Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

"SISCLIA. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN EL CENTRO LOCAL DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA CIENFUEGOS"

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

Autor

Javier Alejandro Lago No

Tutor

Msc. Dailyn Sosa López

Consultante

Ing. Maikel Cancio León

Cienfuegos, Cuba

Curso 2007 - 2008

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Agronomía y al de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ___ del ___.

Javier Alejandro Lago No
Nombre completo del autor

Dailyn Sosa López _____
Nombre completo del primer tutor Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano(a)

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado **"SISCLIA**. Sistema de gestión de la Información en el Centro Local de Innovación Agropecuaria Cienfuegos**"**. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

Totalmente
Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a nuestra entidad los beneficios siguientes:

_____
_____
_____
_____
_____

Y para que así conste, se firma la presente a los __ días del mes de ____ del año ____.

_____ _____
Nombre del representante de la entidad Cargo

_____
Firma Cuño

Pensamiento

“No sigas la huellas
de los antiguos
busca lo que ellos buscaron”

Matsuo Bashoo.

Agradecimientos

- *A mis padres **Mercy** y **Manuel**, mi **hermano**, mis **tios** y mis **abuelos** por su amor, abnegación y sacrificio todos estos años.*
- *A **Dailyn y Maikel** los tutores de este trabajo.*
- *A todos mis amigos.*
- *A los profesores de todos estos años por los conocimientos adquiridos en mi formación.*
- *A todos los que de una forma u otra han influenciado en mí formación.*

Dedicatoria

"Este trabajo está dedicado a toda mi familia y amigos,"

Resumen

La presente investigación titulada: **“SISCLIA. Sistema de gestión de la información en el Centro Local de Innovación Agropecuaria”** se realiza en el Departamento de Agronomía de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” como alternativa de solución a las deficiencias en la gestión de la información vinculada a este.

El CLIA Cienfuegos desarrolla una serie de programas encaminados a fomentar la innovación agropecuaria el la provincia, para lo cual maneja información complementaria y de las fincas vinculadas al proyecto, información esta de difícil utilización para realizar los análisis correspondientes debido a la forma en la que esta almacenada. A demás para su consulta por parte de las personas y organismos vinculados al proyecto solo es posible en un contacto directo con alguno de sus especialistas. Todo lo planteado anteriormente sería más fácil utilizando las TICs.

SISCLIA, posibilita el almacenamiento de los datos relacionados con las fincas estudiadas, posibilitando una mayor organización y rapidez al la hora de llevar a cabo los análisis correspondientes, mostrando reportes para la interpretación correcta de los datos gestionado. Permitiendo también el acceso a toda la información complementaria del proyecto por cualquier interesado.

Se emplean los lenguajes HTML, JavaScript y PHP. Para almacenar información se utiliza el gestor de bases de datos MySQL y para modelar el análisis, diseño e implementación del sistema, la metodología RUP.

Índice

Introducción 13
Capítulo 1 Fundamentación Teórica 20
1.1 Introducción 20
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema 20
1.2.1 Eficiencia Energética de los Sistemas Agrícola Integrados: Breve 20
Argumentación biológica 20
1.2.2 Eficiencia Energética de los Sistemas Agrícola Integrados: 22
1.2.3 Eficiencia Energética como indicador de sustentabilidad 24
1.3 Otros conceptos asociados con el dominio de este problema son los siguientes: 24
1.3.1 Información. 24
1.3.2 Gestión. 24
1.3.3 Gestión de la información. 25
1.3.4 Eficiencia 25
Descripción del objeto de estudio 26
1.4.1 Centros Locales de Innovación Agropecuaria (CLIAs) 26
1.4.2 Qué es el CLIA Cienfuegos 26
1.4.3 Objeto Social del CLIA Cienfuegos 26
1.4.3.1 Diversidad Genética y Tecnológica: 26
1.4.3.2 Producción Animal: 27
1.4.3.3 Sistemas integrados de producción animal (SIPA): 27
1.4.3.4 Investigación 28
1.4.3.5 Capacitación y Divulgación: 29
1.4.4 Misión de la CLIA Cienfuegos 29
1.4.5 Visión del CLIA Cienfuegos 29
1.4.6 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de 30
estos 30
1.5 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción 30
1.6 Descripción del objeto de automatización 31
1.7 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales 31
1.7.1 Descripción de la metodología utilizada 31
1.7.2 Uso de lenguajes y tecnologías Web 32
1.7.2.1 Arquitectura de N Capas 33
1.7.2.2 Del lado del cliente 36
1.7.2.3 Del lado del servidor 39
1.8 Apache: Servidor Web 40
1.9 Recursos para el desarrollo del producto informático 41
1.10 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD) 44
1.11 Selección del lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados 46
1.12 Conclusiones 47
Capítulo 2 Modelo del negocio 48
2.1 Introducción 48

2.2 Descripción del modelo de negocio 48
2.3 Reglas del negocio a considerar 49
2.4 – Modelo de casos de uso del negocio 49
2.4.1 – Actores del negocio 50
2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio 50
2.4.3 – Trabajadores del negocio. 51
2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio. 52
2.4.5 Diagramas de actividades del negocio. 56
2.5 – Modelo de Objetos del Negocio 57
2.6 – Conclusiones. 58
Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta. 59
3.1 Introducción 59
3.2 – Descripción del sistema propuesto 59
3.2.1 – Requerimientos funcionales 59
3.2.2 – Requerimientos no funcionales 61
3.3 – Modelo de casos de uso del sistema 65
3.3.1 – Actores del sistema 65
3.3.2 Diagrama de Jerarquía entre actores 66
3.3.3 Casos de Uso del Sistema 67
3.3.4 Paquetes y sus relaciones 68
3.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema 72
3.5 Diagrama de clases del Diseño 99
3.6 Diagrama de Modelo Lógico de Datos. 101
3.7 Diagrama del modelo físico de datos 102
3.8 Diagrama de implementación 102
3.9 Diagrama de Componentes 103
3.10 Principios de diseño del sistema 103
3.10.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema. 104
3.10.2 Tratamiento de errores. 104
3.10.3 Concepción del sistema de seguridad y protección 105
3.11 Conclusiones 106
Capitulo IV – Estudio de factibilidad 107
4.1 - Introducción 107
4.2 - Planificación 107
4.3 Determinación de los costos 112
4.5 Conclusiones 116
Conclusiones 117
Recomendaciones 118
Referencias Bibliográficas 119
Bibliografía 122
Glosario de Términos 124
Anexos 125

Índice de Figuras

Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas. 34
Figura 2.2 Diagrama de actividades del negocio..... 56
Figura 2.3 Diagrama del Modelo de Objetos del Negocio 57
Figura 3.1 Diagrama de Jerarquía entre Actores del Sistema..... 67
Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso por Paquetes..... 69
Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso del paquete Gestión..... 70
Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso del paquete Gestión..... 72
Figura 3.6 Diagrama de Implementación Anexo 73..... 103

Índice de Tablas

Introducción

Cada vez se debaten con mayor fuerza los problemas relacionados con la insostenibilidad de las prácticas y métodos convencionales por los cuales se ha regido el modelo de desarrollo agropecuario de los últimos años. Entre los temas más ampliamente documentados que refuerzan la insostenibilidad de las prácticas convencionales de agricultura se encuentran: los conceptos especializados del uso de la tierra en monocultivos y su impacto en la aparición de plagas y enfermedades, así como los efectos de este tipo de agricultura sobre la biodiversidad **[1]**; la necesidad de utilizar mayor cantidad de insumos químicos (fertilizantes, insecticidas, herbicidas, etc.) para obtener iguales cantidades de productos y la demanda de una mayor cantidad de energía en forma de combustibles fósiles.

Especialmente el llamado de alerta sobre la expoliación acelerada de los recursos no renovables y entre ellos de las reservas de energía fósil acumulada a través de millones de años; la deforestación y los aspectos relacionados con el cambio climático y la pérdida de fertilidad de los suelos agrícolas; el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, entre otros asuntos que tienen un efecto global, toman particular relevancia en la formulación de nuevas estrategias de desarrollo basadas en el aprovechamiento de las potencialidades naturales de los ecosistemas en función de la producción de alimentos para el hombre y una visión más responsable en los modelos de desarrollo actuales.

En este contexto, la continuación de los esfuerzos por demostrar alternativas a estos modelos, es un compromiso de las actuales generaciones. Y no obstante existen numerosos argumentos que demuestran cómo a través de prácticas y conceptos ecológicos se le pueden dar solución a la sostenibilidad de los sistemas y la mitigación del hambre en el mundo en desarrollo **[2]**, aún persiste la idea de que los sistemas sostenibles son una respuesta a la falta de recursos y no es visto como una opción de la riqueza.

Cada kilogramo de alimento representa un gasto de energía para llegar a su obtención y a su vez aporta fuentes de abastecimiento que proporcionan energía para dar continuidad a la vida sobre la tierra. Así es que podemos definir con mayor claridad la eficiencia con que funciona un sistema productivo, a través del balance entre la energía invertidas y la energía obtenidas de esa inversión. Todos los procesos en la naturaleza se rigen por flujos energéticos y por este motivo podemos decir que este es un indicador de suma importancia a tener en cuenta ante cualquier análisis que involucre una visión de sistemas.

Durante los últimos años, con el desarrollo de la mecanización y la química agraria, se ha incrementado exponencialmente el uso de energía. La agricultura “moderna” industrializada emplea, en la mayoría de los casos, mayor cantidad de energía que la que es capaz de producir y ese es un elemento que define de manera determinante la insostenibilidad de los sistemas agrícolas.

En este contexto, el argumento de la integración de animales y cultivos para un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos renovables emerge con solidez en diseños agro ecológicos que usen bajos insumos externos y que optimicen el uso y conservación de los recursos naturales **[3]**.

Con la introducción y la extensión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), por ejemplo el World Wide Web, el E-mail, los teléfonos, la fibra óptica y los satélites se está revolucionando la manera en la cual las sociedades obran recíprocamente.

Sin embargo, con la introducción rápida de estas tecnologías en el mundo occidental, la brecha entre las naciones desarrolladas y subdesarrolladas se está ensanchando. Una sociedad de la información amenaza con crear una nueva división entre la "información rica" que excluye a los pobre de la "información" en países en vías de desarrollo.

¿Acaso una computadora es útil para un agricultor? ¿Por qué un productor agrícola, estaría interesado en conocer el trabajo de algún productor agrícola de otras regiones?

Aparentemente las TICs son demasiado sofisticadas para ser aplicada en labores que tienen que ver más con la tierra, el clima, el trabajo físico o la naturaleza, pues no es así. El trabajo agrícola mayormente se lleva a cabo individual o colectivamente a menor escala en comunidades alejadas unas de otras y de las ciudades lo cual las mantiene en constante carencia de información y de vías de comunicación que facilite sus labores, mejore sus procesos o sus capacidades de operación y negociación con el resto del país o el exterior.

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 secciones predilectas de estos sitios en Internet que vienen siendo impulsados por los gobiernos y por organizaciones que estudian el tema.

Además, la información a la que puede acceder un agricultor le permite hacer una planificación estratégica de sus esfuerzos, reducir sus costos, mejorar sus negociaciones colectivas, capacitarse en línea, hacer de conocimiento público sus necesidades locales y sus proyectos, y hasta contribuir en la investigación agrícola. Proceso de desarrollo del cual no ha estado exento El Centro Local de Innovación Agropecuaria (CLIA) Cienfuegos del Departamento de Agronomía de la Universidad de Cienfuegos el cual se encarga de fomentar la innovación agrícola, conservación de la biodiversidad y la conservación del medio ambiente en toda la provincia. Para lo cual desarrollan cinco ejes temáticos de acción que se vienen implementando en distintas localidades de la provincia. Pero este no tiene un mecanismo de divulgación que le permita mostrar la información con relación a las actividades que ejecutan, los proyectos que vienen desarrollando,

documentación complementaria para su consulta de los temas que este maneja.

Para calcular los índices de Eficiencia Energética de las distintas Fincas vinculadas al CLIA se recoge la información correspondiente a producción e insumos invertidos de forma escrita, para luego ser procesadas de forma manual por el personal correspondiente que para obtener el reporte energético de una finca tiene que realizar una serie de cálculos engorrosos permitiendo que en ocasiones se cometan errores humanos que acarrean la obtención de datos e interpretación de estos equivocadamente. Y al no existir una adecuada forma de almacenar la información permite que no se tenga una memoria histórica eficiente de la información de las fincas, provocando escasez de toda la información con que se pudiera contar para una toma de decisiones de manera eficaz.

Es por ello que, teniendo en cuenta todo lo anterior se identifica como **problema a resolver**

La gestión de la información correspondiente a los programas de desarrollo del CLIA Cienfuegos y de las fincas en estudio de la provincia se realiza de forma manual, lo que trae consigo una mala organización y divulgación de la información.

Se plantea como **idea a defender** la confección de un sistema informático que permita la gestión de la información correspondiente a los programas de desarrollo del CLIA Cienfuegos y de las fincas en estudio de la provincia garantizará:

- Organización y visualización eficaz de la información de trabajo.
- Consistencia, inmediatez y confiabilidad en los datos a analizar.

Teniendo en cuenta lo anterior y como solución al problema que se ha planteado queda definido como ***objetivo general*** de esta investigación: Desarrollar un sistema informático que permita la gestión de la información correspondiente a los

programas de desarrollo del CLIA Cienfuegos y de las fincas en estudio de la provincia.

Del cual se desprenden los siguientes **objetivos específicos**:

- Estudiar la organización y manejo de la información concerniente al CLIA Cienfuegos.
- Investigar sobre la presencia de software dedicados a esta tarea en los demás CLIAS del país
- .Realizar un estudio sobre las posibles tecnologías a emplear para darle solución al problema que se plantea.
- Diseñar una Base de Datos que sea capaz de almacenar de forma eficaz, toda la información referente a la producción e insumos generada por las fincas vinculadas al CLIA Cienfuegos.
- Implementar una Base de Datos que sea capaz de almacenar de forma eficaz, toda la información referente a la producción e insumos generada por las fincas vinculadas al CLIA Cienfuegos.
- Analizar y diseñar una solución capaz de agilizar el proceso de divulgación y gestión de la información referente a la producción e insumos generada por las fincas vinculadas al CLIA Cienfuegos.
- Implementar la solución propuesta a través del desarrollo de una aplicación Web.

Para cumplir los objetivos planteados es necesario desarrollar un grupo de ***tareas*** entre las que se encuentran:

- Entrevistas con los representantes del CLIA par obtener información correspondiente a la organización y gestión de toda la información incluida en el proceso.
- Investigación de la posible existencia de aplicaciones similares en otras partes del país.

- Análisis de las deficiencias que existen en este proceso del negocio de CLIA y de estas, cuáles serán las que se van a automatizar.
- Creación y diseño de la interfaz gráfica de la aplicación.

- Análisis, del posible diseño de la Base de Datos
- Documentación de la información referente al análisis, diseño e implementación del sistema.

El presente trabajo de diploma está estructurado en cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos. El contenido de cada capítulo es:

Capítulo 1. Fundamentos Teóricos:
Se describen los conceptos asociados al dominio del problema, así como las dificultades que se presentan actualmente en relación con el tema y que dan paso a la presente investigación. Se presenta el objeto de estudio. Se realiza una comparación de las tendencias, tecnologías y metodologías existentes determinándose cuáles van a ser las utilizadas en el desarrollo del sistema.

Capítulo 2. Modelo del Negocio:
En este capítulo se describen los procesos vinculados al negocio de la entidad así como un grupo de reglas que lo caracterizan. Se realiza la descripción del modelo de Casos de Uso, identificando cuáles son los actores, los trabajadores los Casos de Uso y la relación que existe entre ellos. Todo esto se refleja en el Diagrama de Casos de Uso del Negocio y el Diagrama de Actividades del negocio.

Capítulo 3. Descripción y construcción de la solución propuesta:
En este capítulo se describe de forma general el funcionamiento de la aplicación. Quedan definidos en este capítulo todos los requerimientos funcionales y los no funcionales. Además, se definen los actores y los casos de uso del sistema, se confecciona el Diagrama de Casos de Uso del Sistema y se hace una descripción

detallada de cada caso de uso. Además se hace una descripción del diseño a través de los diagramas de clases Web así como los del modelo lógico y físico de datos. Se define, también, el Diagrama de implementación.

Capítulo 4. Estudio de Factibilidad:

En este capítulo se describe el estudio de factibilidad del sistema teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo de la aplicación propuesta.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se realiza un estudio sobre los principales conceptos asociados al dominio del problema, permitiendo un entendimiento mejor de este y sobre los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción. Se desarrolla además un análisis del objeto de estudio, la situación problémica, la misión y la visión de la organización. Como también se realiza un estudio sobre las metodologías, tecnologías y herramientas que se puedan emplear para la solución de dicho problema.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 Eficiencia Energética de los Sistemas Agrícola Integrados: Breve Argumentación biológica

Las plantas verdes a través del proceso fotosintético que realizan son, entre los organismos vivos que habitan nuestro planeta, los que utilizan con mayor eficiencia la basta energía solar disponible, convirtiéndola en compuestos bioquímicos estables y siendo el eslabón para la producción de sustancias orgánicas que complementan los ciclos biológicos y geológicos sobre la tierra.

Los organismos fotosintéticos son considerados como productores primarios, puesto que a partir de ellos comienzan las cadenas tróficas, así es que la energía almacenada por los vegetales contribuye al desarrollo del resto de los organismos consumidores y descomponedores donde en cada nivel se descifra una pérdida de energía en forma de calor. De 1 Mcal emanada por el sol, se pierden en el ambiente 988 Kcal, pudiendo ser captadas, transformadas y producidas por las plantas solo 12 Kcal, de las cuales 2 son utilizadas en la respiración y 10 (1%), están disponibles como producción primaria bruta para la alimentación del hombre o los animales. Si esta energía es consumida por el animal, éste será capaz solo de generar una producción secundaria de 0,1 Kcal (1%), de la cual el hombre solo podrá asimilar 0,005 Kcal (5%). **[4]**

Por esta razón es que las tierras dedicadas a la agricultura que producen para el consumo directo al hombre, son más eficientes desde el punto de vista energético - productivo en función de las necesidades alimenticias de este. Contrariamente, aquellas tierras que son dedicadas a la cría de ganado son grandes consumidores energéticos, por cuanto se alimentan de plantas u otros animales que a su vez también se alimentaron de plantas, es decir, que son organismos incapaces de producir energía. Siendo en este caso menos eficiente este tipo de explotación para los propósitos de alimentación del hombre.

Entre las especies animales existen algunas más eficientes que otras desde el punto de vista del aprovechamiento de la energía en función de la producción. Además, la producción animal juega un importante papel, dado que las fuentes proteicas que de ella provienen es parte sustancial de la dieta humana. Por tanto, se requiere sostener el criterio de equiparar los beneficios y perjuicios tanto de la producción animal como vegetal para desarrollar sistemas agrícolas integrados, más eficientes y productivos, que respondan a las necesidades nutritivas, existenciales y funcionales del hombre.

Los animales además son productores de fuentes proteicas, vitaminas, grasas, minerales y servicios, recursos muy preciados para la industria y también consumen un grupo de residuos agrícolas que no pueden ser utilizados directamente en la alimentación humana y son aprovechados por los animales antes de ser incorporados al suelo. Por tanto, cumplen importantes funciones de reciclaje de nutrientes dentro de la concepción de los sistemas mixtos.

Por otra parte, los animales son utilizados con frecuencia por los agricultores para realizar labores de tiro y trabajos pesados como el cultivo y laboreo del suelo, que costaría mucho esfuerzo de ser realizadas por el hombre, las cuales son ahorro energético por una parte y acomodo de las funciones de cada elemento, en función de un uso más racional de las fuentes energéticas renovables disponibles.

1.2.2 Eficiencia Energética de los Sistemas Agrícola Integrados: Argumentos Prácticos

La diferencia fundamental entre la agricultura convencional y la agricultura ecológica, está en que la agricultura convencional recurre a fuentes de energía externa para el mantenimiento de los equilibrios internos del sistema; mientras que en la agricultura ecológica este equilibrio se logra fomentando los ciclos vitales de la naturaleza. Es por ello que el grado de artificialización de un agroecosistema está relacionado directamente con la alteración de estos ciclos y la introducción de insumos externos. **[5]**

En la correcta utilización de los potenciales energéticos de los sistemas agrícolas, influyen muchos elementos y entre ellos está la organización de la unida productiva. Por lo que se considera que la planificación eficiente de energía es a su vez la planificación para una eficiencia económica, donde la clave está en la correcta ubicación de la zona y sector de las especies de plantas, animales y estructuras productivas. Además, la producción de un renglón o producto en sí o el sistema de producción empleado, repercute decisivamente en el resultado de la eficiencia energética de una unidad de producción agrícola, como se expresa en las tablas siguientes.

Tabla 1.1 Eficiencia energética de varios productos agropecuarios

Producto	Eficiencia energética
Maíz (manual)	10
Cereales, boniato	2,5 - 5
Papas	1,6
Frutas y verduras	0,1 - 1
Leche	0,4 - 0,5
Carne	0,3
Huevos (producción comercial)	0,2
Carne para aves (producción comercial)	0,1

Tabla 1.2 Insumos energéticos para varios sistemas de producción

Sistema	Kcal de insumo energético / Kcal de producto
Producción de arroz en Indonesia, China y Birmania. Cultivo manual con mínimo uso de tracción animal	0,02 - 0,05
Producción de arroz en Tailandia	0,05 - 0,1
Caza y recolección. Cultivo intensivo de arroz en Europa	0,1 - 0,2
Cultivo de maíz temporal; cultivo intensivo de papa y soya	0,2 - 0,5
Cultivo intensivo de maíz; producción familiar de huevos	0,5 - 0,9
Producción lechera; pesca costera	1
Cría de ganado en pastizales; producción industrial de huevos	2 – 5
Pesca en alta mar; cría de ganado estabulado	10 – 20

Por otra parte, los animales son consumidores directos de energía al ser organismos autótrofos; sin embargo, las ventajas de su utilización en la alimentación humana, su empleo para realizar trabajo y el rol ecológico que cumplen en el reciclaje de varios elementos, les proporcionan un lugar importante dentro del esquema de desarrollo de la finca con una concepción integrada. No obstante, la tendencia a la ganaderización de la agricultura provoca desastres ecológicos y además una fuerte competencia para la producción de cultivos, implicando una reducción importante en la eficiencia energética de la producción de alimentos **[6]**.

Con el cultivo biointensivo de alimentos “más alimentos en menos espacio” se logran aumentar cuatro veces los rendimientos, en comparación con los que obtienen los agricultores que usan las técnicas agrícolas mecanizadas y químicas, siendo además ocho veces menor el consumo de agua, la centésima parte de la energía y prescindiendo de abonos químicos.

1.2.3 Eficiencia Energética como indicador de sustentabilidad

La eficiencia energética es un indicador importante a tener en cuenta para el desarrollo de los sistemas agrícolas sostenibles en países que no cuentan con suficiente fuente de energía fósil como el nuestro. Al respecto, diversos documentos programáticos de la economía emanados por el Estado Cubano han señalado que se deben encontrar vías para hacer más eficientes energéticamente los procesos productivos, refiriéndose mayormente a los procesos fabriles. Sin embargo, esto es aplicable a los procesos agrícolas, los cuales son la fuente de energía primaria para la alimentación y subsistencia de la población urbana y rural.

1.3 Otros conceptos asociados con el dominio de este problema son los siguientes:

1.3.1 Información.

Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, si.

La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática**. [7]**

1.3.2 Gestión.

La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. **[8]**

1.3.3 Gestión de la información.

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas.

La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial.

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes: **[9]**

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

1.3.4 Eficiencia

En términos generales, la palabra **eficiencia** hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas. Por lo que la eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados. **[10]**

Descripción del objeto de estudio

1.4.1 Centros Locales de Innovación Agropecuaria (CLIAs)

Los Centros Locales de Innovación Agropecuarios (CLIAs) son un sistema de relaciones entre los actores locales, nacionales e internacionales dirigidas por una entidad facilitadora local para promover cambios continuos de los sistemas productivos para incrementar en cantidad y calidad los beneficios económicos, ambientales y sociales de las poblaciones metas. Estos beneficios son generados a partir de la toma de decisiones de los actores locales interesados en transformar la realidad agropecuaria.

1.4.2 Qué es el CLIA Cienfuegos

La Universidad de Cienfuegos, conjuntamente con el Instituto de Ciencias agrícolas (INCA), -que rectorea nacionalmente este proyecto-, trabaja con los organismos: ANAP, Minagric. y Minaz. En la provincia a través del: Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL).

1.4.3 Objeto Social del CLIA Cienfuegos

El Objeto social se muestra a través de cinco ejes temáticos:

1.4.3.1 Diversidad Genética y Tecnológica:

1 Selección de escenarios de trabajo.
2 Diagnósticos, medio ambiental, socioeconómico, genero,
3 Levantamiento de biodiversidad genética y animal.
4 Realización de ferias de biodiversidad y talleres comunitarios como escenarios de trabajo
5 Fomento de la experimentación campesina.

6 Articular acciones de los actores sociales orientada a la conservación y mantenimiento de la biodiversidad como herramienta de institucionalización del proyecto.
7 Garantizar a los productores un pleno acceso a la diversidad biológica.
8 Identificar y desarrollar 40 centros primarios de diversidad genética y tecnológica en toda la provincia (CPDGT).

