



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

Sistema Informático para la Gestión de Proyectos Agrícolas

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

***Autor:
Yanisleidy Martínez Ranzola.***

***Tutor:
MSc. Laura Toledo Diez.***

***Consultante:
Ing. Alexander Santana Fernández.***

**Cienfuegos, Cuba
Curso 2008 - 2009**

Declaración de autoría

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Departamento de Producción de la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios y al Departamento 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 firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del _____.

Yanisleidy Martínez Ranzola

Nombre completo del Autor

MSc. Laura Toledo Diez

Nombre completo del 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

Opinión del usuario

El Trabajo de Diploma, titulado <Título del Trabajo de Diploma>, fue realizado en nuestra entidad <Nombre de la Entidad que utilizará el sistema>. 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 (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

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

Opinión del tutor

Título: <Título del trabajo de diploma>

Autor(es): <Nombres y apellidos del autor o los autores>

El(Los) tutor(es) del presente Trabajo de Diploma considera(mos) que durante su ejecución el(los) estudiante(s) mostró(aron) las cualidades que a continuación se detallan.

<El tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes: Independencia, Originalidad, Creatividad, Laboriosidad y Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios)>.

Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está (no) apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <2 – Desaprobado, 3 – Aprobado, 4 – Bien, 5 – Excelente>.

<Si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

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

(Si procede)

Nombre completo del primer tutor
<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Nombre completo del segundo tutor
<Grado científico, Categoría docente
y/o investigativa>

Fecha: _____

*Lo que puedes hacer, o has soñado que podrías hacer,
debes comenzar. La osadía lleva en sí, genio, poder y
magia.*

Goethe

Agradecimientos

Deseo agradecer a todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido con su ayuda a la realización de este trabajo, en especial a:

- *A mis padres Alina y Rodolfo por su amor y confianza.*
- *A Didiet, mi novio, por brindarme su amor, ayuda y estar siempre a mi lado.*
- *A mi tutora por su dedicación.*
- *A toda mi familia por su apoyo.*
- *A Pedro por sus enseñanzas.*
- *A mis vecinos Yoan y Naisy por permitirme trabajar en su casa.*
- *A todos los profesores de la carrera por brindarme sus conocimientos.*
- *A todos mis compañeros por los momentos compartidos.*

A todos, muchísimas gracias.

A mi familia y seres queridos

Resumen

La presente investigación tiene como título Sistema informático para la Gestión de Proyectos Agrícolas y ha sido realizada con el objetivo de crear una herramienta web para facilitar la gestión de la información referente a los proyectos de rotación de cultivos en la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios.

La aplicación permite la manipulación y el almacenamiento de volúmenes de información que antes había que consultar en libros, permite también almacenar la información referente a las empresas que solicitan proyectos, así como todos los proyectos confeccionados. Tiene además la opción de imprimir estos proyectos y todos los reportes que se generen asociados a los mismos, así como exportarlos para Excel o para formato pdf, La implantación de la aplicación agilizará y hará más confiable el proceso de confección de los proyectos de rotación de cultivos.

En el presente documento quedan descritos los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySql como Sistema Gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica	6
I.2. Descripción del Dominio del Problema.....	6
I.2.1. ¿Qué es gestión?	6
I.2.2. ¿Qué es gestión de la información?	6
I.2.3. Rotación de Cultivos.....	6
I.2.4. Rendimiento de un Cultivos	7
I.2.5. Producción de Cultivos por Campo	7
I.3. Descripción del Objeto de Estudio	7
I.3.1. Descripción del entorno	7
I.3.2. Objeto Empresarial	8
I.3.3. Misión de la empresa	10
I.3.4. Visión.....	11
I.4. Flujo Actual de los Procesos.	11
I.5. Descripción del objeto de automatización.....	11
I.6. Descripción de Sistemas Existentes	12
I.6.1. AgroGEX Óptima	12
I.6.2. AgroGEX Tierra	12
I.6.3. Comparación de los sistemas con la aplicación a desarrollar	13
I.7. Metodologías utilizadas.....	13
I.7.1. Lenguaje de Modelación Unificado (UML)	13
I.7.2. Proceso Unificado de desarrollo (RUP).....	14
I.8. Tendencias y/o Tecnologías Actuales	15
I.8.1 Arquitectura de N Capas.	15
I.8.2 Tecnologías Web.....	18
I.8.3. Sistema Gestor de Base de Datos	25
I.8.4. Herramienta de desarrollo.....	28
I.8.5. Fundamentación de los lenguajes de programación, sistema de base de datos y softwares a utilizar.	29
I.9. Conclusiones del Capítulo	31
Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad.....	32
II.2. Descripción del Modelo de Negocio	32
II.3. Reglas del Negocio.....	34
II.4. Modelo de casos de uso del negocio	35
II.4.1. Actores del negocio	35
II.4.2. Diagrama de casos de uso del negocio	35
II.4.3. Trabajadores del negocio.....	36
II.4.4. Descripción de los Casos de Uso del Negocio.	37
II.4.5. Diagramas de actividades del negocio	41
II.4.6. Modelo de Objetos del Negocio	44
II.5 – Planificación por Puntos de Función.....	45
II.5.1. Costos	53
II.5.2. Análisis de Beneficios	56
II.6. Conclusiones del capítulo.....	57
Capítulo III: Construcción y Validación de la Solución Propuesta.....	58

III.2. Descripción del sistema propuesto.....	58
III.2.1. Concepción general del sistema	58
III.2.2. Requerimientos Funcionales.	58
III.2.3. Requerimientos no Funcionales.	62
III.3. Modelo de Casos de Uso del Sistema	63
III.3.1. Actores del Sistema.....	64
III.3.2. Paquetes y sus relaciones	64
III.3.3. Diagramas de casos de uso del sistema.....	65
III.3.4. Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	68
III.4. Diagramas de Clases Web	82
III.5. Diseño de la Base de Datos.....	83
III.5.1. Modelo Lógico de Datos.....	83
III.5.2. Modelo Físico de Datos	85
III.6. Diagrama de Implementación	89
III.7. Principios de Diseño del Sistema.....	89
III.7.1. Estándares en la interfaz de la aplicación.	90
III.7.2. Tratamiento de Errores.....	90
III.7.3. Concepción general de la ayuda.....	90
III.7.4. Concepción del sistema de seguridad y protección.....	91
III.8. Validación de la solución Propuesta	91
III.9. Conclusiones	92
Conclusiones.....	94
Recomendaciones	95
Referencias Bibliográficas.....	96
Bibliografía.....	98
Glosario de términos.....	100
Anexos.....	101

Índice de tablas

Tabla 1: Actores del Negocio.....	35
Tabla 2: Trabajadores del Negocio	37
Tabla 3: Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar Servicio	38
Tabla 4: Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar Confección de Proyecto	40
Tabla 5: Descripción del Caso de Uso del Negocio Confeccionar Proyecto	41
Tabla 6: Entradas Externas.....	47
Tabla 7: Salidas Externas	48
Tabla 8: Peticiones	51
Tabla 9: Ficheros Internos.....	51
Tabla 10: Puntos de Función.....	52
Tabla 11: Miles de Instrucciones Fuentes	52
Tabla 12: Multiplicadores de Esfuerzos y Factores de Escala	54
Tabla 13: Resultado de los Costos	56
Tabla 14: Actores del Sistema.....	64
Tabla 15: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Suelos.....	69
Tabla 16: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Clase Agrológica.....	69
Tabla 17: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Cultivo	70
Tabla 18: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Campo.....	71
Tabla 19: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Usuario.....	71
Tabla 20: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Empresa	72
Tabla 21: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Forma Productiva.....	72
Tabla 22: Descripción del Caso de Uso del Sistema Listar Datos de Empresas y las Formas Productivas	73
Tabla 23: Descripción del Caso de Uso del Sistema Buscar Empresa con Formas Productivas	74
Tabla 24: Descripción del Caso de Uso del Sistema Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva	74
Tabla 25: Descripción del Caso de Uso del Sistema Cambiar Contraseña	74
Tabla 26: Descripción del Caso de Uso del Sistema Iniciar Sesión.....	75
Tabla 27: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Proyecto de Rotación	76
Tabla 28: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener listado de Proyectos de Rotación.	76
Tabla 29: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Rotación por Año.	77
Tabla 30: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año.....	77
Tabla 31: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Cultivo.....	78
Tabla 32: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Datos de Campos por Empresa..	78
Tabla 33: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Datos de las Empresas.	79

Tabla 34: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Tipos de Suelos.	79
Tabla 35: Descripción de los Casos de Uso del Sistema Obtener Reporte de las Clases Agrológicas.	80
Tabla 36: Descripción de los Casos de Uso del Sistema Obtener Resumen Anual.	80
Tabla 37: Descripción del Caso de Uso del Sistema Asignar Tipos de Suelos a Cultivos	81
Tabla 38: Descripción del Caso de Uso Consultar Ayuda.	82
Tabla 39: Información de Diagramas Web	83
Tabla 40: Variables Medidas en la Encuesta y Total de Respuestas en Cada Caso.....	92

Índice de figuras

Figura 1: Fases del Rup.....	15
Figura 2: Modelo de Diseño en 3 Capas.	16
Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	36
Figura 4: Diagrama de Actividades Caso de Uso Solicitar Servicio.....	42
Figura 5: Diagrama de actividades Caso de Uso Confeccionar Proyecto.	43
Figura 6: Diagrama de Actividades Caso de Uso Recoger Proyecto.	44
Figura 7: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del Negocio.....	45
Figura 8: Diagrama de Casos de Uso por Paquetes.....	65
Figura 9: Diagrama de Casos de Uso Paquete Administración.....	66
Figura 10: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Gestión de la Información.....	67
Figura 11: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes	68
Figura 12: Diagrama del Modelo Lógico de Datos.....	84
Figura 13: Diagrama del Modelo Físico de Datos	88
Figura 14: Diagrama de Implementación.....	89

Introducción

La instrumentación tecnológica es una prioridad en la comunicación de hoy en día, este importante cambio tecnológico marca “la diferencia” entre una civilización desarrollada y otra en vías de desarrollo. Este gran cambio no ha sido ajeno a las organizaciones humanas, especialmente en las empresas. Es imposible hoy día ignorar el potencial de las TIC (tecnologías de información y comunicación).

