos MySQL,” Mar. 2009; http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/what-is.html.

[16] Miguel Angel Alvarez, “Qué es Javascript,” Mar. 2009; http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php.

[17] “Rational Unified Process,” Mar. 2009; http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html.

[18] Javier Alejandro Lago No, “SISCLIA. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL CENTRO LOCAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CIENFUEGOS,” Mar. 2009.

Glosario de términos

ENPA: Empresa **N**acional de **P**royectos **A**gropecuarios

UGM: Unidad de **G**anado **M**ayor.

U.B.P.C: **U**nidad **B**ásica de **P**roducción **C**ooperativa.

C.P.A: Cooperativa de **P**roducción **A**gropecuarias.

C.C.S: Cooperativa de **C**rédito y **S**ervicio.

TIC: Tecnología de la **I**nformación y las **C**omunicaciones.

RUP. Rational **U**nified **P**rocess (Proceso Unificado de Rational).

UML: Unified **M**odeling **L**anguage (Lenguaje Unificado de Modelado).

HTML. Hyper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

CSS. Cascading **S**tyle **S**heets (Hojas de Estilo en Cascada).

Ajax. Acrónimo de **A**synchronous **J**avaScript **A**nd **X**ML.

PHP. Hypertext **P**reprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

HTTP: HyperText **T**ransfer **P**rotocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

Anexos

Anexo A: Tabla de carga sobre pasto

Según el tipo de suelo y las precipitaciones de un territorio, el lugar posee una carga sobre pasto. Esto se refleja en la siguiente tabla:

Suelo	**Precipitación media anual (mm)**								
Categoría	700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100	1101-1200	1201-1300	+1300	Riesgo
I	3.2	3.36	3.51	3.67	3.83	3.98	4.14	4.30	4.30
II	3.05	3.21	3.37	3.52	3.68	3.84	3.99	4.15	4.15
III	2.90	3.06	3.21	3.37	3.53	3.68	3.84	4.00	4.00
IV	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.80
V	2.60	2.74	2.88	3.03	3.17	3.31	3.46	3.60	3.60
VI	2.50	2.64	2.78	2.91	3.05	3.19	3.33	3.47	3.47
VII	2.40	2.53	2.67	2.60	2.94	3.07	3.20	3.34	3.34
VIII	2.30	2.43	2.56	2.68	2.61	2.94	3.07	3.20	3.20
IX	2.20	2.32	2.45	2.57	2.70	2.82	2.94	3.07	3.07
X	2.10	2.22	2.34	2.46	2.58	2.70	2.82	2.94	2.94

Anexo B: Movimiento de rebaño

Movimiento de rebaño para un año

MOVIMIENTO DEL REBAÑO

		ENTRADAS					SALIDAS						
		NACI-	CONV.	COMPRAS		TOTAL		CONV.	VENTAS	DESE-	TOTAL		
CATEGORÍAS	EXIST INICIAL	MIEN-TOS	de CAT MEN	ESTADO	PRIVADO	ENTRADAS	MUERTES	a CAT MAY	ESTADO	CHO/SACRIFICIO	SALI-DAS	EXIST FINAL	UGM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TERNERAS	43	58		0		58	2	42	0	1	45	56	11
AÑOJAS	69		42	0		42	4	63	0	5	72	39	22
NOVILLAS	210		63	0		63	2	59	25	12	98	106	110
VACAS	200		59	0		59	1		15	14	30	228	197
TOTAL HEMBRAS	522	58	163	0	0	221	9	163	40	33	245	498	340
TERNEROS	52	58		0		58	3	50	0	1	54	56	12
AÑOJOS	46		50	0		50	4	66	10	4	83	12	12
TORETES	42		66	0		66	2	39	25	3	69	40	29
SEMENTALES	4			0		0	0		0	0	0	4	6
TOROS	0			0		0	0		0	0	0	0	0
BUEYES	13		39	0		39	0		15	0	15	37	25
TOTAL MACHOS	157	58	155	0	0	213	9	155	50	7	222	149	84
TOTAL GANADO	679	116	318	0	0	434	18	318	90	40	467	647	424

Anexo C Descripción de los casos de uso del negocio

Anexo C.1 Descripción del caso de uso del negocio "Solicitar proyecto"

Nombre del Caso de Uso	**Solicitar proyecto**
Actores	Empresa Cliente (inicia).
Propósito	Solicitar la realización de un proyecto agropecuario en el sector ganadero.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Empresa cliente se presenta en la ENPA, con el propósito de solicitar la realización de un proyecto de los diferentes servicios que se ofertan, presentando una documentación legal que se requiere para la contratación y especificándole si lo quiere para la Empresa en su totalidad o para una de las entidades productivas que la conforman. El departamento de Mercadotecnia recoge la documentación y presenta la propuesta del proyecto en el Comité de contratación donde se realiza la preforma del contrato. El director de proyecto conforma los anexos donde se define el equipo de trabajo, las tarifas horarias y la cantidad de horas a trabajar, para así conformar el valor del proyecto. Después de ser aprobado el proyecto lo firma la dirección y se lo presentan a la Empresa Cliente para su revisión. Estando de acuerdo ambas partes se inicia la elaboración del proyecto y se crea un expediente de calidad, terminando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
1-La Empresa Cliente se presenta en la ENPA para solicitar la realización de un proyecto agropecuario en el sector ganadero.	2-El Departamento de Mercadotecnia recibe a la Empresa Cliente. 3-El Dpto. Mercadotecnia pide a la Empresa

	Cliente la documentación legal para la realización del proyecto, como es la solicitud de servicio, el certifico de la entidad y la resolución que nombra a quién firmará el contrato.
4-La Empresa Cliente entrega la documentación.	
	5- El Dpto. Mercadotecnia revisa la documentación.
	6- El Dpto. de Mercadotecnia presenta la propuesta del proyecto en el Comité de contratación para su aprobación en caso de que la documentación legal este correcta.
	7-El Comité de contratación realiza la preforma del contrato.
	8- El director del proyecto conforma los anexos del contrato, que consta del equipo de trabajo, las tarifas horarias y la cantidad de horas a trabajar.
	9- El director de proyecto determina el valor del proyecto.
	10- El Comité de contratación aprueba la realización del proyecto.
	11- El Director de la ENPA firma el contrato.
	12- El Dpto. de Mercadotecnia le entrega el contrato al cliente para su revisión.
13- La Empresa Cliente si está de acuerdo con el costo firma el contrato.	
14- La Empresa Cliente se retira de la ENPA.	
	15-El director de proyecto crea un expediente

	de calidad.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 6	Si la documentación legal para la solicitud de proyecto no está completa o es incorrecta no se le realiza el proyecto hasta que se arregle, terminando el caso de uso.
Acción 10	Si el comité de contratación no aprueba el proyecto el Dpto. de Mercadotecnia debe informar a la Empresa Cliente el motivo.
Acción 13	Si la Empresa cliente no está de acuerdo con el costo del proyecto finaliza el caso de uso.
Prioridad	Alta
Mejoras	**-**

Anexo C.2 Descripción del caso de uso del negocio "Realizar proyecto"

Nombre del Caso de Uso	**Realizar proyecto**
Actores	Empresa Cliente
Propósito	Realizar el proyecto agropecuario en el sector ganadero.

Resumen:

El caso de uso se inicia cuando los proyectistas comienzan la realización del proyecto agropecuario para la Empresa cliente. Primero realizan visitas a la Empresa cliente para hacer un levantamiento de toda la información que pueda brindar una situación actual del lugar donde se va llevar a cabo el proyecto, como son la caracterización del lugar, un balance de área, en caso de que tenga animales; los datos de los mismos, se calcula la carga actual del lugar según la cantidad de animales y hectáreas y se compara con la carga sobre pasto que soporta el lugar según el tipo de suelo y precipitaciones. Otros datos que se recogen son cómo se encuentra estructurada la Empresa y en qué estado se encuentran las maquinarias, la infraestructura, así como la

producción de la misma. Teniendo todos los datos necesarios el proyectista general realiza el proyecto, finalizando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	Realizar balance de área (include) Realizar movimiento de rebaño (extend) Calcular carga (extend) Analizar Empresa (include)
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
2-La Empresa cliente recibe a los proyectistas.	1-Los proyectistas y el proyectista general van a la Empresa donde se va a realizar el proyecto. 3-Los proyectistas hacen una caracterización del territorio en cuanto a suelo y precipitaciones. 4-El proyectista general le solicita a la Empresa datos de la cantidad de hectáreas de las áreas agrícolas y no agrícolas, así como el número de cuartones, el número de grupo y el tiempo de reposo. 5-Si el área está infestada le solicita el grado de infesta de cada tipo. 6- El proyectista general le solicita a la Empresa datos de los animales como son la existencia inicial por categorías y sexo del ganado, volúmenes de compra por categorías y sexo del ganado, índices de natalidad, el reemplazo, índices de mortalidad por categorías y sexo del ganado, índices de sacrificio o desecho por categorías y sexo del

	ganado, así como los traslados de entrada y salida por categorías y sexo del ganado. 7- El proyectista general calcula la carga que posee el lugar según la cantidad de animales y hectáreas y la compara con la carga sobre pasto que soporta según el tipo de suelo y precipitación del lugar. 8- El proyectista general le solicita a la Empresa datos de la fuente de abasto de agua que poseen y el número de bebederos, su capacidad y estado. 9-El proyectista general le solicita a la Empresa datos de la estructura: cantidad de personas según la categoría ocupacional, el rango de edad y género. 10- El proyectista general le pide a la Empresa datos de la maquinaria que poseen y en qué estado se encuentra, en caso de no encontrarse en buen estado el por qué. 11- El proyectista general le pide a la Empresa datos de la infraestructura la cantidad de Km. y el estado, en caso de no encontrarse en buen estado el por qué. 12- El proyectista general le pide a la Empresa datos de la producción actual de leche y carne.
13-La Empresa cliente le proporciona los datos que le son solicitados.	14-Los proyectistas se retiran con los datos necesarios para realizar el proyecto. 15- El proyectista general comienza a realizar el proyecto con una introducción ubicándolo en un marco lógico con su objetivo general y sus

	objetivos específicos. 16- El proyectista general realiza un balance de área. (Se hace referencia el caso de uso incluido Realizar balance de área). 17- El proyectista general realiza un movimiento de rebaño en caso de que existan animales. (Se hace referencia el caso de uso extends Realizar movimiento de rebaño). 18- El proyectista general calcula la carga en caso de que existan animales. (Se hace referencia el caso de uso extends Calcular carga). 19- El proyectista general realiza un análisis a la Empresa. (Se hace referencia el caso de uso incluido Analizar Empresa). 20- El proyectista general conforma el proyecto.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 5	Si la Empresa no tiene área infestada de marabú, se continúa al paso 6.
Acción 13	Si la Empresa cliente no proporciona los datos que se le solicitan no se le realizará el proyecto y culminará así el caso de uso.
Acción 17	Si no existen animales se continúa al paso 19.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se agiliza el proceso de realización de proyectos agropecuarios en la ENPA de Cienfuegos. La información será almacenada en una base de datos para su posterior consulta y

	procesamiento. Se facilita y acelera la elaboración del proyecto pues todas las operaciones las realiza el sistema interactuando con la base de datos.

Anexo C.3 Descripción del caso de uso del negocio "realizar balance de área"

Nombre del Caso de Uso	**Realizar balance de área**
Actores	
Propósito	Realizar un balance de área para definir el propósito al cual serán destinadas.
Resumen: El caso de uso inicia cuando se tienen los datos del balance de área, según el levantamiento de una situación actual del territorio en cuestión y se diseña un balance de área perspectiva de acuerdo a los objetivos que se persigan en el territorio en estudio y de ahí parte el uso eficiente de la tierra y su máximo aprovechamiento. Se define el área de pastoreo, de forraje, de viales e instalaciones y de grano. En caso de que exista área infestada de marabú se procede a su recuperación y para ello se define la cantidad de recursos necesarios, para así destinar las mismas a formar parte de las áreas agrícolas o no agrícolas. Se calcula además la cantidad de recursos para el acuartonamiento de los animales. Finalizando así, el caso de uso.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
	1- El proyectista general calcula, según los datos de la situación actual, la cantidad de área de pastoreo. 2- El proyectista general calcula área de forraje.

	3- El proyectista general calcula área de viales e instalaciones. 4- El proyectista general calcula área de grano. 5- El proyectista general, si hay infesta, calcula los recursos necesarios para recuperar el área. 6- El proyectista general destina las áreas que van a ser recuperadas a formar parte de las áreas agrícolas y no agrícolas, por lo que hace una nueva distribución de las mismas. 7- El proyectista general calcula los recursos para el acuartonamiento de los animales. 8- El proyectista general brinda un balance de área.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 5	Si no existe área infestada de marabú no se calculan los recursos y continúa al paso 7.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se realiza de una manera directa, rápida e instantánea el procesamiento del cálculo de los datos.

Anexo C.4 Descripción del caso de uso del negocio "Realizar movimiento de rebaño"

Nombre del Caso de Uso	**Realizar movimiento de rebaño**
Actores	
Propósito	Realizar un movimiento de rebaño
Resumen: El caso de uso inicia cuando después de tener los datos iniciales, se realizan los movimientos de rebaño que ocurrirán, teniendo en cuenta los índices	

declarados a utilizar por cada categoría animal. Finalizando así, el caso de uso.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
	1- El proyectista general calcula el nacimiento para la categoría de ganado terneros. 2- El proyectista general calcula porciento de muerte por categoría y sexo del ganado. 3- El proyectista general calcula el desecho o sacrificio por categoría y sexo del ganado según le corresponda. 4- El proyectista general calcula existencia final por categoría. 5-El proyectista general concluye con poner en el proyecto el resultado de movimiento de rebaño por categoría.
Curso Alternativo de los eventos	
-	**-**
Prioridad	Alta
Mejoras	Se realiza de una manera directa, rápida e instantánea el procesamiento del cálculo de los datos.

Anexo C.5 Descripción del caso de uso del negocio “Calcular carga”

Nombre del Caso de Uso	**Calcular carga**
Actores	
Propósito	Hacer el cálculo de la nueva carga del lugar.
Resumen:	

El caso de uso inicia cuando el proyectista general realiza el cálculo de la nueva carga actual según la cantidad de animales obtenida después del movimiento de rebaño y la cantidad de hectárea obtenidas del balance de área. Finalizando así, el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
	1- El proyectista general realiza la conversión de los animales según la categoría a UGM (unidad de ganado mayor) obtenidas del movimiento de rebaño. 2- El proyectista general realiza el cálculo de la carga actual según la conversión de estos animales y el total de hectáreas. 3-El proyectista general concluye con ponerle al proyecto la nueva carga actual.
Curso Alternativo de los eventos	
-	**-**
Prioridad	Alta
Mejoras	Se realiza de una manera directa, rápida e instantánea el procesamiento del cálculo de los datos.

Anexo C.6 Descripción del caso de uso del negocio “Analizar empresa”

Nombre del Caso de Uso	**Analizar empresa**
Actores	
Propósito	Realizar una distribución de la fuerza de trabajo, cálculo de los ingresos y una lista de inversiones.

Resumen: El caso de uso inicia cuando el proyectista general realiza una nueva distribución de la fuerza de trabajo. Se hace un diseño de territorio para crear unidades de producción en caso de que se requiera. Además se calculan los ingresos y se hace una lista de inversiones para un período de cinco años. Finalizando así, el caso de uso.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
	1-El proyectista general hace un diseño de territorio para construir unidades de producción en caso de que se necesite y se calcula la cantidad de agua, electricidad y producción de estiércol que requieren las mismas. 2- El proyectista realiza una nueva distribución de la fuerza de trabajo. 3-El proyectista general calcula los ingresos de la Empresa en cuanto a leche y carne. 4- El proyectista general hace una lista de inversiones necesaria para poner en práctica el proyecto. 5- El proyectista general le añade al proyecto la nueva distribución de la fuerza de trabajo, el diseño del territorio, los ingresos y la lista de inversiones.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 1	Si no se necesita construir unidades productivas se continúa al siguiente paso.
Prioridad	Alta

Mejoras	Se realiza de una manera directa, rápida e instantánea el procesamiento del cálculo de los datos.

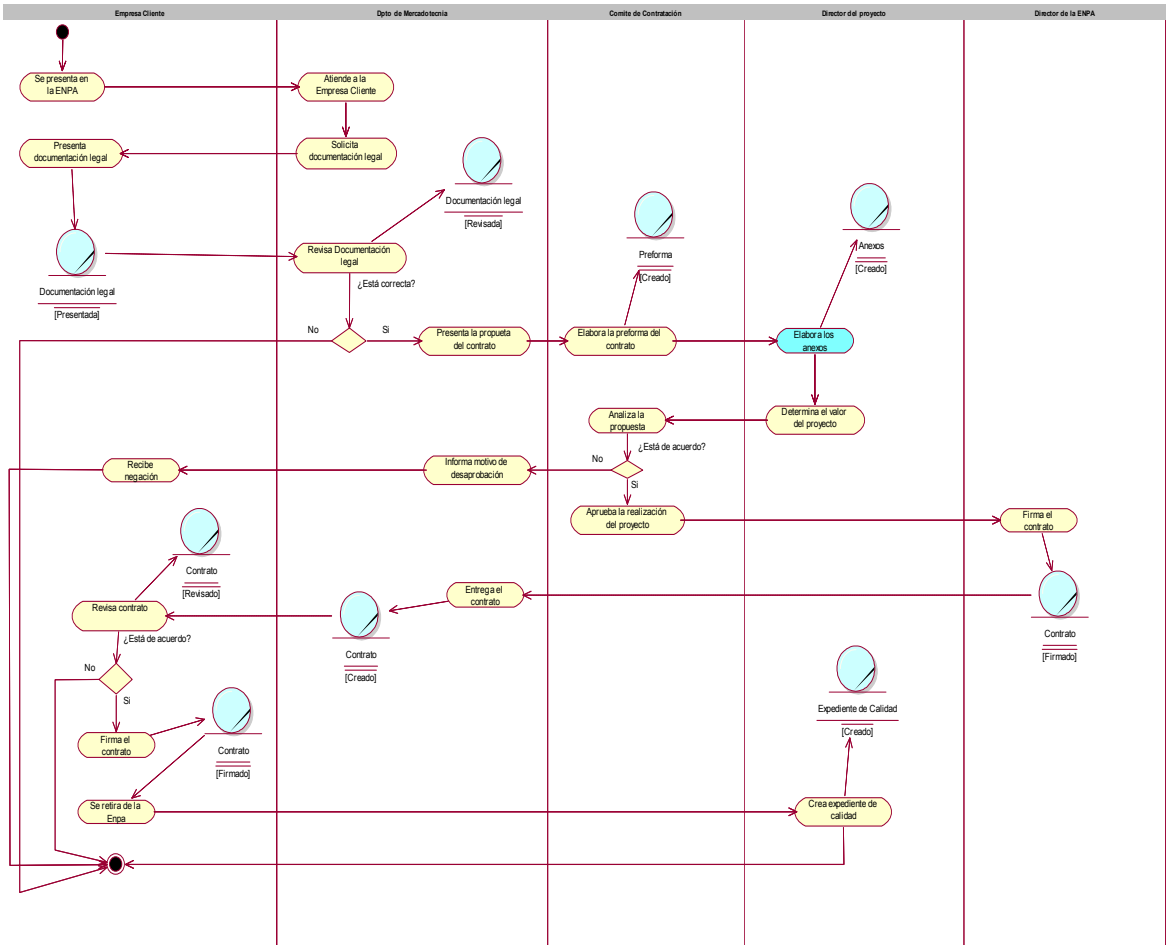
Anexo C.7 Descripción del caso de uso del negocio "Revisar proyecto"

Nombre del Caso de Uso	**Revisar proyecto**
Actores	Empresa Cliente
Propósito	Revisar el proyecto agropecuario.
Resumen: El caso de uso inicia cuando el proyectista general termina el proyecto y el Director de proyecto lo revisa y si está correcto le agrega las conclusiones, recomendaciones y bibliografía para luego ser quemado en el Dpto. Técnico y guardado en el archivo digital de la Empresa. El proyecto se imprime y se encarpeta en el Dpto. de Terminación y acabado para ser entregado a la Empresa cliente. Finalizando así, el caso de uso.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
6-La Empresa cliente recibe el	1- El proyectista general le entrega el proyecto terminado al director del proyecto. 2- El director del proyecto revisa el proyecto y si está correcto le agrega las conclusiones, recomendaciones y bibliografía. 3- El Dpto. Tétnico lo quema y lo guarda en el archivo digital de la Empresa. 4- El Dpto. Terminación y acabado lo imprime y encarpeta. 5- El director del proyecto se lo entrega a la Empresa cliente.

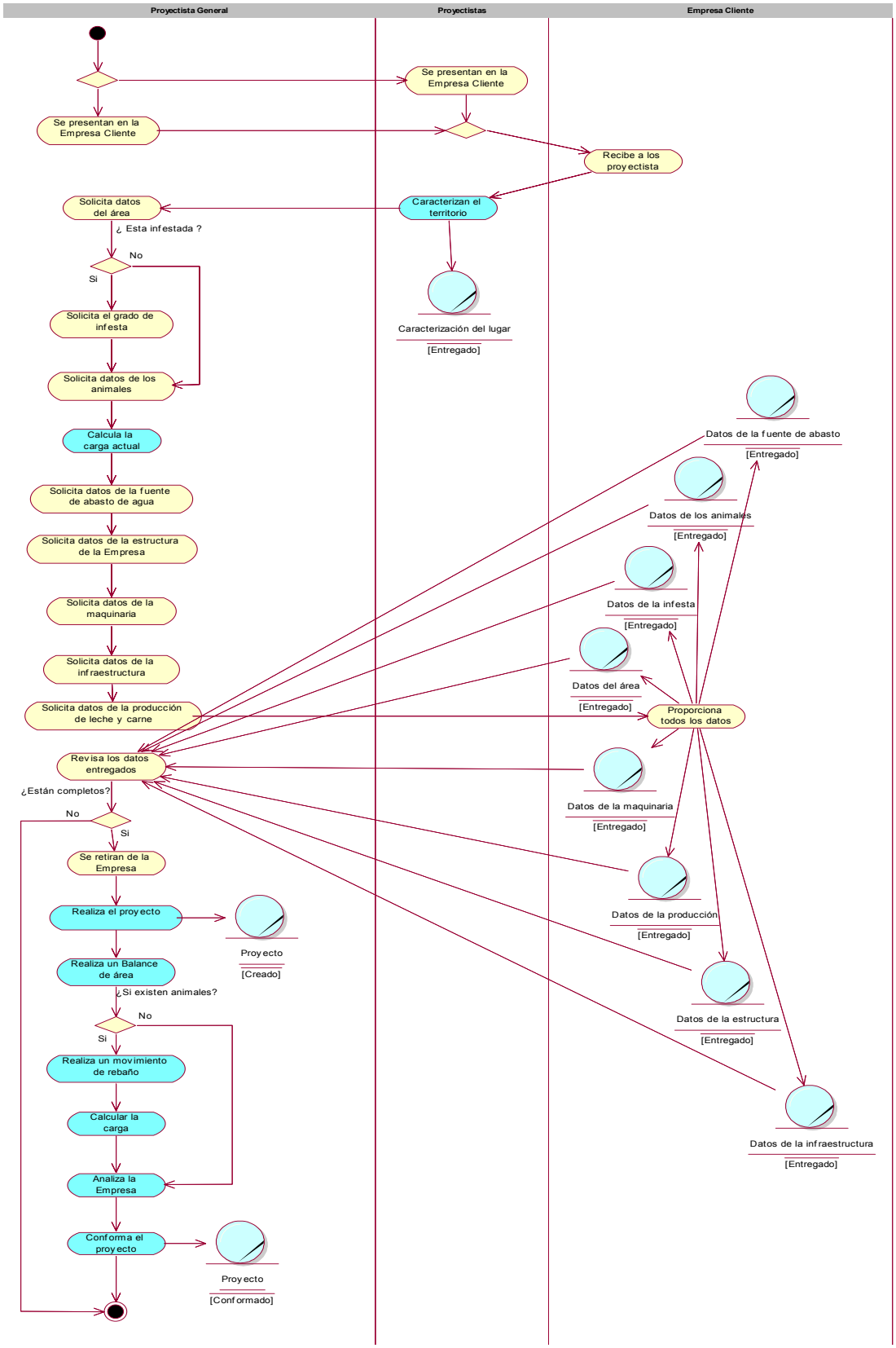
proyecto para ponerlo en práctica. 7-La Empresa Cliente se retira de la ENPA.	
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 2	Si al revisar el proyecto no está correcto el director del proyecto lo arregla.
Prioridad	Alta
Mejoras	

Anexo D Diagramas de actividad

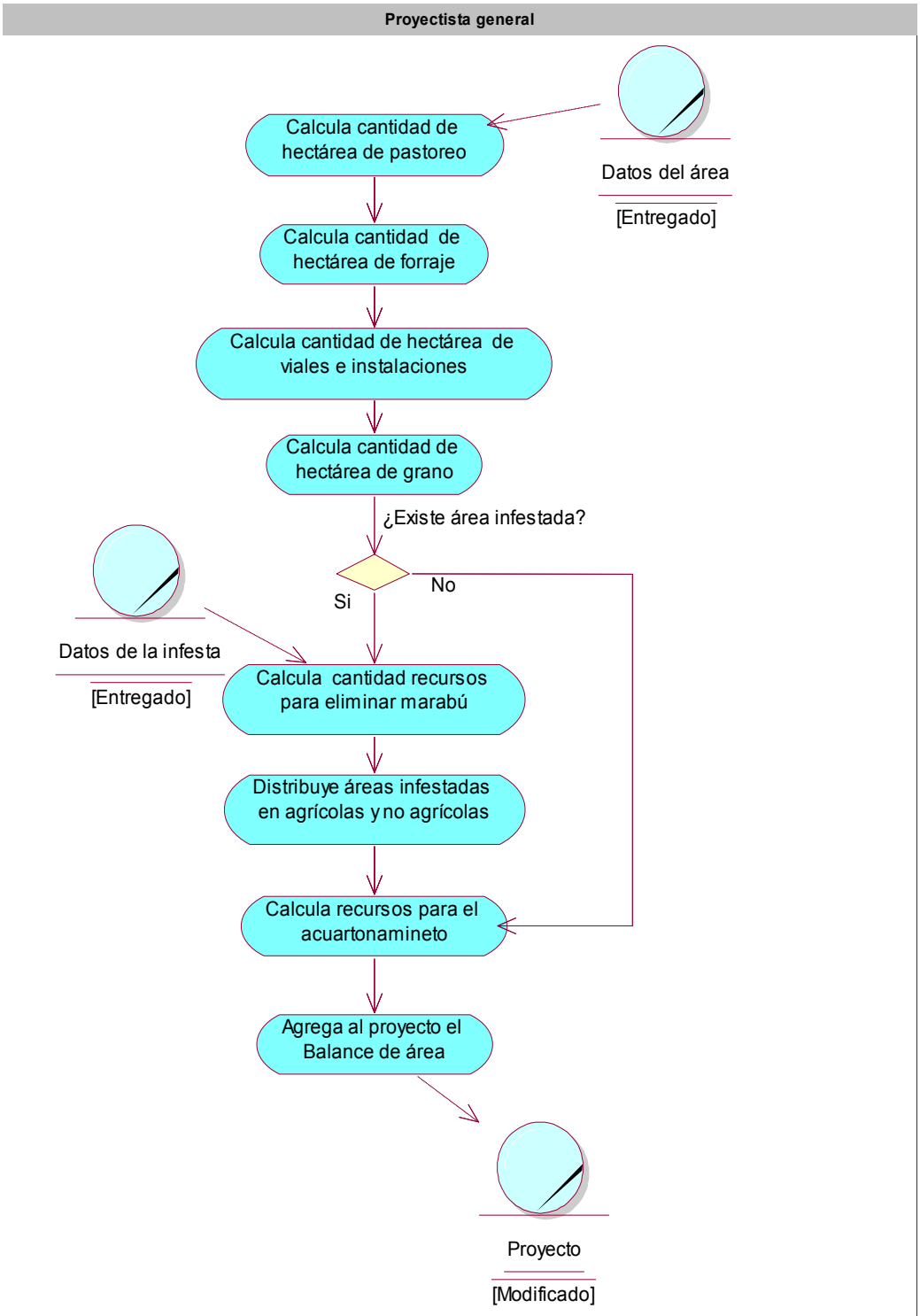
Anexo D.1 Diagrama de Actividad Caso de Uso "Solicitar Proyecto"