1.4.3.2 Producción Animal:

1 Identificación de áreas como escenarios de trabajo y actores locales que actúen como facilitadores.
2 Fomentar ferias de biodiversidad animal para conocer y desarrollar y obtener nuevas razas en la producción animal.
3 Montaje de micro plantas procesadoras de alternativas de alimentos balanceados en los escenarios de trabajo (entidades de base y Fincas).
4 Realizar o propiciar selección y cruces de los nuevos genotipos buscando especies mas adaptadas a las condiciones especificas de la localidad.
5 Diversificar de manera integrada las producciones animales en los diferentes escenarios (Porcinos, aves, ovinos, caprinos, equinos, bovinos, abejas, peces), empleando variedades autóctonas hasta donde sea posible.

1.4.3.3 Sistemas integrados de producción animal (SIPA):

1 Según los resultados de los diagnósticos, rediseñar los escenarios de forma que puedan desarrollarse integradamente, según los intereses de los productores.
2 Desarrollar métodos de integración de los sistemas (vegetal – animal).
3 Potenciar la aplicación de biopreparados, plantas repelentes, controles naturales, abonos verdes, biofertilizantes de forma integrada con los productos químicos o sintéticos.

4 Potenciar métodos de manejo agro ecológico (rotación de cultivos, MIP, cultivos intercalados y aplicación MO).
5 Potenciar el incremento de medidas de manejo y conservación de suelo.
6 Prospección, conservación y reproducción de medios biológicos.
7 Uso de recursos locales en la protección (plagas) poscosecha.
8 Uso de especies y variedades resistentes a la sequía.
9 Estudio del uso de métodos y sistema de riego.
10 Elaboración de energía mediante fuentes de desecho animal o vegetal BIOGAS mediante biomaza ó estiércol animal
11 Diseñar sistemas que mitiguen la emisión de gases de efecto invernadero
12 Incrementar los espacios de sistemas agroforestales o aumentar el numero de árboles dispersos mediante barreras y cercas vivas
13 Tener en cuenta en los diseños de los sistemas el mejoramiento del balance energético

1.4.3.4 Investigación

1 Evaluación, documentación y sistema del proceso.
2 Analizar efecto de la PIAL en la generación de empleo y relaciones de género.
3 Monitoreo semestral de la institucionalización del proyecto mediante los indicadores de formación del mismo.
4 Elaborar métodos de rectificación y análisis participativo en el proceso de transformación de los distintos escenarios.
5 Diseñar las estrategias a seguir por ejes temáticos en el proceso de institucionalización del proyecto según el resultado obtenido en los monitoreos realizados en los distintos escenarios.

1.4.3.5 Capacitación y Divulgación:

El programa de Capacitación del CLIA Cienfuegos esta enfocado a trabajar con 2 líneas fundamentales una con los extensionistas, decisores de política y especialistas de las entidades de bases que trabajaran de forma directa o como facilitadores en el proyecto y otra línea con los productores de forma in citus en los. CPDGT, Escuelas de agricultores, talleres comunitarios, ferias de diversidad genética y tecnológica y las reuniones de organizaciones de bases Estos distintos escenarios permitirán un trabajo de capacitación diferenciado el cual facilitara el empoderamiento de conocimientos, la transferencia de tecnologías y la institucionalización del proyecto en las comunidades de forma participativa. Además de abrir una puerta en el intercambio entre productores, los cuales mediante la explicación de sus experiencias podrán mostrar de forma directa y con su propio lenguaje a otros productores los resultados obtenidos en el trabajo de experimentación campesina guiado por el proyecto. Espacio que el proyecto para progresivamente ir institucionalizando estas experiencias y dar un mayor protagonismo en el trabajo a los productores en sus propias comunidades.

1.4.4 Misión de la CLIA Cienfuegos

El CLIA Cienfuegos tiene como misión el fomentar la innovación agrícola local, la capacitación, la transferencia de tecnologías y la conservación del medio ambiente en los sistemas agropecuarios de la provincia.

1.4.5 Visión del CLIA Cienfuegos

El CLIA Cienfuegos tiene como visión el lograr que los sistemas agropecuarios sean los que continúen solos con el trabajo de innovación agrícola local una ves concluido el proyecto.

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

El Centro Local de Innovación Agrícola (CLIA) Cienfuegos del Departamento de Agronomía de la Universidad de Cienfuegos se encarga de fomentar la innovación agrícola, conservación de la biodiversidad y la conservación del medio ambiente en toda la provincia. Para lo cual desarrollan cinco ejes temáticos de acción que se vienen implementando en distintas localidades de la provincia. Pero este no tiene un mecanismo de divulgación que le permita mostrar la información con relación a las actividades que ejecutan, los proyectos que vienen desarrollando, documentación complementaria para su consulta de los temas que este maneja.

Para calcular los índices de Eficiencia Energética de las distintas Fincas vinculadas al CLIA se recoge la información correspondiente a producción e insumos invertidos de forma escrita, para luego ser procesadas de forma manual por el personal correspondiente que para obtener el reporte energético de una finca tiene que realizar una serie de cálculos engorrosos permitiendo que en ocasiones se cometan errores humanos que acarrean la obtención de datos e interpretación de estos equivocadamente. Y al no existir una adecuada forma de almacenar la información permite que no se tenga una memoria histórica eficiente de la información de las fincas, provocando escasez de toda la información con que se pudiera contar para una toma de decisiones de manera eficaz.

1.5 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

El CLIA Cienfuegos ni ninguno de los restantes del país cuenta con algún sistema automatizado que gestione la información de los proyectos que desarrollan y de las producciones e insumos referentes a las fincas en estudio de la provincia.

1.6 Descripción del objeto de automatización

Con este sistema que se ha propuesto se pretende automatizar la gestión de la información referente al CLIA Cienfuegos. Un especialista será el encargado de almacenar y manipular la información necesaria. La cual quedará disponible para su visualización rápida y correcta.

1.7 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

1.7.1 Descripción de la metodología utilizada

UML

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos [Ferrá, 2004]. **[11]**

¿Porque es importante UML?

UML esta consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. UML posee más características visuales que programáticas, que facilitan a integrantes de un equipo multidisciplinario participar e intercomunicarse fácilmente, estos integrantes siendo los analistas, diseñadores, especialistas de área y desde luego los programadores. **[12]**

Proceso Unificado de Desarrollo *(*RUP*)*

Rational Unified Process (RUP) es un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos.

Fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de *Software* formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. Es un proceso basado en componentes y utiliza UML para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios de RUP se resumen en tres frases clave: está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software. **[13]**

Después de analizar ambas metodologías se decide, para la elaboración del presente documento y para llevar a cabo paso a paso todo el proceso de desarrollo del sistema propuesto, utilizar la metodología RUP. La decisión se soporta en el hecho de que esta metodología se ha convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software, y además porque cuenta con la herramienta CASE Rational Rose (del 2003), que facilita la elaboración de todos los diagramas.

1.7.2 Uso de lenguajes y tecnologías Web

Por lo expuesto en la situación problémica, la empresa cuenta con diferentes máquinas conectadas físicamente unas con otras, por lo que es factible que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web que permita la interconexión entre las diferentes microcomputadoras, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos, el cual también brindaría servicios Web de intercambio de

información con el primero e instalación de las interfaces a los diferentes usuarios. 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.

1.7.2.1 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. **[14]**

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. 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: **[N capas]**

• 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.

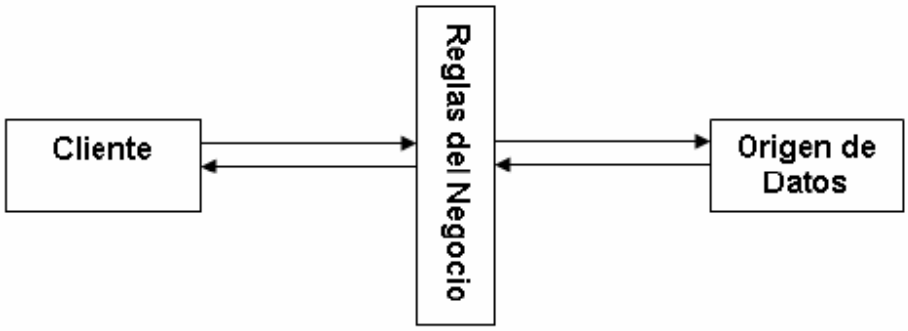


Figura 1.1 Modelo de diseño en 3 capas.

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. **[15]**

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. **[16]**

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: **[17]**

• 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: **[18]**

• 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: **[19]**

• **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	Del lado del servidor
✓ HTML	✓ CGI y Perl
✓ CSS(hojas de estilo)	✓ PHP
✓ XML y derivados del mismo	✓ ASP
✓ JavaScritp/DOM	✓ Java
✓ Ajax	No dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.
Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.	

Tabla 1.3 Tecnologías Web.

1.7.2.2 Del lado del cliente

HTML (Hyper Text Markup Language).

HTML es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante él se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas o tags, cómo va a representarse la información en un navegador o browser. Se centra en la representación en la pantalla de la información.

HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces* que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con *inserciones* multimedia como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (tags) las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, ect.) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado. Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que

pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final. **[20]**

CSS (Hojas de estilo en cascada).

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño.

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos. **[21]**

XML (Extensible Markup Language).

XML son las siglas de lenguaje extendido de marcas, una especificación del lenguaje de programación desarrollada por el W3C. XML es una versión de SGML, diseñado especialmente para los documentos de la Web. Permite que los diseñadores creen sus propias etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y entre organizaciones. **[22]**

XML no es más que un conjunto de reglas para definir etiquetas semánticas que nos organizan un documento en diferentes partes. XML es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados.
En primer lugar para entenderlo bien hay que olvidarse un poco, sólo un poco de HTML. En teoría HTML es un subconjunto de XML especializado en presentación de documentos para la Web, mientras que XML es un subconjunto de SGML especializado en la gestión de información para la Web. En la práctica XML contiene a HTML aunque no en su totalidad. La definición de HTML contenido totalmente dentro de XML y por lo tanto que cumple a rajatabla la especificación SGML es XHTML (Extensible, Hypertext Markup Language). **[23]**

JavaScript

Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador 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. Con JavaScript podemos 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.

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 tenemos 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 nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos crear **páginas interactivas** con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. **[`24]**

Ajax

Ajax, siglas de Asynchronous JavaScript and XML, es un término que describe un nuevo acercamiento a usar un conjunto de tecnologías existentes juntas, incluyendo las siguientes: HTML o XHTML, hojas de estilo (CSS), Javascript, el DOM (Document Object Model), XML, XSLT, y el objeto XMLHttpRequest.

Cuando se combinan estas tecnologías en el modelo Ajax, las aplicaciones funcionan mucho más rápido, ya que las interfaces de usuario se pueden actualizar por partes sin tener que actualizar toda la página completa. Por ejemplo, al rellenar un formulario de una página Web, con Ajax se puede actualizar la parte en la que se elige el país de residencia sin tener que actualizar todo el formulario o toda la página Web completa.

1.7.2.3 Del lado del servidor

Hay diferentes lenguajes y sistemas que se utilizan para implementar las aplicaciones y que funcionan del lado del servidor. Actualmente algunas como Common Gateway Interface (CGI) o Practical Extraction and Report Language (PERL) son menos utilizadas porque han surgido lenguajes con mucho más funcionalidades. Uno de estos es el que mencionamos a continuación:

PHP

PHP es un lenguaje de programación muy potente que, junto con html, permite crear sitios Web dinámicos. PHP se instala en el servidor y funciona con versiones de Apache, Microsoft IIs, Netscape Enterprise Server y otros.

La forma de usar PHP es insertando código del lenguaje dentro del código html de un sitio Web. Cuando un cliente visita la página Web que contiene éste código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador.

PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, etc. Y puede ser ejecutado PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite. **[25]**

1.8 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.

1.9 Recursos para el desarrollo del producto informático

La elección de un entorno de desarrollo integrado es a menudo cuestión de gusto. Muchos desarrolladores de PHP prefieren editores de texto como Emacs o Vim. Los desarrolladores que prefieren una solución más integrada tienen varias opciones en el mundo Linux. El ideal Quanta Plus, el entorno de código cerrado Maguma e incluso Eclipse (con su conjunto de plug-ins adecuado) son buenas alternativas a un editor.

Zend Studio

Los expertos en PHP consideran a Zend Studio como el entorno ideal más maduro y con más características útiles. Este ofrece manipulación avanzada de bases de datos, con ejecución interna de consultas en lenguaje SQL desde diferentes tipos de servidores. Ofrece un potente completamiento de código en cuanto a PHP y HTML lo que agiliza el trabajo y reduce el margen de error por escritura incorrecta de sentencias.

Zend nos brinda la posibilidad de utilizar el **Zend Studio for Eclipse** para mejorar la calidad de los proyectos en PHP, agilizar los ciclos de desarrollos y simplificar la complejidad de los proyectos. El plugin incluye herramientas para edición, debugging, análisis, optimización y bases de datos, e incluso soportando los procesos del desarrollo por programación ágil. **[26]**

Macromedia Dreamweaver

Es uno de los editores de páginas Web más usados a nivel mundial, de forma profesional. Cuenta con una amplia gama de herramientas que posibilitan la creación de sitios Web desde los más sencillos hasta los más complejos y completos, permitiendo utilizar casi todos los recursos Web. Este editor de HTML que es profesional para el diseño, el código y desarrollo de páginas o sitios Web, permite además la edición visual, que no es más que hacer páginas Web muy rápidamente sin la necesidad de escribir código. Ayuda a la creación de páginas

Web dinámicas apoyadas en Bases de Datos. Se pueden crear objetos y comandos propios. Permite escribir código script para extender las capacidades de las páginas Web creadas con nuevos comportamientos. Soporta varias tecnologías del servidor entre las que se incluye el PHP que es la designada para implementar el sistema propuesto. Por estas razones se decidió trabajar con esta herramienta.

Rational Rose

La complejidad de los proyectos de software hoy en día, el constante cambio de requerimientos y la falta de una documentación durante el proceso de desarrollo provoca que los proyectos se retrasen en tiempo y se incrementen en costo. La solución a esta problemática es implantar una arquitectura de desarrollo que permita hacer seguimiento a los proyectos desde su etapa de requerimientos, hasta su implantación.

Rational ofrece un Proceso Unificado (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la etapa de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta que ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta de Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas.

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de Software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común. Otra ventaja de Rose es que los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto. Además Rose soporta la construcción de componentes en lenguajes como C++, Visual Basic, Java, Ada, genera IDL's para aplicaciones CORBA. Por todo lo anterior Rose es la

herramienta de Análisis, Diseño, Modelado y Construcción de software Orientado a Objetos líder en el mercado y es por todo esto también que fue escogida para ser utilizada en este trabajo.

PHPMyAdmin

PHPMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL.

Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo.

EMS Manager

El EMS Gerente de SQL para MySQL es unas herramientas de rendimiento altas para administración de Servidor de Base de datos MySQL y desarrollo. El Gerente de SQL para MySQL trabaja con cualquier versión MySQL de 3.23 a 5.06 y apoyos todos los últimos rasgos de MySQL incluso vistas, procedimientos almacenados y funciones, InnoDB teclas extranjeras etcétera. Esto ofrece muchas herramientas poderosas para usuarios con experiencia para satisfacer todas sus necesidades. El Gerente de SQL para MySQL tiene una nueva *interfase* de usuario gráfica de tecnología avanzada con el sistema de mago bien descrito, tan despéjese en el uso que hasta un cibernovato no será aturdido con ello.

Adobe Photoshop CS

Photoshop CS3 es una excelente solución para crear y modificar cualquier tipo de gráfico. Photoshop está especialmente diseñado para que diseñadores gráficos, Webmasters y fotógrafos puedan corregir el color, retocar, escanear imágenes y prepararlas con un acabado profesional. Photoshop CS3 ofrece al usuario un sin fin de herramientas de dibujo, filtros, ajustes de colores y otras utilidades encaminadas a la manipulación de imágenes.

Photoshop incluye decenas de efectos para retocar las imágenes fácilmente. Puedes añadirle filtros para crear nuevos efectos. Además, Photoshop incluye otros programas de retoque fotográfico como ImageReady.

1.10 Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

Una Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez. **[27]**

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

SQL (Structure Query Language).

SQL Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla. **[28]**
SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución.

MySQL

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto.
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. **[29]**

SQL Server 2000.

Microsoft SQL Server, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Puede manejar perfectamente bases de datos de *TeraBytes* con millones de

registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos.

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server. Esto agrega una gran practicidad, debido a que permite instrumentar consultas y transacciones muy desarrolladas dentro de los procedimientos almacenados, y después vincularse a ellos mediante la aplicación cliente. Los procedimientos almacenados presentan además otra gran ventaja, se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes. **[30]**

1.11 Selección del lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados

El sistema de gestión de información será confeccionado con tecnología Hypertext Preprocessor (PHP) usando el lenguaje HTML y JavaScript para generar los scripts del lado del cliente. Las diferentes interfaces con que los usuarios interactúan serán elaboradas en un inicio con Macromedia Dreamweaver, las que serán perfeccionadas con ayuda de Zend Studio 5.0, ambas herramientas permiten a los usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones.

La capa de negocio estará a cargo de un servidor Apache, mientras que la capa de datos estará representada por MySQL como sistema gestor de bases de datos relacional.

¿Por qué PHP?

• Brinda todas las prestaciones necesarias y requeridas para el desarrollo del sistema propuesto.

• Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.

• El PHP no tiene costo oculto, es decir que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las

aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas, se pueden encontrar gratis en Internet.
• Soporta una gran cantidad de bases de datos.
• Es el que más conocen los programadores.

¿Por qué MySQL?

- Puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos.
- Es libre al igual que PHP.
- Es altamente compatible con el lenguaje PHP, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo

- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP).
- Soporta hasta 32 índices por tabla.

1.12 Conclusiones

Con este capítulo establecemos los conceptos asociados al dominio y describimos el objeto de estudio de nuestro campo de acción lo cual nos da una gran visión del trabajo en el cual estamos enmarcados. Además hacemos un estudio de algunas tecnologías y metodologías existentes para el desarrollo de aplicaciones Web, seleccionando las herramientas y lenguajes con los cuales trabajaremos en base a dar solución a la problemática propuesta.

Capítulo 2 Modelo del negocio

2.1 Introducción

En este capítulo se busca un mayor entendimiento del problema y comprender mejor la estructura y la dinámica de los procesos en la organización. Se definen las entidades y los conceptos principales del entorno en el que trabajará el sistema propuesto, se presenta una descripción detallada de las reglas del negocio a considerar, se plantean los requisitos funcionales y no funcionales que este debe tener para dar solución al problema planteado, se describe detalladamente el modelo de sistema, sobre la base de las especificaciones de la metodología RUP, a través de la definición de los actores y los casos de uso del sistema, el diagrama de casos de uso y la descripción de cada uno de los casos de uso.

2.2 Descripción del modelo de negocio

En el modelado del negocio el primer paso consiste en capturar y definir los procesos de negocio, los cuales constituyen la base fundamental para el posterior modelado.

Los procesos del negocio son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma y que utilizan los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos. [Modelo del Negocio]

Partiendo de este concepto fue identificado el siguiente proceso de negocio:

El Centro Local de Innovación Agropecuaria (CLIA) de Cienfuegos recoge información de una serie de fincas distribuidas por toda la provincia de las cuales solicita las producciones de todos los productos y los insumos utilizados para lograr tales producciones. La información es recogida en documentos escritos manualmente por el personal encargado en cada una de las fincas, la cual es enviada al especialista del CLIA para su utilización posterior en los cálculos de Eficiencia Energética tanto de las fincas, los municipios o la

provincia en el año de producción estudiado. Indicadores que se obtienen de forma manual lo cual le confiere una gran complejidad. Con el objetivo de determinar como se comportan en cada una de las instancias estudiadas y poder elaborar acciones para mejorar el comportamiento de los sistemas agrícolas sostenibles en la provincia.

2.3 Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. **[31]**
Teniendo en cuenta esto, se identificaron las siguientes reglas:

- El informe de las granjas es elaborado y enviado anualmente.
- El personal encargado de la Finca es quien elabora el informe de producción e insumos
- El jefe de finca solo envía el informe al CLIA si entiende que esta correctamente elaborado
- El especialista del CLIA no recibe información incompleta.
- El especialista del CLIA es quien realiza los análisis correspondientes.

2.4 – Modelo de casos de uso del negocio

El Modelo de Casos de Uso del Negocio permite visualizar el alcance de la organización, representando lo que abarca y cuáles son sus límites. Así mismo, modela las actividades y procesos qué ejecuta una organización, señala las funciones y metas que persigue el negocio, y también permite identificar cuáles son los entregables y roles dentro de la organización. **[32]**
Muestra los casos de uso, trabajadores y actores del negocio, así como la interacción entre ellos relacionadas con los procesos del negocio que se

encuentran dentro de la organización y dentro del alcance del sistema que se está planeando realizar.

2.4.1 – Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, maquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. Se define como actor del negocio a un rol que interactúa con el negocio y que se beneficia de sus resultados. **[33]**

Actor del Negocio	**Justificación**
Especialista del CLIA	Es quien solicita toda la información de las fincas de Cienfuegos en este caso y tiene los beneficios finales de esta información.

Tabla 2.1 Actores del Negocio

2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio

Los diagramas de Casos de Uso del Negocio son los encargados de representar gráficamente los procesos que transcurren durante el negocio en la entidad que se está analizando así como la interacción que existe entre los casos de uso y los actores del negocio. **[34]**

Para lo cual se confeccionó el siguiente diagrama de Casos de Uso del Negocio.

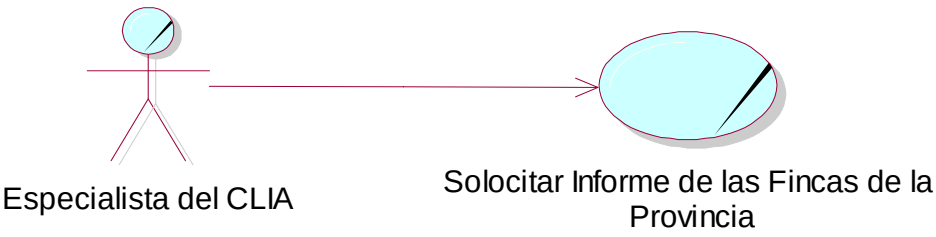


Figura 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.4.3 – Trabajadores del negocio.

Un Trabajador del Negocio representa a un ser humano, software o hardware que desempeña un rol dentro de las Realizaciones del Caso de Uso del Negocio. Este trabajador interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione. Los trabajadores de negocio son roles y no posiciones organizacionales, ya que una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la organización. **[35]**

Trabajador del Negocio	**Justificación**
Especialista del CLIA	Es la persona encargada de elaborar todos los análisis de Eficiencia Energética de las fincas de la provincia.
Jefe de Finca	Es la persona encargada de revisar el informe de la finca antes de ser enviado al CLIA.
Personal de la finca	Es quien se encarga de elaborar los reportes de producción e insumos de la finca

Tabla 2.2 Trabajadores del negocio.

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio.

Después de identificar todos los procesos que forman parte del negocio de la organización es necesario tener una explicación más detallada de lo estos. Una de las formas de describirlos es de forma textual y la otra a través del diagrama de actividades.

Caso de Uso del Negocio	**Solicitar Informe de las fincas de la Provincia**
Actores del Negocio	**Especialista del CLIA**
Propósito	Hacer la solicitud del documento que guarda la información de cada finca de la provincia.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el Especialista del CLIA hace la solicitud de la información de las fincas de la provincia el personal encargado de cada una de estas. Seguidamente el personal encargado realiza el levantamiento de las producciones totales de cada producto y de los insumos utilizados en las producciones. Cuando es terminado el informe, se revisa por el jefe de Finca para comprobar su correcta elaboración, de lo contrario es regresado al personal de la finca para que lo realicen nuevamente. Después es enviado al CLIA donde es recibido por el personal de este quien lo revisa nuevamente y en caso de existir algún problema es enviado nuevamente al jefe de Finca para su revisión. Sino el personal del CLIA utiliza la información en realizar los análisis de Eficiencia Energética correspondientes. Terminando así el caso de uso.
Curso Normal de los Eventos	

Acciones del Actor	**Respuestas del Negocio**
1. El Especialista del CLIA realiza la petición del informe correspondiente.	2. El jefe de Finca recibe el informe que debe llenar para enviar al Especialista del CLIA. 3. El jefe de finca comprueba si tiene la información. 4. El jefe de finca solicita el informe correspondiente al personal de la finca. 5. El personal de la finca revisa a ver si tienen la información. 6. El personal de la finca hacen un levantamiento para obtener la información necesaria. 7. El personal de la finca realiza el informe. 8. El personal de la finca le entrega el informe al jefe de finca. 9. El jefe de finca revisa la correcta elaboración del informe. 10. El jefe de finca le envía el informe al especialista del CLIA.
11. El especialista del CLIA recibe los informes de todas las fincas de la provincia. 12. El especialista del CLIA revisa la correcta elaboración del reporte de cada finca.	

Curso Alterno de los Eventos	
Acción 3	En caso de que el jefe de finca ya tenga la información que se le ha solicitado se la envía al especialista del CLIA.
Acción 5	En caso de que el personal de la finca tenga la información se la entregan al jefe de la finca.
Acción 9	En caso de que no este correctamente elaborado el informe, el jefe de finca le pide una revisión del informe al personal de la finca.
Acción 12	En caso de que no este realizado correctamente se le pide la realización nuevamente del informe al jefe de la finca

	correspondiente.
Prioridad	Alta
Mejoras	La información es guardada en bases de datos, permitiendo una mejor utilización de esta. Aumenta la rapidez con que se elaboran los análisis correspondientes, ahorrándole al especialista del CLIA la realización de grandes cálculos de forma manual. Protegiendo así la integridad de la información con que se cuenta.