Con el paso de un mundo hecho de átomos a otro hecho de bits, se asiste a la aparición de la Sociedad de la Información y a su expansión mediante el desarrollo de redes informáticas que permiten que los ciudadanos tengan acceso a fuentes de información inmensas, consolidándose no solamente como consumidores de información y conocimiento, sino también como creadores de fuentes de información y conocimiento mismo.

En pocas palabras, las TIC tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana. La aplicación de las mismas ha transformado paulatinamente la forma de actuar y relacionarse en los ámbitos económico, social, político y educativo, a la vez que agregan valor a las actividades operacionales y de gestión empresarial en general y permite a las empresas obtener ventajas competitivas, permanecer en el mercado y centrarse en su negocio [1].

Cuba no se ha mantenido ajena a todo este desarrollo tecnológico, desde la entrada al país de las computadoras personales en la década del 80 y a pesar de las restricciones del período especial, la nación ha tratado de mantenerse actualizada, dentro de sus posibilidades, en la era de la información, llevando las computadoras a todas las esferas educacionales, desde la enseñanza primaria a la educación superior. Se crearon los Joven Club de Computación en el año 1987, con el propósito de llevar la informática a los lugares más apartados del país, incrementándose en la actualidad la cantidad de centros de este tipo. En los años 90 se produjo el surgimiento de redes como INFOMED y se comenzó un rápido proceso de informatización en la economía, llevando la tecnología informática a las empresas e industrias.

Tal es el caso por ejemplo de la actividad agropecuaria, que intenta involucrarse en este fenómeno inevitable y busca fortalecer sus funciones y labores aplicando novedosas técnicas y herramientas en su ejercicio diario. Específicamente la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos (Enpa) es una de las tantas empresas del país donde se ha estado trabajando desde hace varios años en las diferentes áreas de la empresa para informatizar sus operaciones, aunque se puede apreciar que aún el nivel alcanzado está muy lejos de satisfacer las necesidades reales.

En el departamento de Producción de esta empresa se lleva a cabo la gestión de proyectos, como son los proyectos de rotación de cultivos, solicitados por diferentes entidades de la provincia que poseen campos agrícolas, en los cuales quieren sembrar variedades de cultivos por un período determinado. Las mismas presentan su solicitud y la documentación establecida, la que pasa por un proceso hasta que se aprueba el proyecto, luego la empresa se entrevista con el ingeniero agrónomo e informa los datos requeridos, y por cuantos años desean el proyecto. El ingeniero agrónomo hará la rotación teniendo en cuenta la campaña de siembra (frío ó primavera) más propicia para cada cultivo, haciéndose un análisis de la situación geográfica de los campos a sembrar, para tener en cuenta los tipos de suelos de cada uno, pues no todos los cultivos se pueden sembrar en cualquier tipo de suelo. Se analizará además el posible rendimiento que puede tener ese cultivo en ese tipo de suelo para poder calcular la producción que se debe obtener y finalmente obtener el plan de producción y rotación de los cultivos.

Toda la información relacionada con los tipos de suelos, las clases a las que pertenece y las características de cada cultivo se encuentra en diferentes libros. En la actualidad los proyectos se realizan mediante el empleo de tablas de Excel, lo que provoca que cada vez que se va a realizar un proyecto se deben introducir las fórmulas correspondientes en cada caso, asimismo, la información referente a las empresas y sus campos no se almacena en ningún lugar, por lo que hay que solicitarla cuantas veces la empresa solicite el servicio.

Según los estudios realizados, no existen en el país aplicaciones informáticas que resuelvan procesos similares al que acomete esta empresa. Se conoció de determinados programas que permiten la gestión integral de cualquier

explotación agrícola, pero ninguno de ellos resuelve el problema a plenitud, ni se ajusta a los requerimientos de una empresa de este tipo.

Teniendo en cuenta estos análisis surge una situación problemática que fundamenta el desarrollo de este trabajo, de la que se deriva el siguiente **problema**: La carencia de un sistema informático que gestione la información referente a proyectos de rotación de cultivos en la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos.

Se toma como **objeto de estudio** el proceso que se lleva a cabo para realizar un proyecto de rotación de cultivos y como **campo de acción** la gestión de proyectos agrícolas en el departamento de producción de la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios.

A partir de la situación expuesta se define como **Objetivo General** de este trabajo:

Desarrollar un sistema informático que gestione la información referente a los proyectos de rotación de cultivos en la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos.

De la misma forma se pueden definir los siguientes **Objetivos Específicos**:

- Analizar la realización del proceso de rotación de los cultivos en el departamento de producción de la ENPA.
- Diseñar un sistema informático que responda a las necesidades de la entidad.
- Implementar un sistema informático que responda a las necesidades de la entidad.
- Validar la solución propuesta.

Para el cumplimiento de estos objetivos se llevarán a cabo las siguientes **tareas de investigación**:

1. Entrevistas a los compañeros que trabajan directamente con los procesos a informatizar.
2. Investigación de información referente al proceso a automatizar.
3. Recopilación de recomendaciones.
4. Estudio sobre la existencia de softwares dedicados a realizar tareas semejantes en el país y el mundo.
5. Diseño de la base de datos necesaria para almacenar y manipular la información.
6. Diseño de una interfaz gráfica para la aplicación.
7. Estudio de tendencias y metodologías.
8. Selección de tendencias y metodologías.
9. Aplicación de encuestas a los trabajadores que utilizarán el sistema.

Analizando la información anterior se defiende la siguiente **idea**:

La utilización de un sistema informático empleando tecnologías Web permitirá mayor rapidez y confiabilidad en la gestión de proyectos de rotación de cultivos en la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos.

El documento estará estructurado en 3 capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

Este capítulo se refiere a todos los conceptos y definiciones necesarias para comprender el negocio, a las informaciones relativas a la empresa para la que se desarrolló el trabajo, se mencionan algunos softwares existentes en el mercado internacional, analizándose que no resultan viables en la organización. Además se analizarán diferentes lenguajes de programación y gestores de base de datos, para justificar cuales se emplearán en la confección de la aplicación.

Capítulo 2: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad.

Este capítulo abordará todo lo relacionado con el negocio, utilizando la metodología RUP y UML. Se determinan actores y trabajadores, así como los diagramas de casos de uso, de actividades, y el modelo de clases de objeto, además de la descripción de los casos de uso.

También se realiza un estudio de la factibilidad económica de este proyecto, determinándose si es factible o no el desarrollo de la aplicación propuesta.

Capítulo 3: Construcción y Validación de la Solución Propuesta.

Este capítulo describe el modelo del sistema y de diseño. Se identifican los actores, se confeccionan los diagramas de casos de uso, de clases web, de implementación, el modelo físico y lógico de datos y se describen los requerimientos funcionales y no funcionales.

Se realiza además la validación del sistema a través de una encuesta aplicada a los trabajadores que lo utilizarán, para comprobar el grado de aceptación del mismo.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

En este capítulo se tratarán los principales conceptos relacionados con el problema a desarrollar, se describirá el entorno del objeto de estudio, y se realizará un estudio de las diferentes tecnologías existentes para decidir cuáles se deben emplear en la confección de la solución propuesta.

I.2. Descripción del Dominio del Problema

I.2.1. ¿Qué es gestión?

Según la Real Academia Española [2]:

Gestión: Acción y efecto de gestionar o de administrar.

Gestionar: Hacer diligencias conducentes al logro de algún objetivo.

I.2.2. ¿Qué es gestión de la información?

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha recabado y registrado para permitir a los administradores (de todos los niveles) tomar decisiones documentadas [3].

I.2.3. Rotación de Cultivos

La rotación de cultivos es la renovación regular de los cultivos en el tiempo en el mismo terreno. Es una práctica muy antigua, controla la erosión y mantiene la productividad de los terrenos. El beneficio de esta práctica depende de la selección de los cultivos que van a rotarse y de la secuencia que se siga en su siembra. Una buena rotación siempre debe incluir leguminosas y áreas de pastos por un tiempo más o menos largo, según la susceptibilidad del terreno a la erosión. Este principio resalta la importancia de la combinación de la agricultura y ganadería en el equilibrio de las unidades productivas [4].