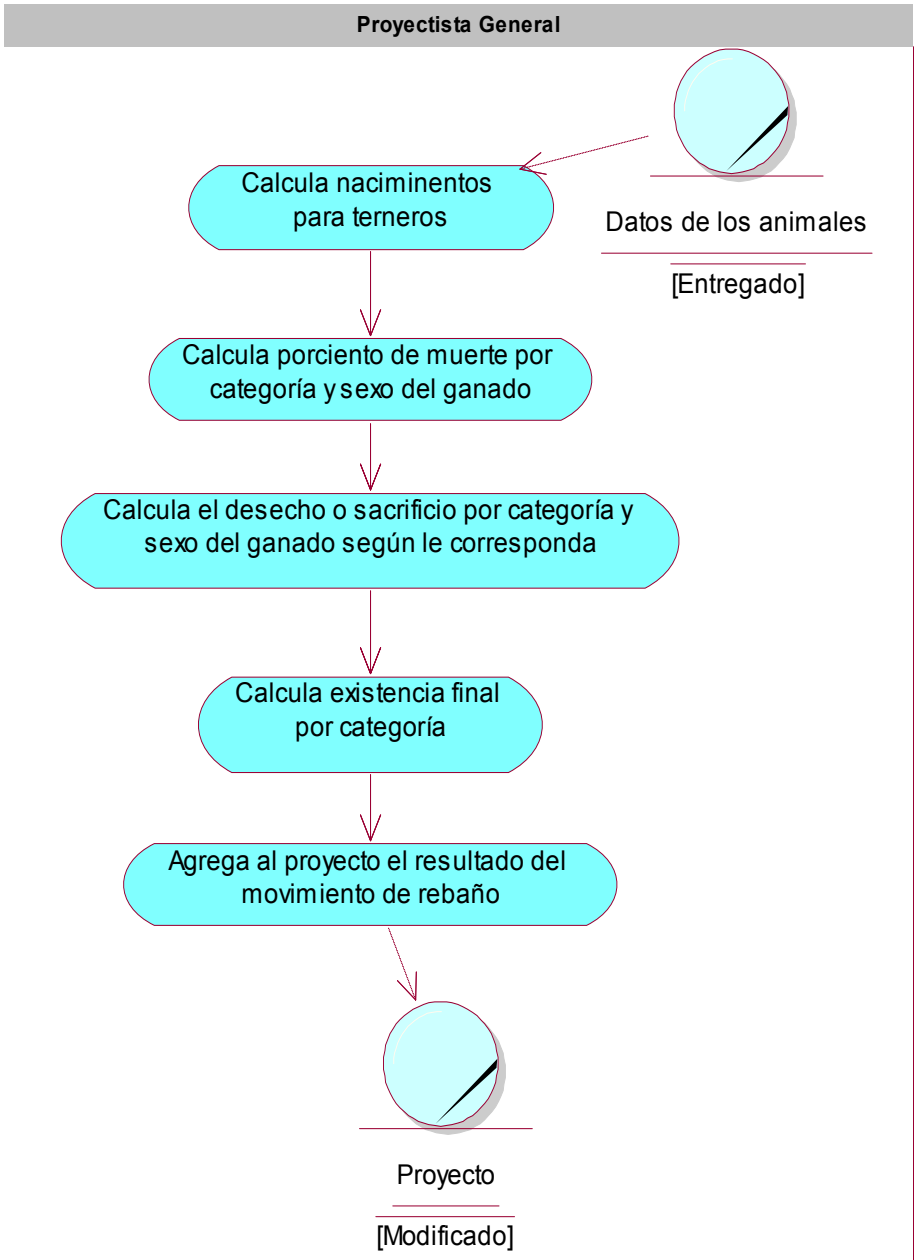
Anexo D.2 Diagrama de Actividad Caso de Uso "Realizar Proyecto"



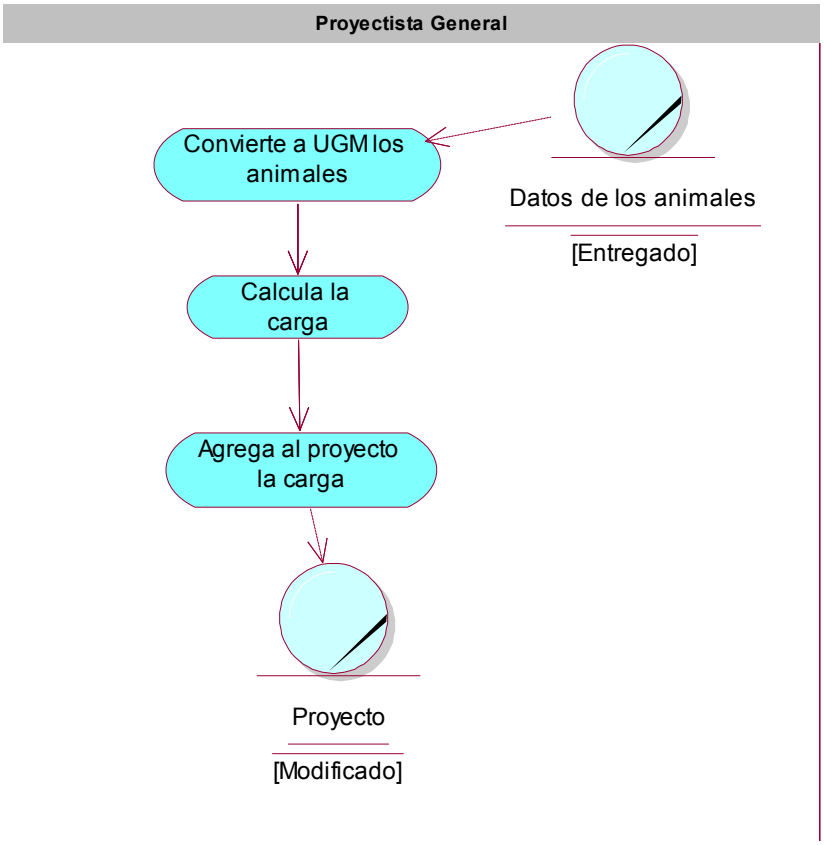
Anexo D.3 Diagrama de Actividad Caso de Uso "Realizar Balance de área"



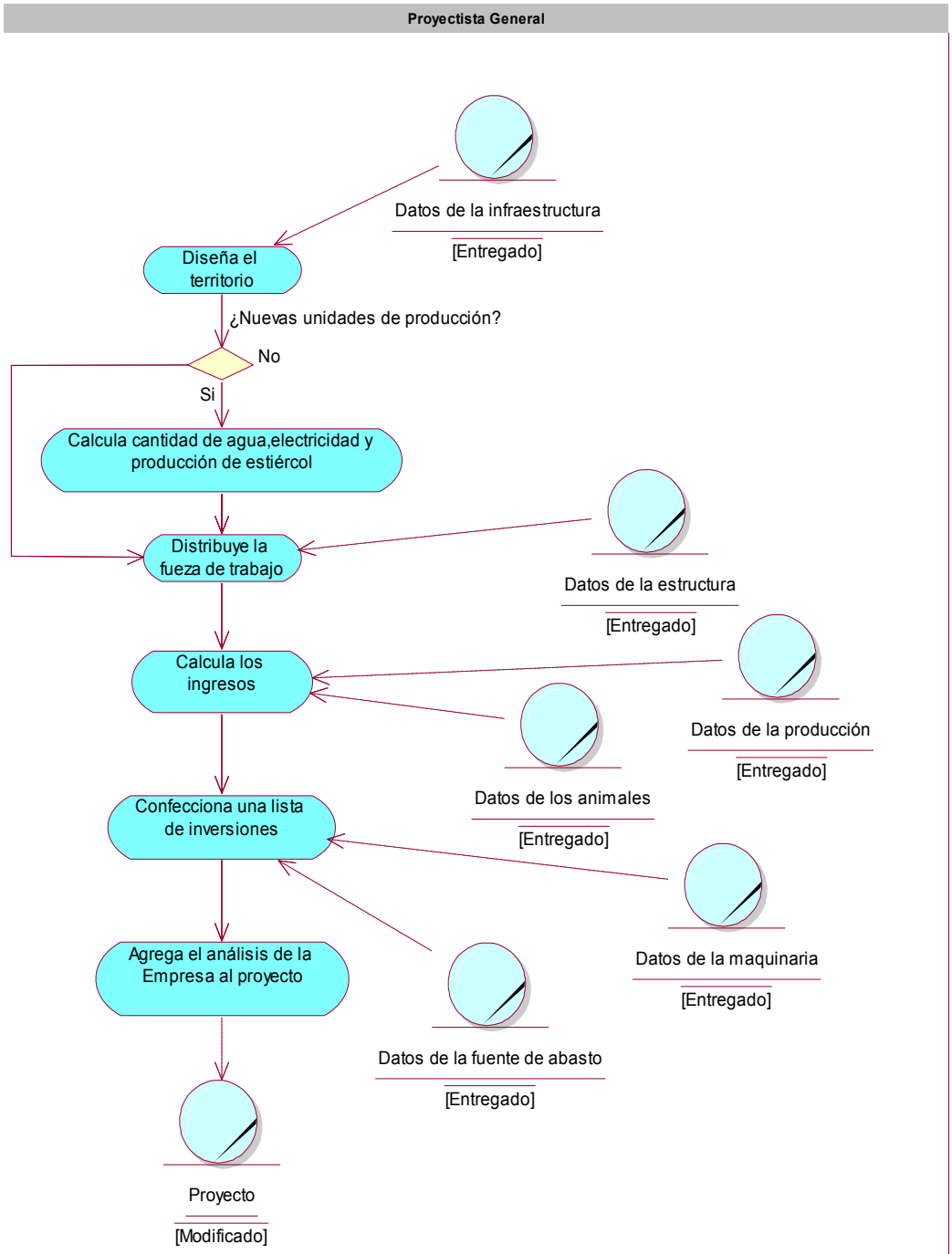
Anexo D.4 Diagrama de Actividad Caso de Uso "Realizar Movimiento de rebaño"



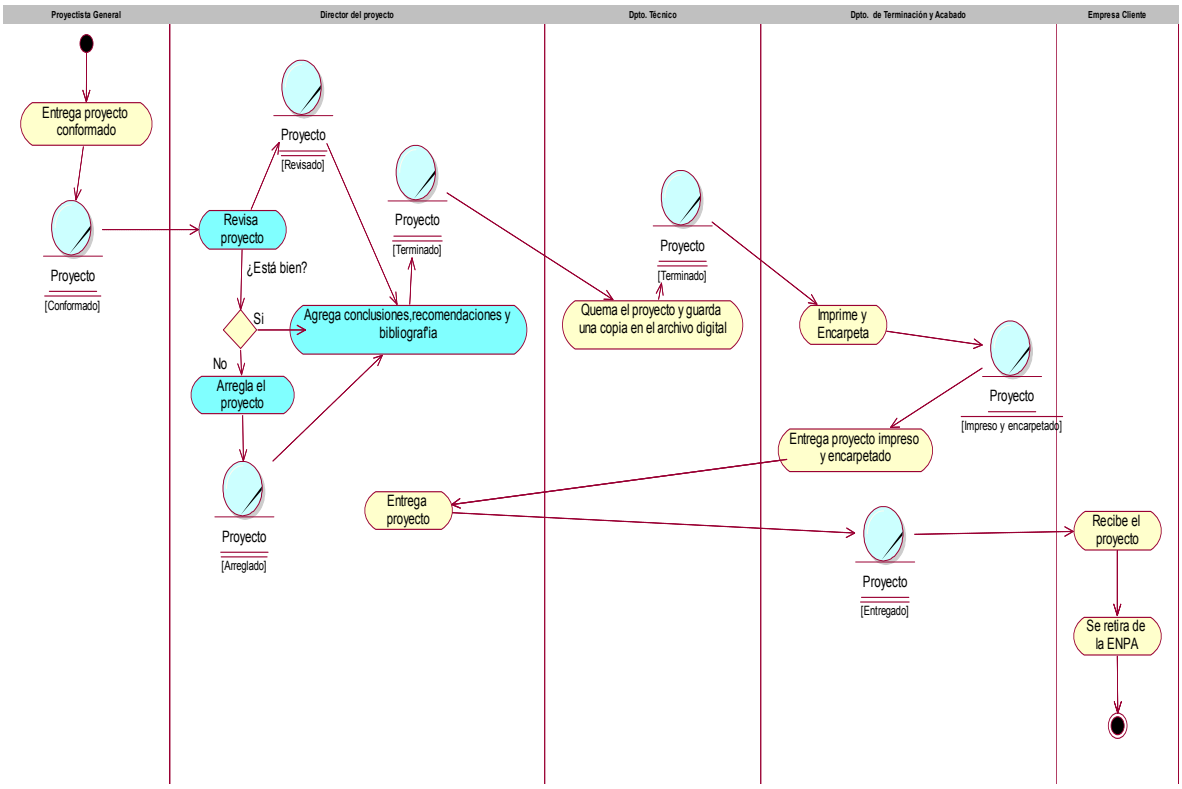
Anexo D.5 Diagrama de Actividad Caso de Uso “Calcular carga”



Anexo D.6 Diagrama de Actividad Caso de Uso “Analizar Empresa”



Anexo D.7 Diagrama de Actividad Caso de Uso “Revisar Proyecto”



Anexo E Descripción de los casos de uso del sistema

Anexo E.1 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Empresa

Caso de Uso:	**Gestionar Empresa**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una Empresa. Para los dos últimos es necesario listar todas las Empresas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre, la dirección y el municipio de la Empresa seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva Empresa, como es el nombre, la dirección y el municipio, después de llenado se verifica que la Empresa no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la Empresa. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R1,R2,R3,R4 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar o modificar debe estar insertada la Empresa.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una Empresa.
Prototipo:	Anexo F.1

Anexo E.2 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Rama

Caso de Uso:	**Gestionar Rama**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las ramas que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una rama. Para los dos últimos es necesario listar todas las ramas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre y la descripción de la rama seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva rama, como es el nombre y la descripción, después de llenado se verifica que la rama no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la rama. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R5,R6,R7,R8 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertada la Rama
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una Rama
Prototipo:	Anexo F.2

Anexo E.3 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Proyectista

Caso de Uso:	**Gestionar Proyectista**
Actores	Proyectista general(inicia)

Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los proyectistas que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar un proyectista. Para los dos últimos es necesario listar todos los proyectistas pertenecientes a la ENPA, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre, los apellidos, la plaza y la categoría ocupacional del proyectista seleccionado para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo proyectista, como es el nombre, los apellidos, la plaza y la categoría ocupacional. Después de llenado se verifica que la rama no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la rama. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R9,R10,R11,R12 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertado el proyectista.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada un proyectista.
Prototipo:	Anexo F.3

Anexo E.4 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Plaza

Caso de Uso:	**Gestionar Plaza**
Actores	Proyectista general(inicia)

Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las plazas que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una plaza. Para los dos últimos es necesario listar todas las plazas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones. En caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre, la tarifa horaria y la descripción de la plaza seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva plaza, como es el nombre, la tarifa horaria y la descripción, después de llenado se verifica que la plaza no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la plaza. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R13,R14,R15,R16 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertadas las plazas.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una plaza.
Prototipo:	Anexo F.4

Anexo E.5 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Maquinaria

Caso de Uso:	**Gestionar Maquinaria**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las maquinarias de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una maquinaria. Para los dos últimos es necesario listar todas las maquinaria de las Empresas Agropecuarias, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre de la maquinaria seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el nombre de la maquinaria, después de llenado se verifica que la maquinaria no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la maquinaria. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R17,R18,R19,R20
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertada la maquinaria.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una maquinaria.
Prototipo:	Anexo F.5

Anexo E.6 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar elementos de infraestructura

Caso de Uso:	**Gestionar elemento de infraestructura**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los elementos de infraestructura de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar un elemento de infraestructura. Para los dos últimos es necesario listar todos los elementos de infraestructura, si lo que desea es eliminar se selecciona esta

	opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre del elemento de infraestructura seleccionado para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el nombre del elemento de infraestructura, después de llenado se verifica que el elemento de infraestructura no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el elemento de infraestructura. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R29,R30,R31,R32
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertado el elemento de infraestructura.
Poscondiciones:	Ha sido creado/modificado/eliminado un elemento de infraestructura.
Prototipo:	Anexo F.6

Anexo E.7 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar fuente de abasto de agua

Caso de Uso:	**Gestionar fuente de abasto de agua**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las fuentes de abasto de agua de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una fuente de abasto de agua. Para los dos últimos es necesario listar todas las fuentes de abasto de agua, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre de la fuente de abasto de agua

	seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el nombre de la fuente de abasto de agua, después de llenado se verifica que la fuente de abasto de agua no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la fuente de abasto de agua. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R21,R22,R23,R24
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertado una fuente de abasto de agua.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una fuente de abasto de agua.
Prototipo:	Anexo F.7

Anexo E.8 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar área

Caso de Uso:	**Gestionar área**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las áreas de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar un área. Para los dos últimos es necesario listar todas las área, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre, el tipo de área y la descripción del área seleccionada para ser modificada. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos de la nueva área, como es el nombre, el tipo de área y la descripción, después de llenado se verifica que el área no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta el área. El

	sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R25,R26,R27,R28 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar insertado un área.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada un área.
Prototipo:	Anexo F.8

Anexo E.9 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Empresas con sus ramas

Caso de Uso:	**Gestionar Empresas con sus ramas**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las ramas de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una rama a una Empresa. Para los dos últimos es necesario listar todas las Empresas con sus ramas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre de la Empresa, el municipio de la Empresa, la dirección de la Empresa, el nombre de la rama y el área total, para ser modificado solo el área total. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando la rama que se le será asignada a la Empresa y el nombre de las entidades productivas que la componen, después de llenado se verifica que las entidades productivas no se encuentren en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la nueva entidad productiva a la

	rama de la Empresa. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados.
Referencia:	R33,R34,R35,R36 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar debe estar asignada la rama a la Empresa.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una rama a una Empresa.
Prototipo:	Anexo F.9

Anexo E.10 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar Empresas con sus entidades productivas.

Caso de Uso:	**Gestionar Empresas con sus entidades productivas**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las entidades productivas de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una entidad productiva a una Empresa. Para los dos últimos es necesario listar todas las Empresas con sus entidades productivas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el nombre de la Empresa, el nombre de la rama, el nombre de entidad productiva y el tipo de entidad productiva, para ser modificado solo el nombre de la entidad productiva y el tipo. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el nombre de las entidades productivas que se le será asignada a la

	Empresa en las ramas que la compone, después de llenado se verifica que las entidades productivas no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta la nueva entidad productiva a la rama de la Empresa. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados.
Referencia:	R39,R40,R41,R42 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	En caso de insertar debe estar asignada la rama a la Empresa. En caso de eliminar/modificar deben existir Entidades productivas asignadas a alguna Empresa.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada una entidad productiva a una Empresa.
Prototipo:	Anexo F.10

Anexo E.11 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar infesta de marabú en las Empresas

Caso de Uso:	**Gestionar infesta de marabú en las Empresas**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente al grado de infesta de marabú de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general necesita insertar, modificar o eliminar una Empresa infestada de marabú. Para los dos últimos es necesario listar todas las Empresas infestadas, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le

	muestra un formulario con el nombre de la Empresa, el nombre de la rama, el área total y la cantidad de hectáreas infestadas de tipo ligero, medio y pesado, además de la cantidad que requiere buldoceo, para ser modificado solo estas cantidades. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando la o las Empresa infestadas para luego insertarle la cantidad de hectáreas de infesta de tipo ligero, medio y pesado, así como la cantidad que requiere buldoceo, después de llenado se verifica que la cantidad infestada no sobrepase el área total de esa rama en esa Empresa. De sobrepasarla se muestra un mensaje de error, de no sobrepasarla se inserta la infesta en la Empresa seleccionada. El caso de uso culmina con el almacenamiento de los cambios efectuados.
Referencia:	R43,R44,R45,R46
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar la infesta de marabú debe encontrarse infestada la Empresa.
Poscondiciones:	Ha sido creada/modificada/eliminada la infesta de marabú en una Empresa.
Prototipo:	Anexo F.11

Anexo E.12 Descripción del caso de uso de sistema: Realizar proyecto

Caso de Uso:	**Realizar proyecto**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Permite realizar un proyecto agropecuario en el sector ganadero
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el director de proyecto inserta en un formulario los datos iniciales del proyecto y entonces se comienza la realización del mismo. Teniendo todos los datos de la situación actual se comienza llenando un formulario donde se inserta una introducción, luego se selecciona el tipo

	de suelo y tipo de precipitación, se llena un formulario sobre el balance de área actual, otro formulario para la cantidad de animales y algunos índices necesario, se selecciona la fuente de abasto de agua y de los bebederos se llena el formulario con la capacidad, cantidad y estado, se llena un formulario además con el análisis de la maquinaria de la Empresa , la cantidad y estado, al igual que de los elementos de infraestructura. Se inserta en un formulario la producción actual que tiene la Empresa para luego concluir con un resumen, en caso de que algún dato haya sido insertado incorrectamente puede ser modificado antes de pasar a la situación perspectiva donde se inserta en un formulario una nueva distribución de las áreas agrícolas y no agrícolas, se llena un formulario con el diseño del territorio y se seleccionan las unidades escogidas para el diseño y según el diseño se distribuye la fuerza de trabajo. Se llena un formulario para las inversiones del proyecto con datos como la cantidad de vacas en ordeño, los días de lactancia, el número de litros, así como el precio de la leche en MN y en CUC, además del precio de la carne. Luego se llena un formulario con una lista de inversiones por un período de cinco años. Al tener todos los datos necesarios para la realización del proyecto el sistema calcula la carga actual del lugar y se busca la carga sobre pasto según la caracterización del territorio, para ser comparadas. Calcula además los recursos necesarios para eliminar la infesta de marabú, el área de pastoreo, de forraje, de viales e instalaciones, de grano y soya, así como el área total, la intensidad de pastoreo y el tamaño del cuartón. También calcula los recursos necesarios para el acuartonamiento de los animales, el consumo de electricidad, agua y estiércol de las unidades de producción. Luego se realiza un movimiento de rebaño, se calcula la carga perspectiva según los nuevos indicadores y los ingresos e importes de las inversiones para

	un período de cinco años. El caso de uso culmina con el almacenamiento del proyecto agropecuario.
Referencia:	R53,R54,R55,R56,R57,R58,R59,R60,R61,R62,R63,R64,R65, R66,R67,R68,R69,R70,R71,R72,R73,R74,R75,R76,R77,R78, R79,R80,R81,R82,R83,R84
Precondiciones:	Debe existir la Empresa o la Entidad a la cual se le quiere realizar el proyecto. Deben existir proyectistas.
Poscondiciones:	Se almacenan los datos que se insertan de la situación actual y algunos de la situación perspectiva.
Prototipo:	Anexo F.12

Anexo E.13 Descripción del caso de uso de sistema: Obtener balance de Marabú

Caso de Uso:	**Obtener Balance de Marabú**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Obtener el grado de infesta de marabú en las ramas de las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general desea conocer el grado de infesta de marabú en la provincia, entonces selecciona si lo quiere por Empresa o por rama, luego se les muestra el Balance de marabú con el grado de infesta de tipo ligero, medio, pesado y la cantidad de hectáreas de buldoceo que requiere. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina cuando se visualiza el Balance de marabú.
Referencia:	R48,R49 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	Debe estar los datos de la infesta de marabú almacenados en

	la base de datos.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.13

Anexo E.14 Descripción del caso de uso de sistema: Obtener cantidad de recursos para las Empresas infestadas.