Tabla 2.3 Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

2.4.5 Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad del negocio es donde se ilustra de una forma más explicita la problemática descrita en la **tabla 2.3**.

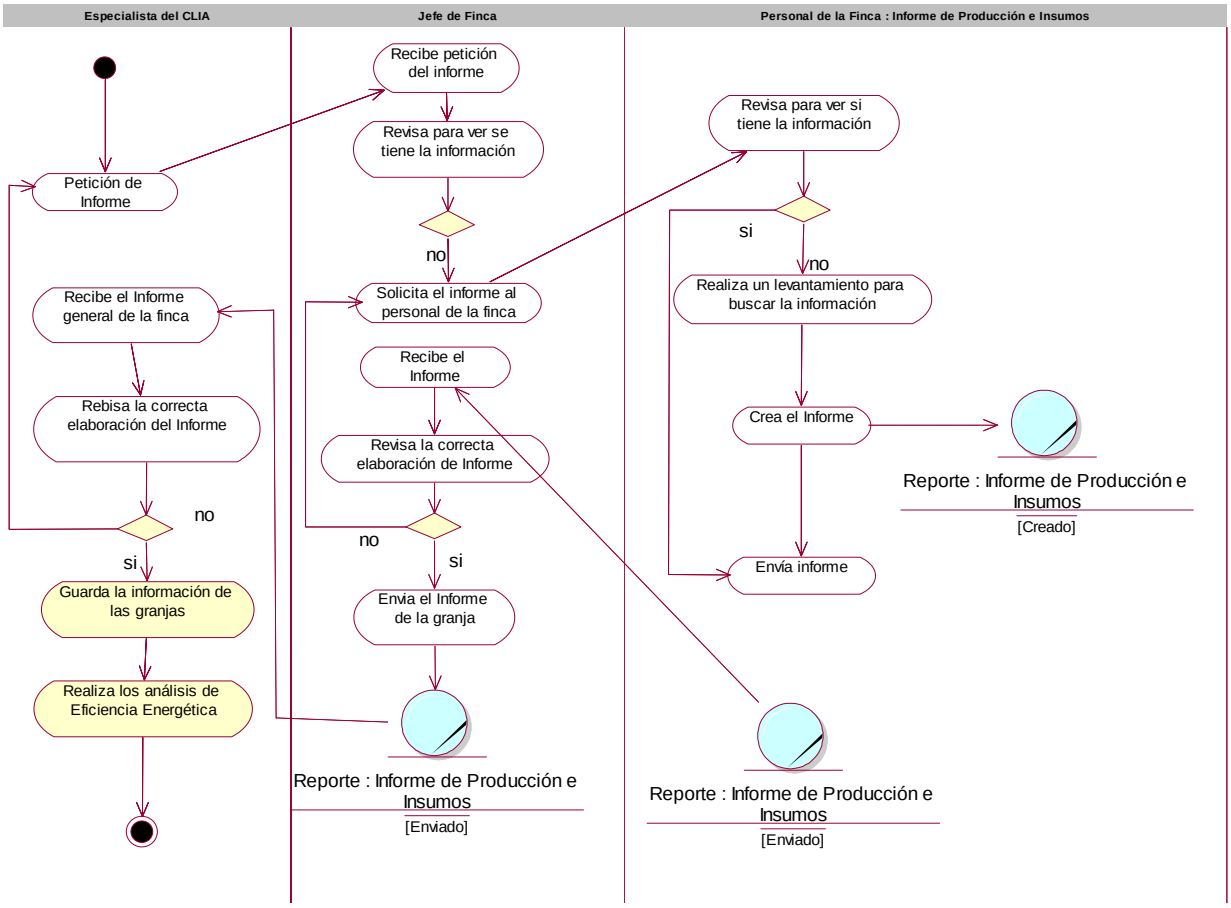


Figura 2.2 Diagrama de actividades del negocio

2.5 – Modelo de Objetos del Negocio

El Modelo de Objetos del Negocio se utiliza para describir la participación de los trabajadores y entidades del negocio así como su colaboración en la realización del negocio. Describe cómo cada Caso de Uso es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un grupo de entidades y unidades de trabajo**. [36]**

La siguiente figura muestra el diagrama de clases del modelo de objetos que se extrajo del negocio que se está estudiando:

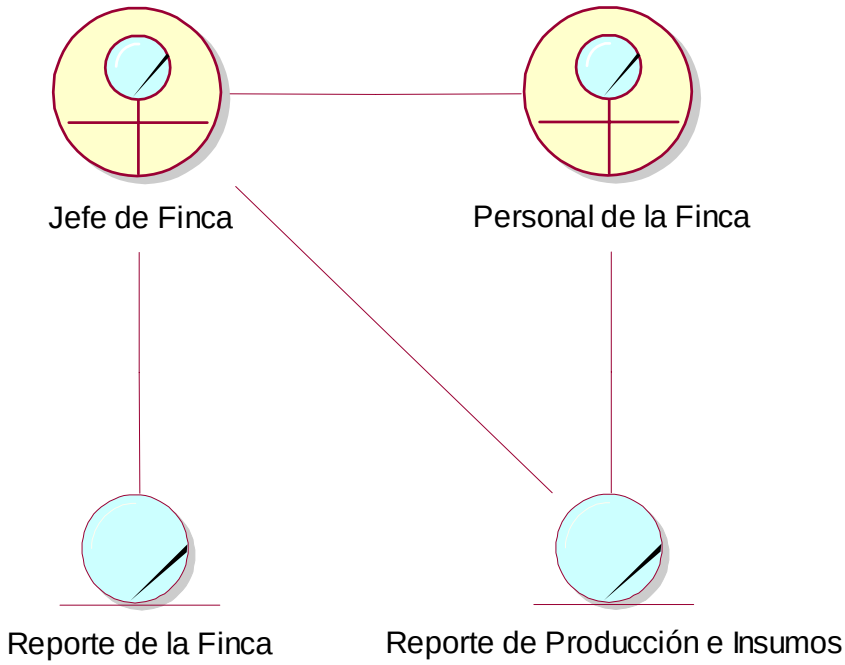


Figura 2.3 Diagrama del Modelo de Objetos del Negocio

2.6 – Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio con respecto al proceso del negocio identificado, se extrajeron los actores y trabajadores que interactúan en el mismo. Además se enumeraron las reglas del negocio y se describieron los casos de usos del negocio. Todo este análisis fue realizado por medio del modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de usos y objetos del negocio.

Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta.

3.1 Introducción

En este capítulo describimos la solución propuesta haciendo un análisis del modelo del sistema, se identifican los requisitos funcionales y no funcionales, así como los actores y el grupo de funcionalidades que se les son asignadas, agrupadas en Casos de Uso con sus descripciones. Posteriormente se modela la solución mediante los diagramas de clases para los casos de uso que intervienen en el sistema.

3.2 – Descripción del sistema propuesto

El sistema propuesto está destinado a automatizar la información que reciben los especialistas del CLIA de Cienfuegos proveniente de las granjas en estudio de la provincia de Cienfuegos, a través de informes de Producción e Insumos. Información con la cual el especialista del CLIA podrá realizar y visualizar los análisis de Producción, Gastos de Insumo, Eficiencia Energética, Producción Energética y Proteica correspondientes a las granjas, municipios o provincia de forma rápida y correcta. Los especialistas del CLIA serán los encargados de gestionar la información referente a las fincas, sus producciones y los insumos invertidos. Los que obtendrán una seria de reportes que les facilitará la interpretación adecuada del estado de las fincas en la fecha estudiada por el especialista.

3.2.1 – Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. **[37]**

De acuerdo a las necesidades del usuario.

Requerimientos funcionales del sistema:

1. Autenticarse
2. Insertar Producción
3. Eliminar Producción
4. Actualizar Producción
5. Insertar Producto
6. Actualizar Producto
7. Insertar Gasto Insumo
8. Eliminar Gasto Insumo
9. Actualizar Gasto Insumo
10. Insertar Insumo
11. Actualizar Insumo
12. Insertar Tipo Producto
13. Actualizar Tipo Producto
14. Insertar Especialidad
15. Actualizar Especialidad
16. Insertar Municipio
17. Actualizar Municipio
18. Insertar Finca
19. Actualizar Finca
20. Actualizar Administrador
21. Reporte Eficiencia Energética Provincial
22. Reporte Eficiencia Energética Municipal
23. Reporte Eficiencia Energética Finca
24. Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincia
25. Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipio
26. Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Finca
27. Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Provincia

28. Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Municipio
29. Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Finca
30. Reporte Gasto Insumo Provincial
31. Reporte Gasto Insumo Municipal
32. Reporte Gasto Insumo Finca
33. Reporte Producción Provincial
34. Reporte Producción Municipal
35. Producción Finca
36. Reporte Producción Producto
37. Mostrar Producto
38. Mostrar Insumos
39. Mostrar Especialidades
40. Mostrar Fincas

3.2.2 – Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, factibilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad; con las cuales debe cumplir. **[38]**

Listado de requerimientos no funcionales del sistema:

Apariencia o interfaz externa.

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica donde se muestre información general del CLIA.
- La interfaz debe estar confeccionada de forma amigable y de fácil navegación, donde el usuario en cada momento sepa en que parte del sistema está ubicado y tenga disponible los vínculos a donde se quiere dirigir.

La herramienta propuesta será usada por personas que no necesariamente tienen habilidades en el trabajo con la computadora por lo que debe ser de fácil uso para que esto no se convierta en un problema para el usuario.

Requerimientos de Usabilidad.

- La parte informativa será utilizada por todos los usuarios que se conecten al sistema, quienes podrán ver algunos de los reportes que este muestra.
- Solo el Administrador del sistema podrá acceder al manejo total de la información con que cuenta el sistema.
- La explotación de este sistema agilizará la gestión de la información CLIA y disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores.

Requisitos de Rendimiento.

- La capacidad de procesamiento de datos y de peticiones que se le hagan al sistema es relativamente baja pues no hay cálculos de gran envergadura que requieran de un alto nivel de procesamiento.
- El sistema debe recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.
- El sistema será creado con la arquitectura Cliente/Servidor para poder contar con varios terminales en la empresa donde se va a montar el sistema y deberá soportar un elevado número de conexiones sin que afecte su rendimiento.

Requisitos de Soporte

- El administrador tendrá bajo su responsabilidad, instalar y mantener la aplicación,
- El sistema debe propicia su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.

Requisitos de Portabilidad

- La Plataforma que se seleccionó para desarrollar este sistema fue Windows, pero puede ser usada desde otras plataformas que soporten el PHP como lenguaje y el MySQL como gestor de Bases de Datos.

Requisitos de Software

- El sistema que se propone debe contar con el Apache como servidor Web y el MySQL como sistema gestor de las Base de datos.
- El sistema propuesto requiere de Windows 95 o un Sistema Operativo superior.
- Por el lado del cliente se admite cualquiera de los exploradores existentes en el mercado siempre y cuando interprete el leguaje de script Java Script.

Requerimientos Político-Culturales

- Este sistema no brindará prioridades o limitantes a ningún tipo de persona, independientemente del nivel cultural, social o étnico que tenga.

Requisitos Legales

- La herramienta propuesta responderá a lo que plantea la Constitución de la República de Cuba.
- Este producto estará fuera del alcance de los fines comerciales pues su diseño e implementación fueron diseñados con fines educativos.

Requisitos de Confiabilidad

- El sistema debe ser tolerante ante los fallos.
- En caso de fallos, el sistema debe garantizar que la pérdida de información sea mínima.

Requisitos de Software

- Para la ejecución del sistema es necesario tener instalado en el servidor de aplicaciones Web: Apache y el MySQL como sistema gestor de las Base de datos.
- El sistema propuesto requiere de Windows 95 o un Sistema Operativo superior.

- Por el lado del cliente se admite cualquiera de los exploradores existentes en el mercado siempre y cuando interprete el leguaje de script Java Script.

Requisitos de Hardware

- Para poder utilizar el sistema se necesita una máquina servidora con Apache y un gestor de Bases de datos, además de memoria RAM de al menos 128MB y un disco duro de 6GB.
- Todas las computadoras implicadas a este sistema deben tener como requerimiento mínimo para ejecutar un navegador web, estar conectadas a una red y tener al menos 64MB de RAM.
- El sistema debe estar corriendo en un servidor con una fuente de corriente ininterrumpida.

Restricciones en el diseño y la implementación

- En el sistema propuesto no se borrará la información pues es considerada valiosa, aún cuando transcurra un período de tiempo largo, pues será utilizada para análisis históricos que ayudarán al CLIA en la toma de decisiones. Aunque el Administrador tendrá las opciones de eliminar.

Requisitos de Seguridad

- Se debe garantizar un control minucioso sobre la seguridad de la información y para esto debe tenerse en cuenta el nivel de acceso. El sistema no debe tener ningún acceso sin autorización.

- Solo el Administrador tendrá acceso a introducir, actualizar y eliminar información al sistema. Esto permite que la información que se almacene en la base de Datos sea confiable. Los demás usuarios solo tendrán permiso de lectura.
- La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales.

- El sistema garantizará que la información siempre esté disponible a no ser por causas de fallas mayores.

3.3 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de 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 y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. **[39]**

Cada caso de uso tiene una descripción que describe la funcionalidad que se construirá en el sistema propuesto. Un caso de uso puede "incluir" la funcionalidad de otro caso de uso o "extender" a otro caso de uso con su propio comportamiento.

3.3.1 – Actores del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con este. Suelen corresponderse con trabajadores o actores en un negocio. **[40]**

Actores del sistema propuesto:

Actor del Sistema	Descripción
Usuario	Es todo aquel que tiene acceso al sistema. Solo podrá ver alguno de los reportes del sistema propuesto, pues sus privilegios solo le permiten hacer esto. Ayudandolo a la hora de tomar decisiones que favorezcan a la empresa. Solo podrá seleccionar datos para que el sistema le devuelva un reporte determinado pero nunca podrá escribir en la Base de Datos. Los requerimientos funcionales asociados a él son los siguientes: **Requisitos(21,22,23,24,25, 26, 27, 28, 29)**
Administrador	Es el encargado de administrar el sistema que se propone. Cuando se habla de administrar, se refiere a la gestión de los datos de las granjas. Tiene acceso a todos los reportes que brinda el sistema. Los requerimientos funcionales asociados a este actor son los siguientes: **Todos los requerimientos funcionales**

Tabla 3.1 Actores del sistema propuesto.

3.3.2 Diagrama de Jerarquía entre actores

El siguiente diagrama muestra la jerarquía existente entre los actores del sistema. Este diagrama tiene como ventaja, que una vez que quede plasmada la relación que existe entre los actores, no será necesario repetir esta información en cada uno de los diagramas de Casos de Uso por paquetes.

Figura 3.1 Diagrama de Jerarquía entre Actores del Sistema

3.3.3 Casos de Uso del Sistema

Cada forma en que los actores usan el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. **[41]**

Los Casos de Uso que se definen para el sistema propuesto son:

1. Gestionar Producción
2. Gestionar Producto
3. Gestionar Gasto de Insumos
4. Gestionar Insumos
5. Gestionar Tipo de Producto
6. Gestionar Especialidad
7. Gestionar Municipio
8. Gestionar Finca
9. Gestionar Administrador
10. Autenticarse
11. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial

12. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal
13. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética de Finca
14. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial
15. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal
16. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca
17. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial
18. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Municipal
19. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca
20. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Provincial
21. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Municipal
22. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos de Finca
23. Mostrar Reporte de Producción Provincial
24. Mostrar Reporte de Producción Municipal
25. Mostrar Reporte de Producción de Finca
26. Mostrar Reporte de Producción del Producto
27. Mostrar Productos
28. Mostrar Insumos
29. Mostrar Especialidades
30. Mostrar Fincas

3.3.4 Paquetes y sus relaciones

Teniendo en cuenta los casos de uso que se definieron en el sistema propuesto se introducen en este diseño los paquetes que no son más que una forma de organizar la información y mejorar su entendimiento.

Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso por Paquetes

El paquete **Gestión** contiene los siguientes Casos de Uso:

1. Gestionar Producción
2. Gestionar Producto
3. Gestionar Gasto de Insumos
4. Gestionar Insumos
5. Gestionar Tipo de producto
6. Gestionar Especialidad
7. Gestionar Municipio
8. Gestionar Finca
9. Gestionar Administrador
10. Autenticarse

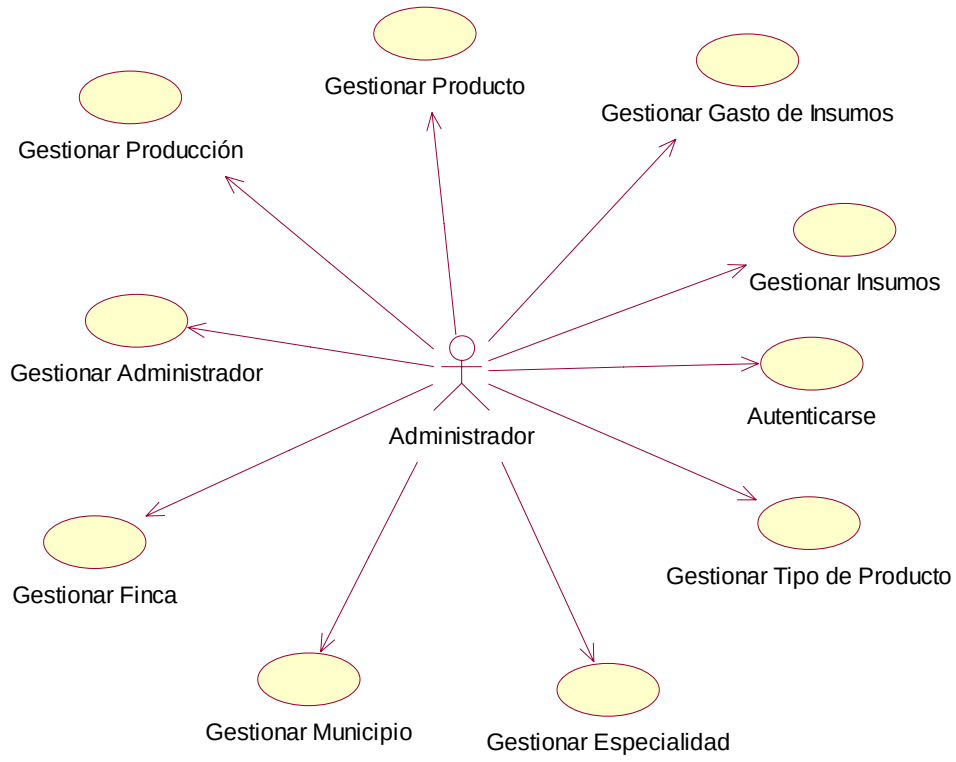


Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso del paquete Gestión

El paquete **Reportes** contiene los siguientes Casos de Uso:

11. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial
12. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal
13. Mostrar Reporte de Eficiencia Energética de Finca
14. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial
15. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal
16. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca

17. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial

18. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Municipal
19. Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca
20. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Provincial
21. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Municipal
22. Mostrar Reporte de Gasto de Insumos de Finca
23. Mostrar Reporte de Producción Provincial
24. Mostrar Reporte de Producción Municipal
25. Mostrar Reporte de Producción de Finca
26. Mostrar Reporte de Producción del Producto
27. Mostrar Productos
28. Mostrar Insumos
29. Mostrar Especialidades
30. Mostrar Fincas

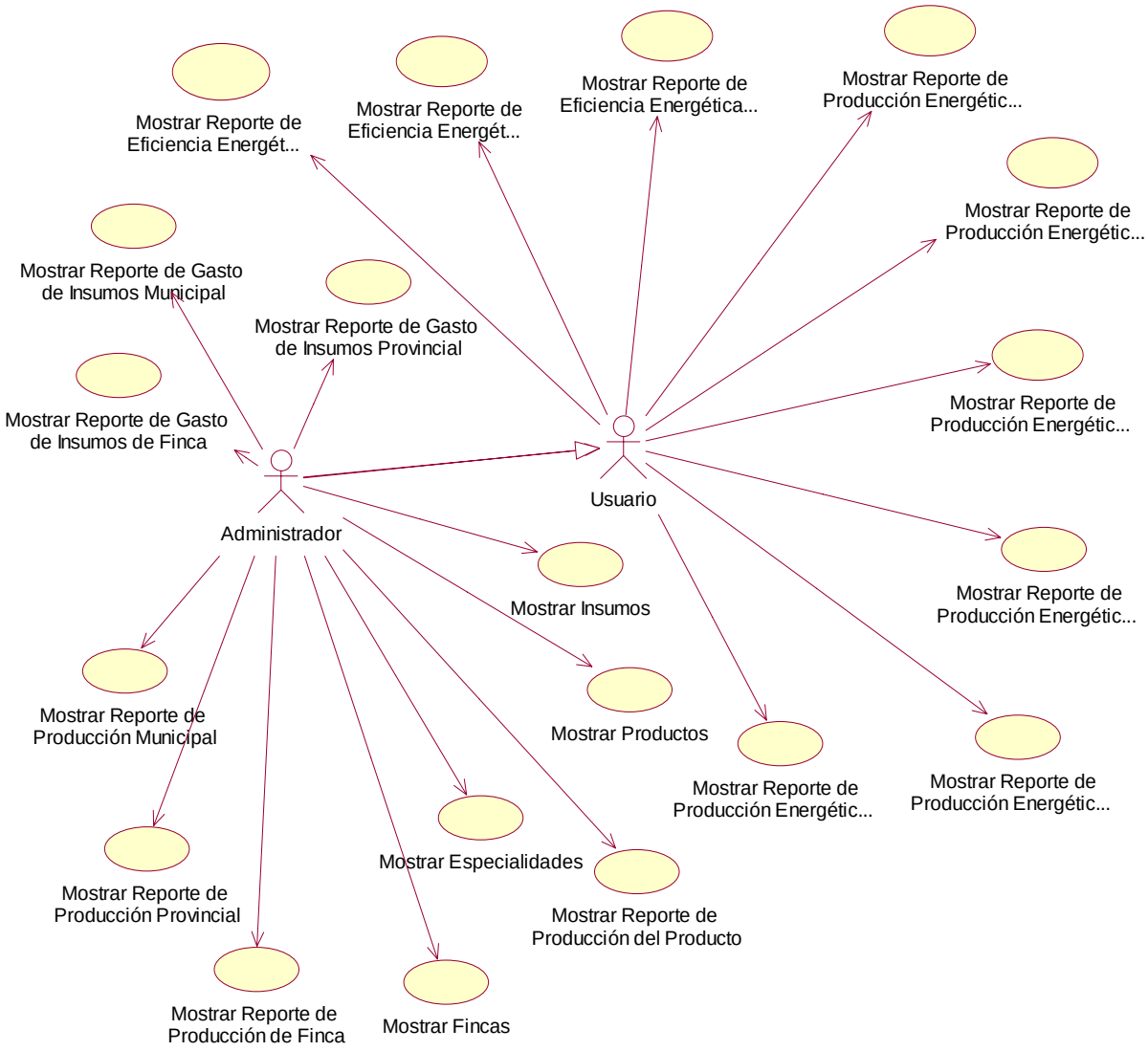


Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso del paquete Gestión

3.4 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Tabla 3.4.1 Descripción del CUS Gestionar Producción

Caso de Uso 1	Gestionar Producción
Actores	Administrador
Propósito	Inserta, actualizar o elimina una finca

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar una o varias producciones de las fincas. Cuando se habla de gestionar las producciones se refiere a insertar, modificar o eliminar una o varias de ellas. Cuando se quiere introducir una producción se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta la producción. Si se quiere modificar se tienen que introducir las llaves, buscar la producción deseada y modificarla. Muy parecido ocurre con la opción de eliminar pues primeramente se busca la producción por sus llaves y luego se elimina. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R2,R3 y R4
Precondiciones	Para insertar una producción no puede haber sido insertada previamente. También debe de haber sido insertado anteriormente el municipio en el que se localiza la finca, la finca y el producto a que se refiere. Para modificar o eliminar una producción es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente una producción.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 1**

Tabla 3.4.2 Descripción del CUS Gestionar Producto

Caso de Uso 2	Gestionar Producto

Actores	Administrador
Propósito	Inserta o actualizar un producto
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar los productos. Cuando se habla de gestionar los productos se refiere a insertar y modificar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir un producto se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta el producto. Si se quiere modificar se tienen que introducir la llave, buscar el producto deseado y modificarlo. Muy parecido ocurre con la opción de eliminar pues primeramente se busca el producto por su llave y luego se elimina. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R5,R6
Precondiciones	Para insertar un producto no puede haber sido insertada previamente. También debe de haber sido insertado anteriormente el tipo de producto el que corresponde y su especialidad. Para modificar o eliminar un producto es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente un producto.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 2**

Tabla 3.4.3 Descripción del CUS Gestionar Gasto de Insumos

Caso de Uso 3	Gestionar Gasto de Insumos
Actores	Administrador
Propósito	Inserta, actualizar o elimina un gasto de insumo
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar un o varios gastos de insumos de las fincas. Cuando se habla de gestionar los gastos de insumos se refiere a insertar, modificar o eliminar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir un gasto de insumos se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta la producción. Si se quiere modificar se tienen que introducir las llaves, buscar el gasto de insumo deseado y modificarlo. Muy parecido ocurre con la opción de eliminar pues primeramente se busca el gasto de insumo por sus llaves y luego se elimina. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R7,R8 y R9
Precondiciones	Para insertar un gasto de insumo no puede haber sido insertado previamente. También debe de haber sido insertado anteriormente el municipio en el que se localiza la finca, la finca y el insumo a que se refiere. Para modificar o eliminar un gasto de insumo es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente un gasto de insumo
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 3**