I.2.4. Rendimiento de un Cultivos

El rendimiento de un cultivo para un tipo de suelo es un valor que se obtiene analizando datos históricos de siembras anteriores, por lo que es un valor aproximado, sobre la media histórica.

I.2.5. Producción de Cultivos por Campo

El valor de la producción de un cultivo sembrado en un campo depende del rendimiento, que se obtiene teniendo en cuenta datos históricos, y de la cantidad de hectáreas que se van a sembrar con ese cultivo, la multiplicación de ambos valores devolverá la producción. Este resultado no es exacto, puede variar en dependencias de las condiciones en que se desarrolle la cosecha.

I.3. Descripción del Objeto de Estudio

I.3.1. Descripción del entorno

La Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA), de Cienfuegos fue creada el 15 de febrero de 1981 con un total de 26 trabajadores, de los cuales 6 eran profesionales, 16 técnico medios, 3 administrativos y 9 obreros, radicando entonces en el Puesto de Mando de la Delegación de la Agricultura, Carretera de Palmira Km. 4.

En 1985 se acondicionaron y construyeron los locales de la actual filial trasladándose para Avenida 48 e/ 19 y 21, Cienfuegos, donde radica en la actualidad, en la misma laboran 57 trabajadores, de los cuales el 51% son hombres y el 49% son mujeres. La empresa cuenta con una estructura funcional integrada por el director general, el director del Dip (Dirección Integrada de Proyectos), tres directores de proyectos con un grupo de trabajo cada uno, el especialista principal de economía, el especialista principal técnico, el especialista principal de Recursos Humanos, y los grupos de aseguramiento.

La experiencia de sus profesionales se ha desarrollado a lo largo de estos años para dar respuesta a las exigencias actuales, garantizándoles para esto, sistemas de capacitación ajustados a las necesidades [5].

Desde su creación ha alcanzado diferentes logros entre los que se encuentran [5]:

- Vanguardia Nacional en 8 ocasiones, de ellas 7 de forma consecutiva.
- Colectivo “Tradición Heroica (Placa conmemorativa).
- “Héroes del Moncada”.
- Colectivo Promotor de la Emulación Socialista.
- Colectivo cumplidor de la Emulación Socialista.
- Mejor del País en la labor realizada.
- Placas conmemorativas :
 1. Colectivo Tradición heroica (81-85).
 2. Por Mejor en Proyección territorial.
 3. Por Unidad Vanguardia (91-95).
- Reconocimiento de la ANEC.
- Colectivo Cumplidor en la MTT
- Mejor Colectivo Cumplidor del País en la Emulación Socialista.
- Reconocimiento por contribución al Deporte y la Cultura Física.
- Diplomas por Donaciones de Sangre.
- Certificado por el cumplimiento exitoso del Sindicato.

I.3.2. Objeto Empresarial

- Prestar servicios técnicos de diseño, proyección, ingeniería, topográfico y de investigaciones ingenieras aplicadas, de construcción y montaje y cultivo de plantas para áreas verdes, que a continuación se especifican al sistema del Ministerio de la Agricultura y a terceros en ambas monedas.
- Servicios técnicos de diseño y proyección arquitectónica, ingeniería y tecnología para nuevas inversiones y para la reparación, mantenimiento, conservación, demolición y desmontaje de objetivos existentes del desarrollo agropecuario, forestal y de otros cultivos de la agricultura en obras de arquitectura agropecuarias, viviendas, almacenes, pabellones, sociales comunitarios; en obras ingenieras de campos y viales de menor envergadura para la agricultura, sistemas de riego, drenaje, abasto y

bombeo de agua, presas pequeñas y estanques e instalaciones agroindustriales no cañeras de deposición y tratamiento de residuales.

- Servicios de equipos, accesorios, dispositivos y demás artículos estándar o no y sus partes en los objetivos autorizados.
- Servicios de defectación, de impacto y condiciones ambientales, estudios e informes técnicos – económicos, financieros, de pre-inversión, de desarrollo, organización territorial y explotación agropecuaria, forestal y de otros cultivos, de instalaciones y medios tecnológicos e ingenieros de la agricultura no cañera, de ordenamiento de cuencas hidrográficas, de organización y localización de inversiones y obras de estimaciones económicas y de levantamientos técnicos de objetivos existentes.
- Servicios de ingeniería de supervisión técnica y de calidad, dirección facultativa de obras, procuración, evaluación y gestión de ofertas de suministros en las actividades constructivas y tecnológicas especializadas agropecuarias.
- Servicios integrados de ingeniería en dirección de proyectos de inversión y de la construcción como Contratista General.
- Servicios de evaluación de daños y auditoria técnica, económica y de calidad en las actividades constructivas y tecnológicas especializadas agropecuarias.
- Servicios de diseño, ingeniería, construcción y montaje de áreas verdes, jardinería y paisajismo, así como efectuar el cultivo y la comercialización mayorista de plantas para esos fines en las actividades constructivas y tecnologías especializadas agropecuarias.
- Servicios técnicos de post construcción y puesta en marcha y pruebas de equipos e instalaciones en las actividades constructivas y tecnológicas especializadas agropecuarias.
- Servicios técnicos de investigaciones ingenieras y tecnologías de sistemas constructivos e ingenieros, tecnológicos asociados a la actividad agropecuaria y forestal.

- Servicios de información científico – técnica y técnico – normalizativa en las actividades constructivas y tecnologías especializadas agropecuarias y de los servicios técnicos autorizados en el objeto social.
- Servicios de desarrollo e implementación de programas y técnicas computacionales propias de los servicios autorizados en el objeto social.
- Servicios topográficos y de investigaciones aplicadas ingeniero-geológicas, geofísicas, hidrológicas e hidrogeológicas.
- Ofrecer servicios de consultoría en las actividades constructivas y tecnológicas especializadas agropecuarias, en moneda nacional.
- Brindar servicios de superación profesional propios de a la actividad en sistemas constructivos y tecnológicos especializados de la agricultura en el sistema del Ministerio de la Agricultura y a terceros en moneda nacional.
- Ofrecer servicios de diseño gráfico y de impresión de documentación al sistema del Ministerio de la Agricultura y a terceros en ambas monedas.
- Brindar servicios de reproducción de libros y artículos en moneda nacional y los gastos incurridos en moneda libremente convertible al costo.
- Prestar servicios de mantenimiento de equipos automotores al sistema del Ministerio de la Agricultura en ambas monedas a partir de las capacidades disponibles y sin realizar nuevas inversiones con este propósito.
- Ofrecer servicios de comedor y cafetería y sus trabajadores y dependencia en moneda nacional.
- Brindar servicios de construcción, reparación y mantenimiento de viviendas a sus trabajadores en moneda nacional.
- Realizar actividades culturales y recreativas para los trabajadores de la empresa y sus familiares así como las de dependencias en moneda nacional.

I.3.3. Misión de la empresa

Brindar soluciones oportunas, sostenibles y con un nivel de calidad que satisfagan las necesidades en el mercado nacional e internacional del

desarrollo agropecuario, forestal, agroindustrial y otras esferas, su uso y manejo racional, por medio de servicios de consultoría, ingeniería, diseño e investigaciones aplicadas asistidos por Computadoras.

I.3.4. Visión

Los distingue una cultura organizacional caracterizada por el aprendizaje continuo, la pertenencia y la profesionalidad. Cuentan con un capital humano competitivo y comprometido, dado por su nivel de preparación integral y profesionalidad. Son reconocidos en el mercado nacional al satisfacer las necesidades de sus Clientes internos y externos. Integrada a la Dirección Estratégica, sustentan la Gestión de la Calidad y Ambiental como filosofía. Utilizan la Dirección Integrada de Proyectos como forma de organización fundamental, logrando que la contribución de cada miembro del equipo sea: competente, apreciable y estimulada.

Cuentan con un adecuado establecimiento de las ventajas competitivas, garantizando a partir de la implementación de estructuras productivas y comerciales con calidad certificada, una amplia participación en el mercado y en el proceso inversionista, contando con una fuerza técnico profesional altamente calificada con posibilidades de diversificar los servicios que brindan, la oferta de nuevos y mejorados productos con alto valor agregado de la ciencia, y la implementación de una estrategia para la introducción de resultados y transferencias tecnológicas [6].

I.4. Flujo Actual de los Procesos.

En la actualidad no se cuenta con un sistema informático que gestione la información referente a los proyectos de rotación de cultivos, cada vez que el ingeniero agrónomo necesita alguna información para su trabajo debe buscar en libros o en tablas de Excel, además la confección de los reportes es engorrosa debido a los cálculos que hay que realizar en los mismos.

I.5. Descripción del objeto de automatización

Con el sistema propuesto se pretenden facilitar la gestión de la información para la confección de los proyectos de Rotación de Cultivos en el departamento

de producción, permitiéndose el almacenamiento de datos. Se podrán generar reportes de forma fácil para el usuario y con el formato acostumbrado a utilizar por el mismo.

I.6. Descripción de Sistemas Existentes

En Cuba no existen aplicaciones similares a la que se va a implementar, por lo que se realizó una búsqueda en Internet para comprobar la existencia de aplicaciones en el mundo, encontrándose que en España se han desarrollado dos sistemas semejantes que se explican a continuación:

I.6.1. AgroGEX Óptima

Es un programa informático para la gestión integral de cualquier explotación agrícola que incorpora la gestión de parcelas y cultivos, el control de costes, de almacén de productos y cosechas, de maquinaria, de mano de obra, etc.