Caso de Uso:	**Obtener cantidad de recursos para las Empresas infestadas.**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Obtener la cantidad de recursos necesarios para eliminar la infesta de marabú en las Empresas Agropecuarias que pertenecen a la ENPA.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Director de proyecto desea obtener los recursos necesarios para eliminar el marabú de una Empresa para ello selecciona la Empresa y el sistema le muestra la cantidad de machetes, limas, guantes, herbicida, lubricante y combustible que se requiere. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina cuando se visualizan los recursos necesarios para eliminar el marabú de esa Empresa.
Referencia:	R47 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	Debe estar los datos de la infesta de marabú de esa Empresa almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.14

Anexo E.15 Descripción del caso de uso de sistema: Obtener cantidad de recursos para un área infestada

Caso de Uso:	**Obtener cantidad de recursos para un área infestada.**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Obtener la cantidad de recursos necesarios para eliminar la infesta de marabú en un área.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Director de proyecto desea obtener los recursos necesarios para eliminar el marabú de una área para ello se llena el formulario con la cantidad de hectáreas infestadas de tipo ligero, medio, pesado y la cantidad de buldoceo que requiere y el sistema le muestra la cantidad de machetes, limas, guantes, herbicida, lubricante y combustible que se requiere. El sistema brinda la opción de imprimir y exportar a formato pdf. El caso de uso culmina cuando se visualizan los recursos necesarios para eliminar el marabú de esa área.
Referencia:	R50 Imprimir (extend) Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	-
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.15

Anexo E.16 Descripción del caso de uso de sistema: Visualizar gráfico de la infesta de marabú

Caso de Uso:	**Visualizar gráfico de la infesta de marabú.**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Visualiza el grado de infesta de marabú en la provincia y de una Empresa Agropecuaria en específico mediante un gráfico.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general desea visualizar el grado de infesta de marabú de la provincia o de una Empresa Agropecuaria, en el caso de la Empresa se selecciona una. El caso de uso culmina cuando se visualiza el gráfico de la infesta de marabú según la opción escogida.
Referencia:	R51,R52
Precondiciones:	Deben existir datos de la infesta de marabú almacenados en la base de datos.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.16

Anexo E.17 Descripción del caso de uso de sistema: Listar proyectos realizados

Caso de uso:	**Listar proyectos realizados.**
Actores:	Proyectista General (inicia).
Propósito	Lista todos los proyectos agropecuarios realizados.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea obtener un listado de los proyectos agropecuarios realizados, al seleccionar la opción de mostrar el sistema le muestra el proyecto seleccionado. El sistema brinda la opción de exportarlo a formato pdf. El caso de uso culmina cuando se visualizan todos los proyectos realizados.
Referencias:	R85 Exportar a formato pdf (extend)
Precondiciones:	Deben existir proyectos realizados.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.17

Anexo E.18 Descripción del caso de uso de sistema: Revisar proyecto

Caso de uso:	**Revisar proyecto**
Actores:	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Revisar los proyectos agropecuarios terminados.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Director de proyecto decide revisar los proyectos, para ello escoge el proyecto, si está mal aparece un formulario para modificar la introducción, el resumen, los comentarios de la carga, del balance de área, de la fuente de abasto de agua, de la fuerza de trabajo y de la producción. Después de estar bien le agrega las conclusiones, recomendaciones y bibliografía. Terminando así el caso de uso.
Referencias:	R86,R87
Precondiciones:	Deben existir proyectos a revisar.
Poscondiciones:	El proyecto pasa a ser un proyecto realizado
Prototipo:	Anexo F.18

Anexo E.19 Descripción del caso de uso de sistema: Visualizar proyectistas de un proyecto

Caso de uso:	**Visualizar proyectistas de un proyecto**
Actores:	Proyectista General(inicia)
Propósito	Visualiza datos de los proyectistas que participaron en un proyecto.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea conocer los proyectistas que participaron en un proyecto determinado, para ello selecciona el proyecto y el sistema le muestra datos como los nombres y apellidos de los proyectistas, la categoría ocupacional, la plaza , la tarifa horaria y el cargo ocupado en ese proyecto. Terminando así el caso de uso.
Referencias:	R88

Precondiciones:	El proyecto debe estar realizado.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.19

Anexo E.20 Descripción del caso de uso de sistema: Visualizar inversiones de un proyecto

Caso de uso:	**Visualizar inversiones de un proyecto**
Actores:	Proyectista General(inicia)
Propósito	Visualiza las inversiones realizadas en un proyecto.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea conocer las inversiones realizadas en un proyecto determinado, para ello selecciona el proyecto y el sistema le muestra las inversiones que se realizaron en ese proyecto por cada año. Terminando así el caso de uso.
Referencias:	R89
Precondiciones:	El proyecto debe estar realizado.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.20

Anexo E.21 Descripción del caso de uso de sistema: Obtener datos de los proyectos realizados

Caso de Uso:	**Obtener datos de los proyectos realizados**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Obtiene los datos de los proyectos realizados a una Empresa o a una entidad productiva seleccionada.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea conocer los proyectos realizados a una Empresa o a una entidad productiva, para ello selecciona la Empresa o la entidad productiva y el sistema le muestra datos de los

	proyectos realizados a la misma, como son el título, los proyectistas, la fecha de inicio y fin, así como el código. Terminando así el caso de uso.
Referencia:	R37,R38
Precondiciones:	Los proyectos solicitados deben estar realizados.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.21

Anexo E.22 Descripción del caso de uso de sistema: Realizar movimiento de rebaño

Caso de Uso:	**Realizar movimiento de rebaño.**
Actores	Proyectista general(inicia)
Propósito	Realizar un movimiento de rebaño por un año.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el proyectista general desea realizar un movimiento de rebaño, para ello llena el formulario con el porciento de natalidad, el porciento de reemplazo, además de la cantidad, la mortalidad, la compra, el desecho y los traslados de entrada y salida por cada categoría y sexo del ganado. El sistema brinda la opción de imprimirlo. El caso de uso culmina cuando se visualiza los resultados del movimiento de rebaño.
Referencia:	R90 Imprimir (extend)
Precondiciones:	-
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.22

Anexo E.23 Descripción del caso de uso de sistema: Consultar ayuda del sistema

Caso de Uso:	**Consultar ayuda del sistema**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Proporcionar información de utilidad al Proyectista General respecto al uso y funcionamiento del sistema
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General solicita la ayuda de algún tópico relacionado con el modo de uso del software. En dependencia de la necesidad del Proyectista General el sistema brindará la información que se ajuste adecuadamente a sus necesidades. El caso de uso finaliza una vez que el Proyectista General realice la consulta de la temática deseada de forma satisfactoria.
Referencia:	R92
Precondiciones:	-
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.23

Anexo E.24 Descripción del caso de uso de sistema: Gestionar usuarios

Caso de Uso:	**Gestionar usuarios**
Actores	Director de proyecto(inicia)
Propósito	Permitir proteger la información de los usuarios del sistema a través de la administración de los mismos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el director de proyecto necesita insertar, modificar o eliminar un usuario del sistema. Para los dos últimos es necesario listar todos los usuarios, si lo que desea es eliminar se selecciona esta opción en el listado de acciones, en caso de querer modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se le muestra un formulario con el identificador, el nombre y el tipo del usuario seleccionado para ser modificado. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando el identificador, el nombre, el tipo de

	usuario, la contraseña y la confirmación de la contraseña, después de llenado se verifica que el usuario no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se inserta. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia:	R94,R95,R96,R97
Precondiciones:	En caso de eliminar/modificar o visualizar debe existir el usuario.
Poscondiciones:	Ha sido creado, eliminado o modificado un usuario.
Prototipo:	Anexo F.24

Anexo E.25 Descripción del caso de uso de sistema: Cambiar contraseña

Caso de Uso:	**Cambiar contraseña**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Poder cambiar la contraseña de entrada al sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el actor Proyectista General desea cambiar su contraseña de entrada al sistema. Se muestra un formulario en el que debe introducir la nueva contraseña, y la confirmación de esta. Una vez llenado el formulario el sistema comprueba que la contraseña nueva y su confirmación sean iguales, de no serlo se muestra un mensaje de error para que el usuario compruebe que las contraseña sean iguales, si son correctas se realiza la modificación concluyendo así el caso de uso.
Referencia:	R93
Precondiciones:	El usuario debe existir teniendo un identificador y una contraseña.
Poscondiciones:	Se actualiza la contraseña en la Base de Datos.
Prototipo:	Anexo F.25

Anexo E.26 Descripción del caso de uso de sistema: Cerrar sesión

Caso de Uso:	**Cerrar sesión**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Cerrar la sesión para salir del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista general desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.
Referencia:	R100
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.26

Anexo E.27 Descripción del caso de uso de sistema: Autenticarse

Caso de Uso:	**Autenticarse**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el rol de cada usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea ingresar al sistema. Para ello debe ingresar su identificador como usuario, y contraseña, a continuación se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso. Terminando así el caso
Referencia:	R91
Precondiciones:	El Proyectista General debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
Poscondiciones:	El usuario accede a la información dentro de su sesión.

Prototipo:	Anexo F.27

Anexo E.28 Descripción del caso de uso de sistema: Imprimir

Caso de Uso:	**Imprimir**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Imprimir reportes
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea imprimir algún reporte, para ello busca el reporte que desee y selecciona la opción de imprimir. Las informaciones del reporte se imprimen en otro formato, en blanco y negro, por lo que su lectura es más fácil y pudiera utilizarse como documento oficial. Terminando así el caso
Referencia:	R98
Precondiciones:	Debe existir la información asociada al reporte que se desea imprimir.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.28

Anexo E.29 Descripción del caso de uso de sistema: Exportar a formato pdf

Caso de Uso:	**Exportar a formato pdf**
Actores	Proyectista General(inicia)
Propósito	Exportar a formato pdf los reportes.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Proyectista General desea exportar a formato pdf algún reporte, para ello busca el reporte que desee y selecciona la opción de exportar. Las informaciones del reporte se exportan en otro formato, en blanco y negro, por lo que su lectura es más fácil y pudiera utilizarse como documento oficial. Terminando así el caso

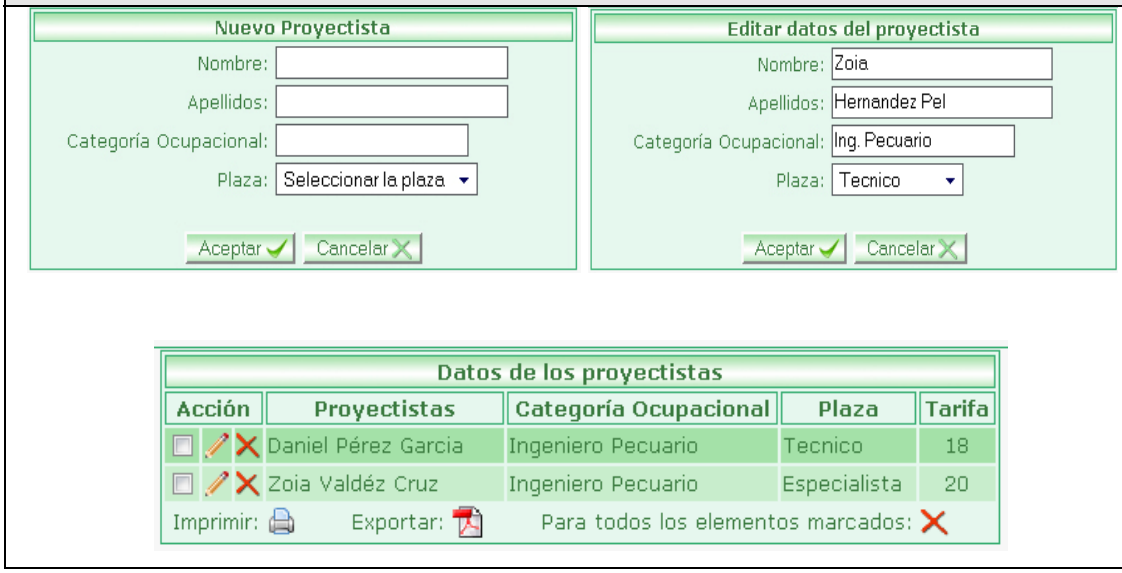
Referencia:	R99
Precondiciones:	Debe existir la información asociada al reporte que se desea exportar.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo F.29

Anexo F: Prototipos

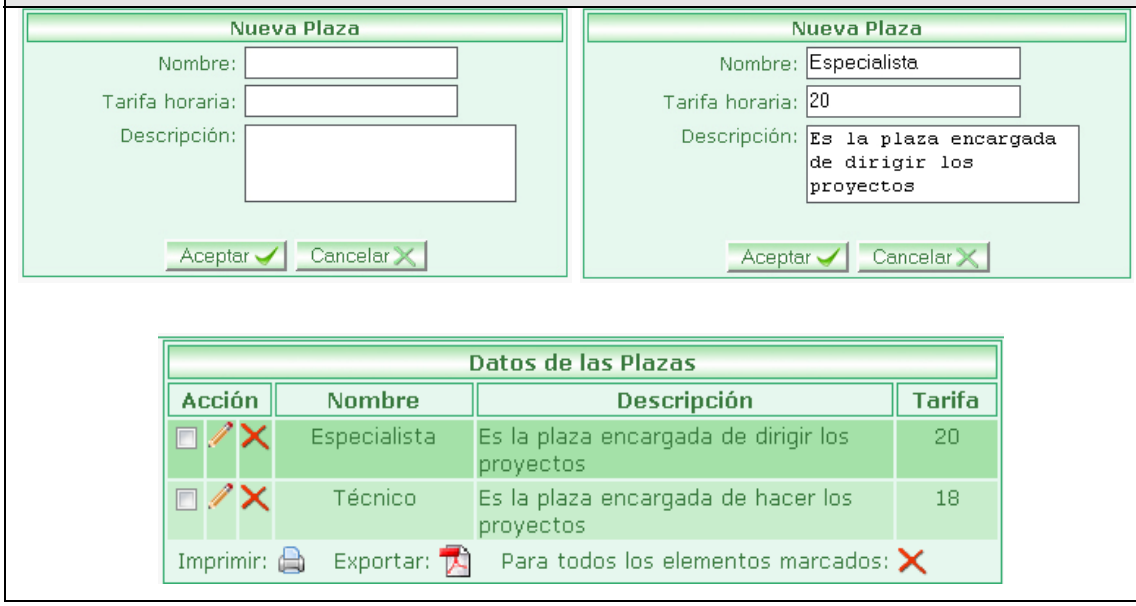
Prototipo F.1

Prototipo F.2

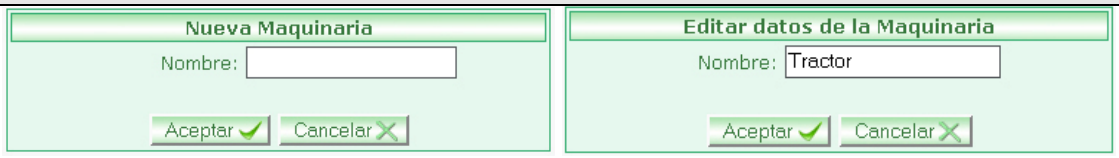
Prototipo F.3

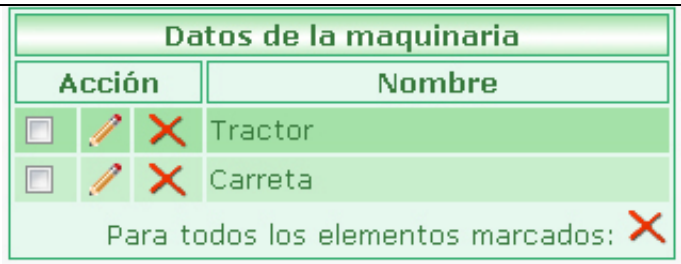


Prototipo F.4

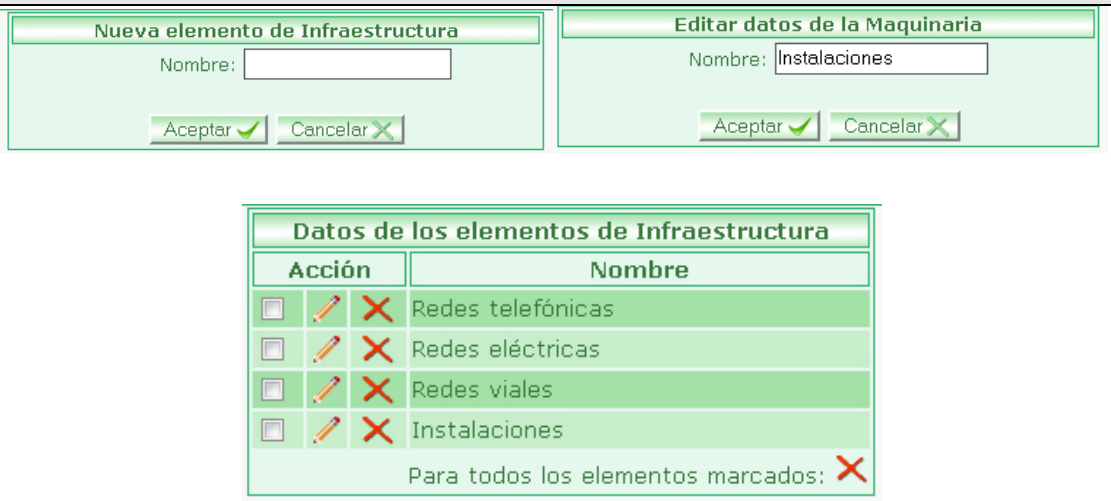


Prototipo F.5

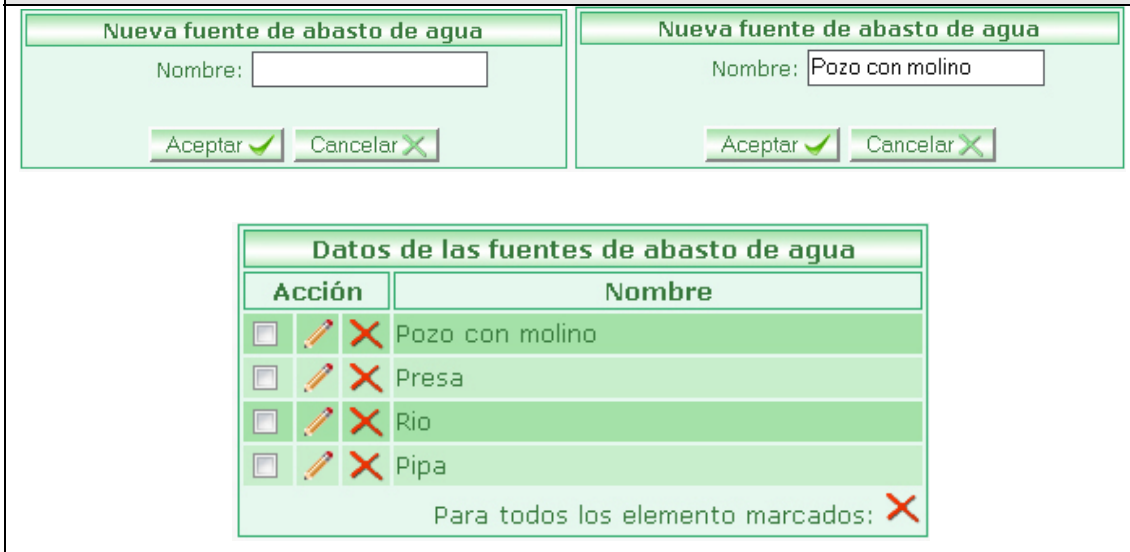




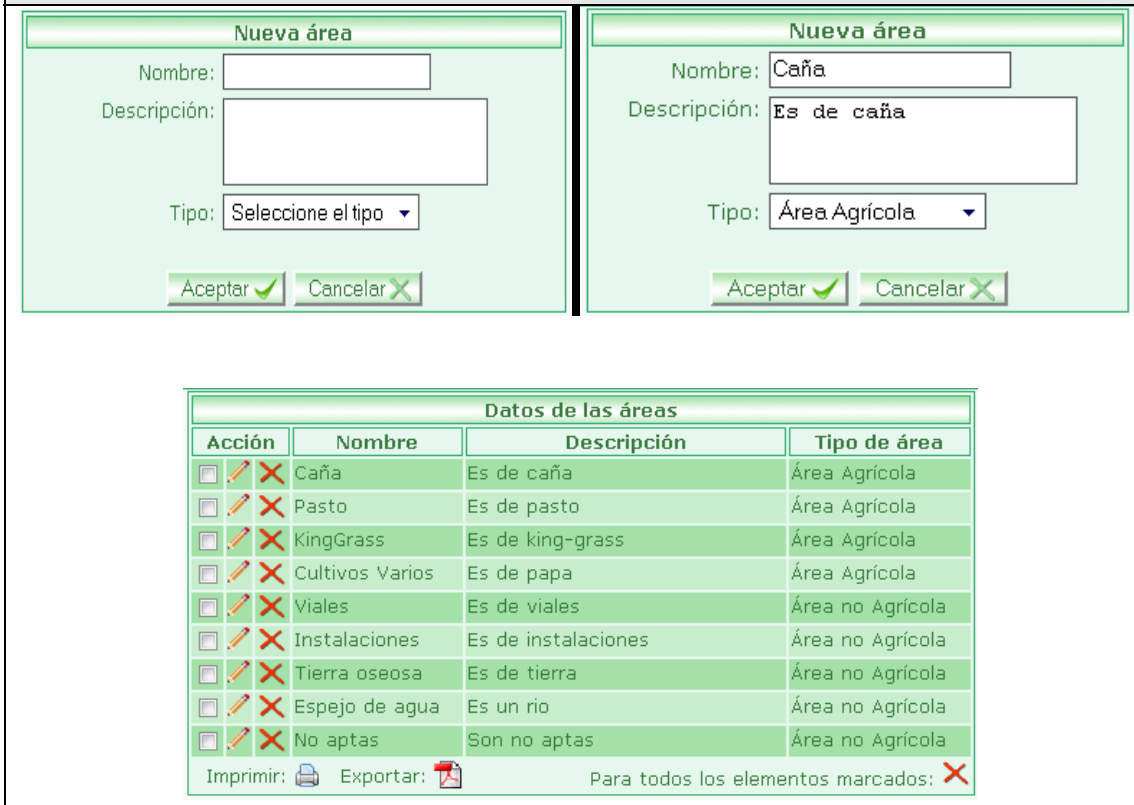
Prototipo F.6



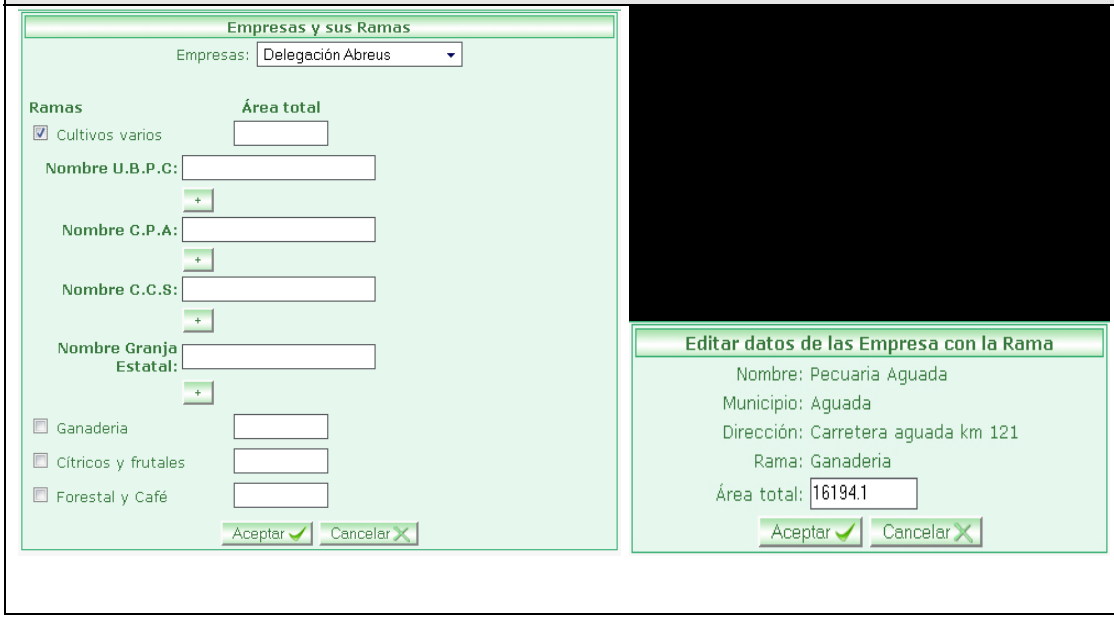
Prototipo F.7

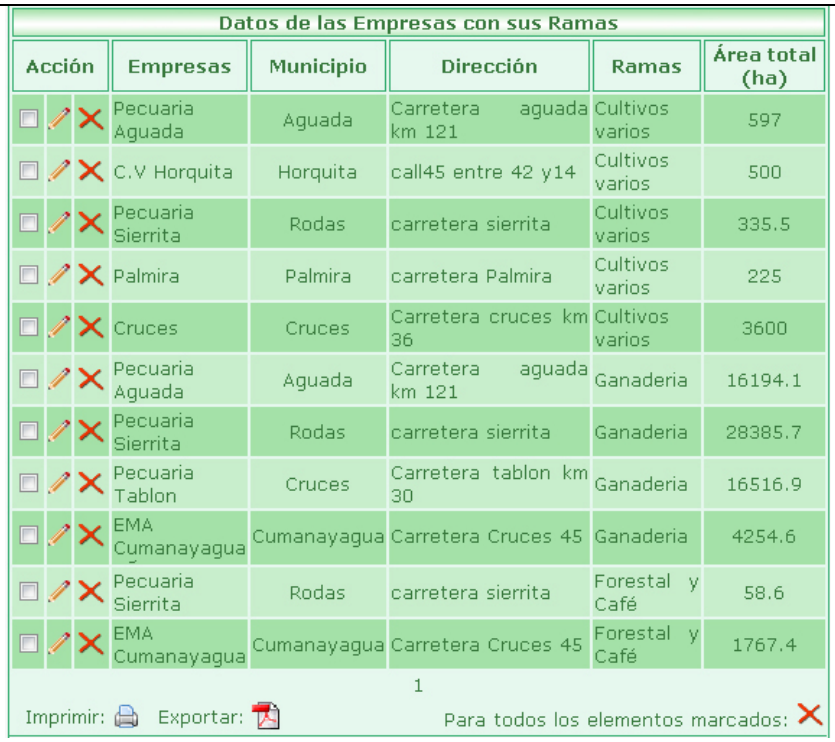


Prototipo F.8



Prototipo F.9





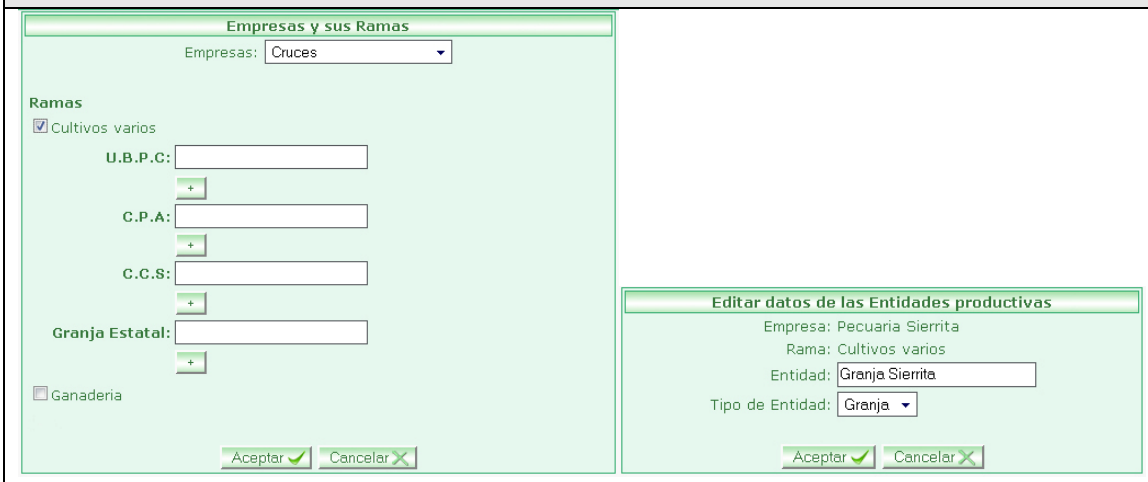
Datos de las Empresas con sus Ramas

Acción	Empresas	Municipio	Dirección	Ramas	Área total (ha)
	Pecuaria Aguada	Aguada	Carretera aguada km 121	Cultivos varios	597
	C.V Horquita	Horquita	call45 entre 42 y14	Cultivos varios	500
	Pecuaria Sierrita	Rodas	carretera sierrita	Cultivos varios	335.5
	Palmira	Palmira	carretera Palmira	Cultivos varios	225
	Cruces	Cruces	Carretera cruces km 36	Cultivos varios	3600
	Pecuaria Aguada	Aguada	Carretera aguada km 121	Ganaderia	16194.1
	Pecuaria Sierrita	Rodas	carretera sierrita	Ganaderia	28385.7
	Pecuaria Tablon	Cruces	Carretera tablon km 30	Ganaderia	16516.9
	EMA Cumanayagua	Cumanayagua	Carretera Cruces 45	Ganaderia	4254.6
	Pecuaria Sierrita	Rodas	carretera sierrita	Forestal y Café	58.6
	EMA Cumanayagua	Cumanayagua	Carretera Cruces 45	Forestal y Café	1767.4