Tabla 3.4.4 Descripción del CUS Gestionar Insumos

Caso de Uso 4	Gestionar Insumos
Actores	Administrador
Propósito	Inserta o actualizar un insumo
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar los insumos. Cuando se habla de gestionar los insumos se refiere a insertar y modificar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir un insumo se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta el insumo. Si se quiere modificar se tienen que introducir la llave, buscar el insumo deseado y modificarlo. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R10 y R11
Precondiciones	Para insertar un insumo no puede haber sido insertada previamente. Para modificar un insumo es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente un insumo
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 4**

Tabla 3.4.5 Descripción del CUS Gestionar Tipo de Producto

Caso de Uso 5	Gestionar Tipo de Producto
Actores	Administrador
Propósito	Insertar o actualizar un Tipo de Producto
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar los tipos de producto. Cuando se habla de gestionar los tipos de producto se refiere a insertar y modificar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir un tipo de producto se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta el tipo de producto. Si se quiere modificar se tienen que introducir la llave, buscar el tipo de producto deseado y modificarlo. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R12 y R13
Precondiciones	Para insertar un tipo de producto no puede haber sido insertada previamente. Para modificar un tipo de producto es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente un tipo de producto.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 5**

Tabla 3.4.6 Descripción del CUS Gestionar Especialidad

Caso de Uso 6	Gestionar Especialidad
Actores	Administrador
Propósito	Insertar o actualizar una Especialidad
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar las especialidades. Cuando se habla de gestionar las especialidades se refiere a insertar y modificar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir una especialidad se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta la especialidad. Si se quiere modificar se tienen que introducir la llave, buscar la especialidad deseada y modificarla. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R14 y R15
Precondiciones	Para insertar una especialidad no puede haber sido insertada previamente. Para modificar una especialidad es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente una especialidad.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 6**

Tabla 3.4.7 Descripción del CUS Gestionar Municipio

Caso de Uso 7	Gestionar Municipio
Actores	Administrador
Propósito	Insertar o actualizar un Municipio
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar los municipios. Cuando se habla de gestionar los municipios se refiere a insertar y modificar uno o varios de ellos. Cuando se quiere introducir un municipio se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta el municipio. Si se quiere modificar se tienen que introducir la llave, buscar municipio deseado y modificarlo. Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R16,R17
Precondiciones	Para insertar un municipio no puede haber sido insertado previamente. Para modificar un municipio es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionará satisfactoriamente un municipio.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 7**

Tabla 3.4.8 Descripción del CUS Gestionar Finca

Caso de Uso 8	Gestionar Finca
Actores	Administrador
Propósito	Insertar o actualizar una Finca
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar una o varias fincas. Cuando se habla de gestionar las fincas se refiere a insertar o modificar una o varias de ellas. Cuando se quiere introducir una finca se selecciona e insertan los campos que lo conforman y se inserta la finca. Si se quiere modificar se tienen que introducir las llaves, buscar la finca deseada y modificarla Después de realizar cualquiera de estas acciones la información de la Base de Datos quedará modificada correctamente.	
Referencias	R18,R19
Precondiciones	Para insertar una finca no puede haber sido insertada previamente. También debe de haber sido insertado anteriormente el municipio en el que se localiza la finca. Para modificar una finca es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le puedan realizar estas operaciones.
Poscondiciones	Administrador gestionarán satisfactoriamente una finca.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 8**

Tabla 3.4.9 Descripción del CUS Gestionar Administrador

Caso de Uso 9	Gestionar Administrador
Actores	Administrador
Propósito	Cambiar contraseña o identificador del Administrador
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide gestionar la administración del sistema. Cuando se habla de gestionar la administración se refiere a que se le puede realizar las operaciones de actualizar administrador y cambiar la contraseña. Cuando se quiera actualizar el administrador pues se actualizan los campos deseados y se inserta. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
	R20 y R21
Precondiciones	Para actualizar la cuenta de administración o cambiar la contraseña se debe haber accedido al sistema con esta cuenta.
Poscondiciones	El administrador gestionará satisfactoriamente la cuenta.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 9**

Tabla 3.4.10 Descripción del CUS Autenticarse

Caso de Uso 10	Autenticarse
Actores	Administrador
Propósito	El administrador tiene que autenticarse cada vez que accedan al sistema.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el administrador decide entrar al sistema. Para esto es necesario se autentifique y así obtendrá los privilegios de navegación por el sistema. Esto le brinda al sistema una mayor seguridad. Una vez realizada esta operación concluye el caso de uso.	
Referencias	R1
Precondiciones	Para autenticarse, el administrador debe estar registrado en la Base de Datos del sistema, de lo contrario no podrá acceder al mismo.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos solicitados.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 10**

Tabla 3.4.11 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial

Caso de Uso 11	Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de Eficiencia Energética provincial en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de Eficiencia Energética de la provincia en una fecha determinada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona	

de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R22
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 11**

Tabla 3.4.12 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal

Caso de Uso 12	Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de Eficiencia Energética municipal en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de Eficiencia Energética de un municipio en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R23

Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 12**

Tabla 3.4.13 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Eficiencia Energética de Finca

Caso de Uso 13	Mostrar Reporte de Eficiencia Energética de Finca
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de Eficiencia Energética de una finca en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de Eficiencia Energética de una finca en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R24
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán

	correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 13**

Tabla 3.4.14 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial

Caso de Uso 14	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por especialidad de la provincia en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por especialidad de la provincia en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R25
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y

	este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 14**

Tabla 3.4.15 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal

Caso de Uso 15	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por especialidad del municipio en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por especialidad de un municipio en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R26
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**

Prototipo	**Anexo 15**

Tabla 3.4.16 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca

Caso de Uso 16	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por especialidad de una finca en un año.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por especialidad de una finca en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R27
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 16**

Tabla 3.4.17 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial

Caso de Uso 17	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por producto provincial.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por producto provincial en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R28
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 17**

Tabla 3.4.18 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto municipal

Caso de Uso 18	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Municipal
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por producto municipal.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por producto municipal en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R29
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 18**

Tabla 3.4.19 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca

Caso de Uso 19	Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca
Actores	Administrador o usuario
Propósito	Mostrar reportes de producción energética y proteica por producto de una finca.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador o un usuario deciden mostrar un reporte de producción energética y proteica por producto de una finca en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R30
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario ser usuario del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador y el usuario introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 19**

Tabla 3.4.20 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Provincial

Caso de Uso 20	Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Provincial
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reportes de gasto de insumos de la provincia.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de los insumos gastados por la provincia en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R31
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 20**

Tabla 3.4.21 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Municipal

Caso de Uso 21	Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Municipal
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reportes de gasto de insumos de un municipio.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de los insumos gastados por un municipio en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R32
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 21**

Tabla 3.4.22 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Gasto de Insumos de Finca

Caso de Uso 22	Mostrar Reporte de Gasto de Insumos de Finca
Actores	Administrador

Propósito	Mostrar reportes de gasto de insumos de un municipio.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de los insumos gastados por una finca en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R33
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 22**

Tabla 3.4.23 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Provincial

Caso de Uso 23	Mostrar Reporte de Producción Provincial
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reportes de producción de la provincia.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de la producción de la provincia una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a	

mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R34
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 23**

Tabla 3.4.24 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción Municipal

Caso de Uso 24	Mostrar Reporte de Producción Municipal
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reporte de producción de un municipio.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de la producción de un municipio en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R35
	Para ver un reporte solo es necesario Administrador

Precondiciones	del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 24**

Tabla 3.4.25 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción de Finca

Caso de Uso 25	Mostrar Reporte de Producción de Finca
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reportes de producción de una finca.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de la producción de una finca en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R36
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 25**

Tabla 3.4.26 Descripción del CUS Mostrar Reporte de Producción del Producto

Caso de Uso 26	Mostrar Reporte de Producción del Producto
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar reportes de producción de un producto dado.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador decide mostrar un reporte de la producción de un producto en una fecha dada. Cuando se habla de mostrar un reporte se refiere a insertar los datos necesarios que luego generarán toda la información referente al reporte deseado. Dentro de la información que se va a mostrar es necesario, primeramente, realizar un grupo de cálculos, transparentes al usuario, que posteriormente serán mostrados. Una vez realizada esta operación se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R37
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	El administrador introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 26**

Tabla 3.4.27 Descripción del CUS Mostrar Productos

Caso de Uso 27	Mostrar Productos
Actores	Administrador

Propósito	Mostrar todos los productos.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador desea listar todos los productos que están incluidos en el sistema. Se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R38
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	Se mostraran satisfactoriamente todos los productos
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 27**

Tabla 3.4.28 Descripción del CUS Mostrar Insumos

Caso de Uso 28	Mostrar Insumos
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar todos los insumos.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador desea listar todos los insumos que están incluidos en el sistema. Se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R39
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	Se mostraran satisfactoriamente todos los insumos
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 28**

Tabla 3.4.29 Descripción del CUS Mostrar Especialidades

Caso de Uso 29	Mostrar Especialidades
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar todos los productos.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador desea listar todas las especialidades que están incluidos en el sistema. Se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R40
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el sistema.
Poscondiciones	Se mostraran satisfactoriamente todas las especialidades
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 29**

Tabla 3.4.30 Descripción del CUS Mostrar Fincas

Caso de Uso 30	Mostrar Fincas
Actores	Administrador
Propósito	Mostrar todas las fincas.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador desea listar todas las fincas que están incluidos en el sistema. Se muestra la información que se selecciona de la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.	
Referencias	R41
Precondiciones	Para ver un reporte solo es necesario Administrador del sistema y que los datos deseados estén en el

	sistema.
Poscondiciones	Se mostraran satisfactoriamente todas las
Requisitos especiales	**---**
Prototipo	**Anexo 30**

3.5 Diagrama de clases del Diseño

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos. **[42]**

El diagrama de clases Web, fue definido, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web, como se muestra en la tabla siguiente.

Caso de Uso	**Escenarios**	**Diagrama de clases Web**
Gestionar Producción	Insertar Producción	Anexo 31
	Actualizar Producción	Anexo 32
	Eliminar Producción	Anexo 33
Gestionar Producto	Insertar Producto	Anexo 34
	Actualizar Producto	Anexo 35
Gestionar Gasto de Insumos	Insertar Gasto de Insumos	Anexo 36
	Actualizar Gasto de Insumos	Anexo 37
	Eliminar Gasto de Insumos	Anexo 38
Gestionar Insumos	Insertar Insumos	Anexo 39
	Actualizar Insumos	Anexo 40

Gestionar Tipo de Producto	Insertar Tipo de Producto	Anexo 41
	Actualizar Tipo de Producto	Anexo 42
Gestionar Especialidad	Insertar Especialidad	Anexo 43
	Actualizar Especialidad	Anexo 44
Gestionar Municipio	Insertar Municipio	Anexo 45
	Actualizar Municipio	Anexo 46
Gestionar Finca	Insertar Finca	Anexo 47
	Actualizar Finca	Anexo 48
Gestionar Administrador	Gestionar Administrador	Anexo 49
Autenticarse	Autenticarse	Anexo 50
Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial	Reporte de Eficiencia Energética Provincial	Anexo 51
Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal	Reporte de Eficiencia Energética Municipal	Anexo 52
Mostrar Reporte de Eficiencia Energética de Finca	Reporte de Eficiencia Energética de Finca	Anexo 53
Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial	Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial	Anexo 54
Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal	Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal	Anexo 55
Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca	Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad de Finca	Anexo 56
Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial	Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial	Anexo 57
Mostrar Reporte de Producción	Reporte de Producción	

Energética y Proteica por Producto Municipal	Energética y Proteica por Producto Municipal	Anexo 58
Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca	Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto de Finca	Anexo 59
Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Provincial	Reporte de Gasto de Insumos Provincial	Anexo 60
Mostrar Reporte de Gasto de Insumos Municipal	Reporte de Gasto de Insumos Municipal	Anexo 61
Mostrar Reporte de Gasto de Insumos de Finca	Reporte de Gasto de Insumos de Finca	Anexo 62
Mostrar Reporte de Producción Provincial	Reporte de Producción Provincial	Anexo 63
Mostrar Reporte de Producción Municipal	Reporte de Producción Municipal	Anexo 64
Mostrar Reporte de Producción de Finca	Reporte de Producción de Finca	Anexo 65
Mostrar Reporte de Producción del Producto	Reporte de Producción del Producto	Anexo 66
Mostrar Productos	Mostrar Productos	Anexo 67
Mostrar Insumos	Mostrar Insumos	Anexo 68
Mostrar Especialidades	Mostrar Especialidades	Anexo 69
Mostrar Fincas	Mostrar Fincas	Anexo 70

Tabla 3.5 Diagrama de clases Web

3.6 Diagrama de Modelo Lógico de Datos.

El diagrama del modelo lógico de datos o diagrama de clases persistentes, muestra las clases capaces de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. **[43]**

Figura 3.5 Diagrama de Clases Persistentes Anexo 71

3.7 Diagrama del modelo físico de datos

El modelo físico de datos, representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos, obtenido a partir del modelo lógico de datos. **[44]**

Figura 3.6 Diagrama del modelo físico de datos Anexo 72

3.8 Diagrama de implementación

El modelo de implementación muestra la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe como se organizan los componentes de acuerdo a los mecanismos de estructuración.

Los diagramas de implementación muestran los aspectos físicos del sistema. Incluyen la estructura del código fuente y la implementación, en tiempo de implementación.

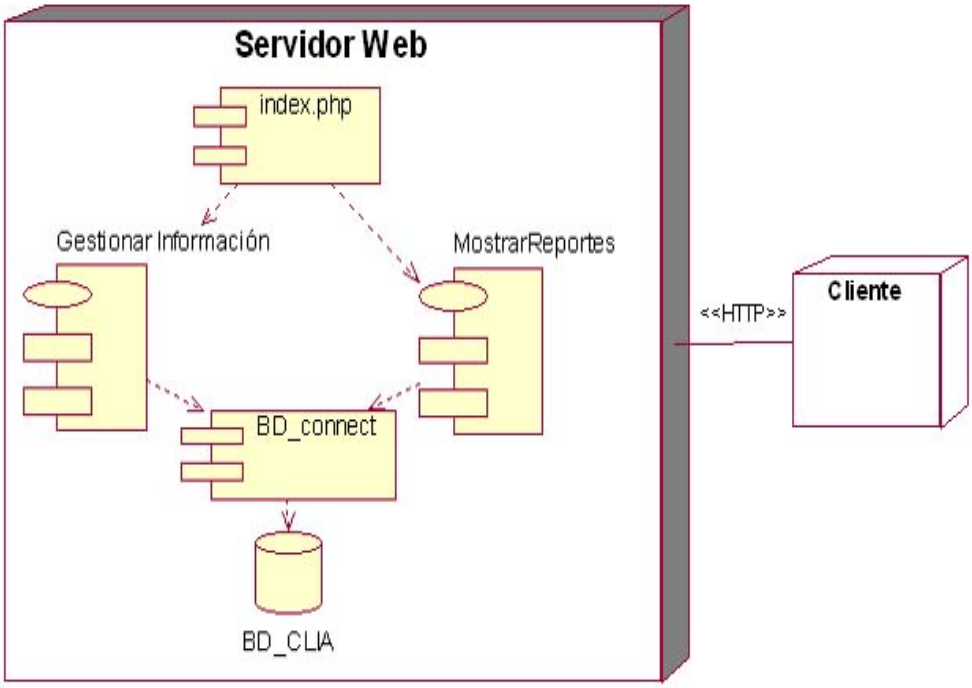


Figura 3.6 Diagrama de Implementación Anexo 73

3.9 Diagrama de Componentes

Un Diagrama de Componentes muestra un conjunto de Componentes muestra un conjunto de componentes y sus relaciones. Gráficamente representan una colección de nodos o componentes y arcos. Los primeros representan componentes e interfaces y los segundos relaciones de dependencia, generalización / especialización, asociación, agregación / composición y realización.

Diagrama del Componente Gestionar Información Anexo 74
Diagrama del Componente Reportes Anexo 75.

3.10 Principios de diseño del sistema

El tratamiento de excepciones, el diseño de la interfaz y el formato de los reportes tienen gran influencia en lograr el éxito u obtener el fracaso en una aplicación Web. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema.

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

Entre los aspectos más relevantes a tener en cuenta para tener éxito en una aplicación Web, es la interfaz de usuario. La misma debe ser legible y estar confeccionada con colores que no sean escandalosos ni ocupen la atención del usuario que debe estar concentrado. Las personas que acceden a las aplicaciones no siempre son especialistas en informática por lo que no se deben utilizar términos técnicos que pudieran confundir al usuario.

Los reportes han sido diseñados con formatos de letras claras y legibles y los colores no deben ser oscuros para no recargar mucho la página. Los reportes

tienen un encabezado que anuncia de que se trata y luego se muestra la información solicitada organizada, generalmente, en tablas.

El sistema brinda un menú en lateral izquierdo donde se puede acceder al la totalidad de las gestiones de datos disponibles al administrador y en el lateral derecho un menú con los reportes disponibles En estos menús están todas las funcionalidades con las que cuenta el sistema.

3.10.2 Tratamiento de errores.

El sistema presenta un grupo de validaciones constantes, de la información que entra al mismo. El objetivo de reducir las posibilidades de que entre información errónea, por parte del usuario, a la Base de Datos que está vinculada al sistema.

Cuando el usuario cometa un error se le comunicará a través de mensajes de error los cuales informarán claramente al usuario lo que está sucediendo.

3.10.3 Concepción del sistema de seguridad y protección

El sistema presenta un convincente mecanismo de seguridad y protección que se basa en el acceso solo con el identificador y la contraseña requerida. Siendo el Administrador quien tiene todos los privilegios para cambiar la información en la Base de Datos y las personas ajenas a la empresa, o aun siendo de la empresa, que no tengan la necesidad de manejar la información de la aplicación, solo tendrá acceso a determinados reportes.

3.11 Conclusiones

En el capítulo quedaron definidos los Requerimientos Funcionales y no funcionales, los Casos de Uso del sistema agrupados por paquetes, los diagramas de Casos de Uso del sistema, se hizo una descripción de los actores del sistema, se describieron detalladamente los Casos de Uso, se confeccionaron los Diagramas de Clases Web, se confeccionó el Diagrama Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación. Se puntualizaron aspectos importantes referentes al diseñó de la interfaz grafica de la aplicación. Siendo todo esto un importante paso para lograr el diseño e implementación del sistema.

Capitulo IV – Estudio de factibilidad

4.1 - Introducción

En este capítulo se hace referencia al tema relacionado con el estudio de la factibilidad del producto de software, se ofrece una descripción de la planificación de este proyecto, así como los costos asociados al mismo. También se muestran los beneficios tangibles e intangibles que surgirían con su implementación y finalmente se hace un análisis entre los costos y los beneficios para llegar a la conclusión de si resulta factible o no el desarrollo del sistema que se propone.

Es necesario para la realización de un proyecto estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II.

4.2 - Planificación

En el desarrollo de este capítulo utilizamos el método de Puntos de Características para la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también que la conversión al PHP, SQL y JavaScript lenguajes seleccionados para implementar la aplicación, es de 44, 37 y 58 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

Entrada Externa	Cantidad Ficheros	Cantidad elementos datos	Clasificación
Insertar Producción	1	5	Bajo
Actualizar Producción	1	5	Bajo
Eliminar Producción	1	4	Bajo
Insertar Producto	1	5	Bajo
Actualizar Producto	1	5	Bajo
Insertar Gasto Insumo	1	5	Bajo
Actualizar Gasto Insumo	1	5	Bajo
Eliminar Gasto Insumo	2	4	Bajo
Insertar Insumo	1	3	Bajo
Actualizar Insumo	1	4	Bajo
Insertar Tipo Producto	1	1	Bajo
Actualizar Tipo Producto	1	2	Bajo
Insertar Especialidad	1	1	Bajo
Actualizar Especialidad	1	2	Bajo
Insertar Municipio	1	1	Bajo
Actualizar Municipio	1	2	Bajo
Insertar Finca	1	5	Bajo
Actualizar Finca	1	5	Bajo
Gestionar Administrador	1	4	Bajo

Tabla 4.1 Planificación: Entradas externas

Salida externa	Cantidad ficheros	Cantidad Elementos datos	Clasificación
Reporte Eficiencia Energética Provincial	6	15	Bajo
Reporte Eficiencia Energética Municipal	6	15	Bajo
Reporte Eficiencia Energética Finca	6	15	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincia	2	8	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal	2	8	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Especialidad Finca	2	8	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Provincia	2	7	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Municipal	2	7	Bajo
Reporte Producción Energética y Proteica por Producto Finca	2	7	Bajo
Reporte Gasto Insumo Provincial	1	4	Bajo
Reporte Gasto Insumo Municipal	1	4	Bajo
Reporte Gasto Insumo Finca	1	4	Bajo
Reporte Producción Provincial	1	3	Bajo
Reporte Producción Municipal	1	4	Bajo
Reporte Producción Finca	1	3	Bajo
Reporte Producción Producto	1	5	Bajo
Mostrar Producto	1	5	Bajo

Mostrar Insumos	1	3	Bajo
Mostrar Especialidades	1	1	Bajo
Mostrar Fincas	1	5	Bajo

Tabla 4.2 Planificación: Salidas externas

Nombre del fichero interno	Cantidad ficheros	Cantidad Elementos datos	Clasificación
adm	1	2	Bajo
Especialidad	1	1	Bajo
Finca	1	5	Bajo
GastoInsumos	1	5	Bajo
Insumos	1	3	Bajo
municipio	1	1	Bajo
produccion	1	5	Bajo
producto	1	5	Bajo
requerimientosPersona	1	5	Bajo
TipoProducto	1	1	Bajo

Tabla 4.4 Planificación: Ficheros lógicos internos

Elementos	**Bajos**	**X Peso**	**Medios**	**X Peso**	**Altos**	**X Peso**	**Subtotal puntos función**
Ficheros lógicos internos	10	7	0	10	0	15	70
Entradas externas	20	3	0	4	0	6	60
Salidas externas	20	4	0	5	0	7	80
Peticiones	0	3	0	4	0	4	0
Total							210

Tabla 4.5 Planificación: Puntos de función

Características		**Valor**	
Puntos de función desajustados		210	
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	15%	50%	35%
Instrucciones fuentes	1165.5	4620	4263
Total de Instrucciones fuentes			**10 048.5**

Tabla 4.6 Planificación: Miles de Instrucciones fuentes

4.3 Determinación de los costos

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, no se requiere de amplia documentación. La aplicación Web tiene una moderada complejidad. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reutilizable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,70	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0,84	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Alto)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 2004, Zend Develoment Studio, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este

		tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	4,24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	6,24	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)

Tabla 4.7 Costos: Factores de escalas.

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1}^{7} Emi = RCPX*RUSE*PDIF*PERS*PREX*FCIL*SCED$$

$$EM = \prod_{i=1} Emi = 1{,}00 * 1{,}00 * 1{,}00 * 0{,}70 * 0.84 * 0{,}87 * 1{,}00 = 0{,}51156 \approx \mathbf{0{,}51}$$

Factores de escala

$$SF = \Sigma SFi = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \Sigma SFi = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = \mathbf{18,34}$$

Valores de los coeficientes

A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24

$E = B + 0{,}01 * SF$ $\qquad$ $F = D + 0{,}2 * (E - B)$

$E = 0{,}91 + 0{,}01 * 18{,}34$ $\qquad$ $F = 0{,}24 + 0{,}2 *(1.0934 – 0.91)$

E = 1,0934 F = 0,27668

Esfuerzo

$PM = A * (MF)^{E} * EM$

$PM = 2,94 * (10,048)^{1,0934} * 0,51$

PM = 18.70 (personas meses)

Cálculo del tiempo de desarrollo

$TDEV = C * PM^{F}$

$TDEV = 3,67 * (18.70)^{0,27668}$

TDEV = 8.25

Cálculo de la cantidad de hombres

CH = PM / TDEV
CH = 18.70 / 8.25
CH = 2.26

Recalculando

CH = PM / TDEV
2 = 18.70/ TDEV
Se toman dos personas para el cálculo de tiempo de desarrollo ya que la ayuda de los dos tutores cuenta como un hombre de trabajo.
TDEV=9.35
TDEV≈9 meses

Costo

Se asume como salario promedio mensual 275$

CHM = 2 * Salario Promedio
CHM = 2 * 275
CHM = 550 $/mes

Costo = CHM * PM
Costo = $550 * 9
Costo = $5000

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	**Valor**
Esfuerzo(PM)	18.70
Tiempo de desarrollo	9 meses
Cantidad de hombres	2
Costo	$5000
Salario medio	$275,0
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	0,84
FCIL	0,87
SCED	1,00

4.4 – Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios intangibles obtenidos con el desarrollo del sistema son que el departamento en cuestión cuenta con una herramienta para la gestión adecuada de la información que maneja.

El sistema tiene beneficios tangibles pues va a permitir el almacenamiento de la información concerniente las fincas en estudio de la Provincia, garantizando su integridad y permitiendo que los análisis de la información se realicen de manera rápida y confiable

4.5 Conclusiones

La herramienta propuesta trae consigo una serie de beneficios sobre todo intangibles para la organización, pero no menos necesarios e importantes, porque va a contribuir a mejorar su funcionamiento. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema utilizando el método de estimación por puntos de casos de uso, se puede determinar que la construcción de la aplicación con los costos y los beneficios que reporta un tiempo de nueve meses por 2 persona con salario básico de $250 con un costo ascendente a $5000 es factible.