Mediante el uso de este programa usted podrá saber qué cultivos y qué parcelas son más rentables para su explotación, o podrá analizar cuáles son las partidas de costes más gravosas, cómo ajustar mejor sus gastos, qué coste supone exactamente su maquinaria, etc. Para ello el programa ha sido provisto de un amplio abanico de informes y gráficos, que le serán de gran utilidad [7].

I.6.2. AgroGEX Tierra

Programa informático para la gestión de parcelas agrícolas, campañas y cultivos. Esta aplicación le será muy útil, por ejemplo, para llevar un control de las rotaciones de cultivos en su explotación.

Este programa no ofrece todas las posibilidades de agroGEX Optima y no permite llevar, por ejemplo, el completo control de costes de su hermano mayor. Sin embargo es totalmente compatible con él y permite familiarizarse con su uso [8].

I.6.3. Comparación de los sistemas con la aplicación a desarrollar

Los programas anteriormente descritos no resolverían el problema existente en la Enpa, pues no cumplen con los requisitos requeridos, ya que no tienen en cuenta aspectos como los tipos de suelos, las condiciones y características del campo donde se va a realizar la siembra, aspectos estos necesarios para la confección de los proyectos en el departamento de producción, además el AgroGEX Óptima hace el análisis de los cultivos desde el punto de vista de los costos, no siendo esto un objetivo del proceso analizado.

I.7. Metodologías utilizadas

I.7.1. Lenguaje de Modelación Unificado (UML)

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - Unified Modeling Language) 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.

Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelado visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran:

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la

ingeniería de software, como son el encapsulamiento y el uso de componentes.

3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
4. Imponer un estándar mundial [9].

I.7.2. Proceso Unificado de desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon *UML*, Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir *software* de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Como se expresaba anteriormente, esta metodología concibió desde sus inicios el uso de *UML* como lenguaje de modelado.

Es un proceso dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo (requisitos, análisis, diseño, implementación, prueba) que parten de los casos de uso; está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas.

- Desarrollo de *software* en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el *software* visualmente
- Verifica la calidad del *software*.
- Controla los cambios.

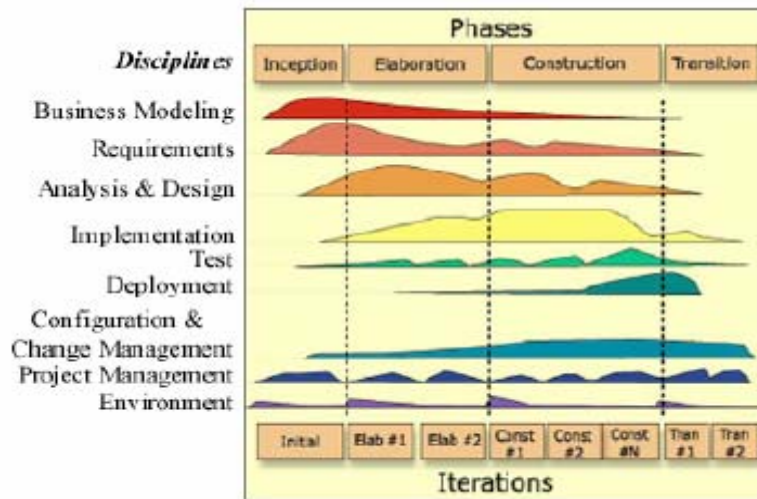


Figura 1: Fases del Rup.

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la Compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose en el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto [10].

I.8. Tendencias y/o Tecnologías Actuales

1.8.1 Arquitectura de N Capas.

El modelo de n capas consiste en dividir el software 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:

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

La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura.

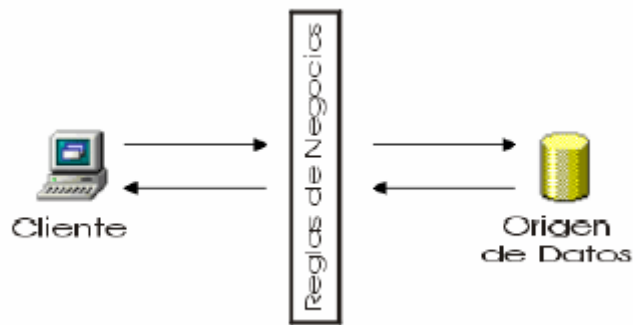


Figura 2: Modelo de Diseño en 3 Capas.

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.

Capa de presentación.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.

Capa 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. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

- 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 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:

- 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:

- **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 [11].

1.8.2 Tecnologías Web.

Al iniciarse el Siglo XXI, de la mano de la Internet, la Web empezó a ocupar un lugar importante en la vida de las personas. Se vive un proceso vertiginoso y progresivo que ha conducido la migración hacia la Web de grandes volúmenes de información desde todos los rincones del planeta, y al desarrollo de aplicaciones web empleando la tecnología de n-capas, que han ido sustituyendo a los programas de escritorio debido a las múltiples ventajas que proporcionan [12]:

- Una empresa puede migrar de sistema operativo o cambiar el Hardware libremente sin afectar el funcionamiento de las aplicaciones de servidor.
- No se requieren complicadas combinaciones de Hardware/Software para utilizar estas aplicaciones, solo un computador con un buen navegador web, ya que las aplicaciones basadas en web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas.
- Se facilita el trabajo a distancia. Se puede trabajar desde cualquier PC o computador portátil con conexión a Internet.
- Actualizar o hacer cambios en el Software es sencillo y sin riesgos de incompatibilidades.
- Al residir y correr en los servidores del proveedor, esas aplicaciones usan en muchos casos la memoria de las computadoras que ellos corren, dejando más espacio para correr múltiples aplicaciones del mismo tiempo sin incurrir en frustrantes deterioros en el rendimiento.

Unido a este avance tecnológico se han desarrollado también diferentes tecnologías, que se analizarán a continuación para decidir cuáles emplear en la confección de la solución propuesta.

Tecnologías del lado del Cliente

- HTML
- Hojas de estilo en cascada(CSS)
- JavaScript.

Las tecnologías del lado del cliente son incluidas en el código HTML y son directamente interpretadas y ejecutadas por el navegador y no necesitan un pretratamiento [13].

Tecnologías del lado del Servidor

Servidor Web

- Apache

Lenguajes de Programación

- JSP
- PHP
- ASP

Estas tecnologías son reconocidas, ejecutadas e interpretadas por el propio servidor y se envían al cliente en un formato comprensible para él [13].

Tecnologías del lado del Cliente

HTML

El HTML (HyperText Markup Language) es un lenguaje de marcas hipertextuales, un lenguaje diseñado para estructurar textos para generar páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores web, se ha convertido en el formato más fácil para la creación de páginas web debido a su sencillez [14].

Se basa en la sintaxis SGML (*Standard Generalized Markup Language*). Esto quiere decir que los diferentes elementos (párrafos, encabezamientos, tablas, listas, etc) de un documento para la WWW se señalan intercalando etiquetas que indican al navegador cómo debe mostrarlo.

Una etiqueta HTML consiste en un signo menor "<", un nombre de una directiva (orden o comando para el navegador), seguido de los parámetros o atributos y un signo mayor ">". Para cualquier etiqueta que indica un el inicio de un elemento hay otra de cierre que indica que esa directiva ya no debe actuar

sobre el texto que sigue (en algunas ocasiones no es necesario poner, o no existe, la etiqueta de cierre correspondiente) [15].

La mayoría de las etiquetas del lenguaje HTML son semánticas. La interpretación de las mismas es realizada por el navegador web. El lenguaje HTML es extensible, se le pueden añadir características, etiquetas y funciones adicionales para el diseño de páginas web, generando un producto vistoso, rápido y sencillo [14].

JavaScript

JavaScript, al igual que Java o VRML, es una de las múltiples maneras que han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML. Al ser la más sencilla, es por el momento la más extendida.

JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho. Es un lenguaje script u orientado a documento, como pueden ser los lenguajes de macros que tienen muchos procesadores de texto [16].

Proporciona los medios para [17]:

- Controlar las ventanas del navegador y el contenido que muestran.
- Programar páginas dinámicas simples sin tener que matar moscas a cañonazos de Java.
- Evitar depender del servidor Web para cálculos sencillos.
- Capturar los eventos generados por el usuario y responder a ellos sin salir a Internet.
- Simular el comportamiento de las macros CGI cuando no es posible usarlas.
- Comprobar los datos que el usuario introduce en un formulario antes de enviarlos.
- Comunicarse con el usuario mediante diversos métodos.

Es un lenguaje que se integra directamente en páginas HTML. Tiene como características principales las siguientes [16]:

- Es interpretado (no compilado) por el cliente, es decir, directamente del programa fuente se pasa a la ejecución de dicho programa, con lo que al contrario que los lenguajes compilados no se genera ni código objeto ni ejecutable para cada máquina en el que se quiera ejecutar dicho programa.
- Está basado en objetos. No es, como Java, un lenguaje de programación orientada a objetos (OOP). No emplea clases ni herencia, ni otras técnicas típicas de la OOP.
- Su código se integra en las páginas HTML, incluido en las propias páginas.
- No es necesario declarar los tipos de variables que van a utilizarse, ya que realiza una conversión automática de tipos.
- Las referencias a objetos se comprueban en tiempo de ejecución. Esto es consecuencia de que no es un lenguaje compilado.
- No puede escribir automáticamente al disco duro. Por eso se dice que es un lenguaje seguro para el entorno de internet en el que se aplicará.