1

Imprimir: Exportar: Para todos los elementos marcados:

Prototipo F.10



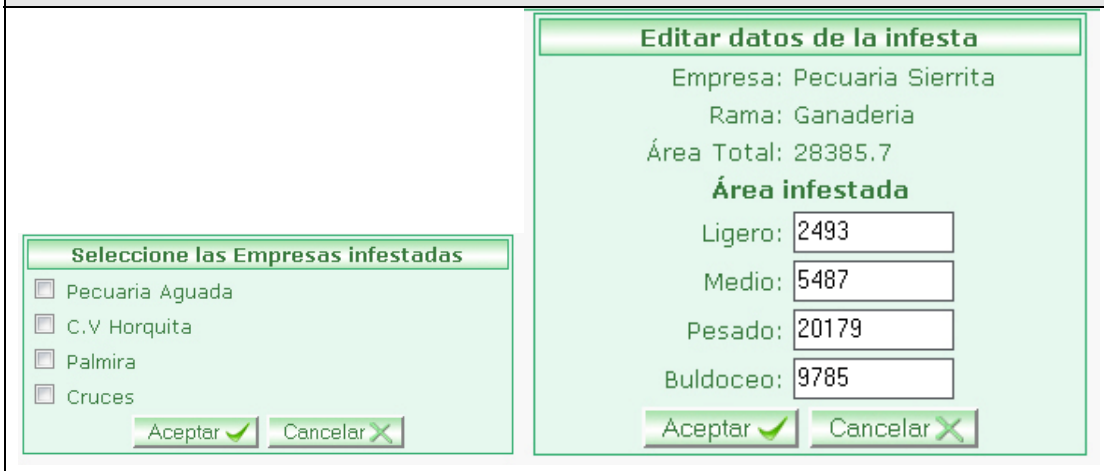
Entidades Productivas de las Empresas

Acción	Empresas	Ramas	Entidad	Tipo de entidad
	Pecuaria Aguada	Ganaderia	El trinfo	Granja
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	El Abra	Granja
	Pecuaria Sierrita	Cultivos varios	La Campana	Granja
	Pecuaria Aguada	Ganaderia	Aguada	UBPC
	Pecuaria Aguada	Ganaderia	Delicia	UBPC
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	El Tabloncito	UBPC
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	Los Coco	UBPC
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	Paredonio	UBPC
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	Breña	UBPC
	Pecuaria Sierrita	Cultivos varios	Tamarindo	UBPC
	Pecuaria Sierrita	Cultivos varios	Negrito	UBPC
	CV Horquita	Cultivos varios	Che Guevara	UBPC
	CV Horquita	Cultivos varios	Cuba Libre	UBPC
	Pecuaria Aguada	Cultivos varios	Primitivo Filgueira	CPA
	Pecuaria Aguada	Ganaderia	Antero Regalado	CPA

1

Imprimir: Exportar: Para todos los elementos marcados:

Prototipo F.11



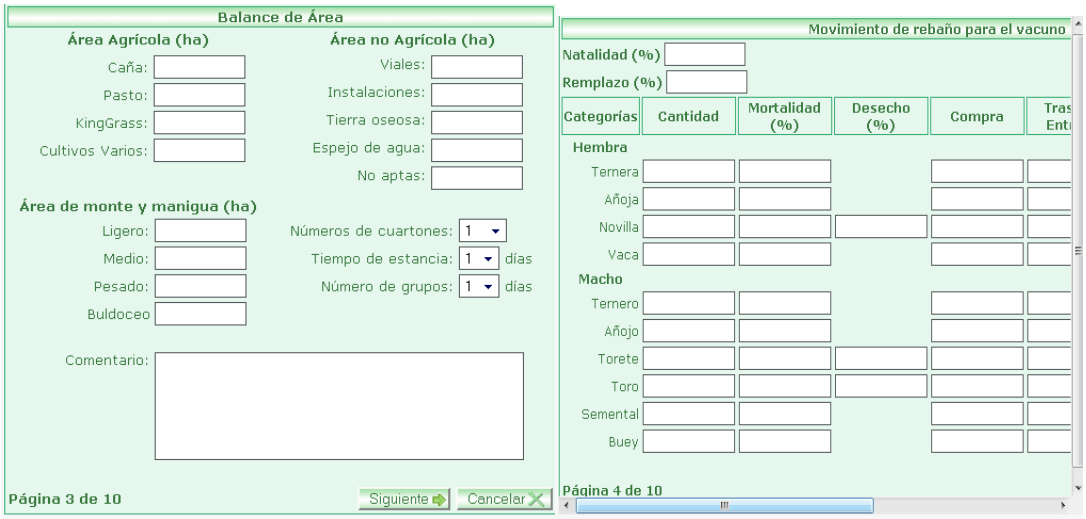
Modificar infesta de marabú

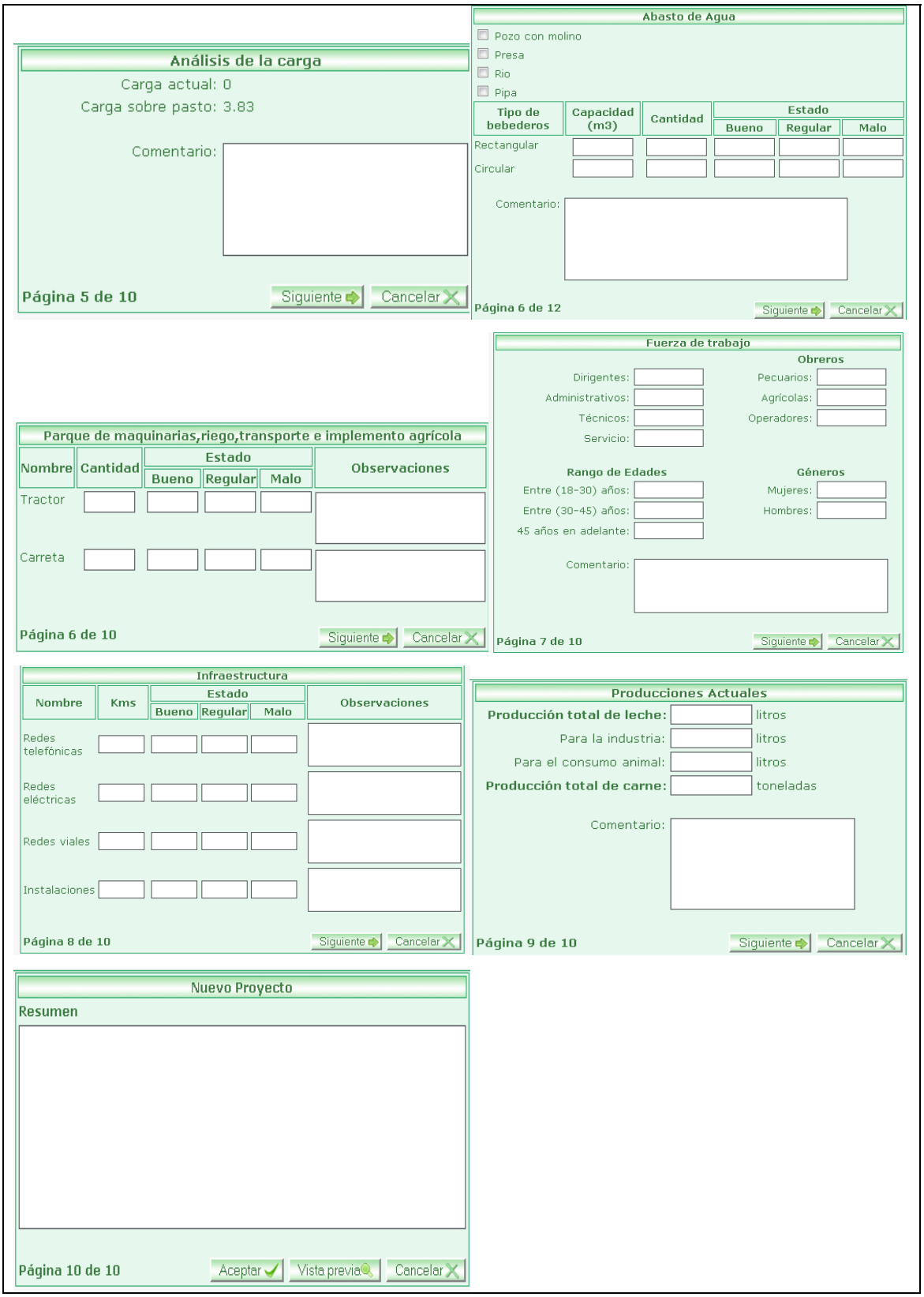
Acción	Empresas	Ramas	Área total(ha)	Área infestada (ha)			Buldoceo
				Ligero	Medio	Pesado	
	Pecuaria Aguada	Cultivos varios	597	43.9	49	0	0
	Pecuaria Aguada	Ganaderia	16194.1	1327.8	1522.4	9605.5	7902
	Pecuaria Aguada	Forestal y Café	6122.2	466	520	3800	3103
	Pecuaria Sierrita	Cultivos varios	335.5	25.6	55.7	145.4	0
	Pecuaria Sierrita	Ganaderia	28385.7	2493	5487	20179	9785
	Pecuaria Sierrita	Forestal y Café	58.6	0	0	58.6	0
	Pecuaria Tablon	Ganaderia	16516.9	3206	3210.5	4618	3005
	EMA Cumanayagua	Ganaderia	4254.6	22.1	297.8	516.7	150
	EMA Cumanayagua	Forestal y Café	1767.4	11.5	150	266.1	88
	Palmira	Cultivos varios	225	14	15	15	1

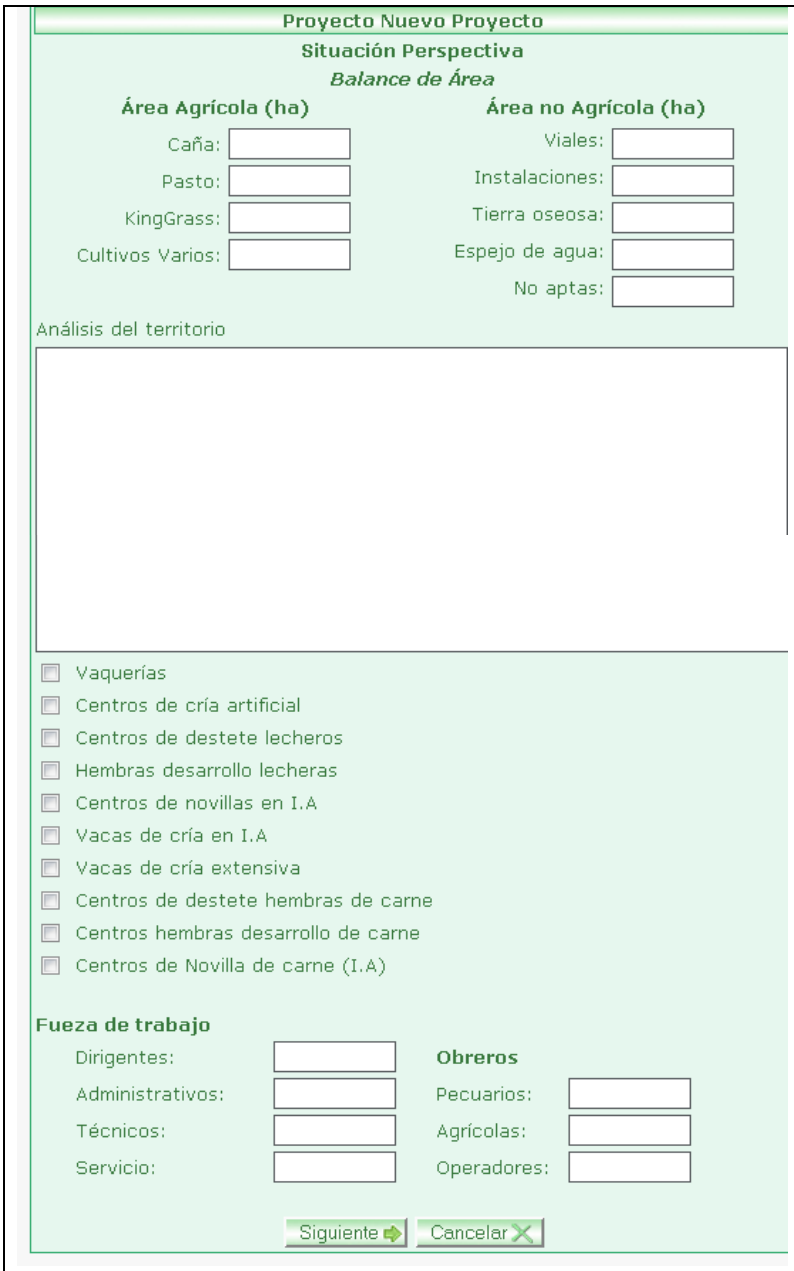
1

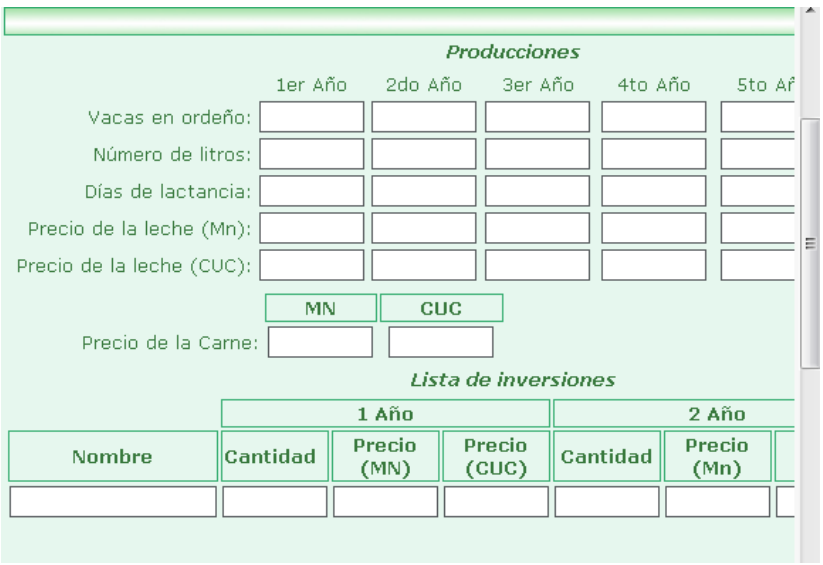
Para todos los elementos marcados:

Prototipo F.12




Análisis de la carga
Carga actual: 0
Carga sobre pasto: 3.83
Comentario:
Página 5 de 10
Siguiente
Cancelar
Abasto de Agua
Pozo con molino
Presa
Rio
Pipa
Tipo de bebederos
Capacidad (m3)
Cantidad
Estado
Bueno
Regular
Malo
Rectangular
Circular
Comentario:
Página 6 de 12
Siguiente
Cancelar
Parque de maquinarias,riego,transporte e implemento agrícola
Nombre
Cantidad
Estado
Bueno
Regular
Malo
Observaciones
Tractor
Carreta
Página 6 de 10
Siguiente
Cancelar
Fuerza de trabajo
Obreros
Dirigentes:
Administrativos:
Técnicos:
Servicio:
Pecuarios:
Agrícolas:
Operadores:
Rango de Edades
Entre (18-30) años:
Entre (30-45) años:
45 años en adelante:
Géneros
Mujeres:
Hombres:
Comentario:
Página 7 de 10
Siguiente
Cancelar
Infraestructura
Nombre
Kms
Estado
Bueno
Regular
Malo
Observaciones
Redes telefónicas
Redes eléctricas
Redes viales
Instalaciones
Página 8 de 10
Siguiente
Cancelar
Producciones Actuales
Producción total de leche:
litros
Para la industria:
litros
Para el consumo animal:
litros
Producción total de carne:
toneladas
Comentario:
Página 9 de 10
Siguiente
Cancelar
Nuevo Proyecto
Resumen
Página 10 de 10
Aceptar
Vista previa
Cancelar


Proyecto Nuevo Proyecto
Situación Perspectiva
Balance de Área
Área Agrícola (ha)
Caña:
Pasto:
KingGrass:
Cultivos Varios:
Área no Agrícola (ha)
Viales:
Instalaciones:
Tierra oseosa:
Espejo de agua:
No aptas:
Análisis del territorio
Vaquerías
Centros de cría artificial
Centros de destete lecheros
Hembras desarrollo lecheras
Centros de novillas en I.A
Vacas de cría en I.A
Vacas de cría extensiva
Centros de destete hembras de carne
Centros hembras desarrollo de carne
Centros de Novilla de carne (I.A)
Fueza de trabajo
Dirigentes:
Administrativos:
Técnicos:
Servicio:
Obreros
Pecuarios:
Agrícolas:
Operadores:
Siguiente
Cancelar


Producciones
1er Año
2do Año
3er Año
4to Año
Vacas en ordeño:
Número de litros:
Días de lactancia:
Precio de la leche (Mn):
Precio de la leche (CUC):
MN
CUC
Precio de la Carne:
Lista de inversiones
1 Año
2 Año
Nombre
Cantidad
Precio (MN)
Precio (CUC)
Cantidad
Precio (Mn)

Prototipo F.13

Balance de marabú por Empresas

Empresas y ramas	Área total (ha)	Area Infestada (ha)				% del total	Buldoceo
		Total	Pesado	Medio	Ligero		
Pecuaria Aguada	**22933.9**	**17334.6**	**13405.5**	**2091.4**	**1837.7**	**76**	**11005**
Cultivos varios	597	92.9	0	49	43.9	16	0
Ganaderia	16194.1	12455.7	9605.5	1522.4	1327.8	77	7902
Forestal y Café	6122.2	4786	3800	520	466	78	3103
Pecuaria Sierrita	**28779.8**	**28444.3**	**20383**	**5542.7**	**2518.6**	**99**	**9785**
Cultivos varios	335.5	226.7	145.4	55.7	25.6	68	0
Ganaderia	28385.7	28159	20179	5487	2493	99	9785
Forestal y Café	58.6	58.6	58.6	0	0	100	0
Pecuaria Tablon	**16516.9**	**11034.5**	**4618**	**3210.5**	**3206**	**67**	**3005**
Ganaderia	16516.9	11034.5	4618	3210.5	3206	67	3005
EMA Cumanayagua	**6022**	**1264.2**	**782.8**	**447.8**	**33.6**	**21**	**238**
Ganaderia	4254.6	836.6	516.7	297.8	22.1	20	150
Forestal y Café	1767.4	427.6	266.1	150	11.5	24	88

1 2

Imprimir: Exportar:

Balance de marabú por Ramas

Ramas y Empresas	Área total (ha)	Área infestada (ha)				% del total	Buldoceo
		Total	Pesado	Medio	Ligero		
Cultivos varios	**5257.5**	**363.6**	**160.4**	**119.7**	**83.5**	**7**	**1**
Pecuaria Aguada	597	92.9	0	49	43.9	16	0
Pecuaria Sierrita	335.5	226.7	145.4	55.7	25.6	68	0
Palmira	225	44	15	15	14	20	1
Ganaderia	**68449.6**	**52485.8**	**34919.2**	**10517.7**	**7048.9**	**77**	**20842**
Pecuaria Aguada	16194.1	12455.7	9605.5	1522.4	1327.8	77	7902
Pecuaria Sierrita	28385.7	28159	20179	5487	2493	99	9785
Pecuaria Tablon	16516.9	11034.5	4618	3210.5	3206	67	3005
EMA Cumanayagua	4254.6	836.6	516.7	297.8	22.1	20	150
Forestal y Café	**7889.6**	**5213.6**	**4066.1**	**670**	**477.5**	**66**	**3191**
Pecuaria Aguada	6122.2	4786	3800	520	466	78	3103
EMA Cumanayagua	1767.4	427.6	266.1	150	11.5	24	88

1

Imprimir: Exportar:

Prototipo F.14

Módulo de recursos para el rescate de área

Empresas: Seleccione Empresa

Aceptar Cancelar

Módulo para el rescate de área de la empresa:Pecuaria Sierrita

Rama: Cultivos varios

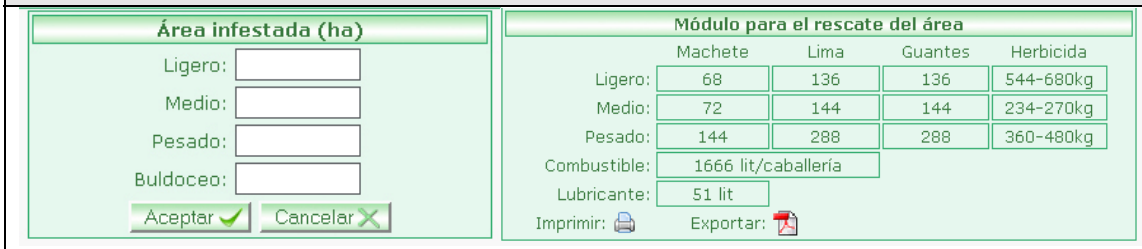
	Machete	Lima	Guantes	Herbicida
Ligero:	4	8	8	32-40kg
Medio:	40	80	80	130-150kg
Pesado:	132	264	264	330-440kg
Combustible:	0 lit/caballería			
Lubricante:	0 lit			

Rama: Ganaderia

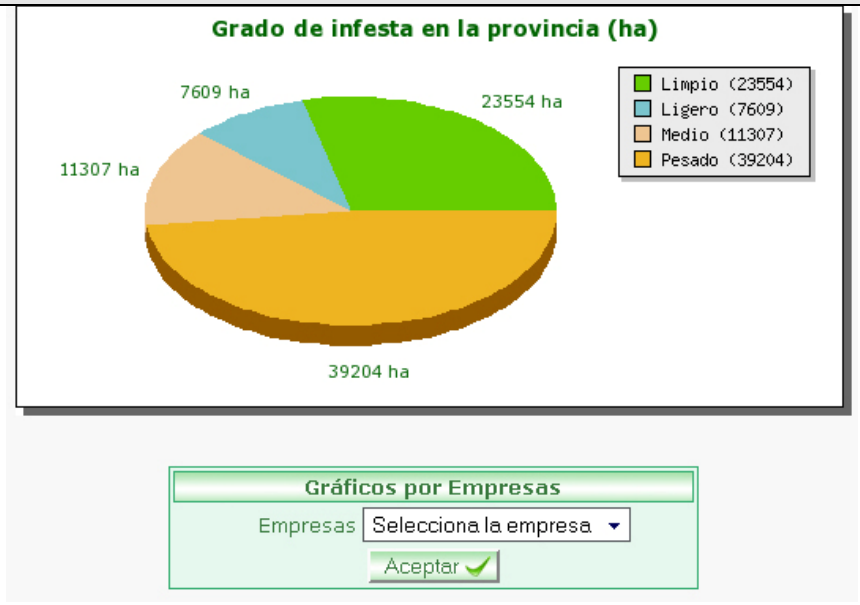
	Machete	Lima	Guantes	Herbicida
Ligero:	372	744	744	2976-3720kg
Medio:	3272	6544	6544	10634-12270kg
Pesado:	18048	36096	36096	45120-60160kg
Combustible:	1216180 lit/caballería			
Lubricante:	36854 lit			

Imprimir: Exportar:

Prototipo F.15

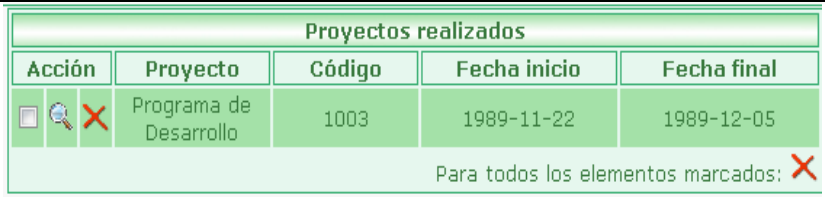


Prototipo F.16

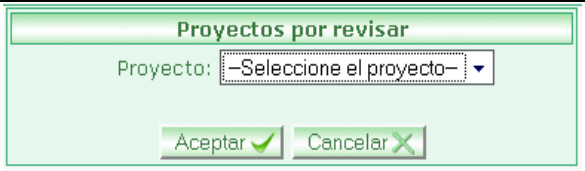


Prototipo F.17

Prototipo F.18

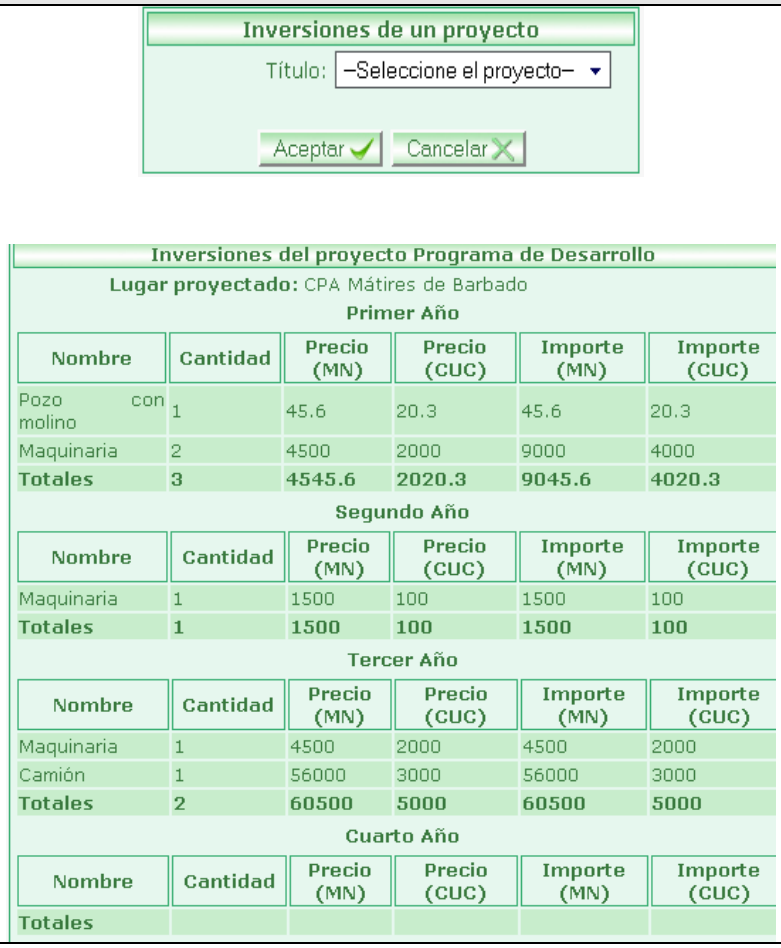


Prototipo F.19



Prototipo F.20

Prototipo F.21



Quinto Año

Nombre	Cantidad	Precio (MN)	Precio (CUC)	Importe (MN)	Importe (CUC)
Totales					

Exportar:

Prototipo F.22

Proyectos realizados a una Empresa

Empresa: –Seleccione la Empresa–

Aceptar Cancelar

Proyectos realizados a Mátires de Barbado

Título	Código	Entidad	Empresa	Fecha inicio	Fecha final
Programa de Desarrollo	1003	Mátires de Barbado	Rancho Luna	1989-11-22	1989-12-05

Prototipo F.23

Movimiento de rebaño para el vacuno

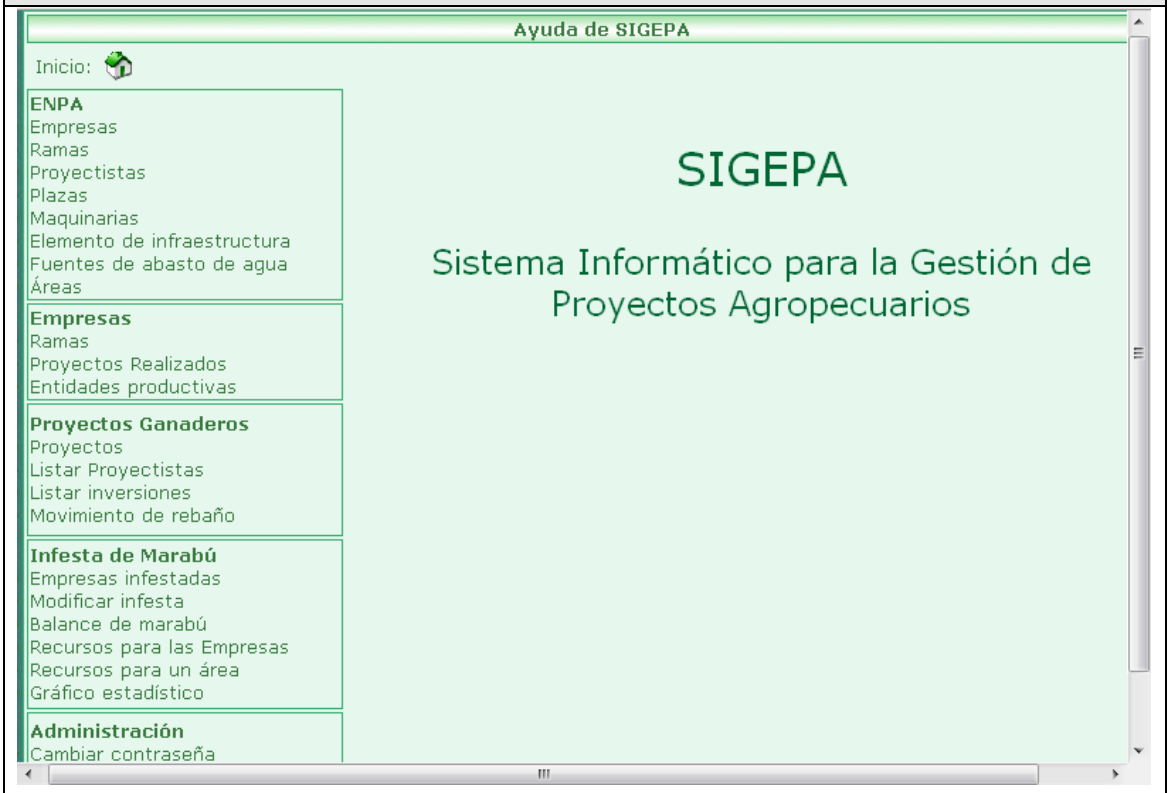
Natalidad (%):

Remplazo (%):

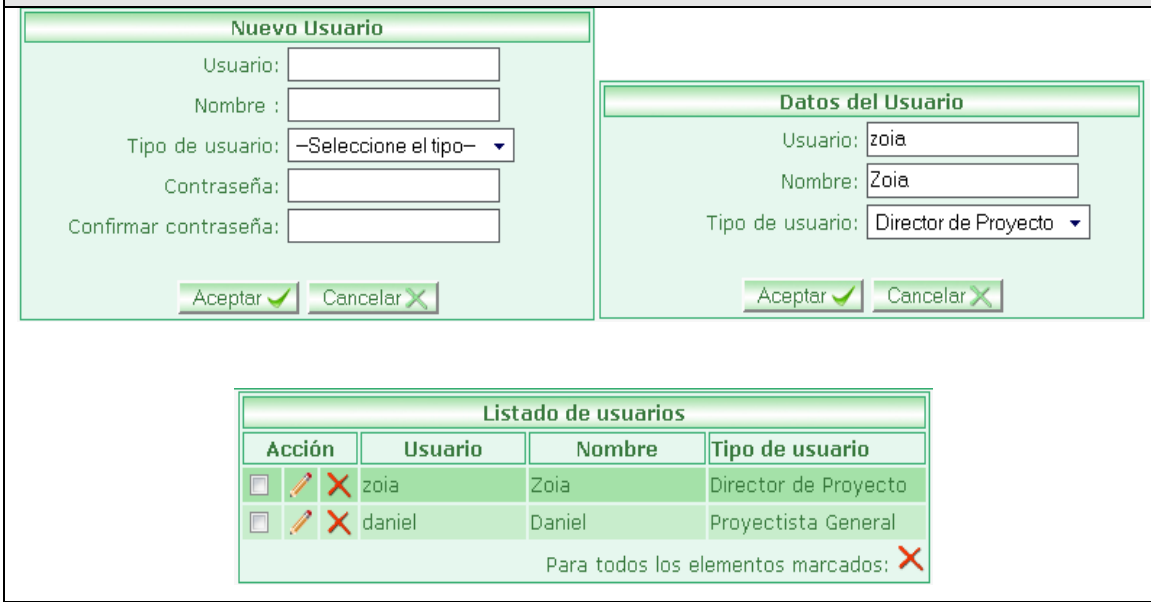
Categorías	Cantidad	Mortalidad (%)	Desecho (%)	Compra	Traslados entrada	Traslados salida
Hembra						
Ternera						
Añoja						
Novilla						
Vaca						
Macho						
Ternero						
Añojo						
Torete						
Toro						
Semental						
Buey						

Aceptar Cancelar

Prototipo F.24



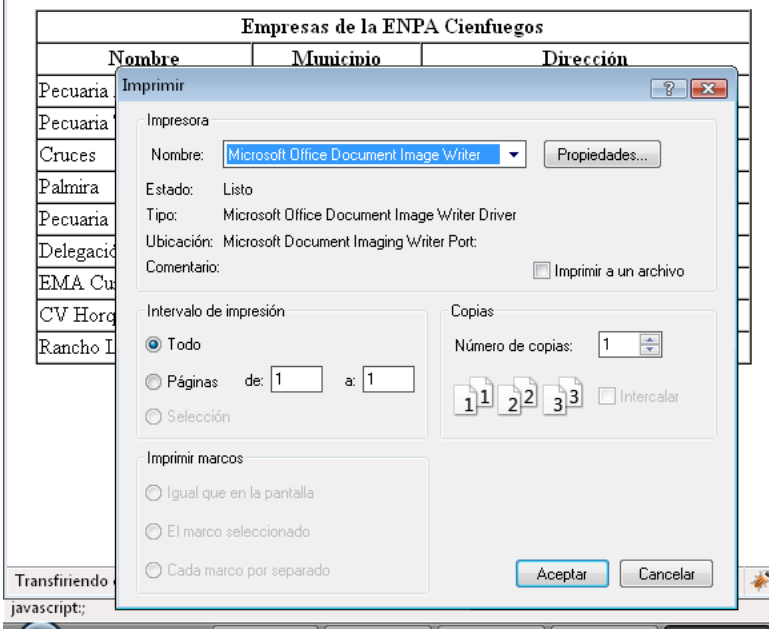
Prototipo F.25



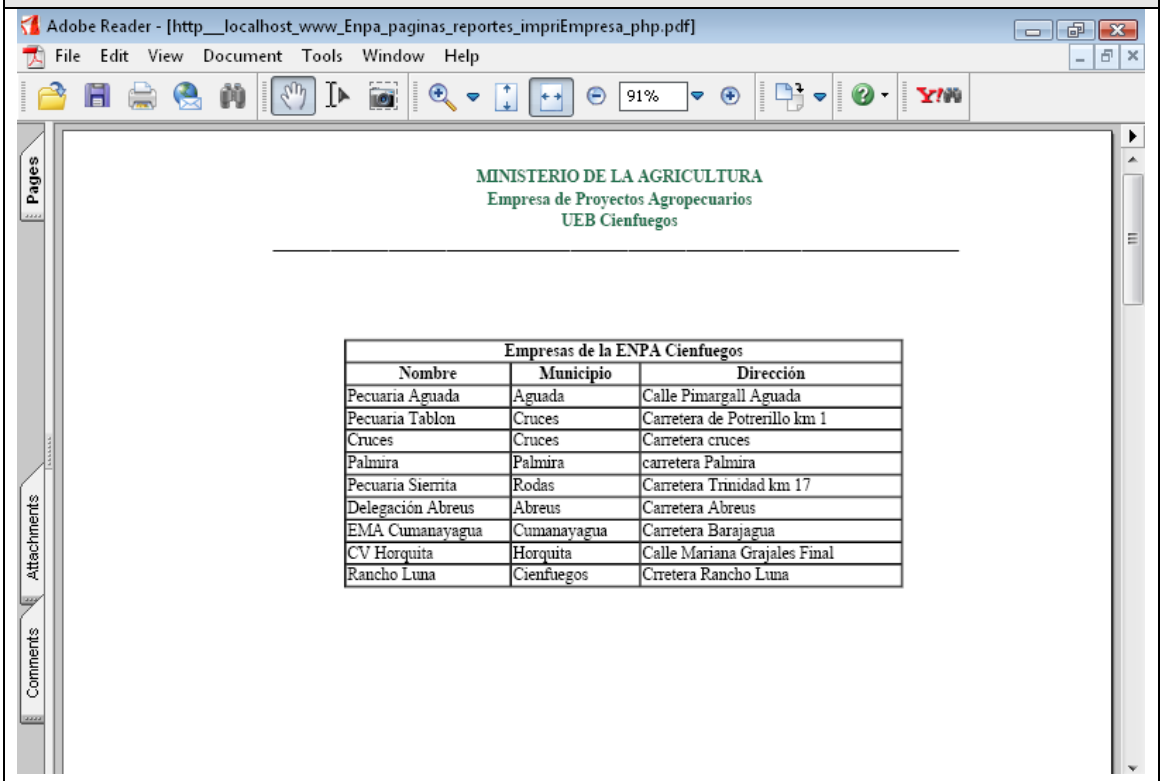
Prototipo F.26

Prototipo F.27

Prototipo F.28



Prototipo F.29

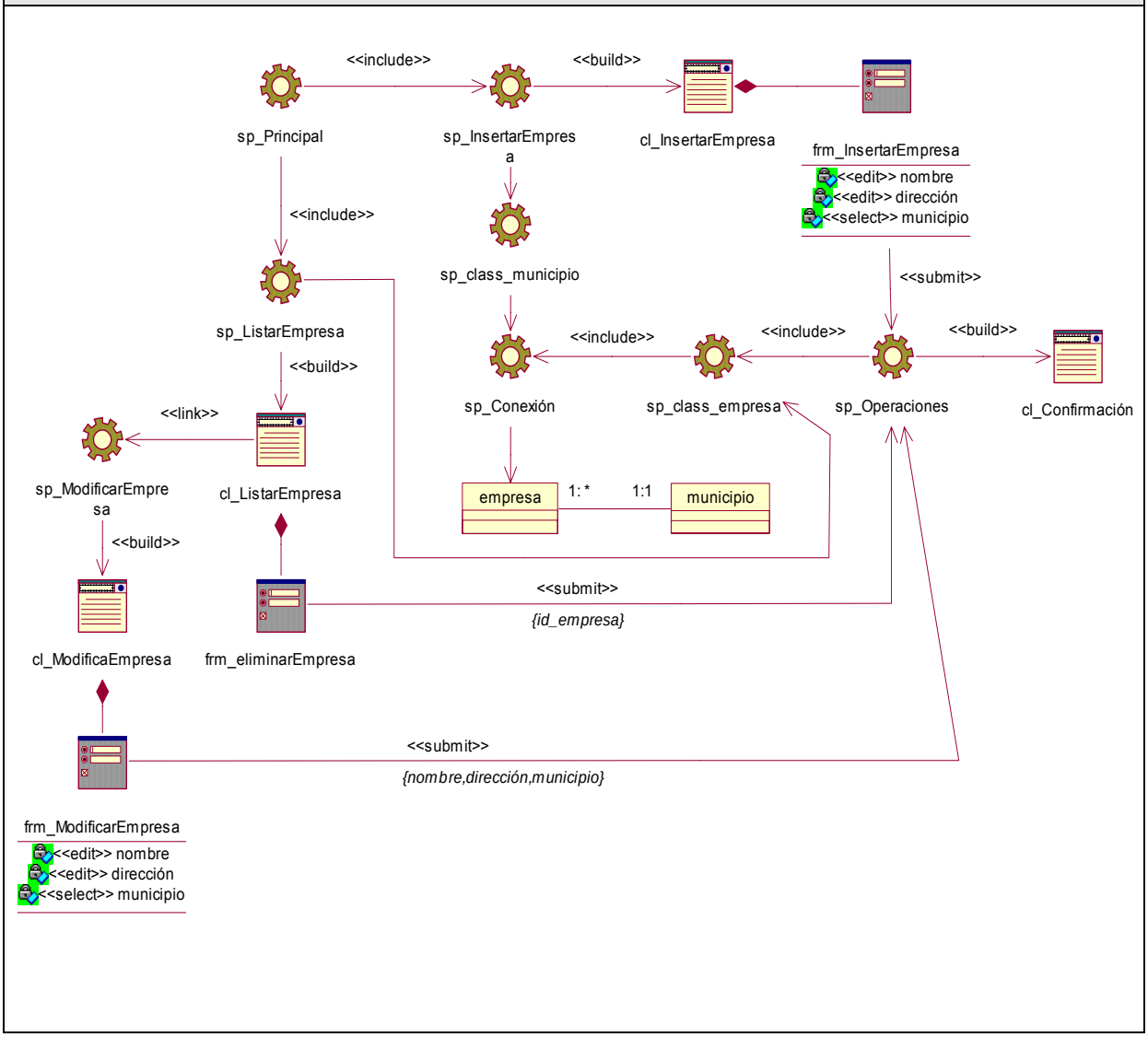


MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
Empresa de Proyectos Agropecuarios
UEB Cienfuegos

Empresas de la ENPA Cienfuegos		
Nombre	**Municipio**	**Dirección**
Pecuaria Aguada	Aguada	Calle Pimargall Aguada
Pecuaria Tablon	Cruces	Carretera de Potrerillo km 1
Cruces	Cruces	Carretera cruces
Palmira	Palmira	carretera Palmira
Pecuaria Sierrita	Rodas	Carretera Trinidad km 17
Delegación Abreus	Abreus	Carretera Abreus
EMA Cumanayagua	Cumanayagua	Carretera Barajagua
CV Horquita	Horquita	Calle Mariana Grajales Final
Rancho Luna	Cienfuegos	Crretera Rancho Luna

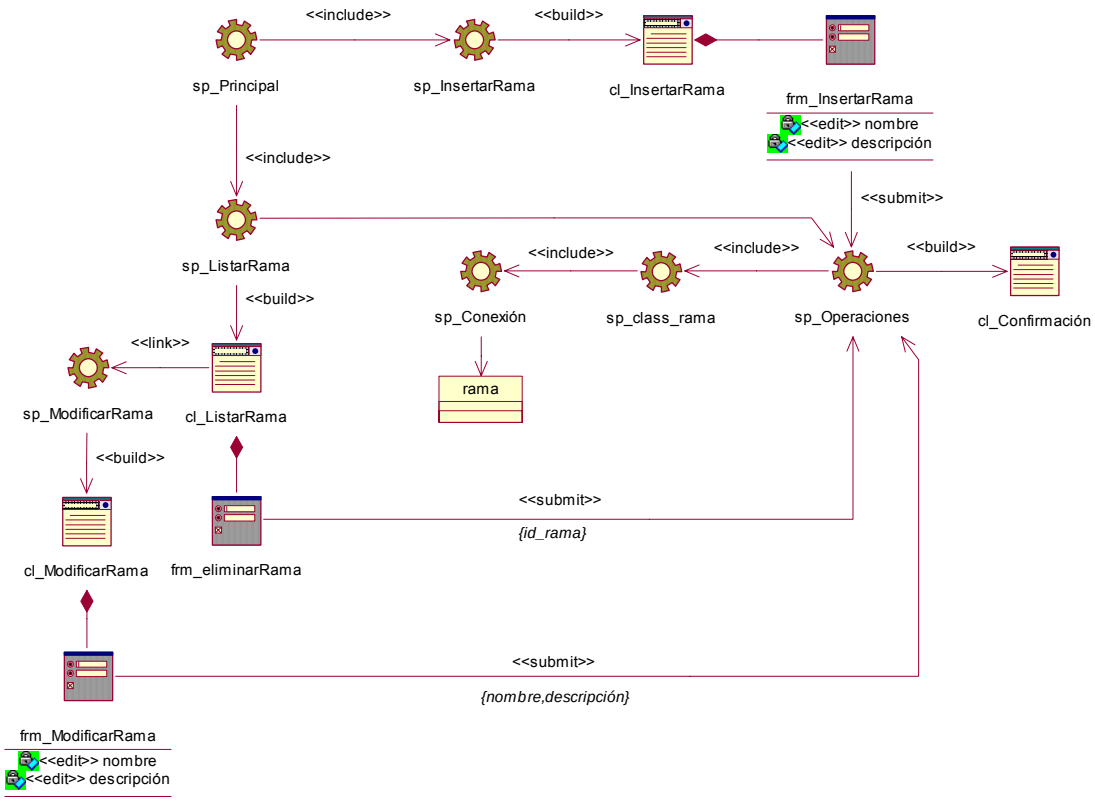
Anexo G: Diagramas de clases Web

Diagramas de clases Web. Anexo G.1



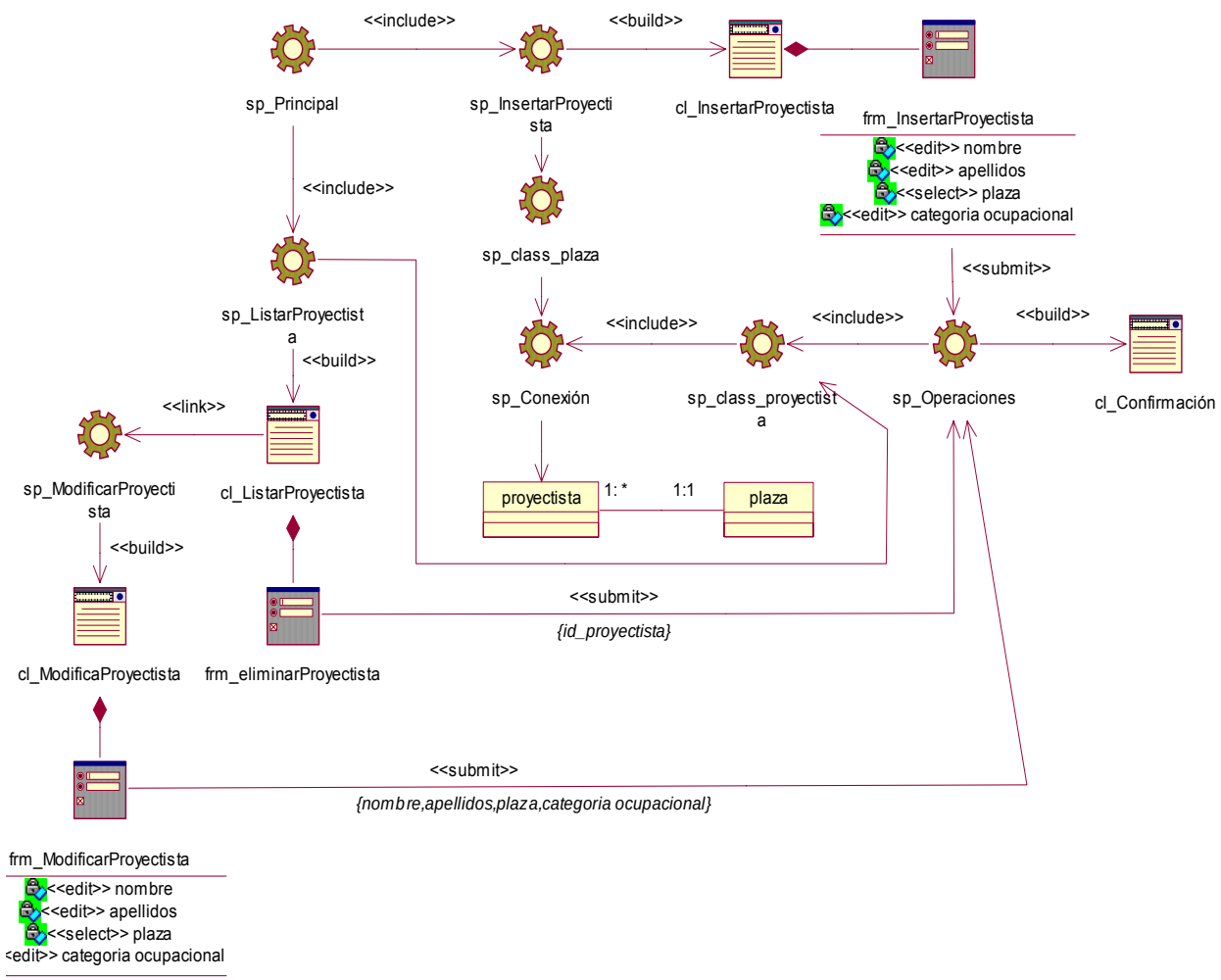
Anexo G. 1 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Empresa.

Diagramas de clases Web. Anexo G.2



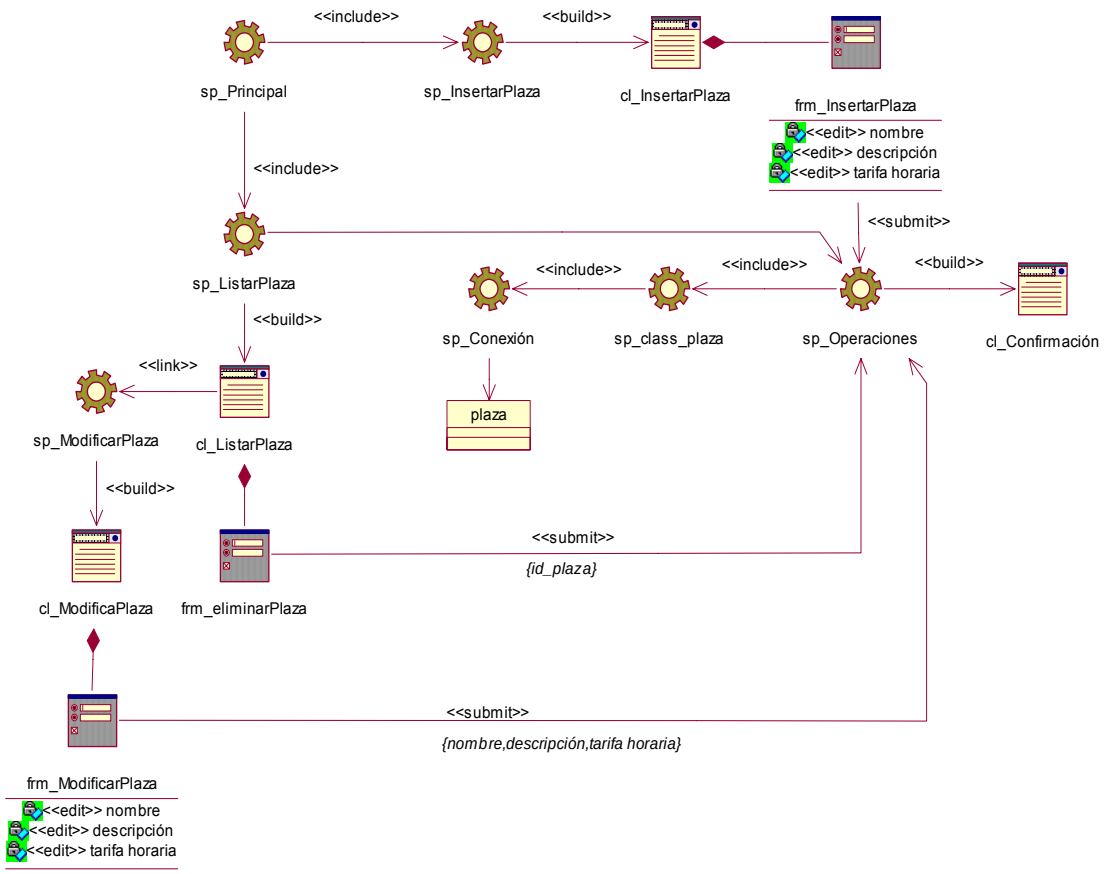
Anexo G. 2 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Rama.