Conclusiones

Como resultados de la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- La utilización de sistemas informáticos en le CLIA Cienfuegos fortalecerán los programa de desarrollo de la innovación agropecuaria en la provincia.
- La utilización de sistemas informáticos capaces de gestionar la información generada por las distintas fincas de la provincia, tiene influencia positiva en este proceso.
- La base de datos desarrollada resulta apropiada para organizar y almacenar eficientemente datos relacionados con el proceso de gestión de la información en el CLIA Cienfuegos, además permite establecer las políticas de seguridad necesarias.
- El sistema informático obtenido como resultado de esta investigación, **SISCLIA**, agiliza la obtención de resultados de los análisis de eficiencia energética de las fincas.

Recomendaciones

Una vez concluido el desarrollo de SISCLIA, sistema de gestión de la información en el Centro Local de Innovación Agropecuaria Cienfuegos, se recomienda:

- Implantar este sistema informático en el CLIA Cienfuegos a partir de septiembre de 2008.
- Identificar nuevas funcionalidades para el sistema a partir de su puesta en marcha, tomando en cuenta los criterios de los diferentes usuarios.
- Validar la efectividad del sistema, una vez implantado, mediante pruebas comparativas que midan la eficiencia del proceso de gestión de la información en la empresa en cuestión, a partir de la utilización de la aplicación.
- Desarrollar una versión mejorada del sistema a partir de los resultados obtenidos de las recomendaciones anteriores.

Referencias Bibliográficas

[1] Funes Monzote, Fernando. Eficiencia energética de los sistemas agrícolas integrados ganadería/agricultura. Tomado de: http://www.virtualcentre.org/es/ele/conferencia4/articulos/Ponencia3.htm , 4 de junio de 2008

[2] Ibidem.

[3] Ibidem.

[4] Ibidem.

[5] Ibidem.

[6] Ibidem.

[7] Lancillota, Analía. Definición de Información. Tomado de: http://www.mastermagazine.info/termino/5366.php , 14 de abril del 2008

[8] Notas para una definición de Gestión. Tomado de: http://www.mcu.es/publicaciones/docs/MC/CeGC/CEGCNOTASDEFGES.pdf, 14 de abril del 2008

[9] Bartle, Phil. Información para la gestión y gestión de la información. Tomado de: http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm , 14 de abril del 2008

[10] Thompson, Ivan**.** Definición de Eficiencia. Tomado de: http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html, 14 de abril de 2008

[11] Ferrá Grau, Xavier. Desarrollo orientado a objetos con UML. Tomado de: http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp , 8 de mayo de 2008

[12] Porque es importante UML?. Tomado de: http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm , 8 de mayo de 2008

[13] Jacobson, Ivar**;** Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.*-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--

Tomo I.

[14] Muñoz, Oscar. Arquitectura de aplicaciones Web. Conferencia de Seminarios Especiales I.--Cienfuegos: UCF, 2004.

[15] Ibidem.

[16] Ibidem.

[17] Ibidem.

[18] Ibidem.

[19] Ibidem.

[20] Bravo Montero, Joaquín. Curso práctico de XHTML 1.0. Tomado de: http://www.programacion.com/html/tutorial/xhtml/1/ , 22 de mayo de 2008

[21] Valero, Alejandro. Hojas de estilo. Tomado de: http://fresno.cnice.mecd.es/~avaler3/lec07.htm , 22 de mayo de 2008

[22] Definición de XML. Tomado de: http://www.masadelante.com/faq-xml.htm 22 de mayo de 2008

[23] García Arenas, Maria Isabel. Curso XML 1. Tomado de: http://geneura.ugr.es/~maribel/xml/introduccion/index.shtml , 22 de mayo de 2008

[24] Qué es Javascript. Tomado de: http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php , 22 de mayo de 2008

[25] Definición de php. Tomado de: http://www.masadelante.com/faq-php.htm , 22 de mayo de 2008

[26] Exploración del Entorno de Desarrollo Zend Studio. Tomado de: https://www.linux-magazine.es/issue/10/Zend.pdf , 22 de mayo de 2008

[27] Madruga García,Dayami; Morera Hernández, Angel. Automatización del proceso de planificación y control del plan de actividades/ Dayami Madruga García, Angel Morera Hernández; Rafael Velásquez Fuster, Daimarelys Acevedo Cardoso, tutores. Trabajo de diploma, UCF(CF), 2006.—p.24.

[28] Ibidem. —p.25

[29] Ibidem. —p.25

[30] Ibidem. —p.25

[31] Jacobson, Ivar**;** Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.*-- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.-- Tomo I.

[32] Ibidem.

[33] Ibidem.

[34] Ibidem.

[35] Ibidem.

[36] Ibidem.

[37] Ibidem.

[38] Ibidem.

[39] Ibidem.

[40] Ibidem.

[41] Ibidem.

[42] Ibidem.

[43] Ibidem.

[44] Ibidem.

Bibliografía

Booch Diaz de Santos, Grady. Análisis y Diseño Orientado a Objetos. / Grady Booch Díaz de Santos _ _ E. U: Ed. Addison-Wesley ,1996. -- 300p.

Center for Systems and Software Engineering. Tomado de: http://sunset.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html ,14 de enero del 2008

Date, C.J. An Introduction to Database Systems. /C. J. Date. -- [s.l.: s.n.], 1997.--24p.

Jacobson, Ivar. UML y Patrones/Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. -- La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.--2T.

Jacobson, I. The Unifed Software Develoment Process. Tomado de: EBESCO, 13 de enero del 2008.

Kruchten, P. The Rational Unifed Process: An Introduccion. Tomado de: EBESCO, 13 de enero del 2008.

Letelier Torres, Patricio. Desarrollo de Software Orientado a Objetos usando UML. Tomado de: http://www.creangel.com/uml/intro.php ,14 de enero del 2008.

Nocedo de León, Irma. Metodología de la investigación pedagógica y psicológica/ Irma Nocedo de León, Hedí Abreu Guerra. – Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984. --160p.

Pressman, Roger. Ingeniería de Software, un enfoque práctico./ Roger Pressman. --E.U: Mc Graw-Hill, 1998 -- 450p.

Pressman, R. Software Engineering. A Practitioner´s Approach./R.Pressman.--EU:McGraw -- Hill, 1999.--[s.p].

Real Academia Española. Tomado de: http://www.rae.es ,10 de marzo del 2008

Santana, Pedro. Implementando servicios Web con PHP. Tomado De: http://www.pecesama.net/php/ws.php ,6 de febrero del 2008

Teruel, Alejandro. Introducción a la arquitectura de capas. Tomado de: http://www.ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html ,25 de febrero del 2008

Glosario de Términos

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

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

CASE. Herramienta de Rational Rose.

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

EPC. Empresa **P**rocesadora de **C**afé “Eladio Machín” de Cumanayagua.

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

OMG. Object **M**anagement **G**roup.

PC. Personal **C**omputer (Computadora Personal).

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

R. Requerimientos funcionales.

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

SGBD: Sistema de **G**estión de **B**ase de **D**atos.

SQL: Structured **Q**uery **L**anguage (Lenguaje de Consulta Estructurado).

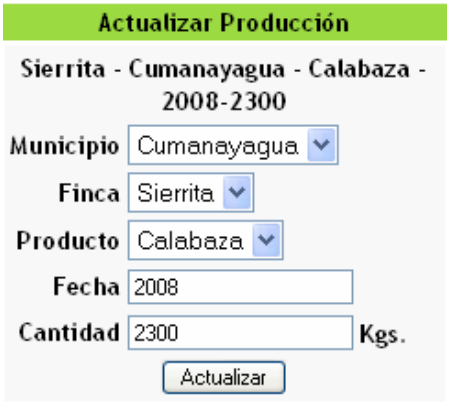
UML: Unified **M**odeling **L**anguage (Lenguaje Unificado de Modelado).

XHTML: e**X**tensible **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado Hipertexto Extensible).

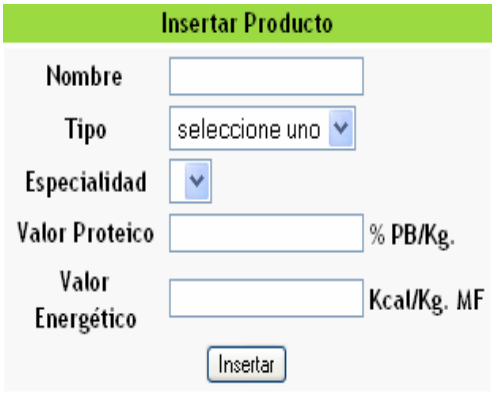
XML: e**X**tensible **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado Ampliable o Extensible).

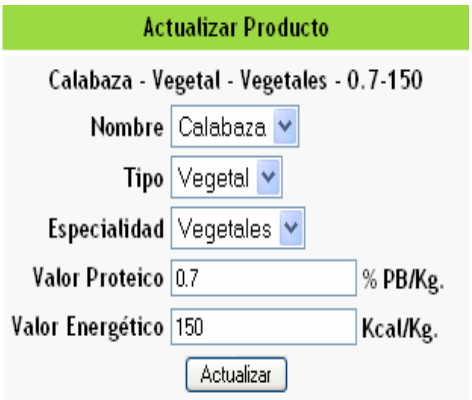
Anexos

Anexo 1. Caso de Uso Gestionar Producción

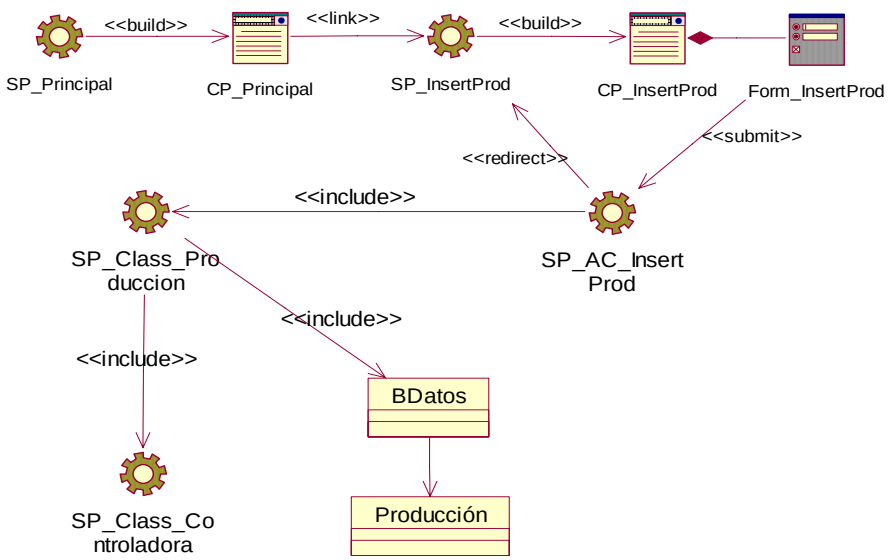


Anexo 2. Caso de Uso Gestionar Producto

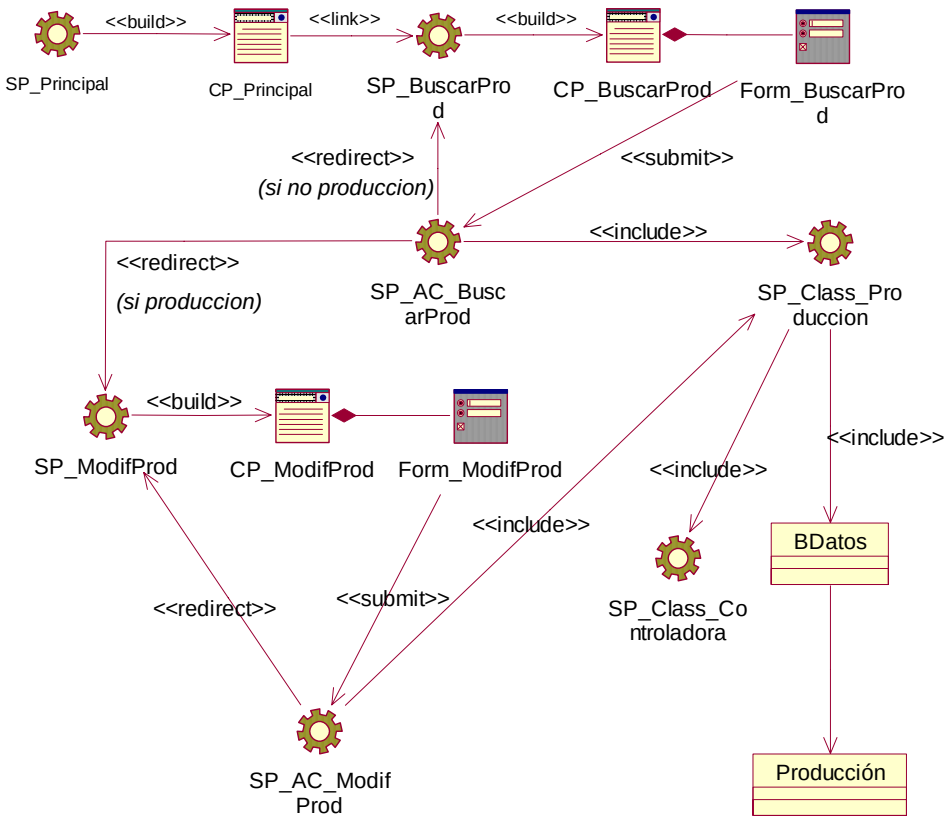




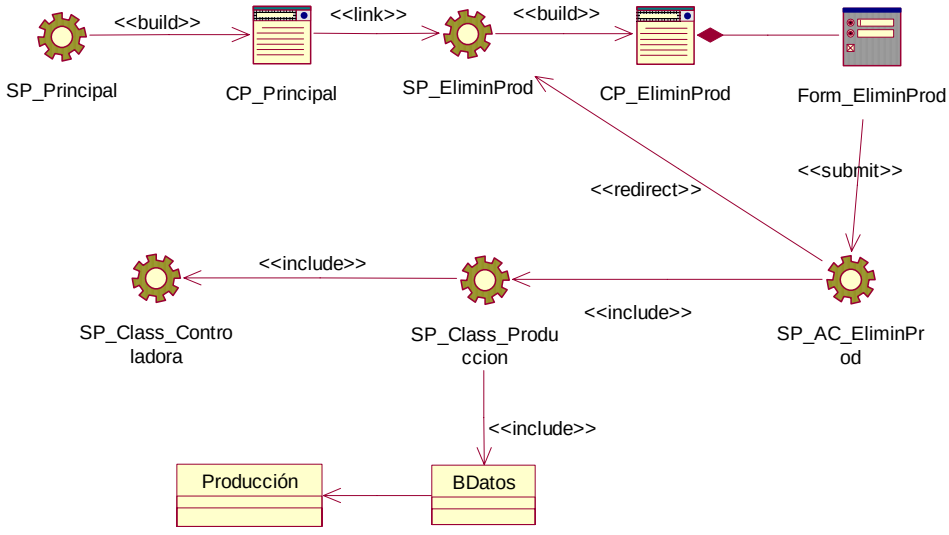
Anexo J1 Diagrama de Clases Web Insertar Producción



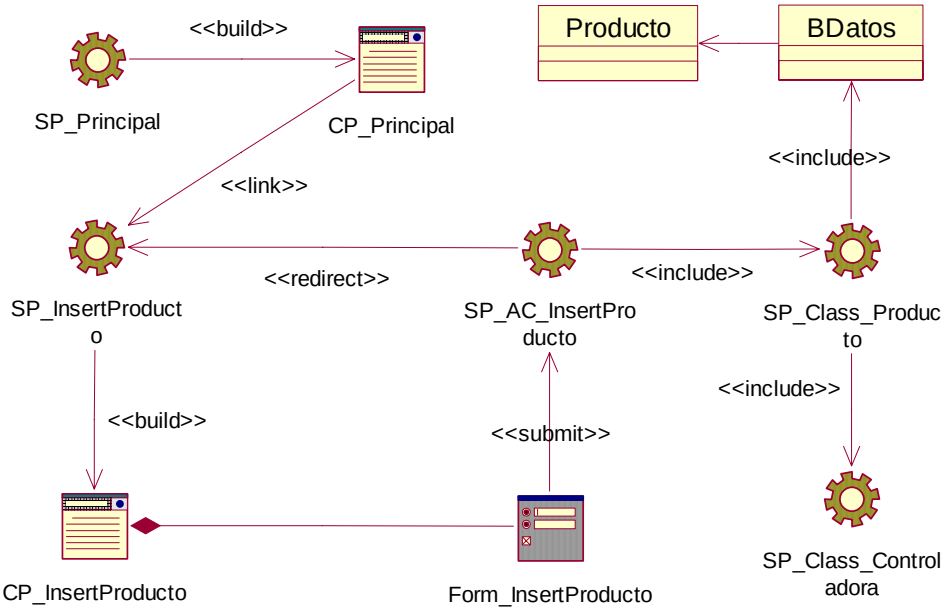
Anexo J2 Diagrama de Clases Web Actualizar Producción



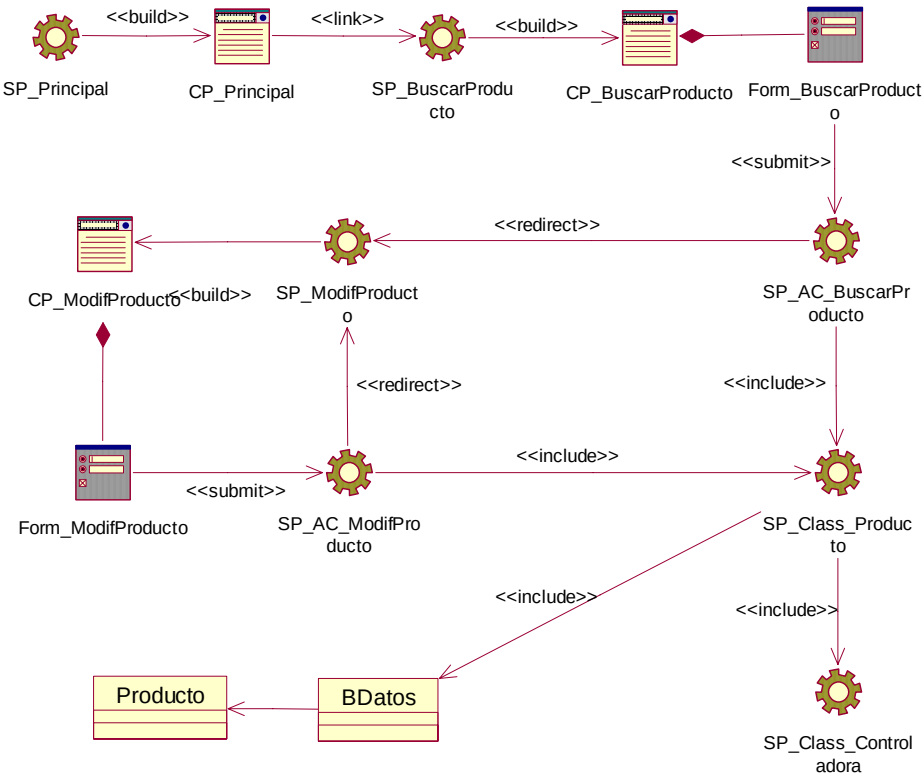
Anexo J3 Diagrama de Clases Web Eliminar Producción



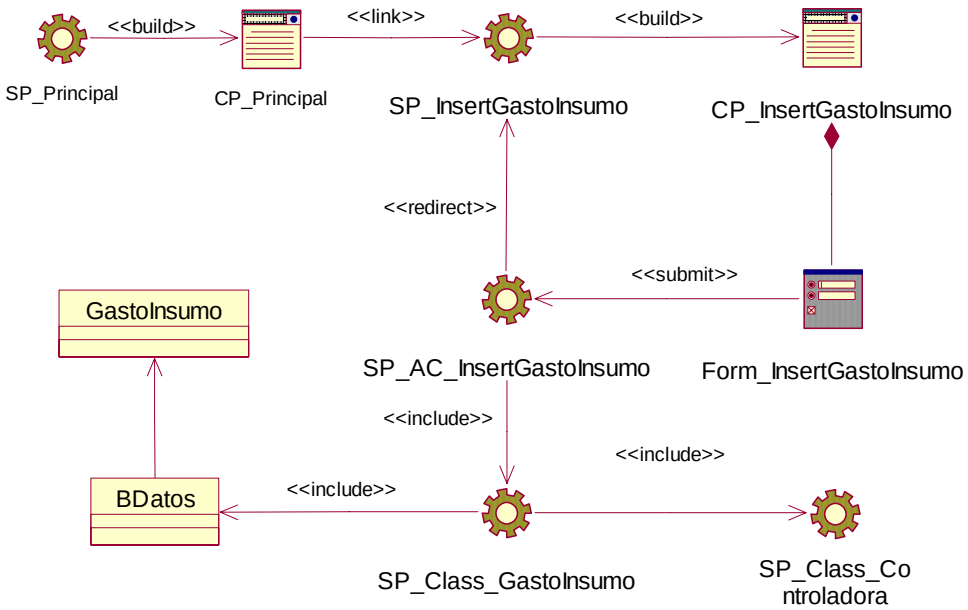
Anexo J4 Diagrama de Clases Web Insertar Producto



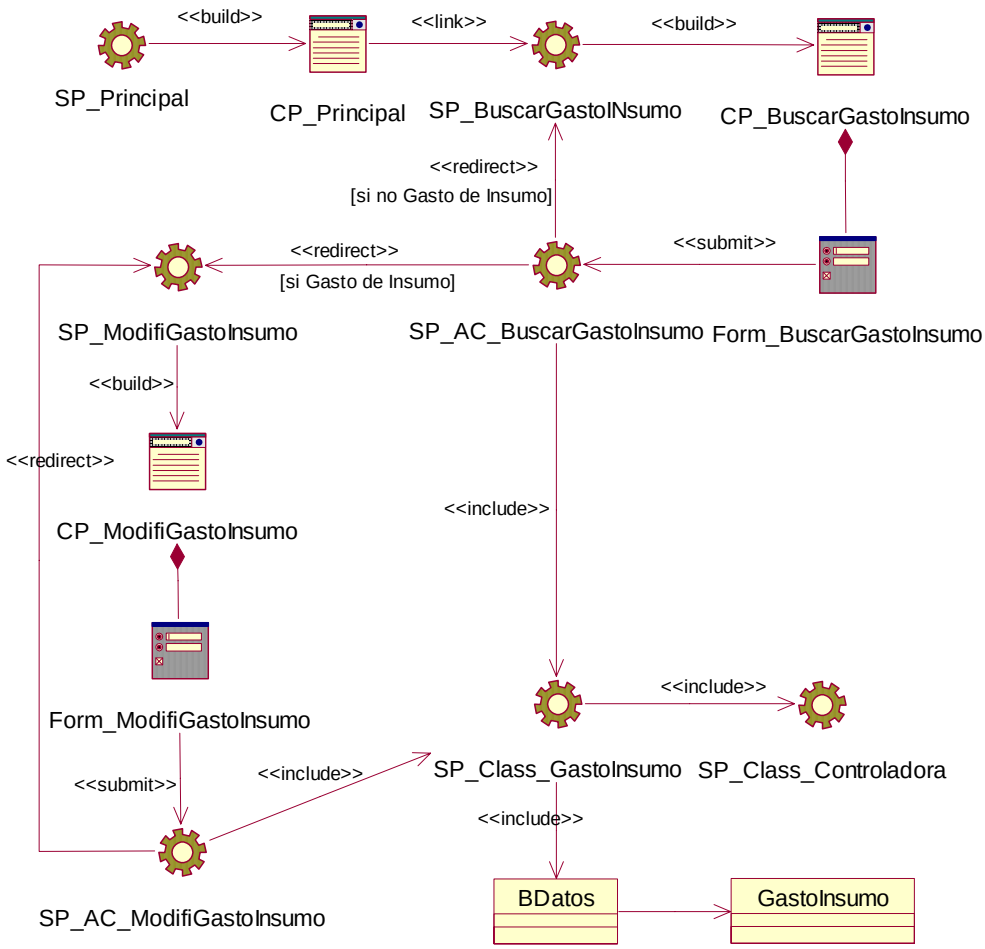
Anexo J5 Diagrama de Clases Web Actualizar Producto



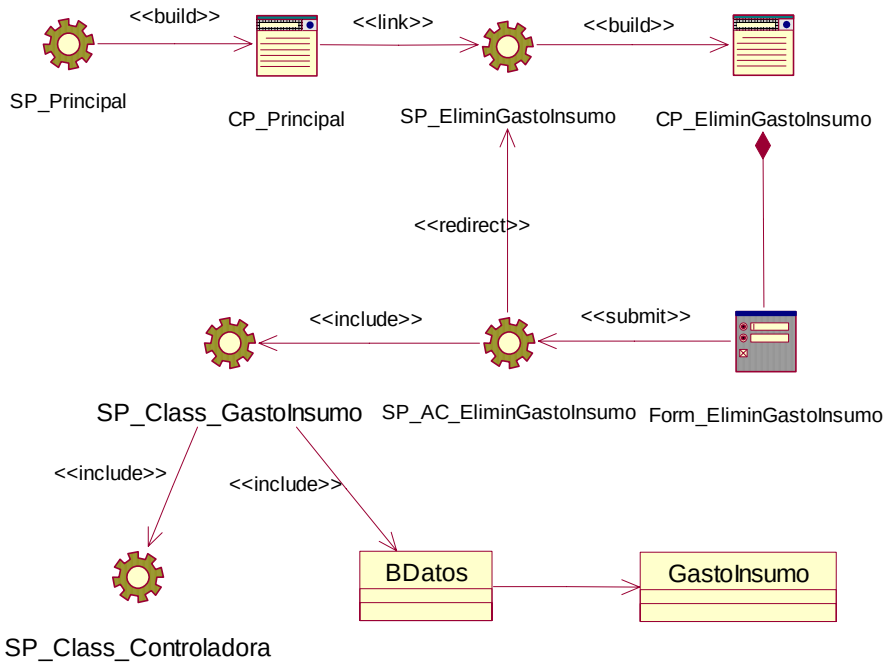
Anexo J6 Diagrama de Clases Web Insertar Gasto Insumo