CSS (Cascading Style Sheets)

Las Hojas de Estilo en Cascada son un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

Se utilizan para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los Estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. Las CSS permiten a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

Las CSS funcionan a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML. La regla tiene dos partes: un selector y la declaración. A su vez la declaración está compuesta por una propiedad y el valor que se le asigne [18].

Tecnologías del lado del Servidor

ASP (Active Server Page)

Active Server Pages es parte del Internet Information Server (IIS) desde la versión 3.0 y es una tecnología de páginas activas que permite el uso de diferentes scripts y componentes en conjunto con el tradicional HTML para mostrar páginas generadas dinámicamente, es decir son un ambiente de aplicación abierto y gratuito en el que se puede combinar código HTML, scripts y componentes ActiveX del servidor para crear soluciones dinámicas y poderosas para el web”.

El ASP es una tecnología dinámica funcionando del lado del servidor, lo que significa que cuando el usuario solicita un documento ASP, las instrucciones de programación dentro del script son ejecutadas para enviar al navegador únicamente el código HTML resultante. La ventaja principal de las tecnologías dependientes del servidor radica en la seguridad que tiene el programador sobre su código, ya que éste se encuentra únicamente en los archivos del servidor que al ser solicitado a través del Web, es ejecutado, por lo que los usuario no tienen acceso más que a la página resultante en su navegador [19].

El tipo de servidores que emplean este lenguaje son, evidentemente, todos aquellos que funcionan con sistema Windows NT, aunque también se puede utilizar en un PC con Windows 98 si se instala un servidor denominado Personal Web Server. Incluso en sistemas Linux se pueden utilizar las ASP si se instala un componente denominado Chilisoft [20].

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, similar al ASP de Microsoft o el JSP de Sun, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

A diferencia de las Applets de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado es enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero también podría ser una página WML (Wap), datos en formato XML, o JSon.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, sin embargo, para que sus páginas PHP funcionen el servidor donde están alojadas debe soportar PHP [21].

JSP (Java Server Page)

Esta propuesta tiene que ver con la codificación dentro de la propia página. Una vez que se accede a la misma, se ejecuta el código contenido, y la información desplegada en el cliente pasa a ser HTML puro generado en el momento de la consulta.

Características de JSP

➤ Separación de la presentación y el contenido.

Con JSP se programa dentro de las páginas con código de JAVA, pero encerrando el código en un conjunto de marcas que sólo se interpretan en el servidor, al momento de ejecutar la aplicación.

Este sistema hace que quede bien delimitado dónde empieza el trabajo de los desarrolladores y dónde termina. El diseñador no se preocupa por ese contenido sino sólo por el diseño.

➤ **Reuso de componentes.**

El modelo de uso de JSP se basa en la reutilización de componentes Java Beans. El uso de los mismos hace que se optimice considerablemente la utilización de recursos en el servidor. La consigna es: en las páginas se codifica dentro de tags o marcas y para resolver tareas complejas se accede a componentes beans reutilizables por todos.

Desventaja

No corre en todos los servidores Web [22].

Servidor Apache

El servidor web Apache es un servidor Web gratuito desarrollado por el Apache Server Project (Proyecto Servidor Apache) cuyo objetivo es la creación de un servidor web fiable, eficiente y fácilmente extensible con código fuente abierto gratuito. Este proyecto es conjuntamente manejado por un grupo de voluntarios, conocidos como el grupo Apache, localizados alrededor del mundo que a través de Internet planean y desarrollan el servidor y la documentación relacionada con éste [23]. Este servidor web es hoy por hoy uno de los más utilizados a escala mundial, debido a sus múltiples características y a las ventajas que proporcionan, algunas de las cuales se especifican a continuación [24].

- Es un sistema multiplataforma
- Posee infinidad de paquetes y módulos que nos permiten trabajar con gran cantidad de lenguajes de programación web, así como intérpretes de SQL y otras funciones.
- Permite transacciones seguras mediante SSL (Secure Socket Layer)
- Contiene soporte para Hosts virtuales
- Su licencia es de código abierto del tipo BSD (Berkeley Software Distribution) que permite el uso comercial y no comercial de Apache.

- Una talentosa comunidad de desarrolladores siguiendo un proceso abierto de desarrollo.
- Arquitectura modular. Los usuarios de Apache pueden adicionar fácilmente funcionalidad a sus ambientes específicos.
- Es robusto y seguro.

I.8.3. Sistema Gestor de Base de Datos

Un Sistema Gestor de base de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten crear y mantener una Base de datos, asegurando su integridad, confidencialidad y seguridad. Por tanto debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Algunas de las características deseables en un Sistema Gestor de base de datos SGBD son:

- Control de la redundancia: La redundancia de datos tiene varios efectos negativos (duplicar el trabajo al actualizar, desperdicia espacio en disco, puede provocar inconsistencia de datos) aunque a veces es deseable por cuestiones de rendimiento.
- Restricción de los accesos no autorizados: cada usuario ha de tener unos permisos de acceso y autorización.
- Cumplimiento de las restricciones de integridad: el SGBD ha de ofrecer recursos para definir y garantizar el cumplimiento de las restricciones de integridad [25].

A continuación se describirán algunos sistemas gestores de base de datos.

SQL (Structure Query Language)

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por la mayoría de los servidores de base de datos relacionales actuales, ya que está estandarizado. SQL se utiliza para permitir a los usuarios de la base de datos por medio de sentencias semejantes a una frase (escrita en inglés), con la que decimos lo que queremos obtener y de donde obtenerlo, realizar consultas, y de esa manera obtener los datos que necesiten. Está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos [26].

PostgreSQL

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977, continuando actualmente un activo proceso de desarrollo a nivel mundial gracias a un equipo de desarrolladores y contribuidores de código abierto.

El proyecto PostgreSQL está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Entre sus características s encuentran [27]:

- DBMS Objeto-Relacional: PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas.
- Altamente_Extensible: soporta operadores, funcionaes métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.
- Soporte_SQL_Comprensivo: soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.
- Integridad Referencial: soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.
- API Flexible
- Lenguajes Procedurales: tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL.

- Cliente/Servidor: PostgreSQL usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Esta es similar al método del Apache 1.3.x para manejar procesos.

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU. Fue creado en 1996 ante la necesidad de una base de datos relacional capaz de manejar grandes cantidades de datos en equipos relativamente baratos [28]. Debido a su constante desarrollo posee en la actualidad numerosas características; algunas se listan a continuación [29].

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y en C++.
- Probado con un amplio rango de compiladores diferentes.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc).
- Gran portabilidad entre sistemas, puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos.
- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad.
- Usa tablas en disco B-tree (MyISAM) muy rápidas con compresión de índice.
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible.
- El servidor está disponible como un programa separado para usar en un entorno de red cliente/servidor. También está disponible como biblioteca y puede ser incrustado (linkado) en aplicaciones autónomas. Dichas aplicaciones pueden usarse por sí mismas o en entornos donde no hay red disponible.
- Diversos tipos de columnas: enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipos espaciales OpenGIS.
- Registros de longitud fija y longitud variable.

- Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está encriptado cuando se conecta con un servidor.
- Soporte a grandes bases de datos. Se usa MySQL Server con bases de datos que contienen 50 millones de registros.
- Se permiten hasta 64 índices por tabla. Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas.
- Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma.
- El servidor puede proporcionar mensajes de error a los clientes en muchos idiomas.
- Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres, incluyendo latin1 (ISO-8859-1), german, big5, ujis, y más.
- MySQL server tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas.
- Todos los programas MySQL pueden invocarse con las opciones --help o -? para obtener asistencia en línea.

I.8.4. Herramienta de desarrollo

Macromedia Dreamweaver

Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems). Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft Expression Web. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas.

La gran base de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias.

Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino, rutinas de Javascript lo que hace que sea un programa muy fluido, de ahí que programadores y editores web hagan extensiones para su programa que pueden controlar a su libre albedrío. Las versiones originales de la aplicación se utilizaban como simples editores WYSIWYG, sin embargo, versiones más recientes soportan otras tecnologías web como CSS, JavaScript y algunos frameworks del lado servidor.

La versión Macromedia Dreamwaver 8 incluye numerosas funciones nuevas para ayudarte a crear y mantener sitios Web, ya sean éstas páginas principales básicas o aplicaciones avanzadas compatibles con las mejores prácticas y las tecnologías más recientes.

Incluye herramientas para trabajar aplicaciones que manejan XML, así como mejoras a su manejo de hojas de estilo (CSS).

Del lado del XML, incluye interesantes herramientas visuales para incluir contenidos de este formato como son los feeds RSS, integrándolos fácilmente en sitios web y aplicaciones.

Para el trabajo con CSS han simplificado la creación y manejo de diferentes estilos, promoviendo los estándares para nuevos usuarios y facilitando su aplicación para usuarios avanzados.

También han buscado facilitar la difusión de Flash Video, con herramientas que permiten incluir este formato muy fácilmente en páginas web.