Diagramas de clases Web. Anexo G.3



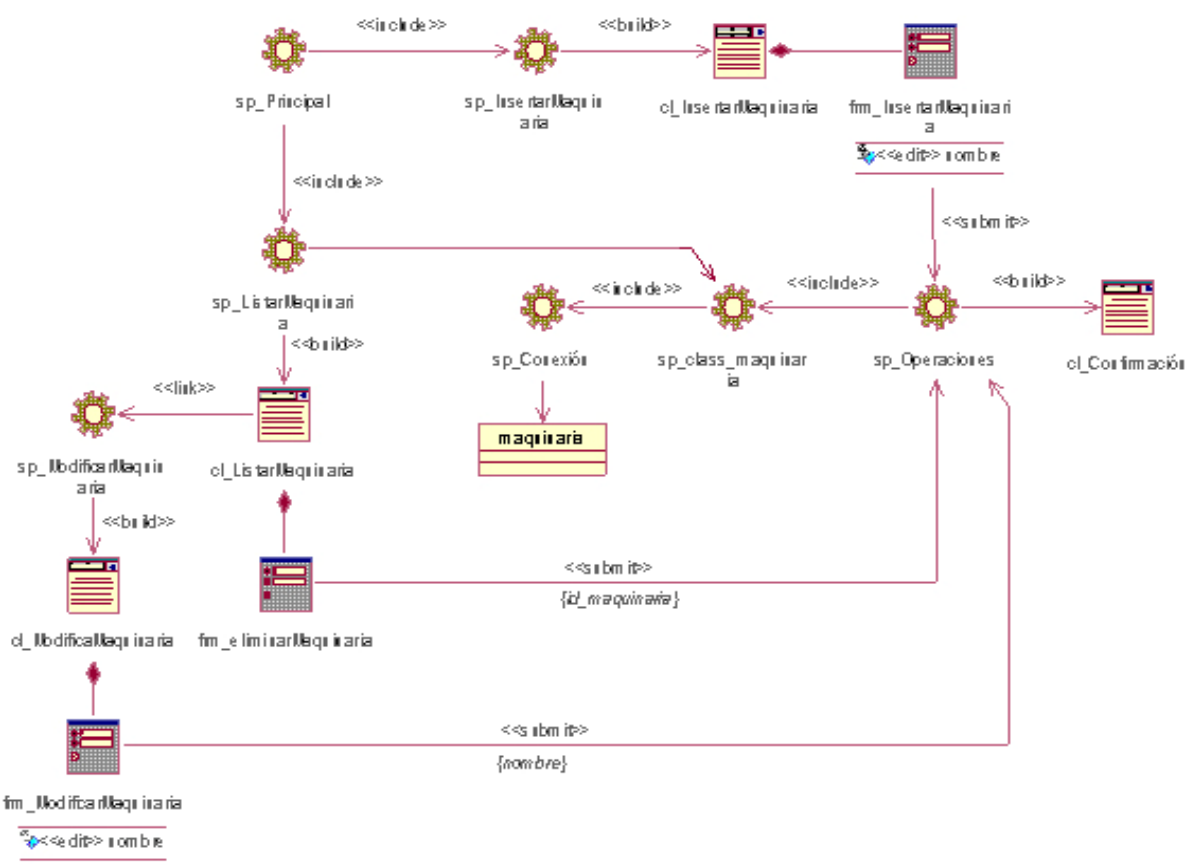
Anexo G.3 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Proyectista.

Diagramas de clases Web. Anexo G.4



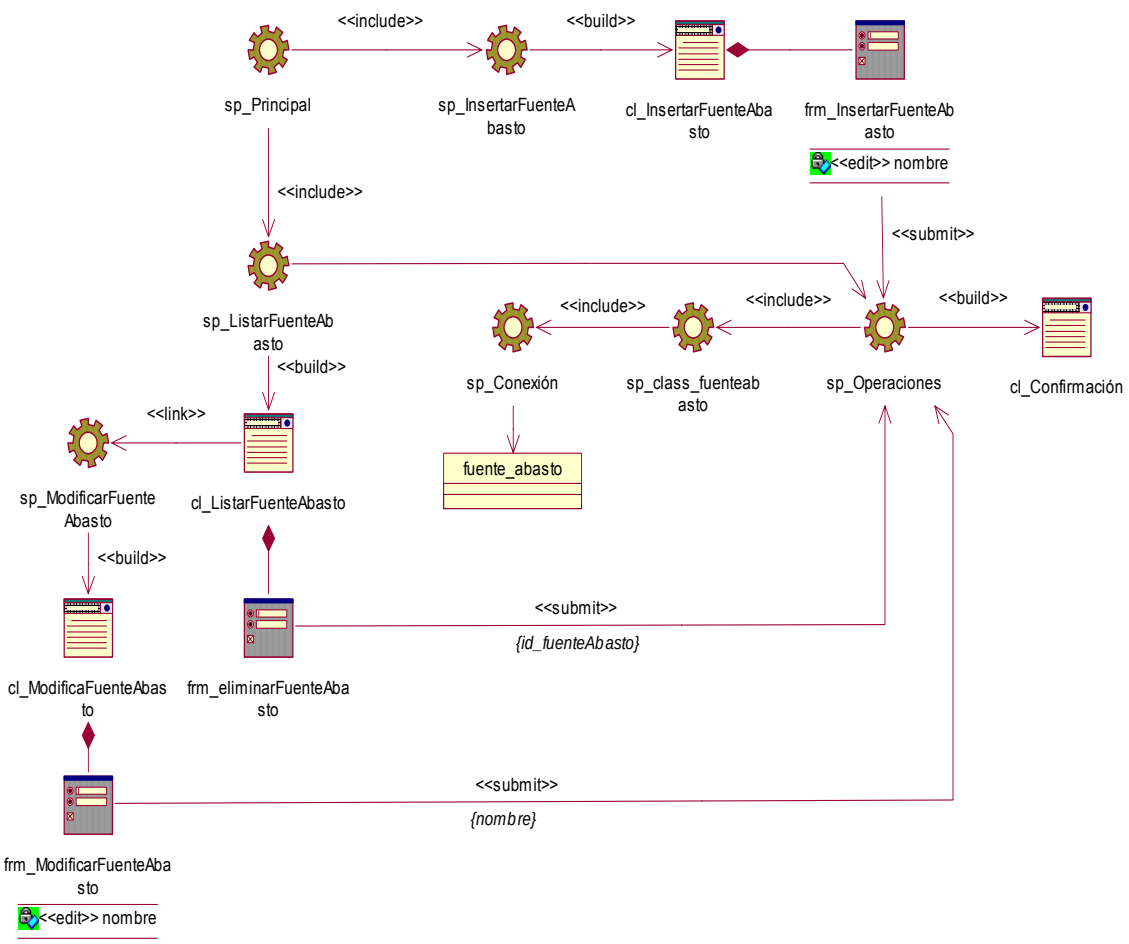
Anexo G.4 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Plaza.

Diagramas de clases Web. Anexo G.5



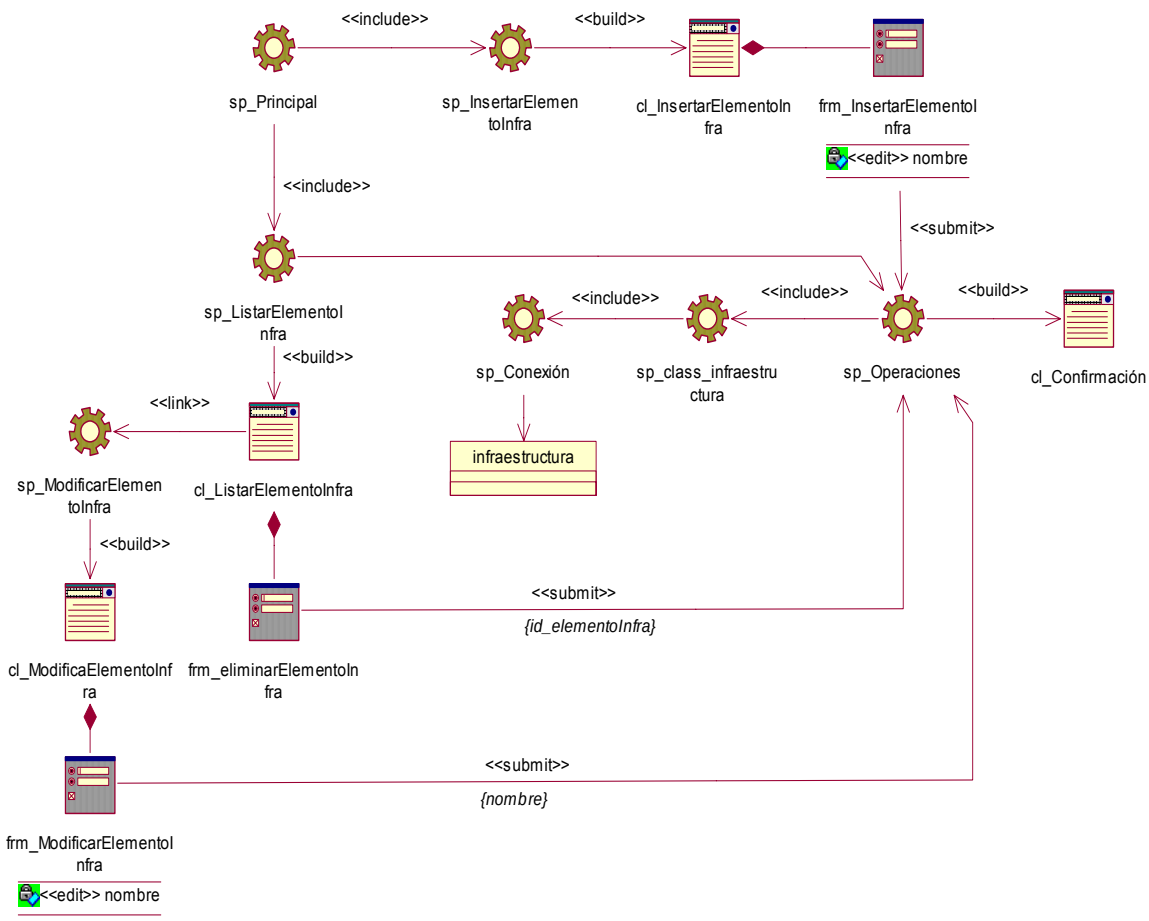
Anexo G. 5 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Maquinaria.

Diagramas de clases Web. Anexo G.6



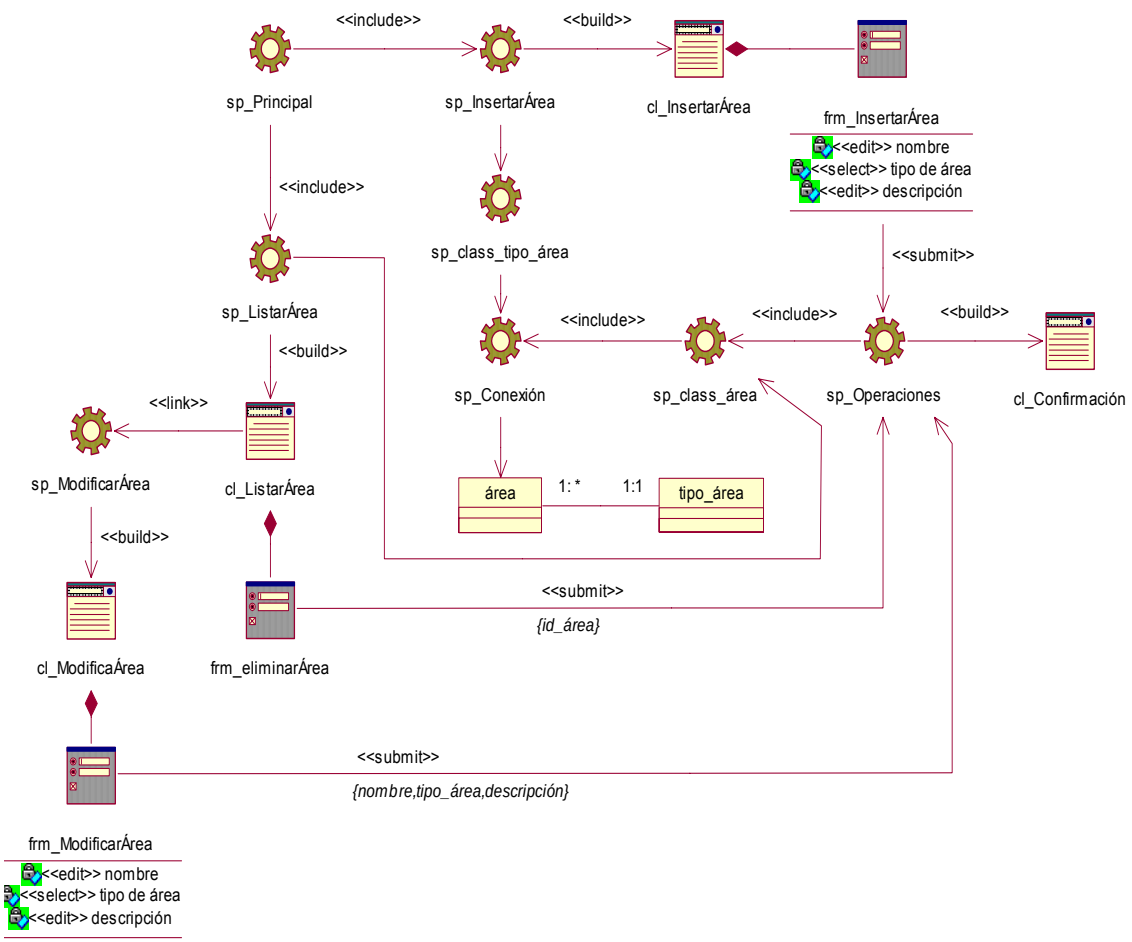
Anexo G. 6 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar fuente de abasto de agua.

Diagramas de clases Web. Anexo G.7



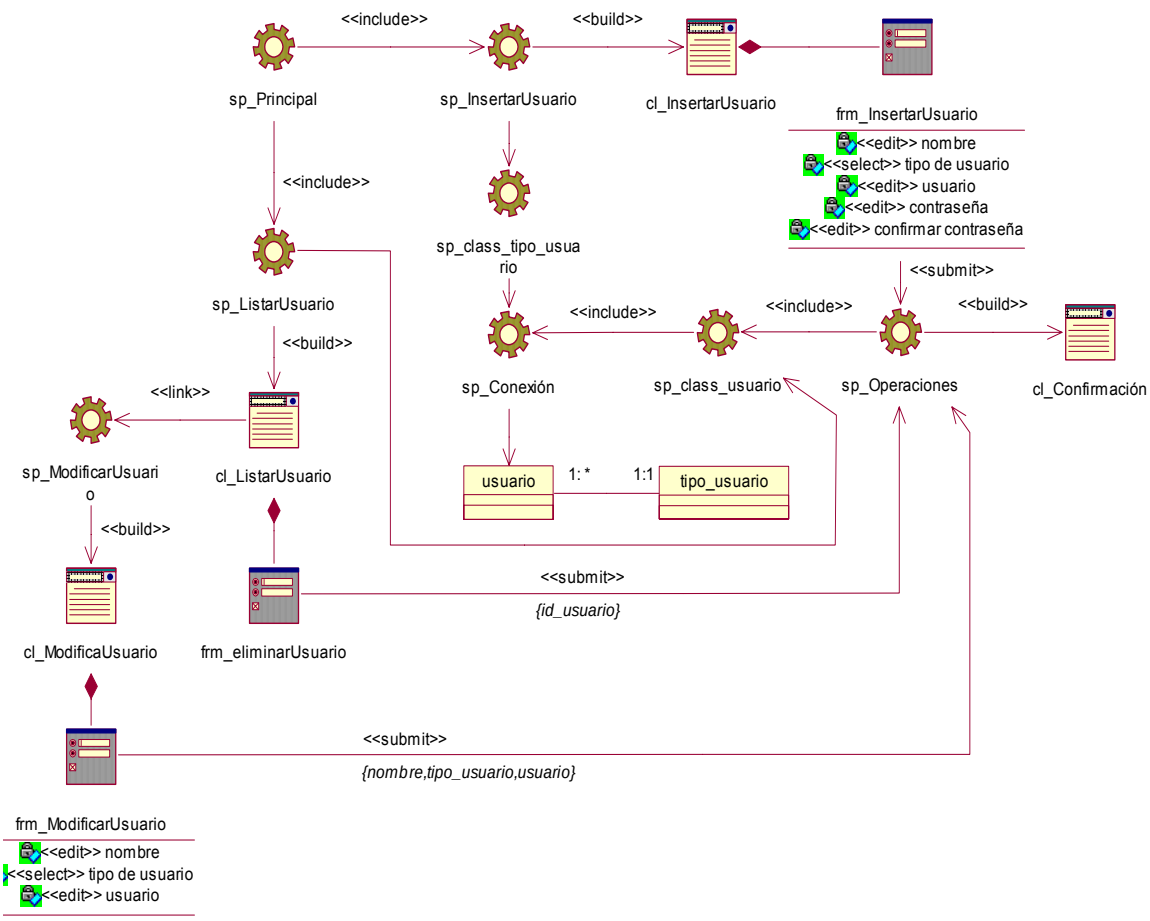
Anexo G. 7 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar elemento de infraestructura.

Diagramas de clases Web. Anexo G.8

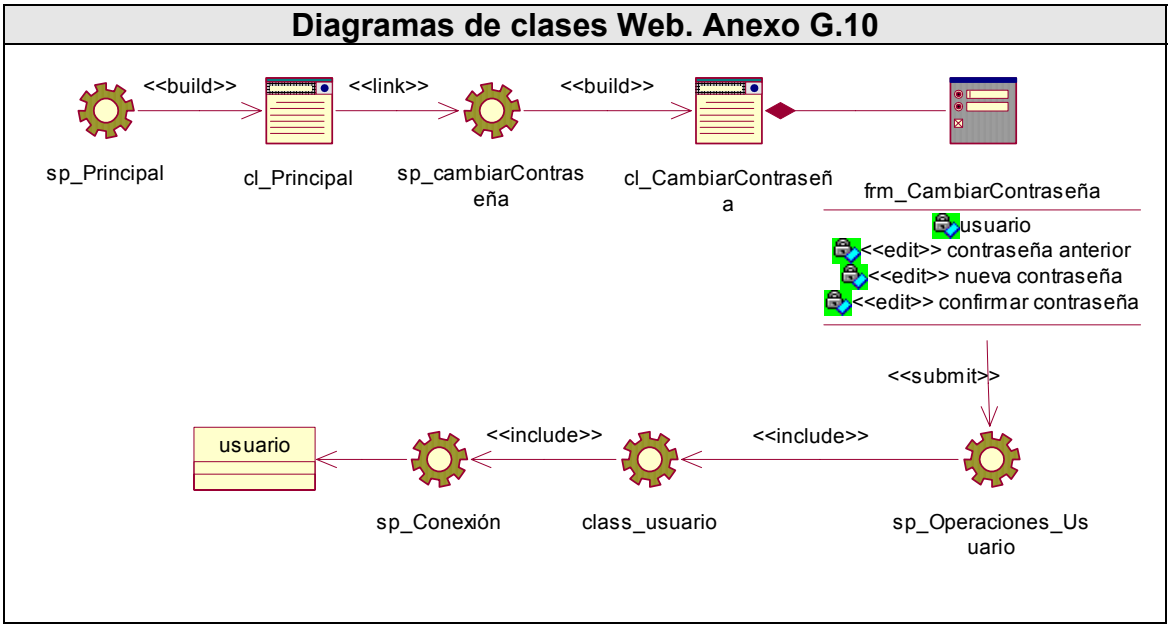


Anexo G 8 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar área.

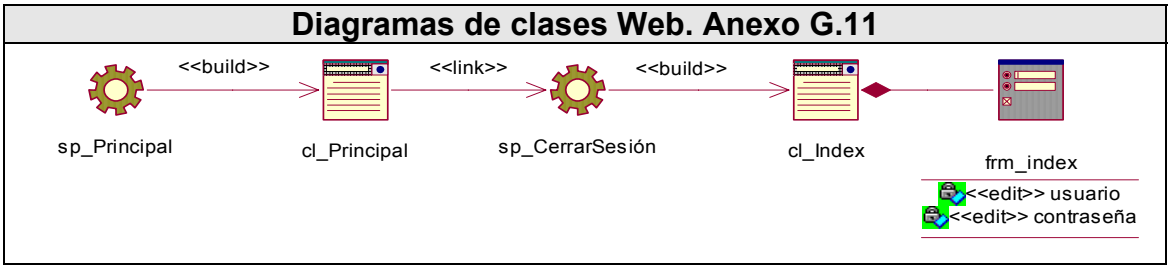
Diagramas de clases Web. Anexo G.9



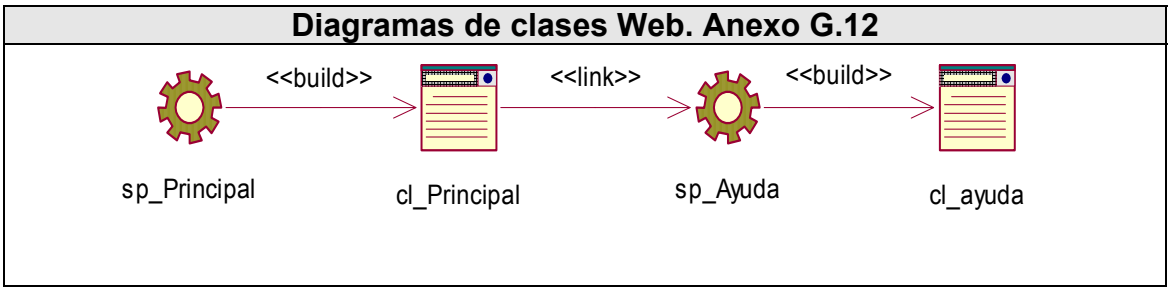
Anexo G. 9 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar usuario.



Anexo G.10 Diagrama de clases Web. Caso de uso Cambiar Contraseña.

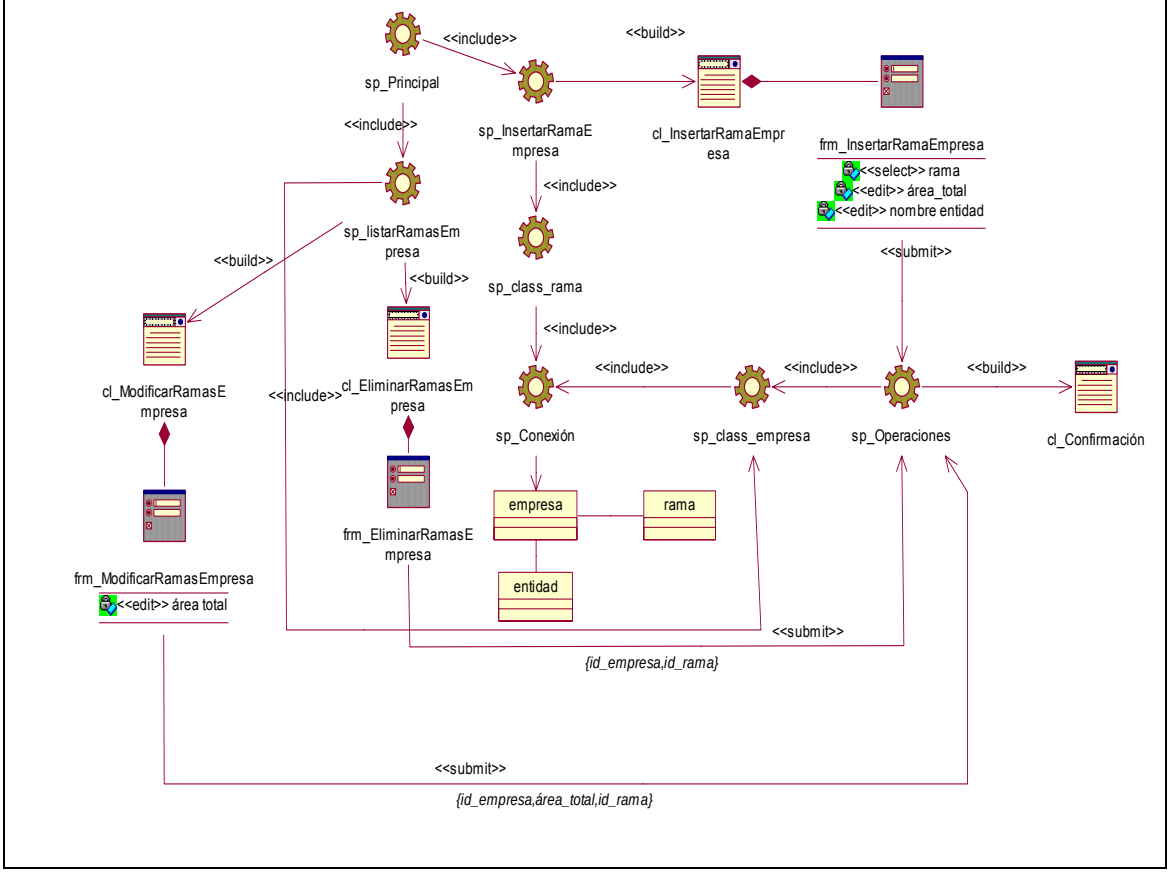


Anexo G.11 Diagrama de clases Web. Caso de uso Cerrar Sesión.



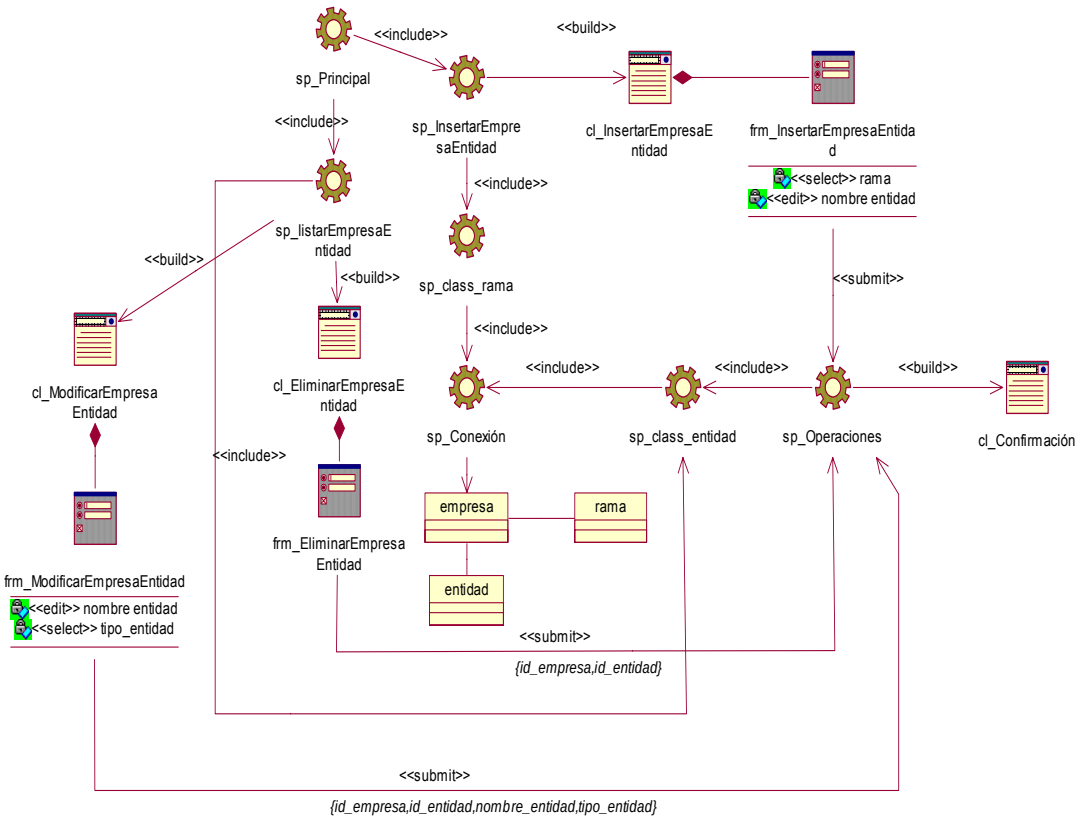
Anexo G.12 Diagrama de clases Web. Caso de uso Consultar Ayuda.