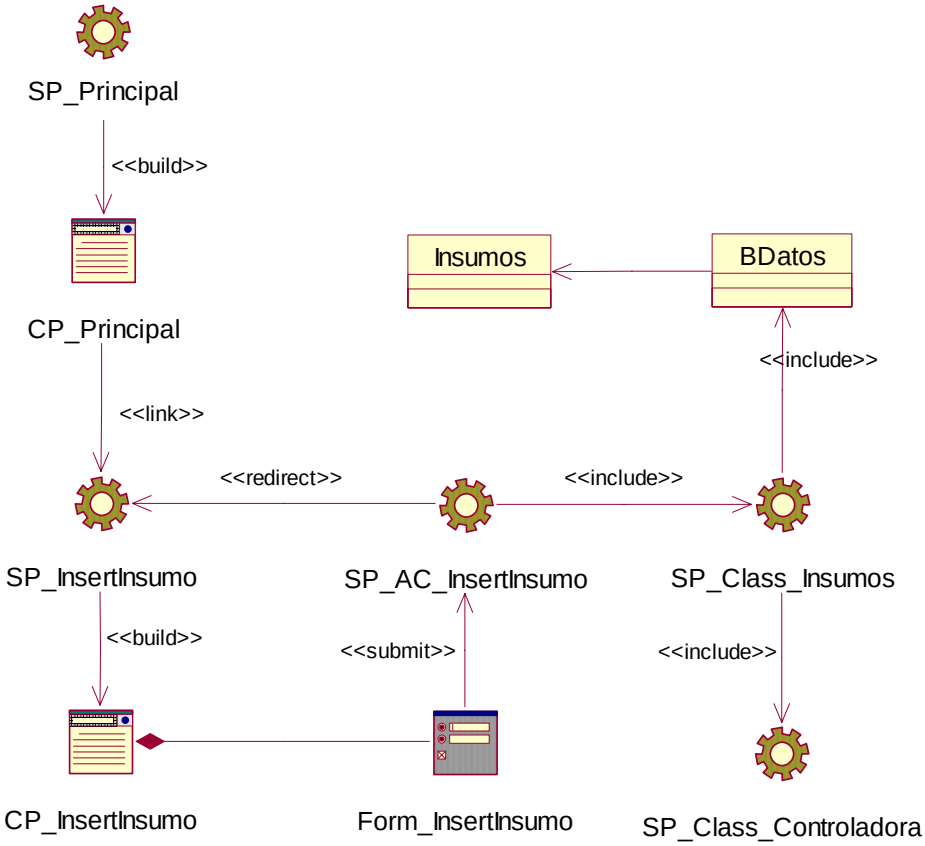
Anexo J7 Diagrama de Clases Web Actualizar Gasto Insumo



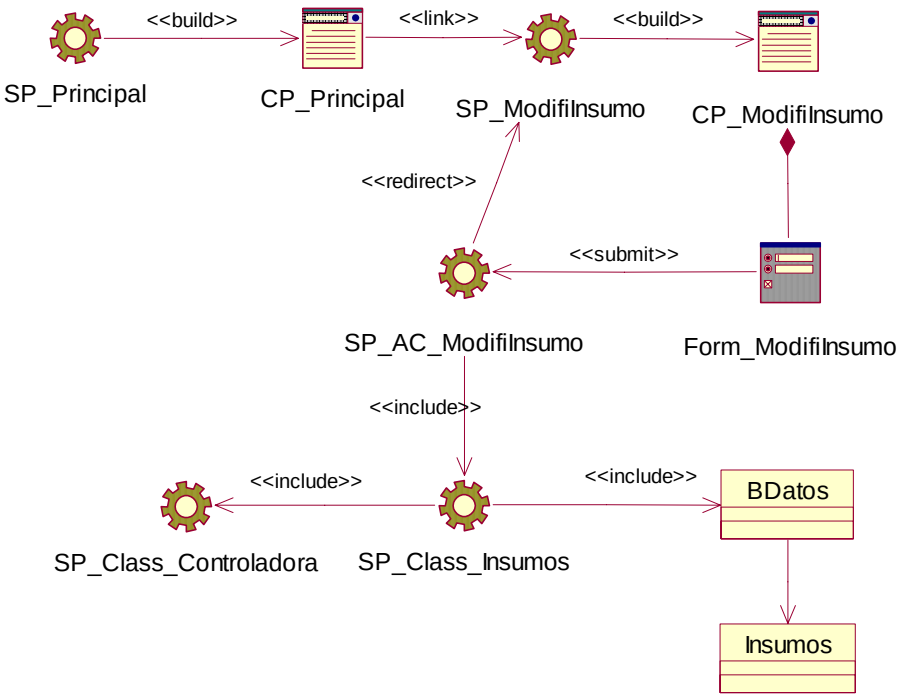
Anexo J8 Diagrama de Clases Web Eliminar Gasto Insumo



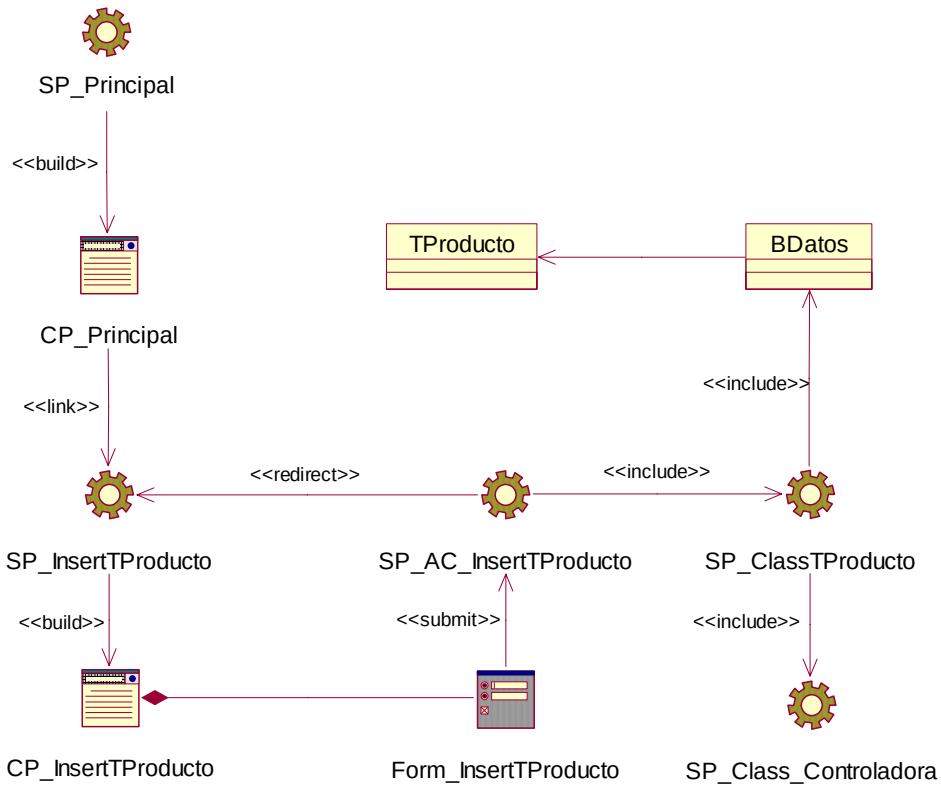
Anexo J9 Diagrama de Clases Web Insertar Insumos



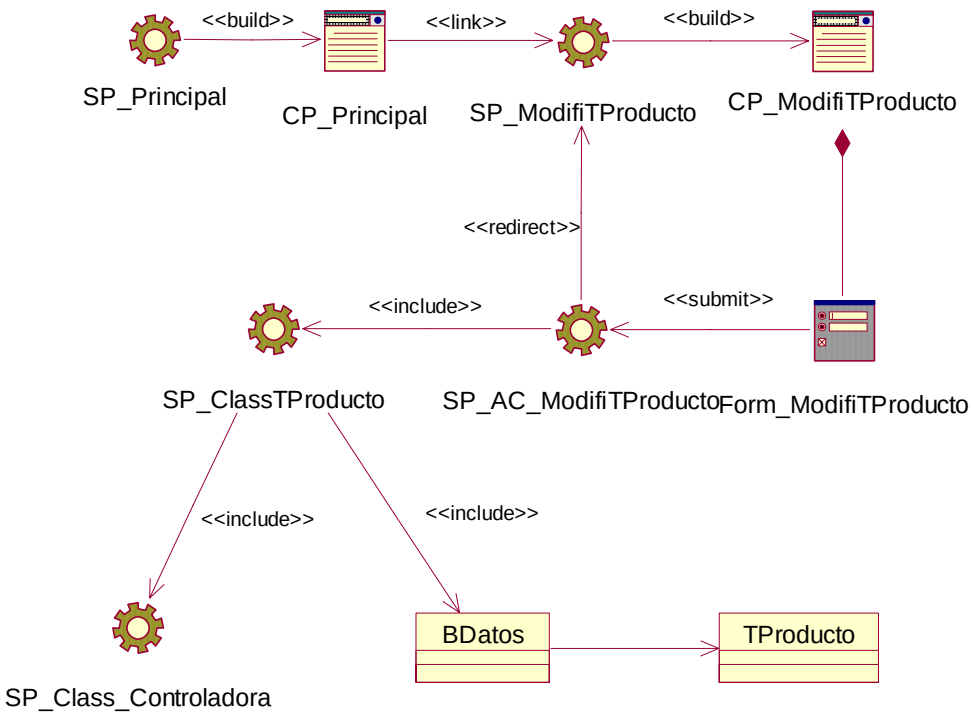
Anexo J10 Diagrama de Clases Web Actualizar Insumos



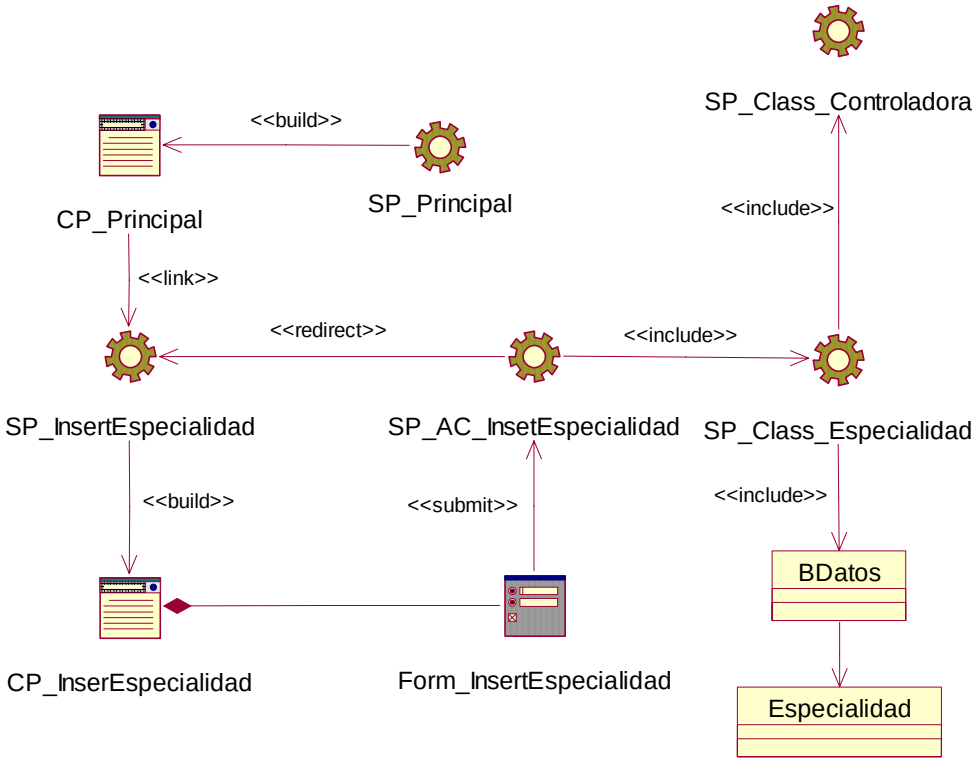
Anexo J11 Diagrama de Clases Web Insertar Tipo de Producto



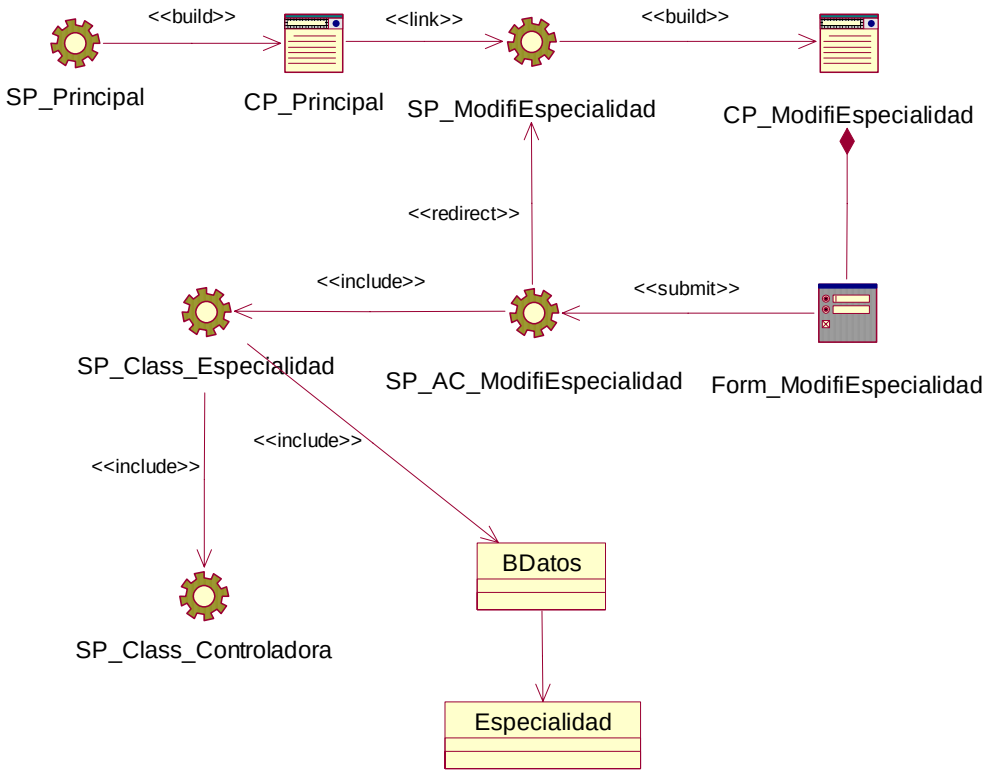
Anexo J12 Diagrama de Clases Web Actualizar Tipo de Producto



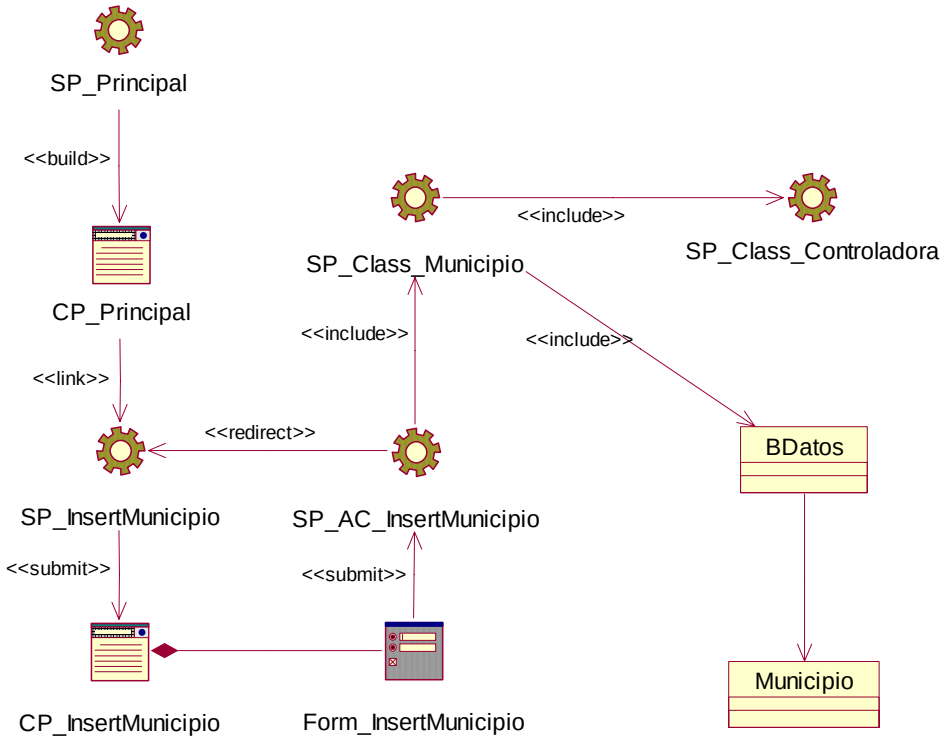
Anexo J13 Diagrama de Clases Web Insertar Especialidad



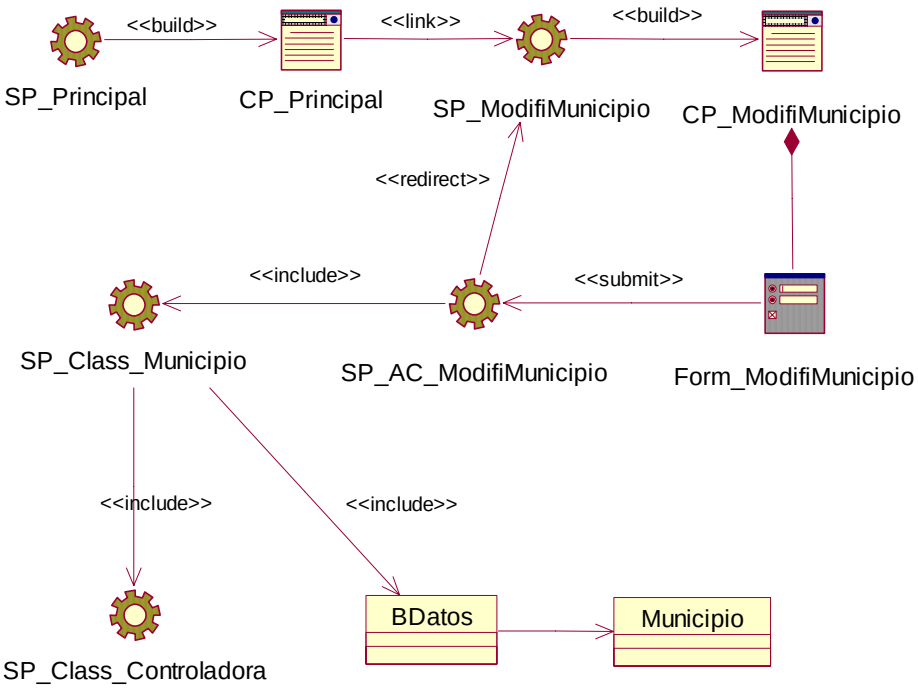
Anexo J14 Diagrama de Clases Web Actualizar Especialidad



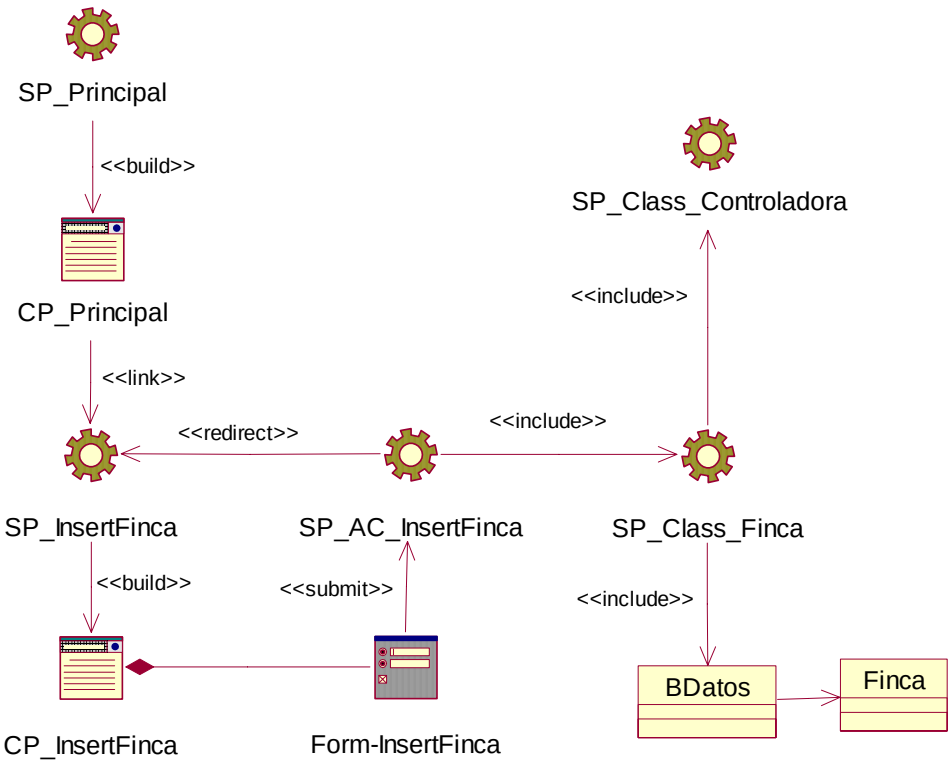
Anexo J15 Diagrama de Clases Web Insertar Municipio



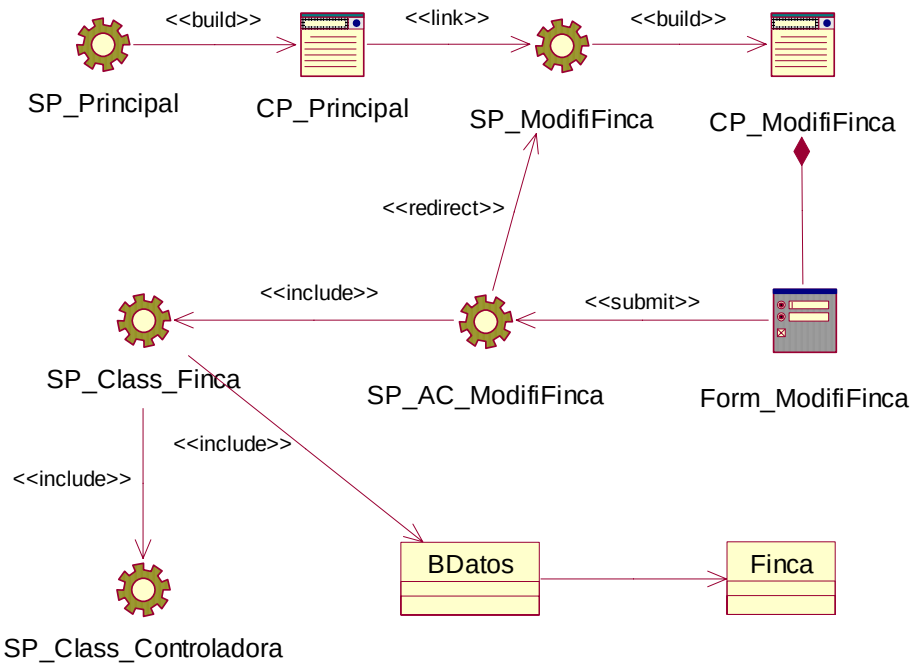
Anexo J16 Diagrama de Clases Web Actualizar Municipio



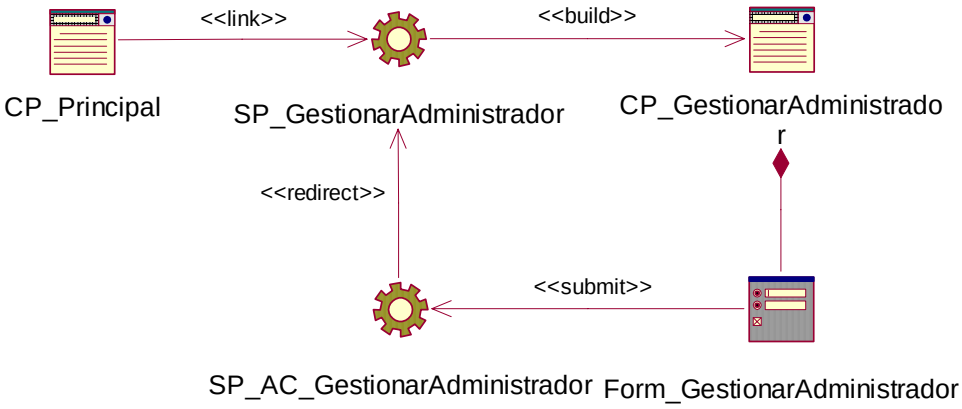
Anexo J17 Diagrama de Clases Web Insertar Finca