Además incluye nuevas herramientas de zoom y guía para revisar los diseños. Y una barra de código para acceder a funciones frecuentes.

Destaca también que las funciones para cargar y descargar archivos ahora funcionan en el background sin interrumpir la productividad en el programa [30].

I.8.5. Fundamentación de los lenguajes de programación, sistema de base de datos y softwares a utilizar.

Para la confección de la aplicación se utilizará el lenguaje HTML con el apoyo del lenguaje JavaScript para las validaciones y mensajes de error del lado del cliente, empleándose como herramienta de desarrollo Macromedia

Dreamweaver 8. Además se usará un servidor Apache con el lenguaje de programación PHP y el sistema gestor de base de datos MySQL.

¿Por qué se utilizará MySQL?

Se utilizará MySQL por las numerosas ventajas que proporciona [31]:

- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de Sistemas Operativos
- Baja probabilidad de corromper datos, incluso si los errores no se producen en el propio gestor, sino en el sistema en el que está.
- Conectividad y seguridad.
- Código abierto.
- Gran compatibilidad con PHP.

¿Por qué se utilizará PHP?

Se decidió utilizar PHP debido a que al ser un lenguaje libre dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas Web dinámicas [21]:

- Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase mSQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación.
- Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código desarrollado en otros lenguajes.

- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP.
- Con PHP se puede hacer cualquier cosa que se pueda realizar con un script CGI, como el procesamiento de información en formularios, foros de discusión, manipulación de cookies y páginas dinámicas.

I.9. Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se hizo un análisis de los principales conceptos del problema, y del entorno del objeto de estudio, se explicó el flujo actual de los procesos, demostrando la necesidad de una aplicación que facilite la obtención de la información para realizar un proyecto de rotación de cultivos y resolver el problema existente.

Se realizó un análisis de las tecnologías y metodologías y se decidió utilizar para la confección de la aplicación, la trilogía Apache – MySQL – PHP, los lenguajes HTML y JavaScript, y como herramienta de desarrollo Macromedia Dreamweaver 8. Además se empleará para los procesos relacionados con la Ingeniería de Software la metodología RUP y el lenguaje de modelación unificado (UML).

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

En este capítulo se describe el modelo del negocio que se lleva a cabo en el departamento de producción de la Enpa, se identifican los actores y trabajadores involucrados, se confeccionan los diagramas correspondientes, y se realiza la descripción de los casos de usos, empleándose para este proceso UML como lenguaje de modelado y se siguieron los pasos dados por la metodología RUP.

Se hace referencia además al tema relacionado con el estudio de la factibilidad del producto de software, siendo importante 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 estimación por puntos de función de COCOMO II.

II.2. Descripción del Modelo de Negocio

Un proceso de negocio se entiende como un grupo de tareas relacionadas de manera lógica que se llevan a cabo en determinada secuencia, y producen o manipulan una colección de datos empleando recursos de la organización para dar resultados que apoyan sus objetivos [32].

La Enpa es una empresa que brinda diferentes servicios a terceras entidades, uno de estos servicios es la confección de proyectos de rotación de cultivos, por tanto, cuando una empresa desea la confección de un proyecto de este tipo, se dirige al departamento de Mercadotecnia de la Enpa, y este solicita la documentación legal requerida, un certificado con el estado financiero de la empresa, y una resolución firmada y acuada por el director que nombre quien firmará el contrato con la misma. Una vez entregado los documentos llenará una solicitud especificando los datos necesarios en cuanto a la empresa, la forma productiva a la que se le va a realizar el proyecto, estas pueden ser (UBPC Unidad básica de Producción Cooperativa, CPA Cooperativa de Producción Agropecuaria, CSS Cooperativa de Créditos y Servicios, CSS Fortalecidas, Granjas Agrícolas) y el servicio que se desea recibir. Estos

documentos serán analizados por un comité de contratación, quien elaborará una preforma del contrato que incluirá los anexos que hace el jefe del proyecto, especificando el equipo de trabajo, las tarifas horarias, y la cantidad de horas a trabajar, calculándose con estos datos el valor del proyecto.

Esta preforma será revisada por el director de la Enpa, que la aprobará y firmará, para luego entregársela al cliente para que la revise. Si el cliente está de acuerdo, el departamento de Mercadotecnia crea un expediente de calidad con el contrato, la documentación legal entregada por la empresa, la preparación del proyecto, las tareas técnicas, los consejos técnicos, el acta de entrega al cliente, las fichas técnicas de servicio, la plena satisfacción, los registros de validación y el acta de verificación; todos estos documentos se van incrementando al expediente a medida que se va avanzando en la confección del proyecto.

Antes de iniciarse la confección del proyecto el ingeniero agrónomo encargado de su realización se entrevistará con la empresa que solicita el servicio para puntualizar aspectos del mismo y algunos datos necesarios en cuanto a los campos donde se va a realizar la siembra. Luego acudirá a estos campos para realizar un análisis topográfico, y de esta forma conocer las características del suelo, temperatura, precipitaciones, flora y fauna predominante y si existe una fuente de abasto de agua, es decir, río o arroyo, etc. Con esta información se define el tipo de suelo que existe y a qué clase agrológica pertenece, determinando entonces qué cultivos son más apropiados sembrar, pues no todos los cultivos se pueden sembrar en cualquier tipo de suelo ni necesitan las mismas condiciones para desarrollarse. Una vez recopilada la información necesaria se construye el proyecto de rotación de cultivos por el tiempo solicitado por la empresa, teniendo en cuenta las diferentes campañas de siembra (frío y primavera), incluyendo el cálculo de la producción que se debe obtener por cada cultivo a sembrar en cada campo, según el rendimiento esperado para cada uno.

Este proyecto será revisado por el jefe del Proyecto, y se le avisará a la empresa para explicarle los resultados productivos deseados y para que lo recoja.

Después de explicado como se lleva a cabo el proceso para la confección de los proyectos de rotación de cultivos se identificaron los siguientes procesos del negocio.

- Solicitar Servicio: Proceso mediante el cual una empresa solicita un servicio, y se incluyen todos los pasos hasta que se crea el expediente de calidad para iniciarse la confección del proyecto.
- Confeccionar Proyecto: Proceso mediante el que se llevan a cabo los pasos para la confección de un proyecto de rotación de cultivos por el ingeniero agrónomo.
- Recoger Proyecto: Proceso mediante el que se le avisa a la empresa solicitante que puede recoger el proyecto.

II.3. Reglas del Negocio

- Para solicitar un servicio hay que entregar primeramente un certificado y una resolución firmada y acuñada por el director de la empresa.
- El departamento de Mercadotecnia le entregará a la empresa que desea recibir el servicio una solicitud para que especifique el tipo de servicio que desea recibir.
- El proyecto debe ser aprobado por el director de la Enpa.
- Si se va a confeccionar el proyecto se creará un expediente de calidad.
- Para realizar un Proyecto de Rotación de Cultivos, primeramente se debe haber hecho un levantamiento topográfico de la zona donde se encuentra el campo a sembrar.
- Un cultivo no se puede sembrar en cualquier tipo de suelo.
- Un campo se puede sembrar en más de una campaña, y más de una vez en cada una.
- Un cultivo se puede sembrar en ambas campañas (primavera y frío).
- Un cultivo no se sembrará dos veces en el mismo campo en la misma campaña.
- El proyecto confeccionado debe ser revisado por el jefe de proyecto.

II.4. Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores [32].

II.4.1. Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [32].

A continuación se listan los actores del negocio.

Actor	Descripción
Cliente(Empresas)	Es quien acude a la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios para solicitar la confección de un proyecto de rotación de cultivos, y después regresa a recoger los resultados del análisis hecho en por la ENPA.

Tabla 1: Actores del Negocio.

II.4.2. Diagrama de casos de uso del negocio

Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio como casos de uso y su interacción con los actores [32].

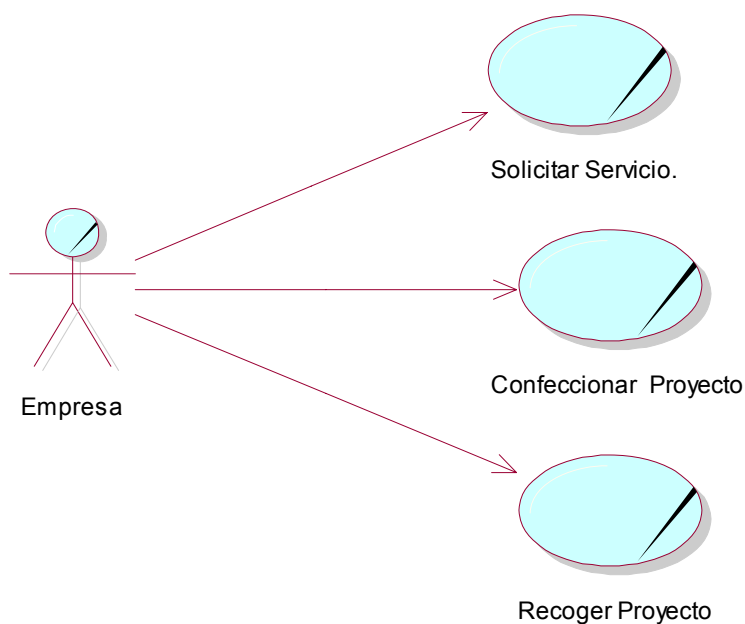


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

II.4.3. Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol [32].