Diagramas de clases Web. Anexo G.13



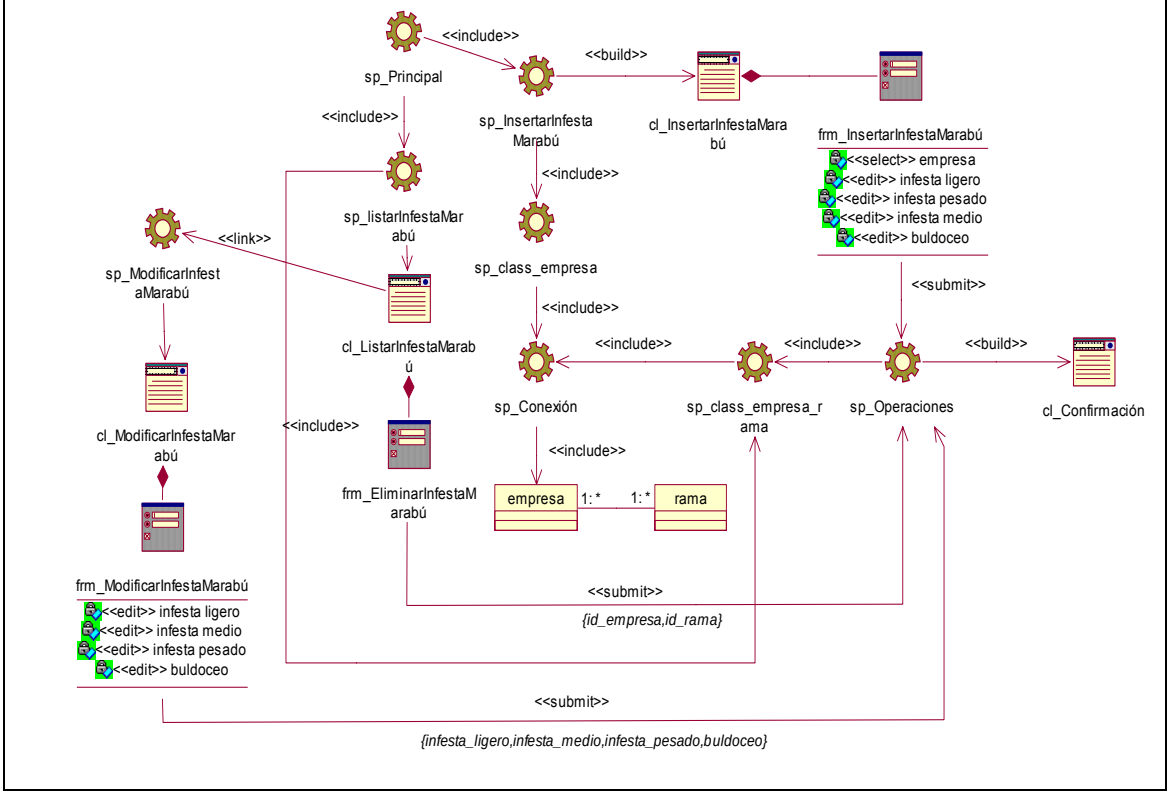
Anexo G.13 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Empresas con sus ramas.

Diagramas de clases Web. Anexo G.14



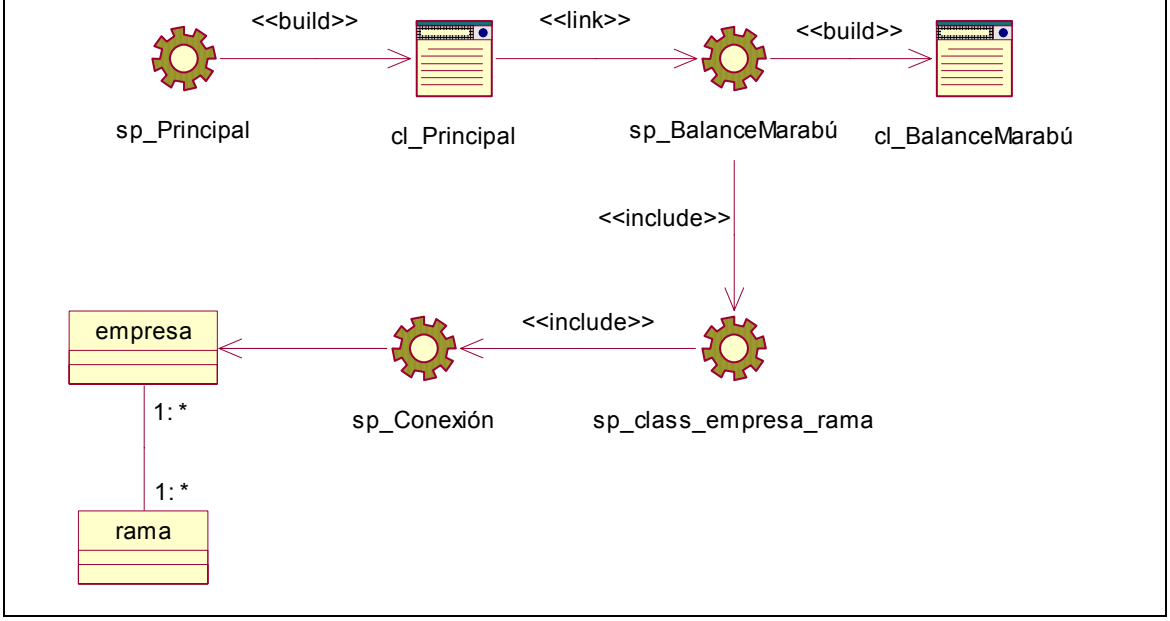
Anexo G. 14 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar Empresas con sus entidades productivas.

Diagramas de clases Web. Anexo G.15



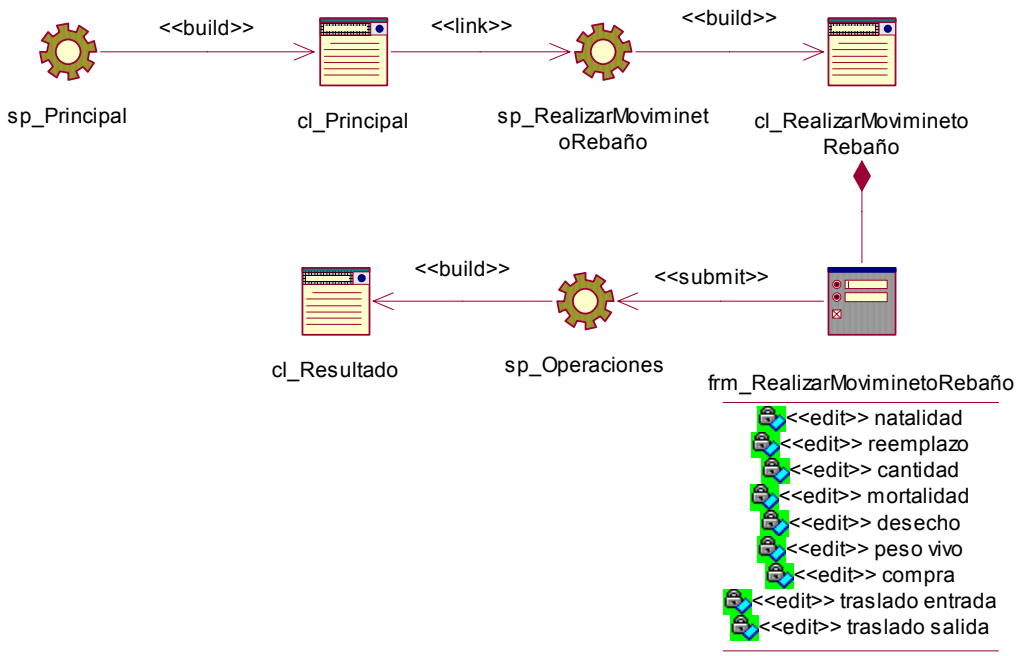
Anexo G. 15 Diagrama de clases Web. Caso de uso Gestionar infesta de marabú.

Diagramas de clases Web. Anexo G.16



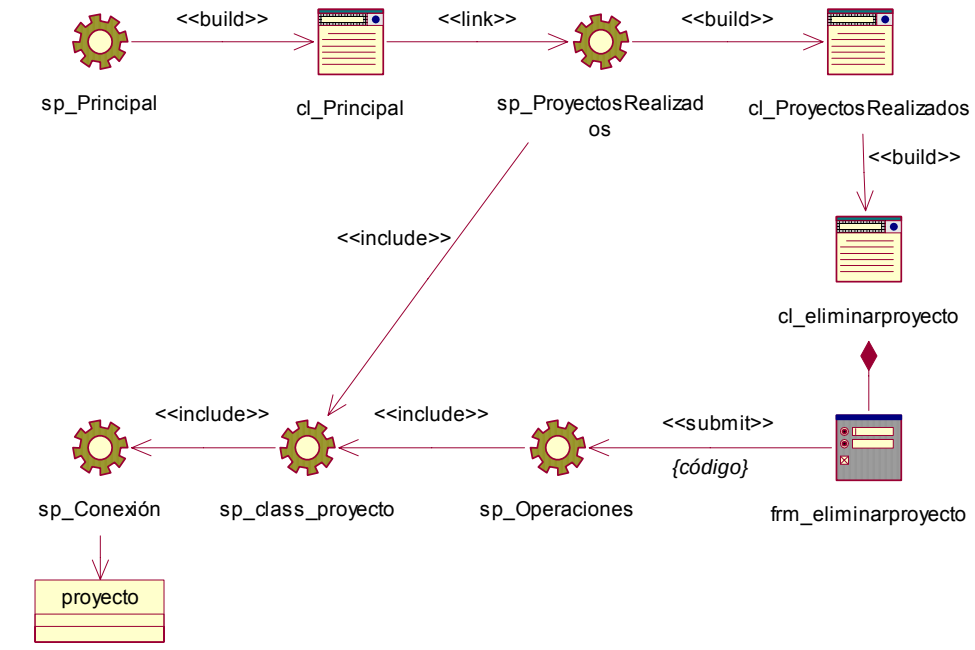
Anexo G.16 Diagrama de clases Web. Caso de uso Obtener Balance de Marabú.

Diagramas de clases Web. Anexo G.17



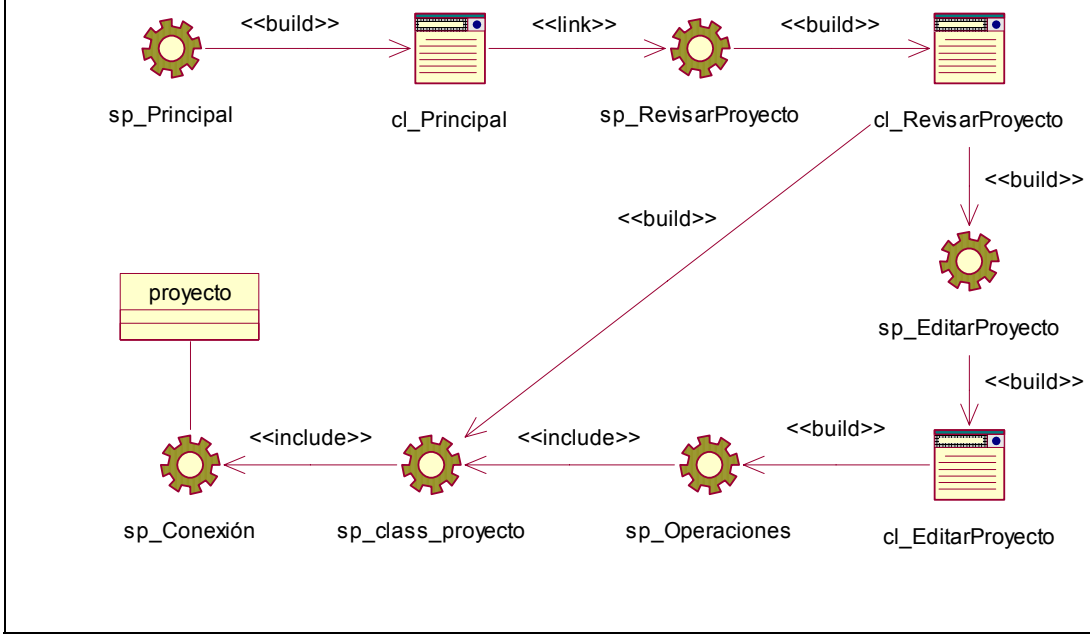
Anexo G. 17 Diagrama de clases Web. Caso de uso Realizar movimiento de rebaño.

Diagramas de clases Web. Anexo G.18



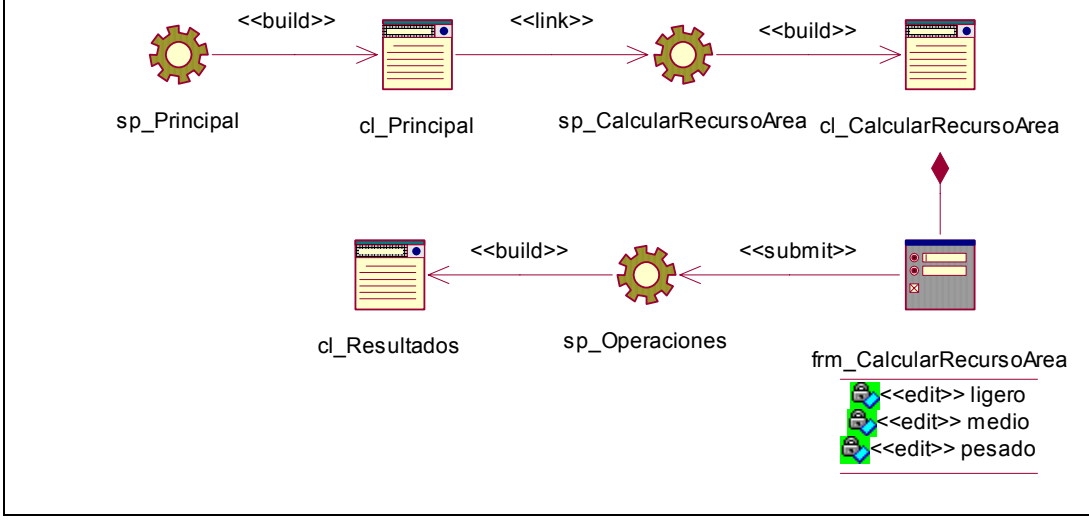
Anexo G.18 Diagrama de clases Web. Caso de uso Listar proyectos realizados.

Diagramas de clases Web. Anexo G.19



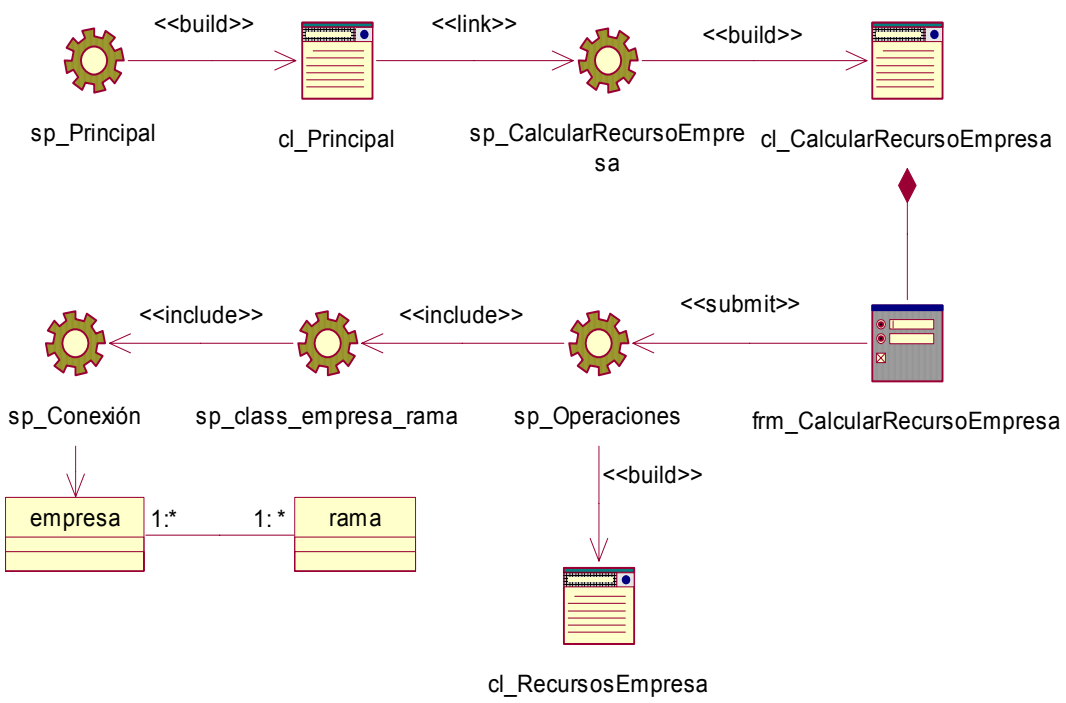
Anexo G.19 Diagrama de clases Web. Caso de uso Revisar proyecto.

Diagramas de clases Web. Anexo G.20



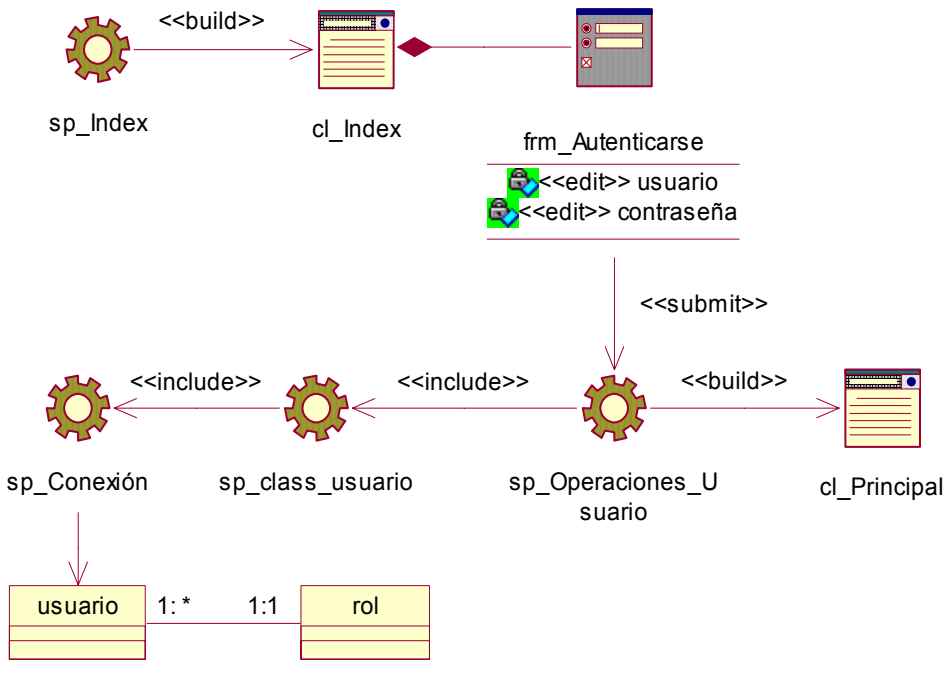
Anexo G.20 Diagrama de clases Web. Caso de uso Obtener recursos para un área infestada.

Diagramas de clases Web. Anexo G.21



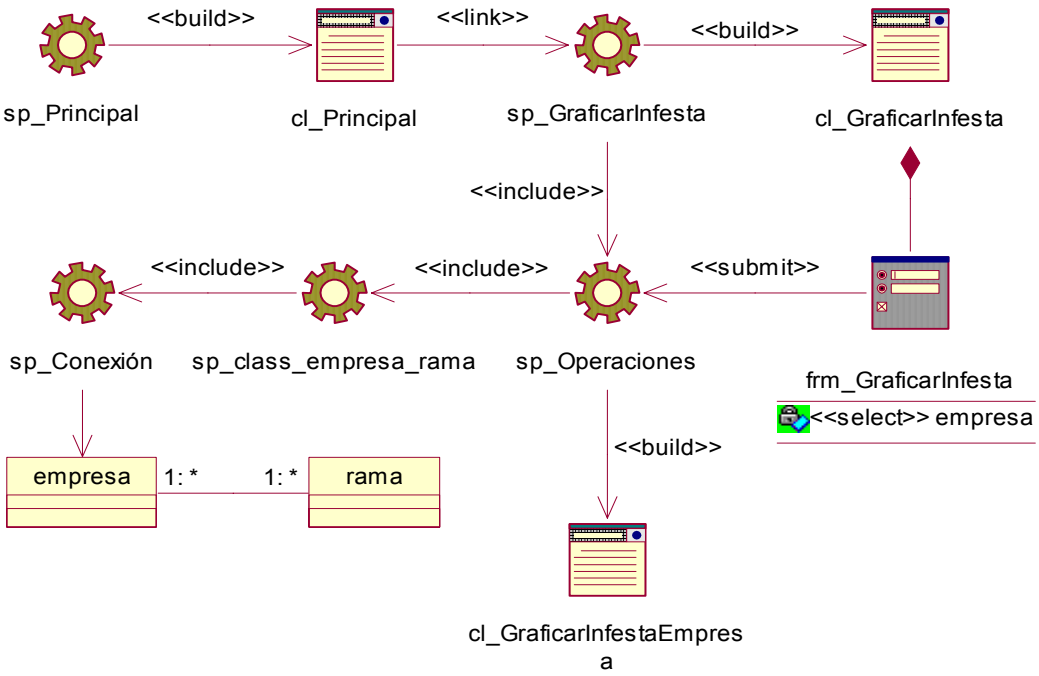
Anexo G. 21 Diagrama de clases Web. Caso de uso Obtener recursos para las Empresas infestadas.

Diagramas de clases Web. Anexo G.22



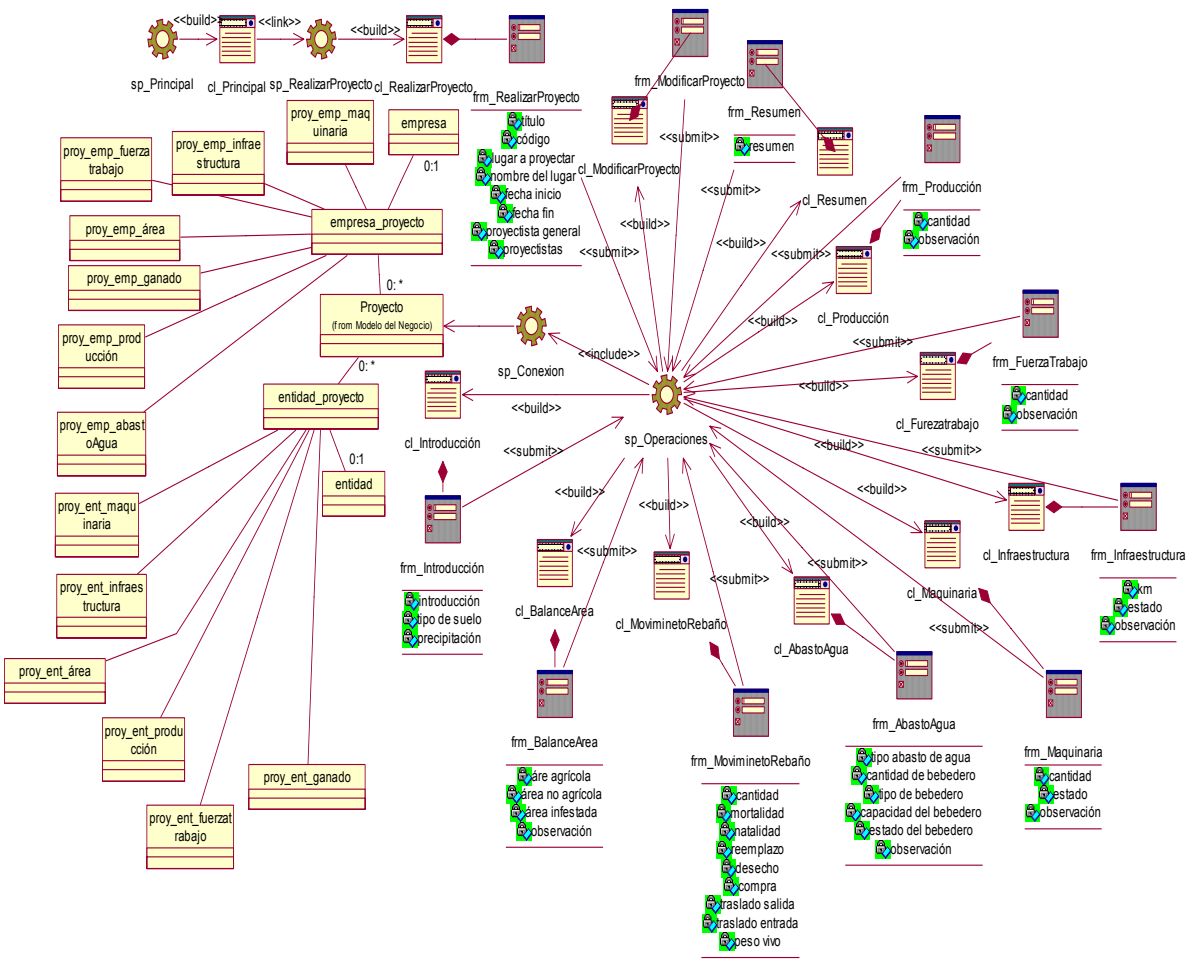
Anexo G. 22 Diagrama de clases Web. Caso de uso Autenticarse.