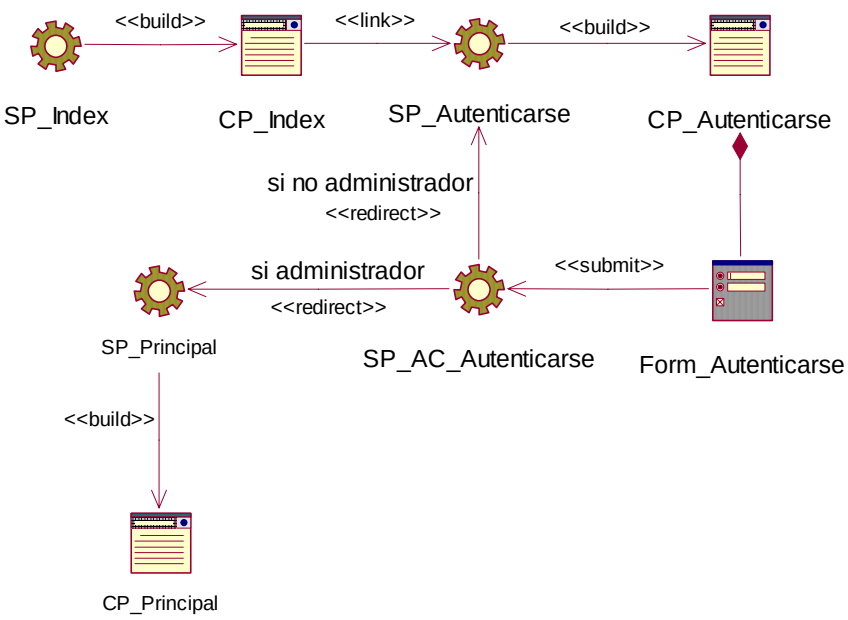
Anexo J18 Diagrama de Clases Web Actualizar Finca



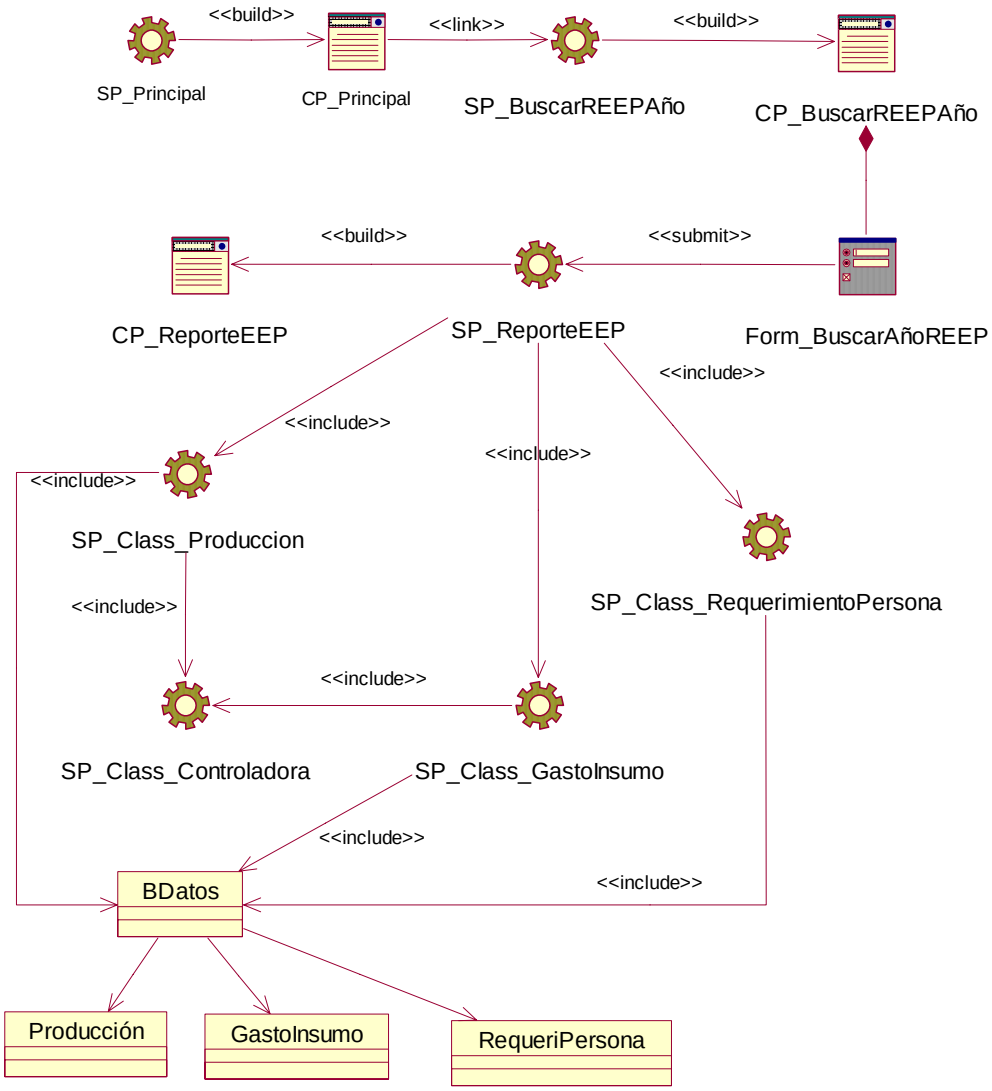
Anexo J19 Diagrama de Clases Web Gestionar Administrador



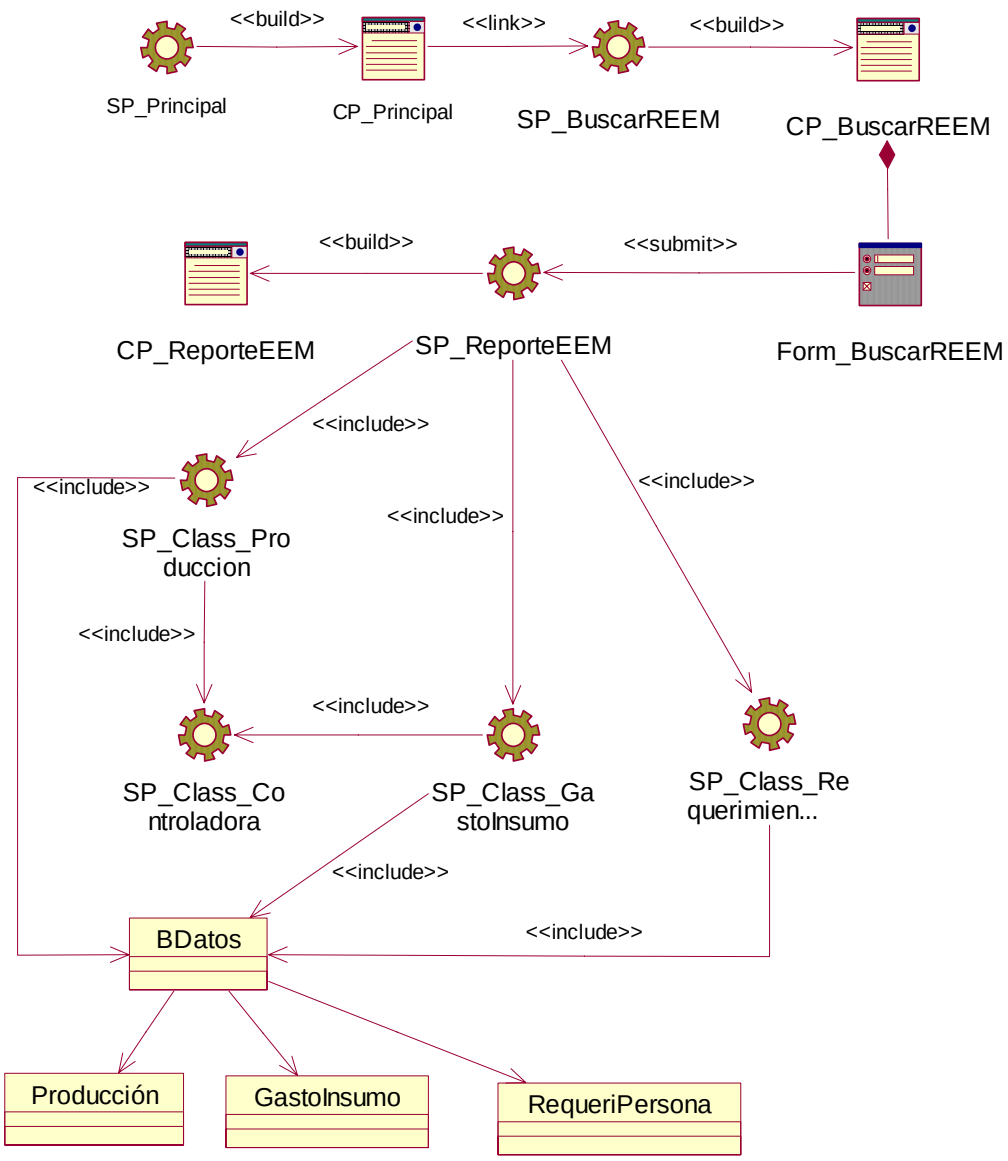
Anexo J20 Diagrama de Clases Web Autenticarse



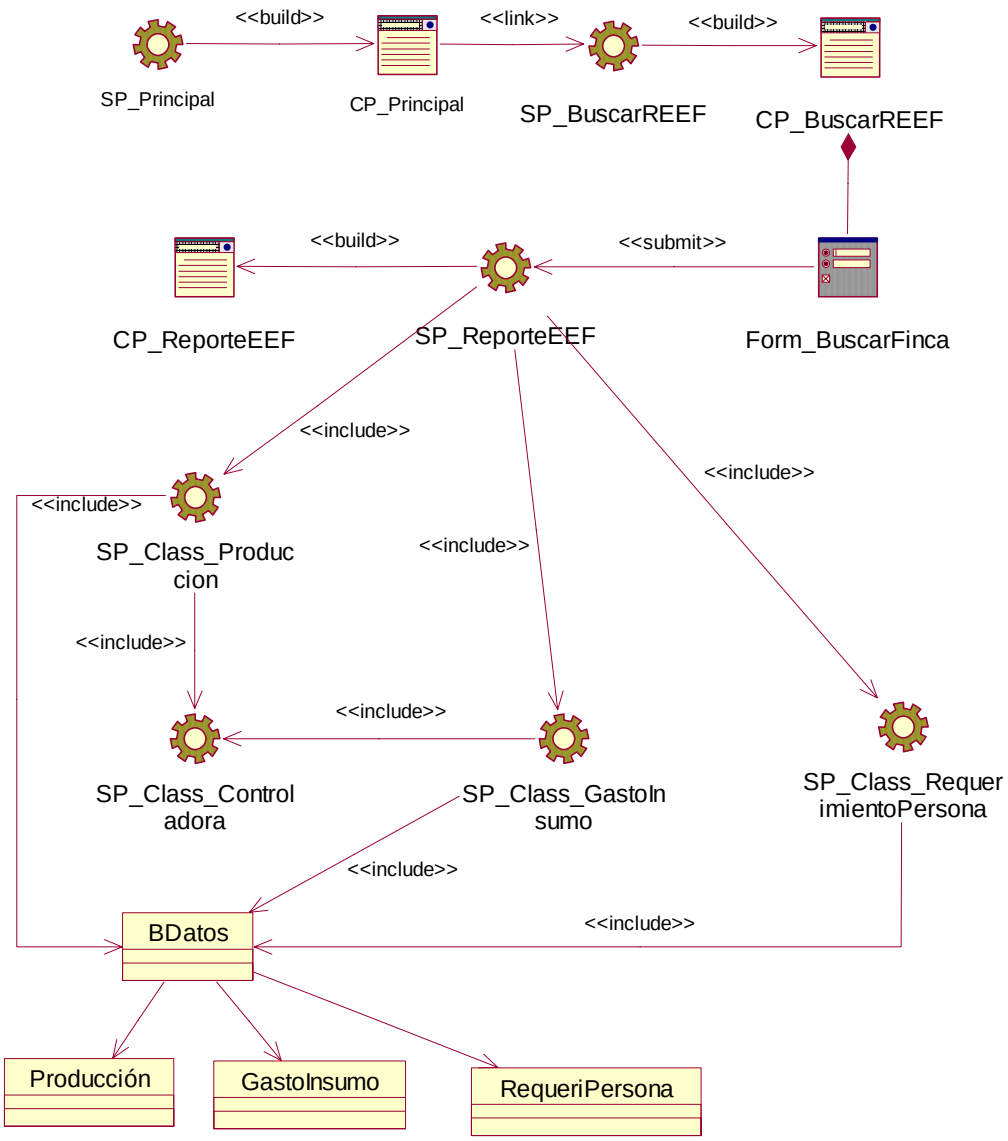
Anexo J21 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Provincial



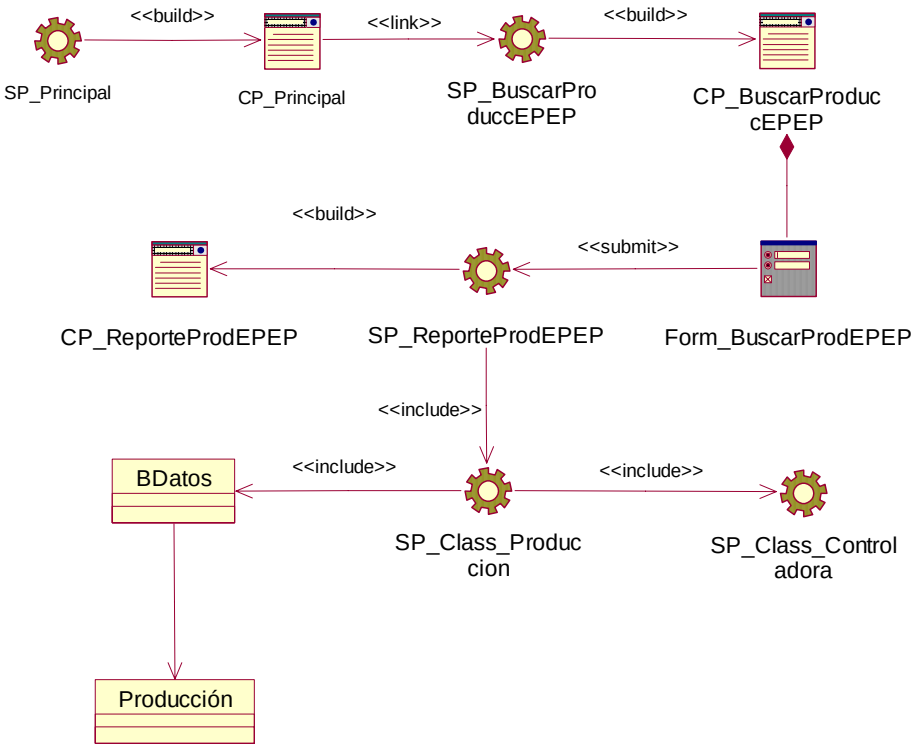
Anexo J22 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Municipal



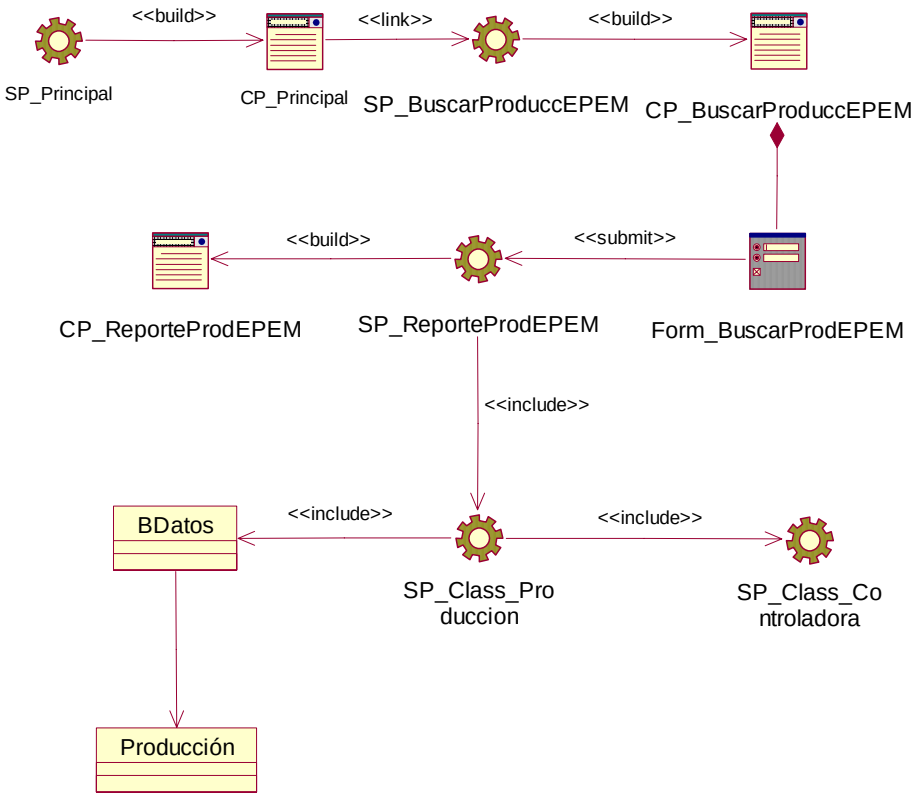
Anexo J23 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Eficiencia Energética Finca



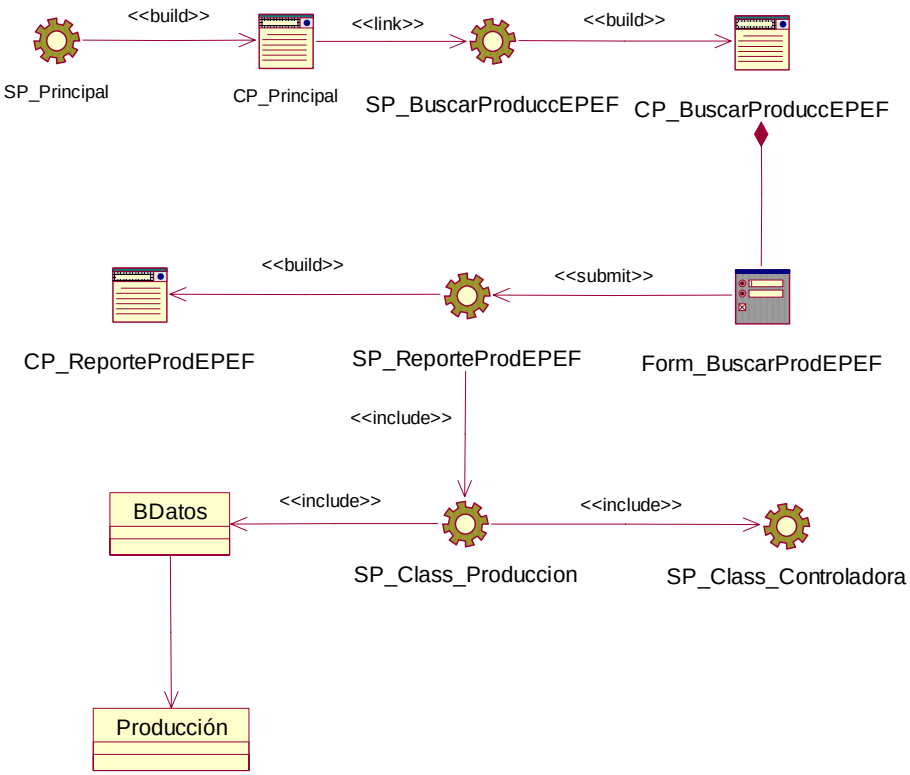
Anexo J24 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Provincial



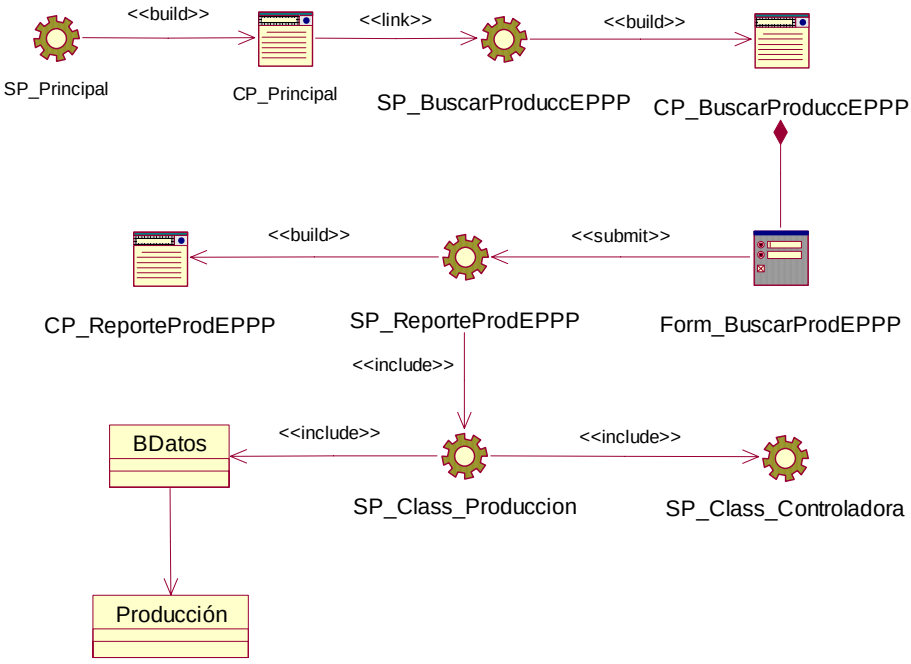
Anexo J25 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Municipal



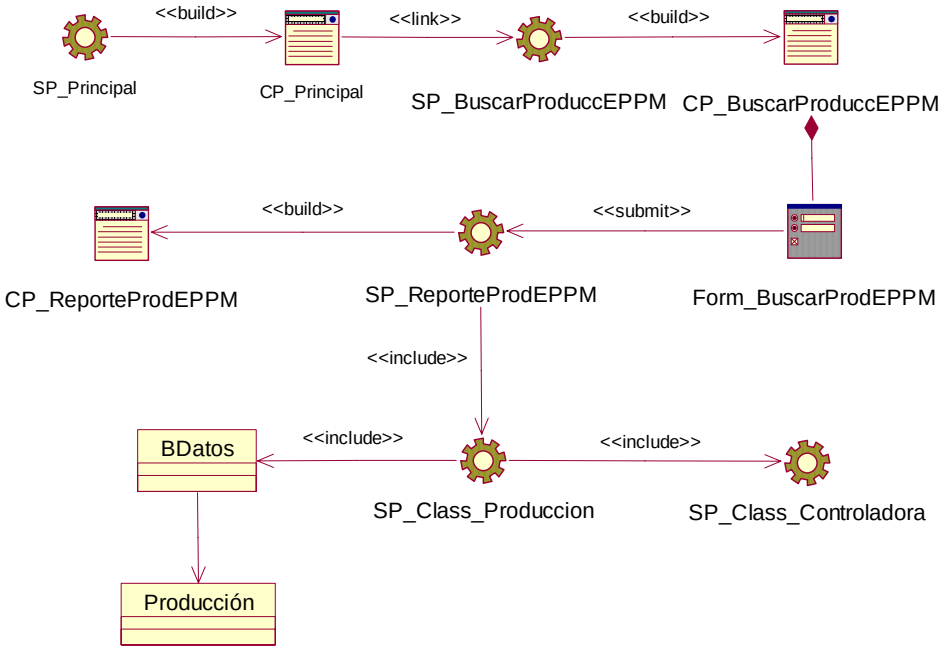
Anexo J26 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Especialidad Finca



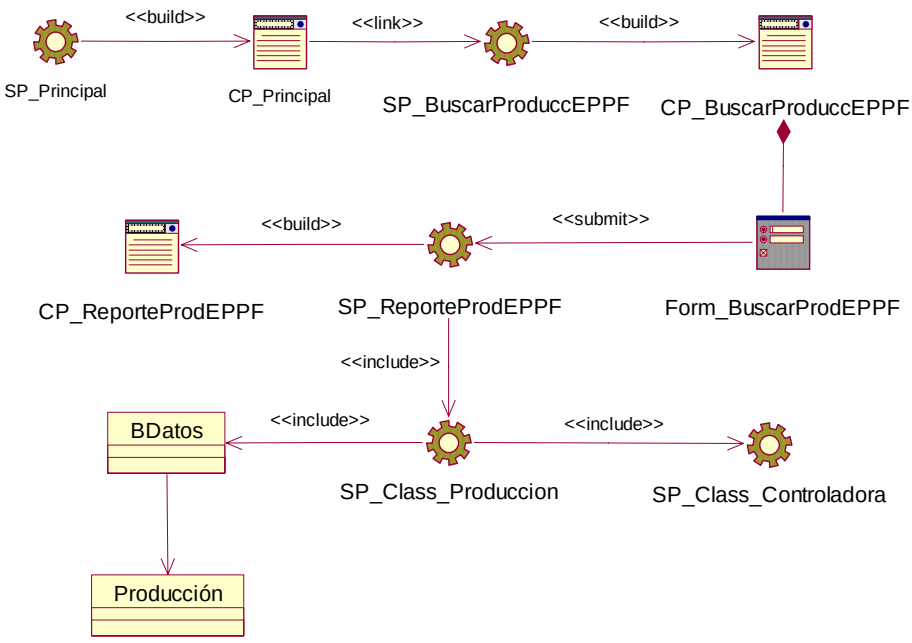
Anexo J27 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Provincial