Los trabajadores del negocio se listan a continuación.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Mercadotecnia	Es el departamento que atiende a la Empresa cuando va a solicitar algún servicio, solicitando la documentación requerida, y elabora el expediente de calidad.
Comité de Contratación	Elabora la preforma del contrato.
Director de la Enpa	Es quien revisa la preforma del contrato para aprobarla.
Jefe de Proyecto	Elabora los anexos del proyecto y revisa el proyecto cuando está

	terminado.
Ingeniero Agrónomo	Es el encargado de entrevistarse con la empresa que solicitó el proyecto, recopilar los datos y confeccionarlo.

Tabla 2: Trabajadores del Negocio

II.4.4. Descripción de los Casos de Uso del Negocio.

Nombre del Caso de Uso		Solicitar Servicio
Actores		Empresa (inicia)
Propósito	Brindar a las empresas la posibilidad de solicitar un servicio.	
Resumen	El caso de uso inicia cuando una empresa acude al departamento de Mercadotecnia de la Enpa a solicitar un proyecto de rotación de cultivos. Primeramente deberá entregar un certificado con el estado financiero de la empresa, y una resolución firmada y acuñada por el director, y llenará una solicitud especificando los datos requeridos en cuanto a la empresa, la forma productiva y el servicio que se desea recibir. La documentación será analizada por un comité de contratación que elaborará una preforma, ésta será aprobada por el director de la Enpa, para después crearse el expediente de calidad, concluyendo de esta forma el Caso de Uso.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del proceso de negocio
1. La Empresa solicita servicio.		2. Mercadotecnia solicita documentación legal (certifico con estado financiero y resolución).
3. La Empresa entrega documentación.		
5. La Empresa llena la solicitud con los datos necesarios y la entrega.		
		4. Mercadotecnia entrega documento de solicitud de servicio.
		6. Mercadotecnia recoge la solicitud.
		7. Mercadotecnia entrega los documentos al comité de contratación.

16. La empresa revisa la preforma y está de acuerdo.	8. Comité de contratación elabora la preforma del contrato. 9. El Jefe de Proyecto confecciona los anexos. 10. Comité de contratación incluye anexos en la preforma. 11. Comité de Contratación entrega preforma al Director de la Enpa 12. El Director de la Enpa revisa la preforma. 13. El Director de la Enpa aprueba el proyecto. 14. El Director de la Enpa entrega la Preforma al Jefe de Proyecto. 15. El Jefe de Proyecto entrega la preforma a la empresa para que la revise. 17. Mercadotecnia crea un expediente de calidad.
Curso alternativo de eventos	
Acción 13	Si el Dr de la Enpa no aprueba el proyecto finaliza el caso de uso.
Acción 16	Si la empresa no está de acuerdo el Jefe de Proyecto explicará a la empresa los motivos por el que quedó así, hasta llegar a un acuerdo y se continúa el paso 17.
Prioridad	Alta
Mejoras	Los datos entregados por la empresa en la solicitud de servicio se podrán almacenar en una base de datos, teniendo acceso a ellos siempre que se desee.

Tabla 3: Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar Servicio

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Nombre del Caso de Uso		Confeccionar Proyecto
Actores		Empresa (inicia)
Propósito	Obtener los datos necesarios para confeccionar el proyecto de rotación de cultivos.	
Resumen	El caso de uso inicia cuando la empresa que solicitó el proyecto acude al departamento de Producción y es atendido por el Ingeniero Agrónomo, quien solicitará algunos datos para el inicio de la confección del proyecto. El caso de uso finaliza cuando el proyecto queda confeccionado y se llama a la empresa para que acuda a recogerlo.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del proceso de negocio
1. La Empresa acude al departamento de producción.		2. El Ingeniero Agrónomo solicita datos de los campos a los que se les va a realizar la rotación de cultivos. 4. El Ingeniero Agrónomo pregunta por cuantos años desea el proyecto. 6. El Ingeniero Agrónomo obtiene la información. 7. El Ingeniero Agrónomo informa a la empresa que se le avisará cuando esté listo el proyecto.
3. La Empresa informa los datos.		
5. La Empresa brinda la información.		
8. La Empresa se retira.		
		9. El Ingeniero Agrónomo acude a los campos donde se realizará la siembra para realizar un levantamiento topográfico. 10. El Ingeniero Agrónomo realiza el levantamiento topográfico de los campos. 11. El Ingeniero Agrónomo anota las características físico geográficas de los campos. 12. El Ingeniero Agrónomo determina que

	cultivos se deben sembrar. 13. El Ingeniero Agrónomo confecciona el proyecto basándose en los datos obtenidos. 14. El Jefe de Proyecto revisa el Proyecto 15. El Jefe de Proyecto avisa a la Empresa para que acuda a recoger el Proyecto.
Prioridad	Alta
Mejoras	El proceso se realizará de forma más fácil, pues se podrá almacenar la información solicitada a las empresas, y las de los campos una vez que se les realice el levantamiento topográfico, empleándola siempre que sea necesario. No será necesario el empleo de hojas de Excel, pues se obtendrá el reporte de forma fácil para el ingeniero agrónomo, con todos los cálculos realizados. Toda la información referente a los tipos de suelo y los cultivos estará almacenada en una base de datos y estará disponible para consultarla siempre que se desee.

Tabla 4: Descripción del Caso de Uso del Negocio Solicitar Confección de Proyecto

Nombre del Caso de Uso		Recoger Proyecto
Actores		Empresa (inicia)
Propósito	Entregar el Proyecto de Rotación de Cultivos a la Empresa y discutir con esta los resultados obtenidos.	
Resumen	Cuando se concluye el proyecto se le avisa a la empresa para que acuda a recogerlo, una vez allí el ingeniero agrónomo le explicará los resultados obtenidos en cuanto a producción para cada cultivo en cada campo para cada campaña, declarando que estos datos son aproximados y que pueden variar ya que se calculan teniendo en cuenta los rendimientos de los cultivos y estos son valores históricos. El caso de uso finaliza cuando la empresa se retira con el proyecto.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor		Respuesta del proceso de negocio

1. La Empresa acude a recoger el proyecto confeccionado.		2. El Ingeniero Agrónomo enseña como quedó confeccionado el proyecto. 3. El Ingeniero Agrónomo informa los cultivos que se determinó sembrar. 4. El Ingeniero Agrónomo explica los resultados de la producción obtenidos. 5. El Ingeniero Agrónomo entrega el proyecto.
6. La Empresa se retira con el proyecto.		
Prioridad	Alta	
Mejoras	El proceso se realizará de forma rápida pues el reporte se podrá generar fácilmente y la Empresa podrá llevárselo en diferentes formatos digitales ó impreso.	

Tabla 5: Descripción del Caso de Uso del Negocio Confeccionar Proyecto

II.4.5. Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio [32].