Diagramas de clases Web. Anexo G.23



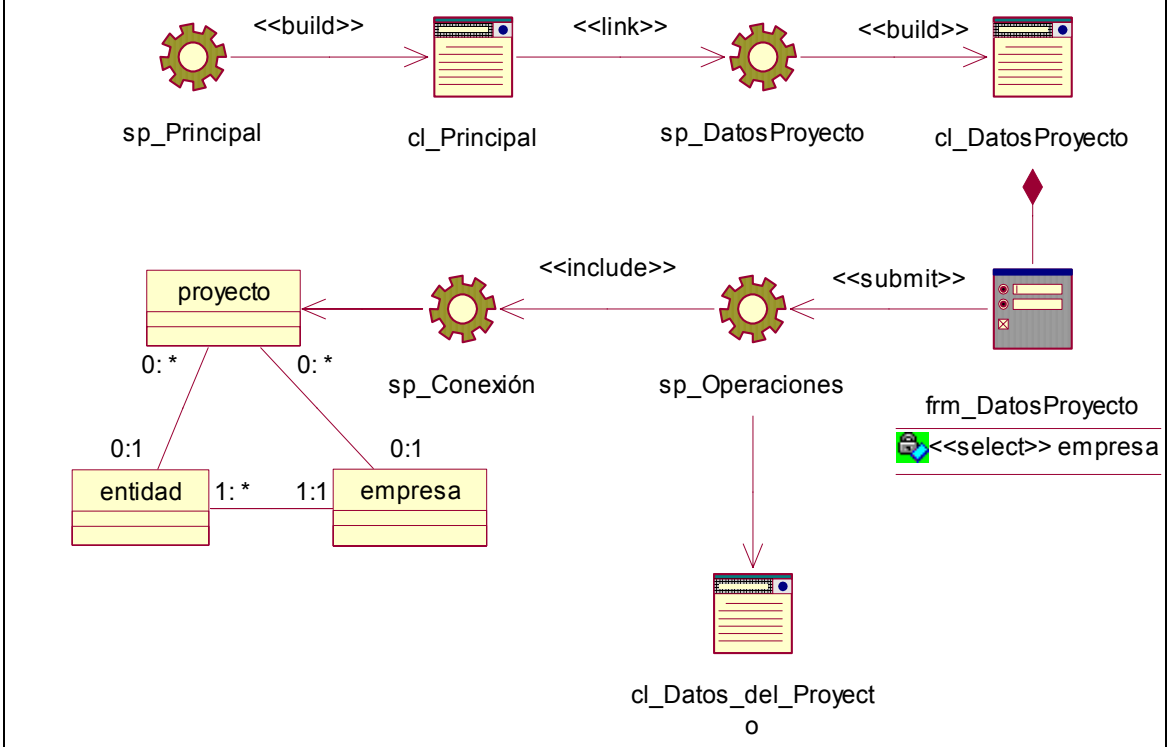
Anexo G. 23 Diagrama de clases Web. Caso de uso Obtener gráfico de la infesta de marabú.

Diagramas de clases Web. Anexo G.24



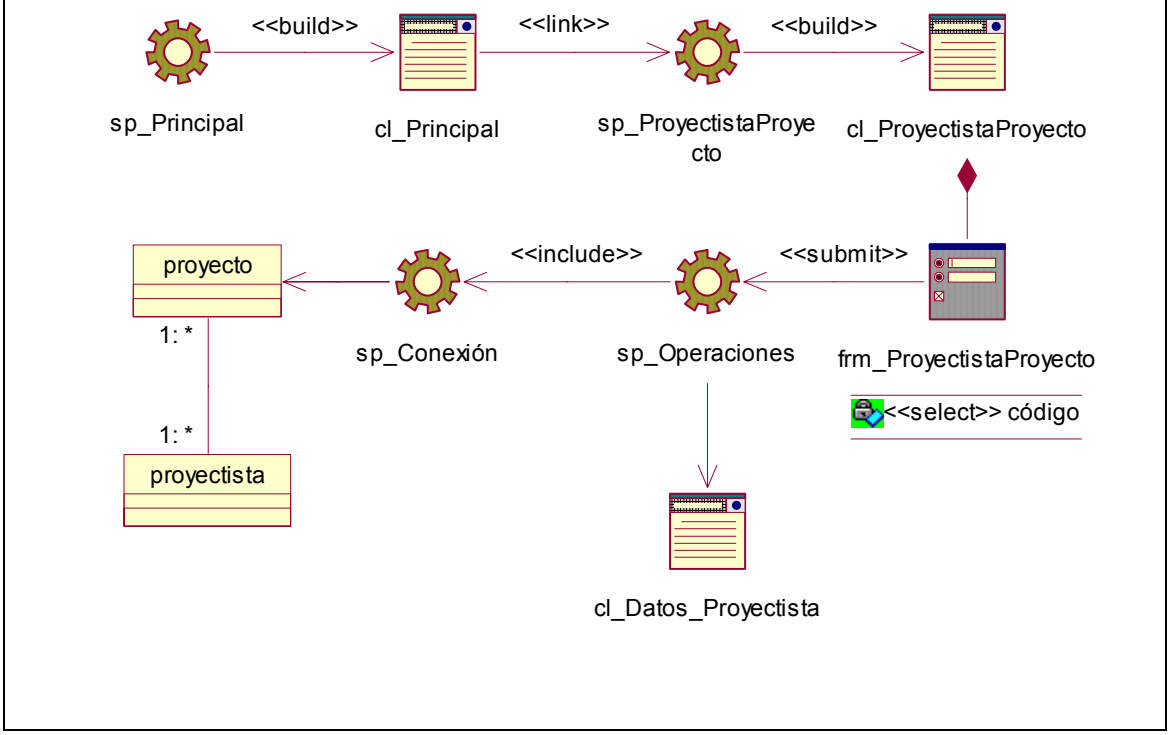
Anexo G.24 Diagrama de clases Web. Caso de uso Realizar Proyecto

Diagramas de clases Web. Anexo G.25



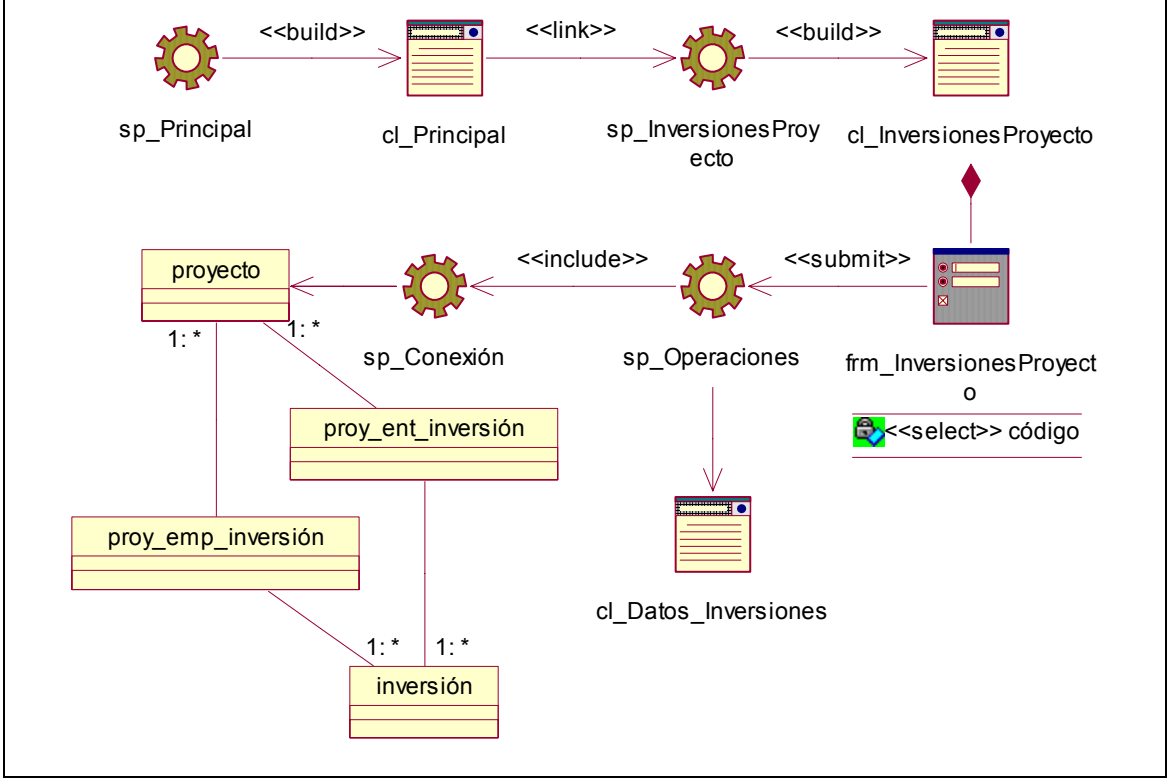
Anexo G. 25 Diagrama de clases Web. Caso de uso Obtener datos de los proyectos realizados.

Diagramas de clases Web. Anexo G.26



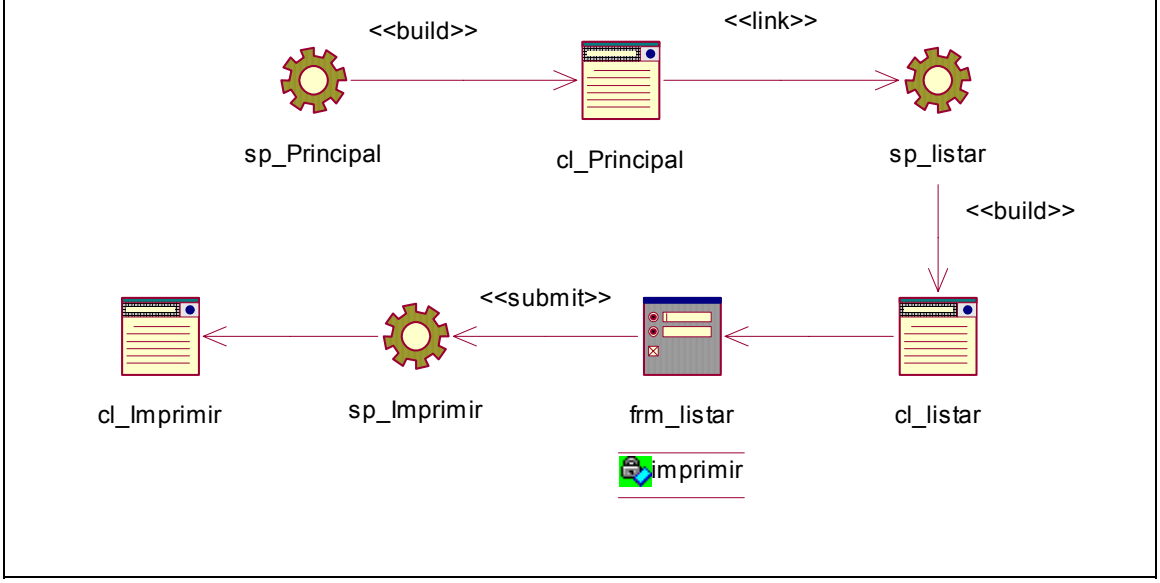
Anexo G. 26 Diagrama de clases Web. Caso de uso Visualizar proyectistas de un proyecto.

Diagramas de clases Web. Anexo G.27



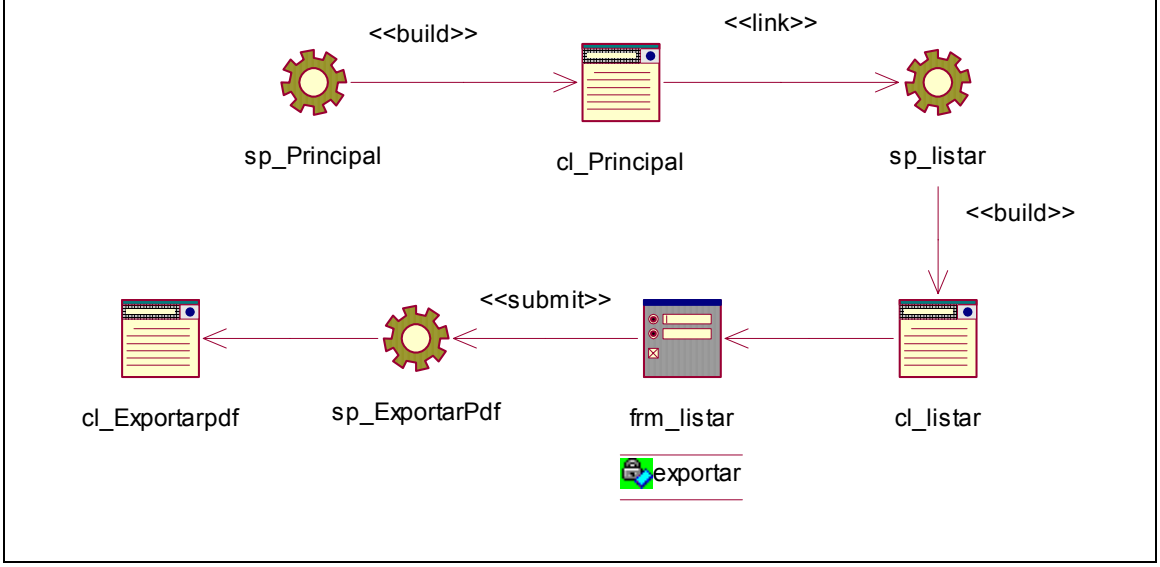
Anexo G.27 Diagrama de clases Web. Caso de uso Visualizar inversiones de un proyecto.

Diagramas de clases Web. Anexo G.28



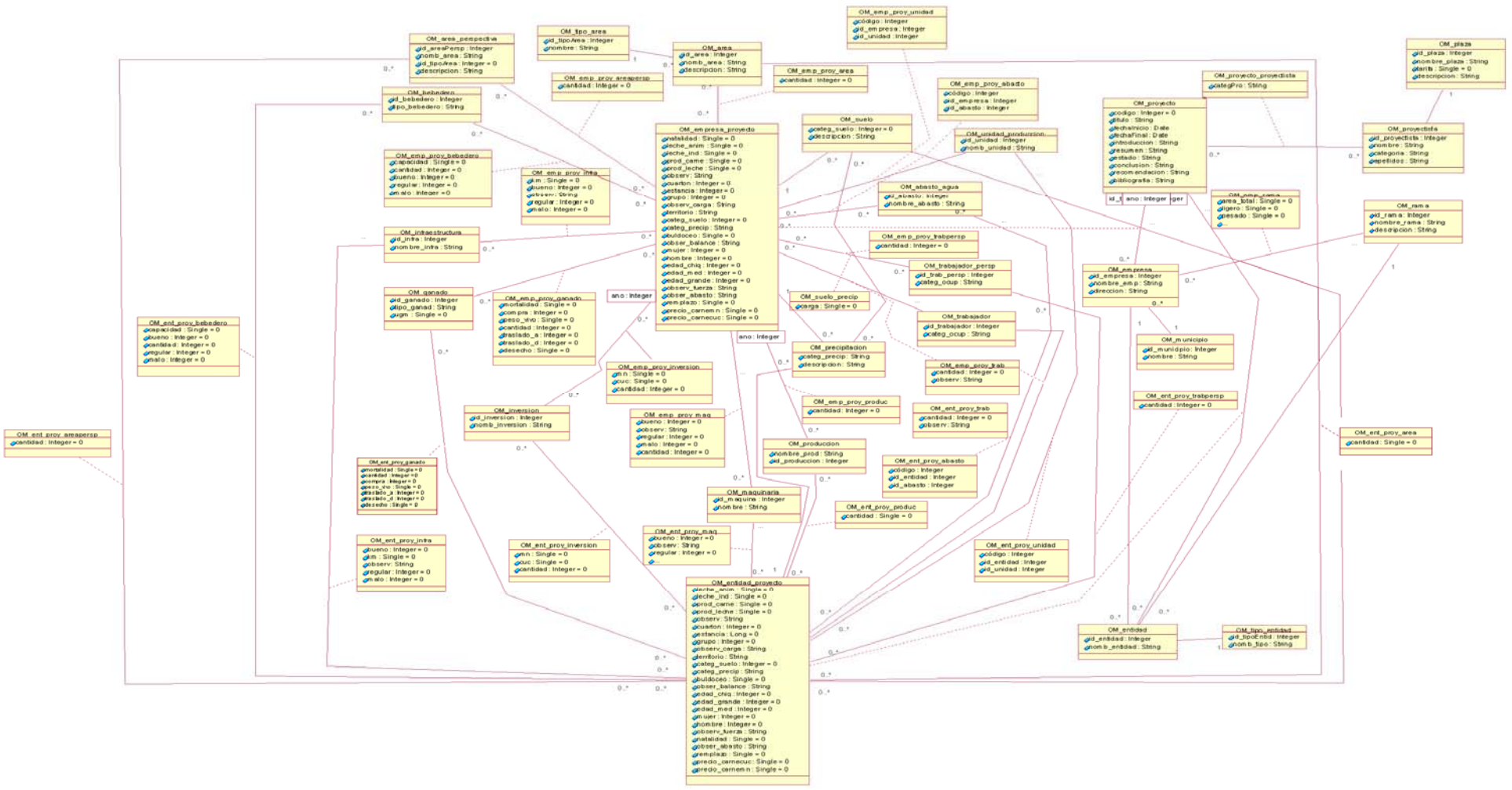
Anexo G. 28 Diagrama de clases Web. Caso de uso Imprimir.

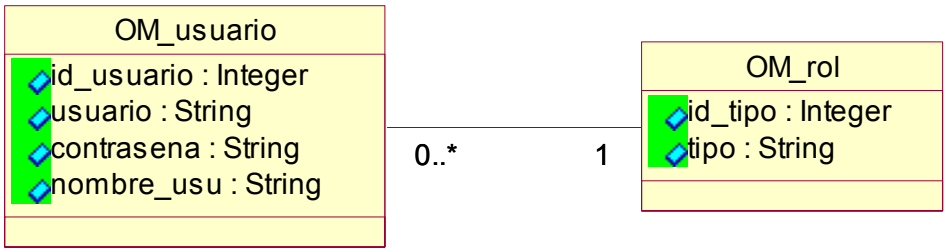
Diagramas de clases Web. Anexo G.29



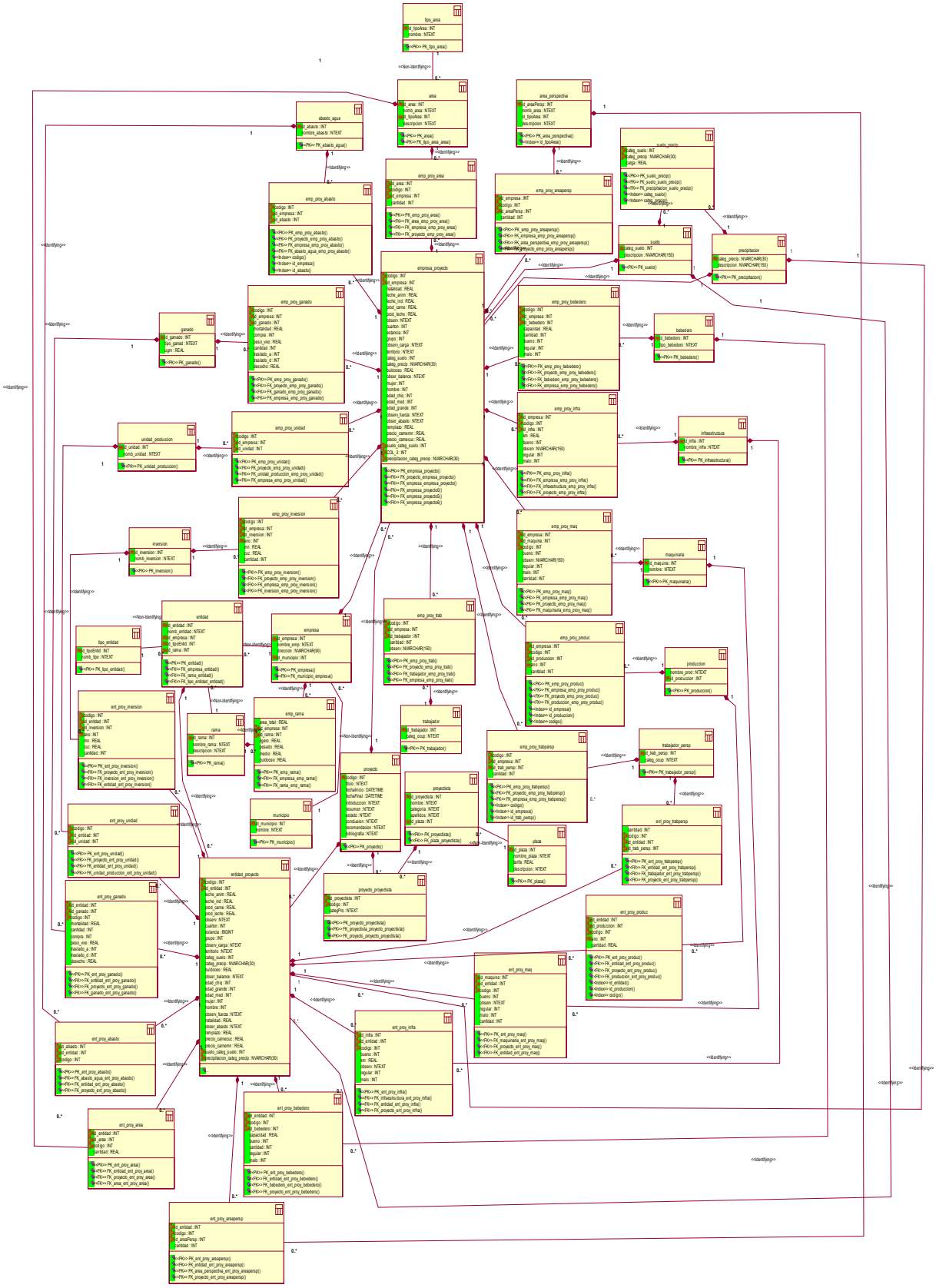
Anexo G. 29 Diagrama de clases Web. Caso de uso Exportar a formato pdf.

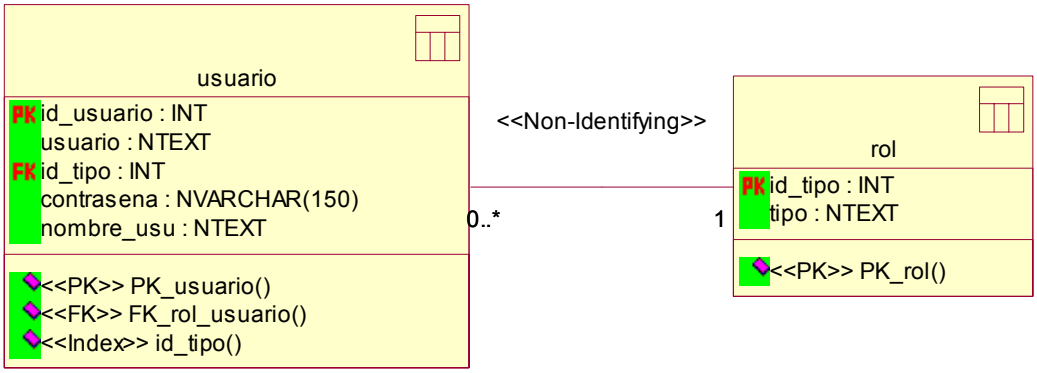
Anexo H: Diagramas del modelo lógico de datos




OM_usuario
id_usuario : Integer
usuario : String
contrasena : String
nombre_usu : String
0..*
1
OM_rol
id_tipo : Integer
tipo : String

Anexo I: Diagramas del modelo físico de datos




usuario
PK id_usuario : INT
usuario : NTEXT
FK id_tipo : INT
contrasena : NVARCHAR(150)
nombre_usu : NTEXT
<<PK>> PK_usuario()
<<FK>> FK_rol_usuario()
<<Index>> id_tipo()
<<Non-Identifying>>
0..*
1
rol
PK id_tipo : INT
tipo : NTEXT
<<PK>> PK_rol()

Anexo J: Entrevistas

1. Tiempo de realización de los proyectos agropecuarios del sector ganadero antes y después de la utilización del sistema

Nombre del proceso	**Tiempo de realización**	
	Antes del sistema	**Después del sistema**
Balance de área	3 días	1 minutos
Movimiento de rebaño	5 días	1 minuto
Cálculo de ingresos	5 días	2 minuto
Cálculo de inversiones	4 días	3 minutos
Total de días	**17 días**	**6 minutos**

2. Opinión respecto al diseño de la aplicación

Director de proyecto:

El sistema posee un diseño sencillo, con colores adecuados que cumple con el patrón de diseño establecido para las aplicaciones que se desarrollan en el Ministerio de la Agricultura. Los nombres empleados para las funcionalidades describen con la precisión necesaria la responsabilidad de cada uno de ellos. Es fácil el acceso a las diferentes funcionalidades del sistema y cuando se navega se mantiene esta posibilidad en todo momento. La información se encuentra de manera legible. Cuenta con una ayuda con todos los temas que se tratan, a la cual se puede acceder desde cualquier lugar de la aplicación. La respuesta del sistema a una solicitud llevada a cabo se realiza en un corto período de tiempo. Los reportes para ser impresos o exportados a formato pdf son mostrados en blanco y negro para su mejor comprensión.

Proyectista General:

El sistema posee una interfaz uniforme donde se logran identificar todos los módulos. Permite tener el control de la aplicación, es decir se puede ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. Contiene íconos e imágenes que facilita la comprensión de las acciones. Tiene un diseño sencillo, con colores

agradables y nombres descriptivos. Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible. Se tiene fácil acceso a la ayuda. Se encuentra estructurado de forma sencilla lo que permite que lo utilice cualquier persona sin habilidades en el trabajo con la computadora.

3. Profundidad de los análisis

Director de proyecto:

Emite resultados completos y gestiona de manera rápida los proyectos agropecuarios en el sector ganadero. Mantiene un fuerte mecanismo de seguridad y protección, basado en usuario y contraseña para el acceso al mismo. Pide la confirmación de operaciones que impliquen riesgos de pérdida de datos. Una de las principales ventajas que posee este sistema es que permite tener una metodología única para realizar estos procesos y de esta forma se agilizan las actividades que sustentan el proceso productivo de la entidad.

Proyectista General:

Es capaz de mantener un nivel de validación que restrinja la introducción de información errónea al sistema y aclara el tipo de información que se puede manipular. Emite mensajes de error de fácil comprensión. Las operaciones en las que hay que acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos. Los errores en el procesamiento de la información son mínimos, lo que permite la confiabilidad de este sistema.