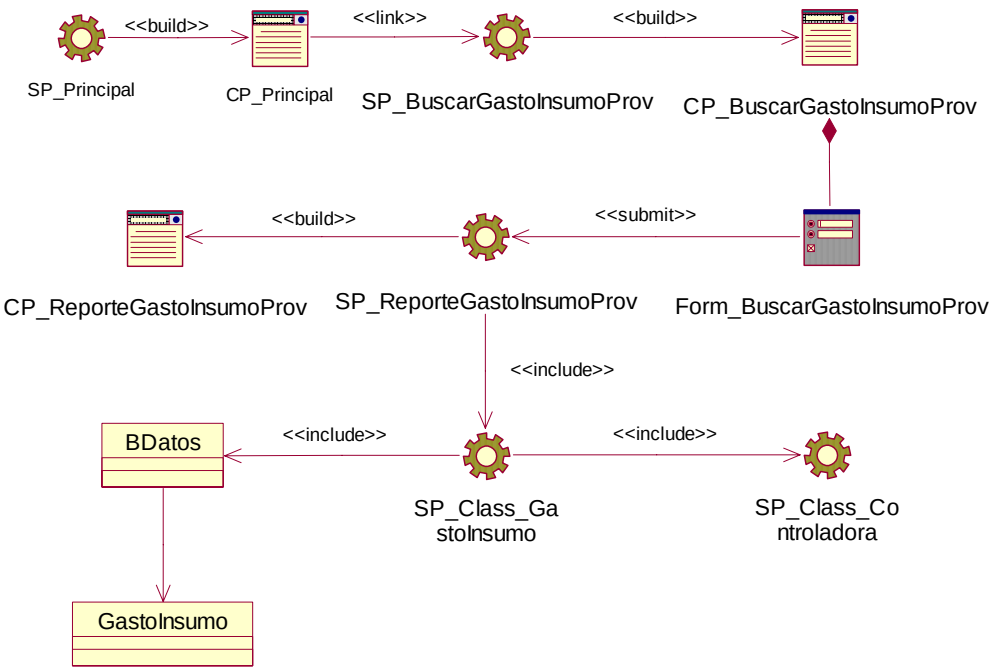
Anexo J28 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Municipal



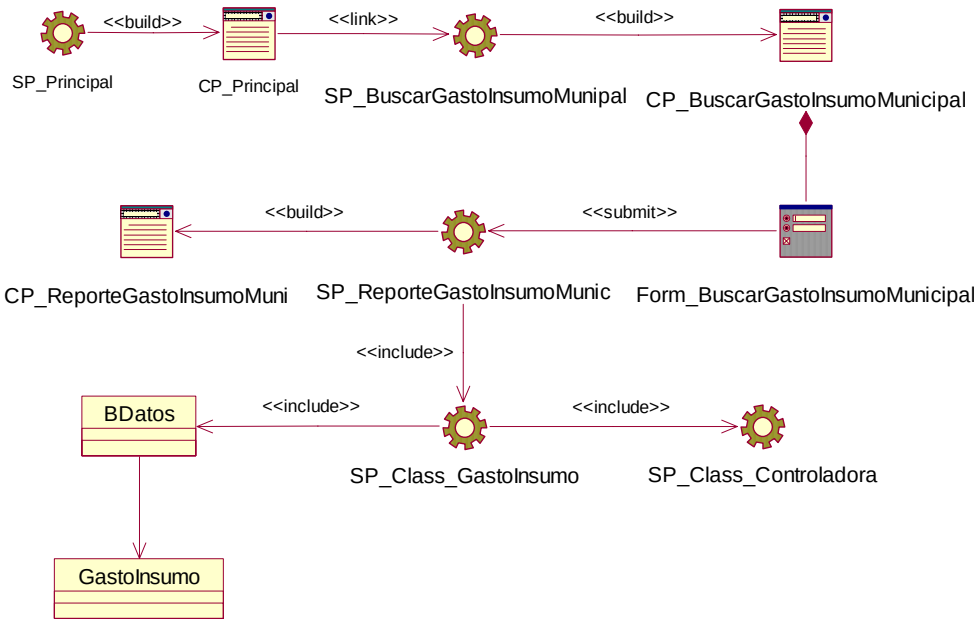
Anexo J29 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Energética y Proteica por Producto Finca



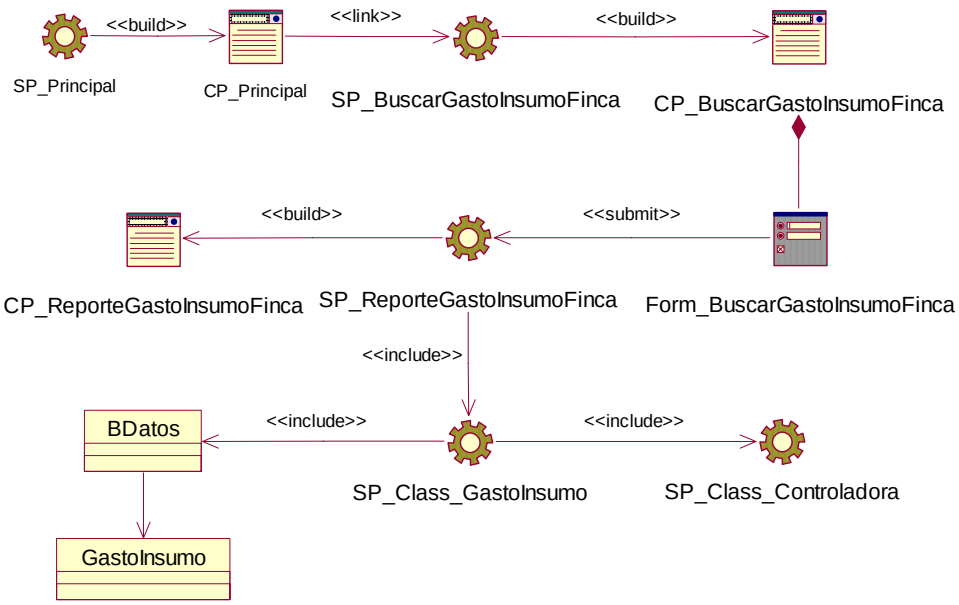
Anexo J30 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte Gasto Insumo Provincial



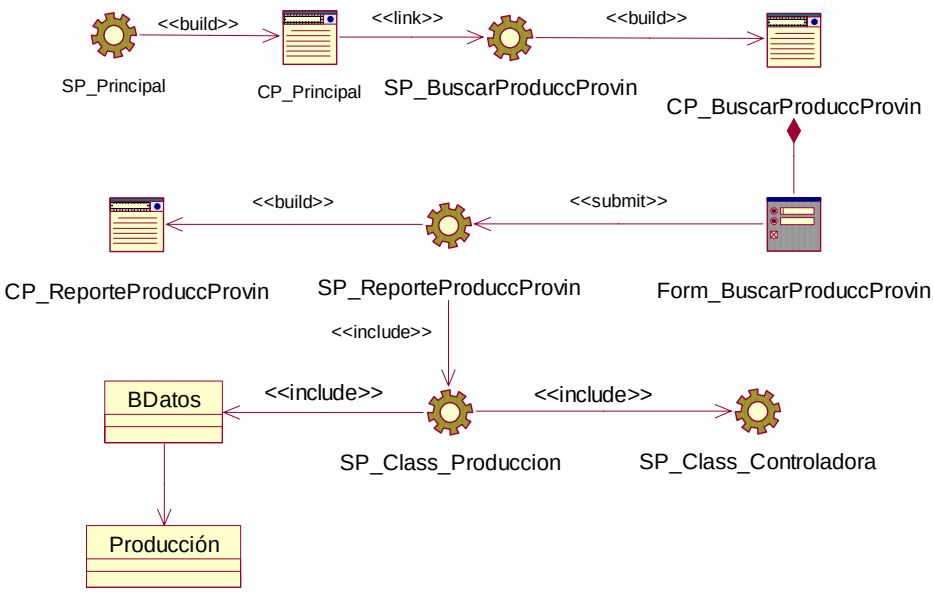
Anexo J31 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte Gasto Insumo Municipal



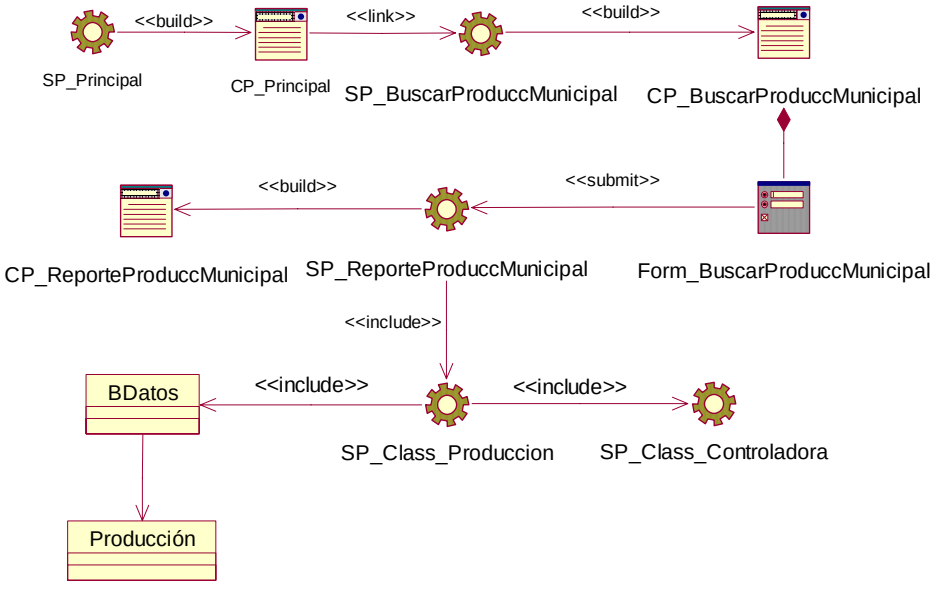
Anexo J32 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte Gasto Insumo Finca



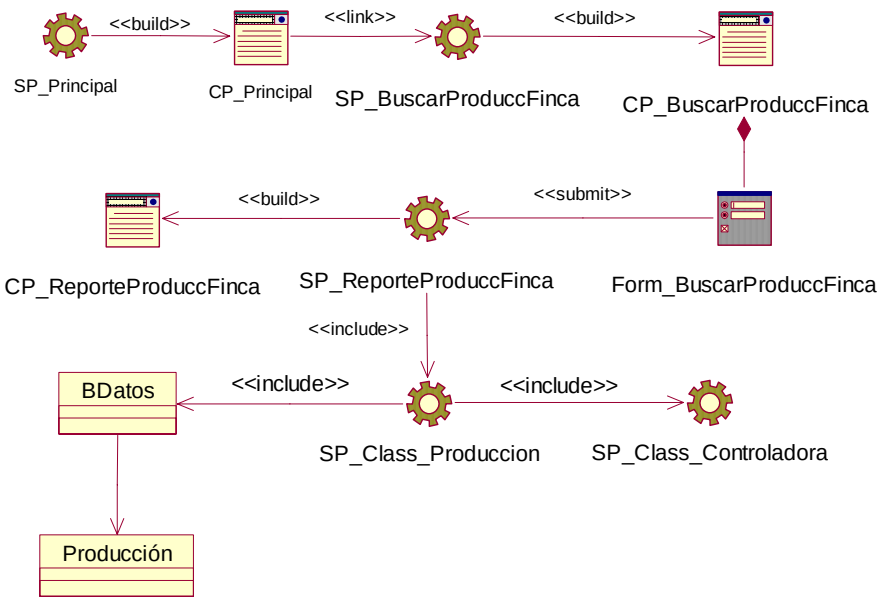
Anexo J33 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Provincial



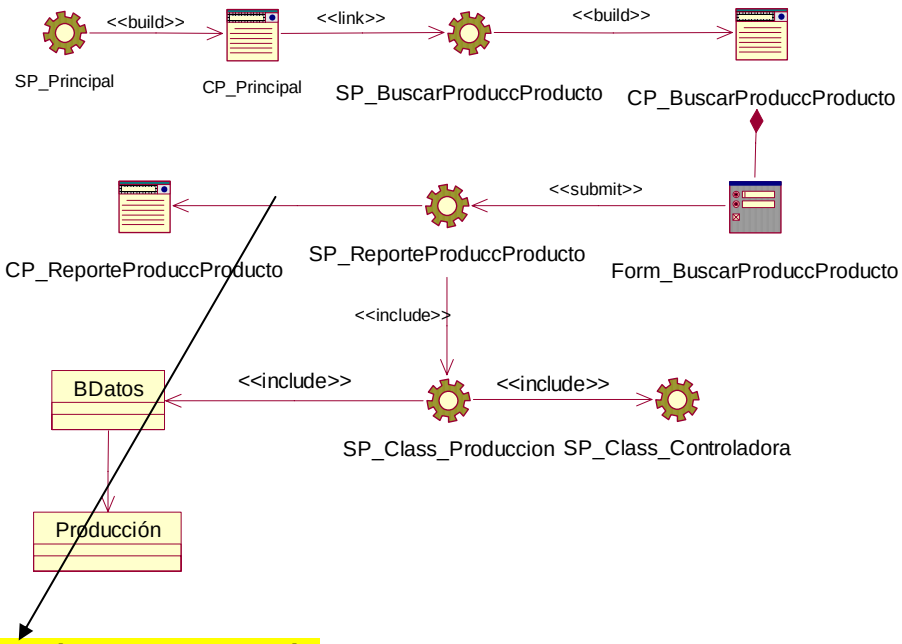
Anexo J34 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Municipal



Anexo J35 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Finca

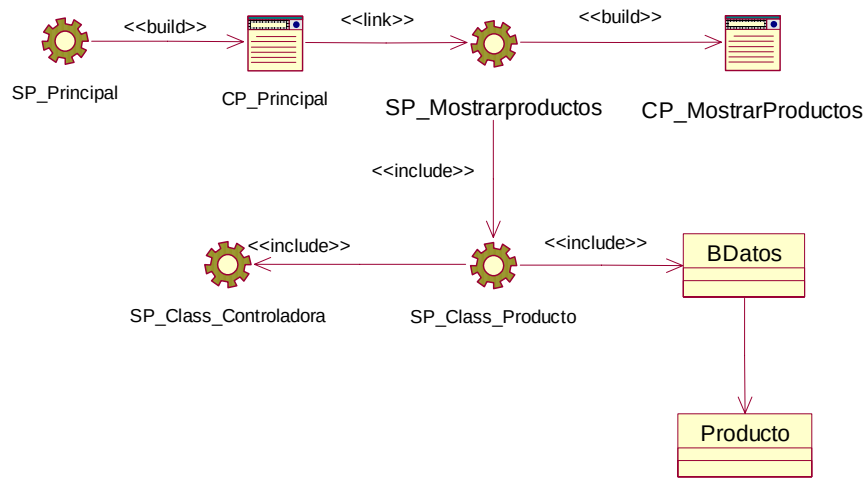


Anexo J36 Diagrama de Clases Web Mostrar Reporte de Producción Producto

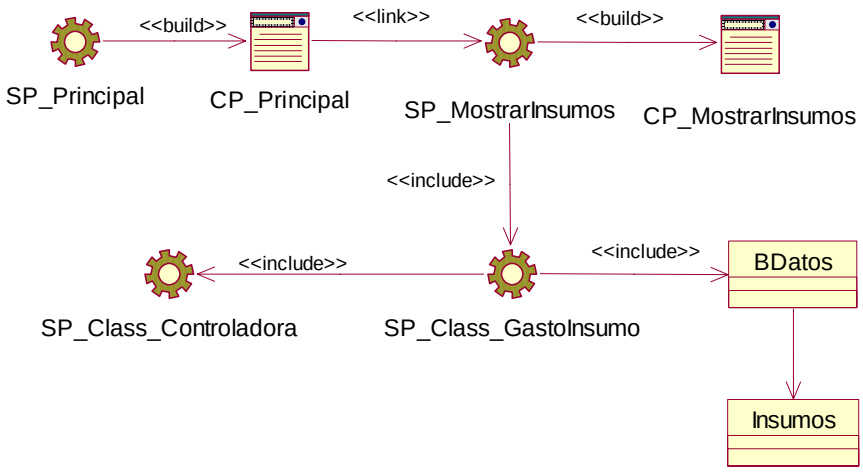


Te falto aquí poner la relación

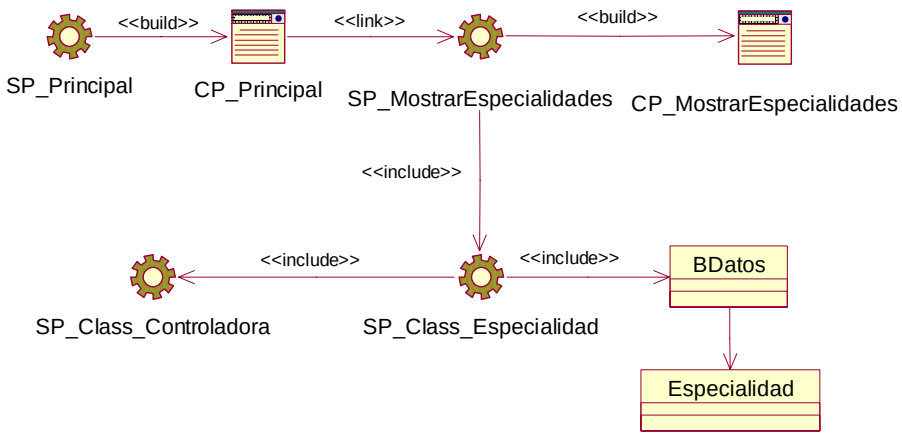
Anexo J37 Diagrama de Clases Web Mostrar Productos



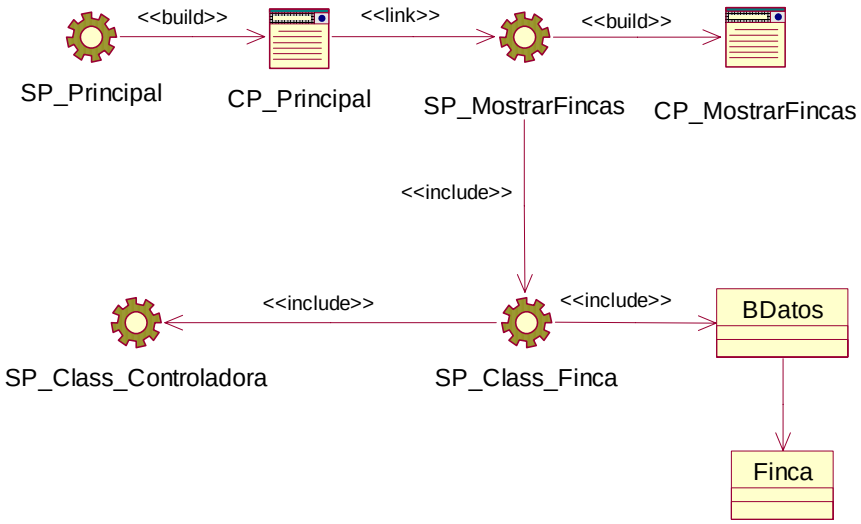
Anexo J38 Diagrama de Clases Web Mostrar Insumos



Anexo J39 Diagrama de Clases Web Mostrar Especialidad



Anexo J40 Diagrama de Clases Web Mostrar Fincas

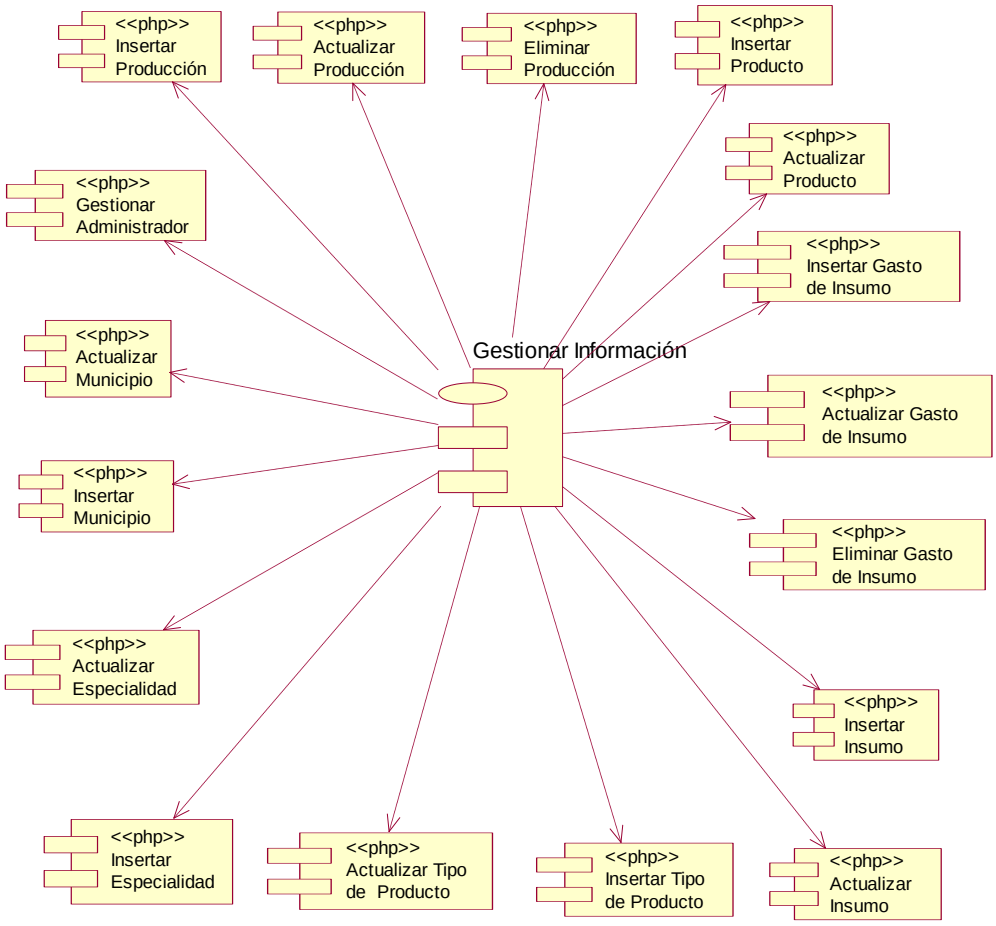


Anexo K. Diagrama de Implementación

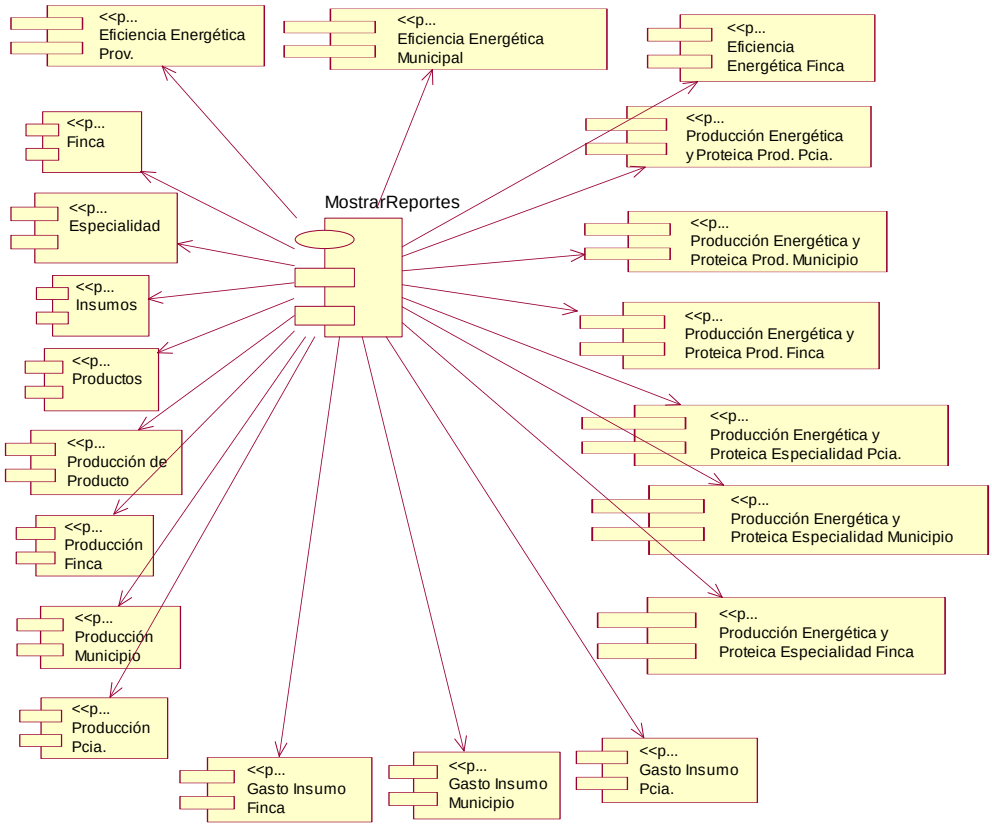
El diagrama de implementacion ,sabes que es la union de componentes con despliegue, basta con poner los dos cubos grande con la relacion entre los paquetes de componentes entro.

si tienes duda ven a verme

Anexo K1. Diagrama del Componente Gestionar Información



K1. Diagrama del Componente Mostrar Reportes


<<p...
Eficiencia Energética Prov.
<<p...
Eficiencia Energética Municipal
<<p...
Eficiencia Energética Finca
<<p...
Finca
<<p...
Producción Energética y Proteica Prod. Pcia.
<<p...
Especialidad
MostrarReportes
<<p...
Producción Energética y Proteica Prod. Municipio
<<p...
Insumos
<<p...
Producción Energética y Proteica Prod. Finca
<<p...
Productos
<<p...
Producción Energética y Proteica Especialidad Pcia.
<<p...
Producción de Producto
<<p...
Producción Energética y Proteica Especialidad Municipio
<<p...
Producción Finca
<<p...
Producción Energética y Proteica Especialidad Finca
<<p...
Producción Municipio
<<p...
Producción Pcia.
<<p...
Gasto Insumo Finca
<<p...
Gasto Insumo Municipio
<<p...
Gasto Insumo Pcia.