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

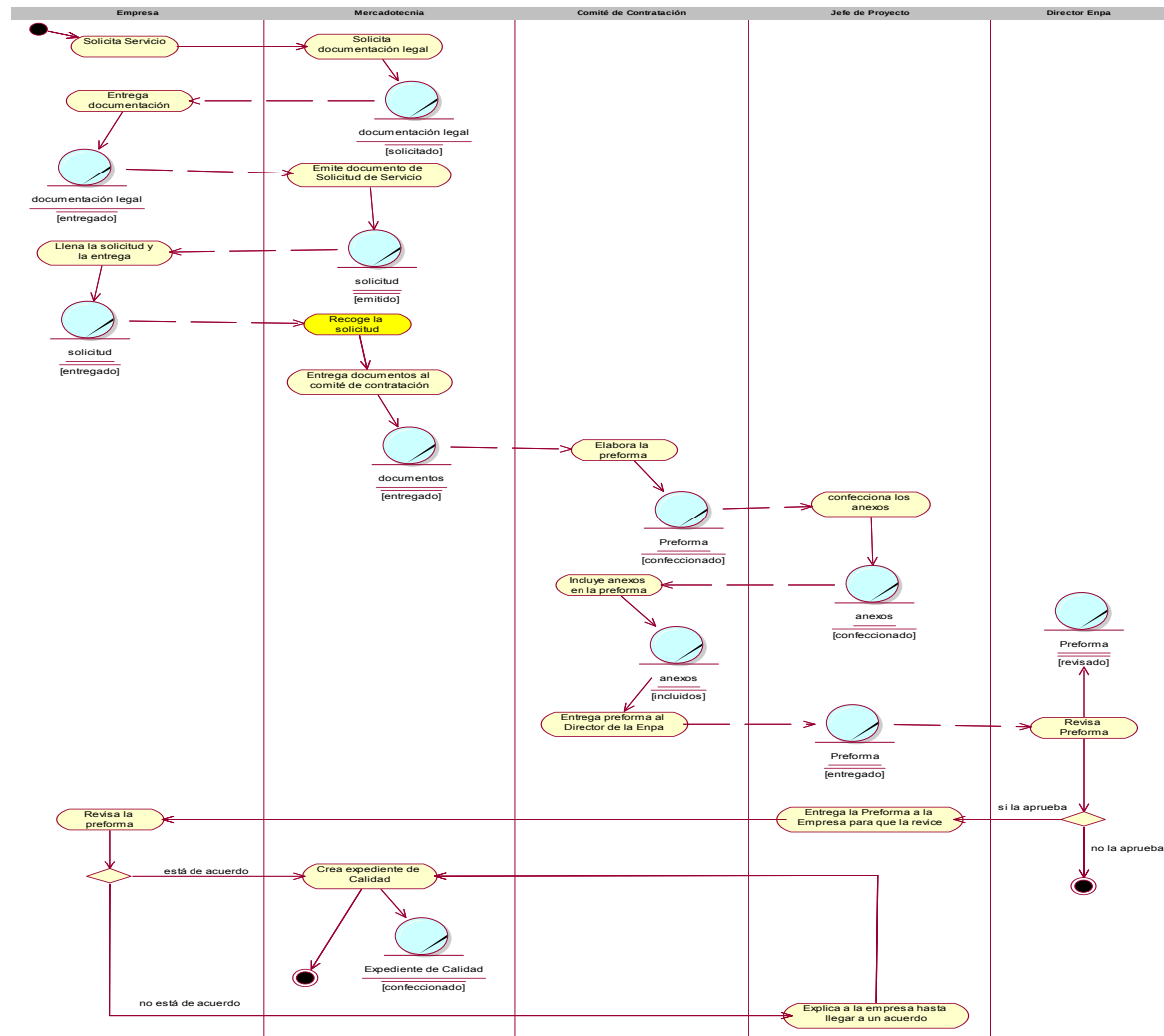


Figura 4: Diagrama de Actividades Caso de Uso Solicitar Servicio.

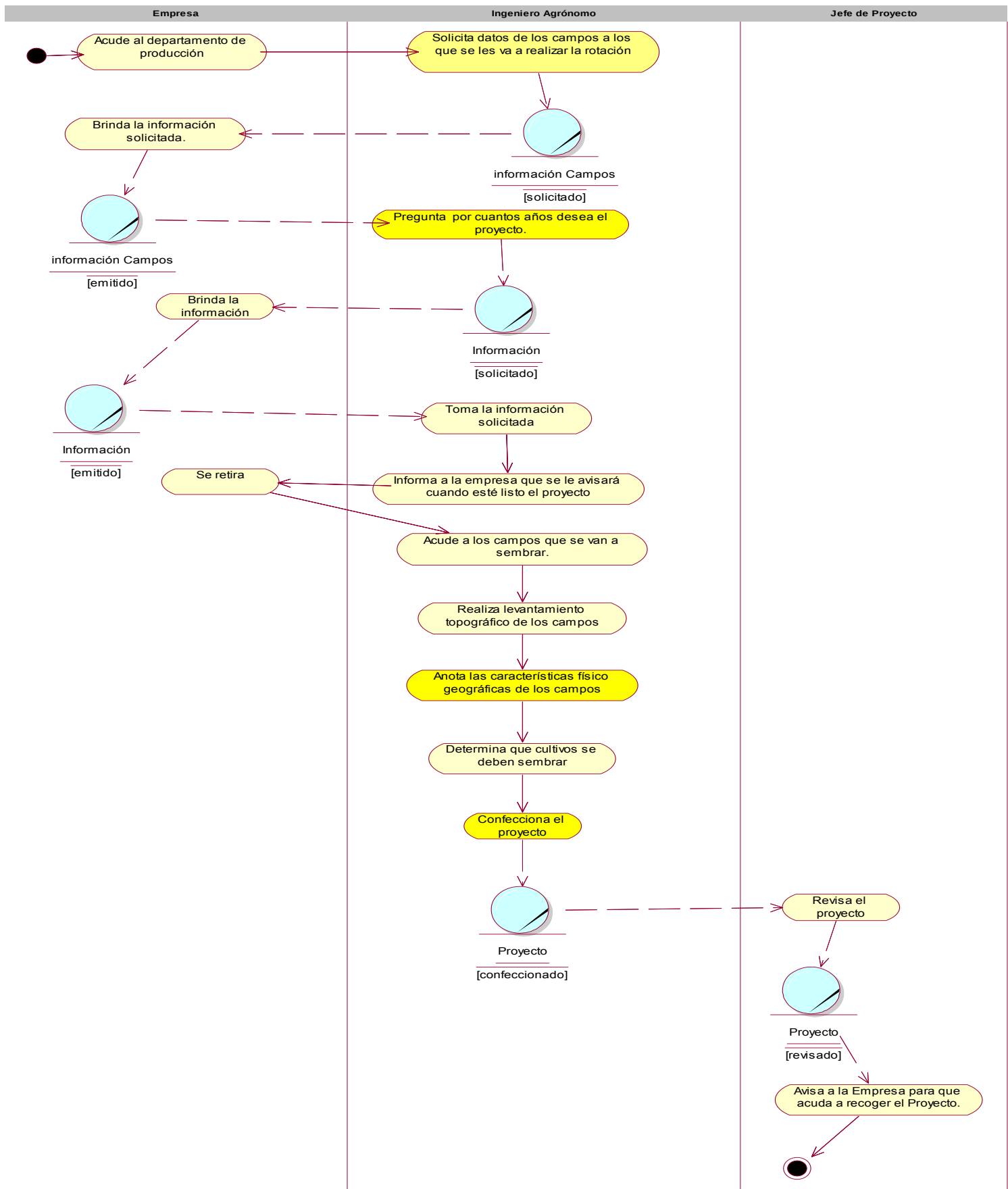


Figura 5: Diagrama de actividades Caso de Uso Confeccionar Proyecto.

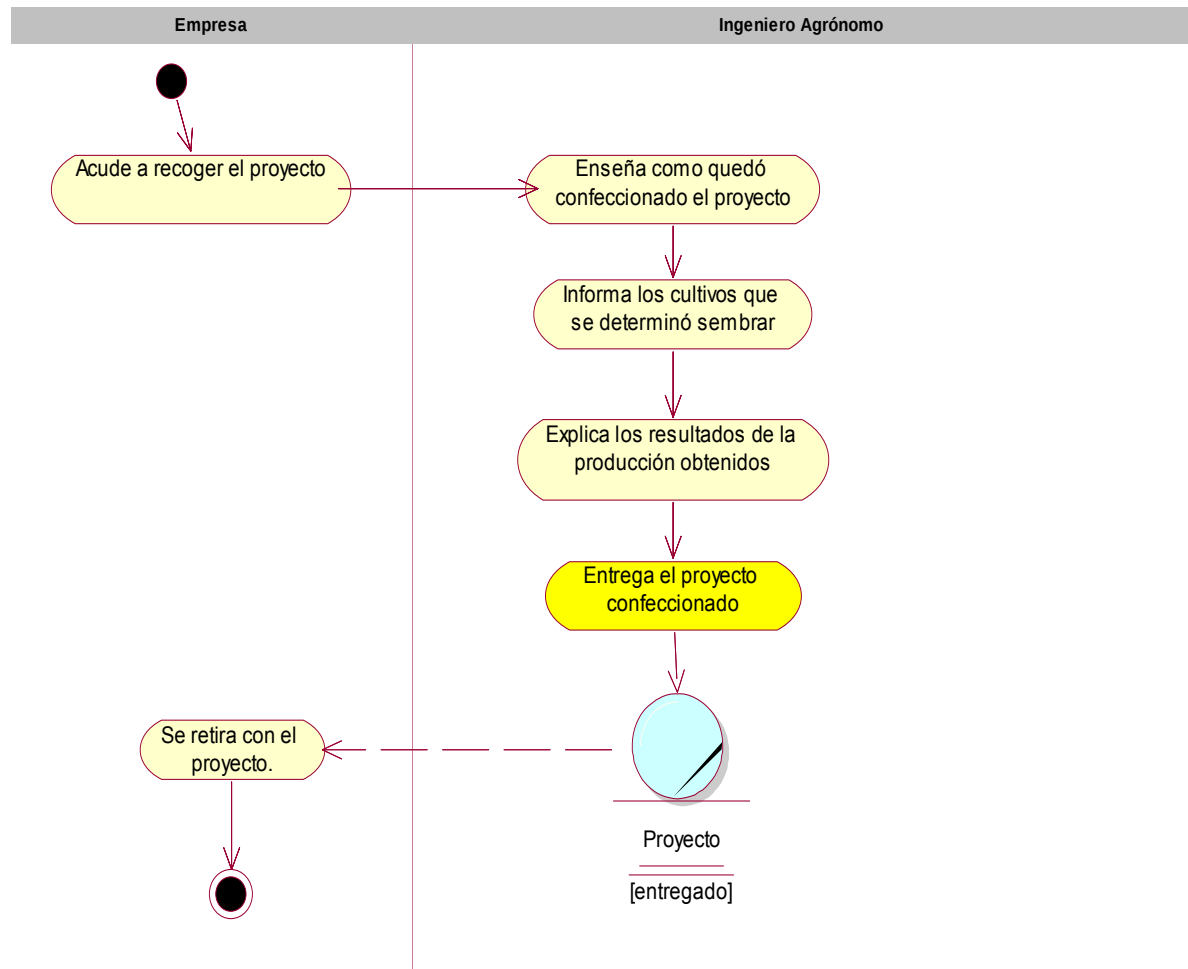


Figura 6: Diagrama de Actividades Caso de Uso Recoger Proyecto.

II.4.6. Modelo de Objetos del Negocio

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo [32].

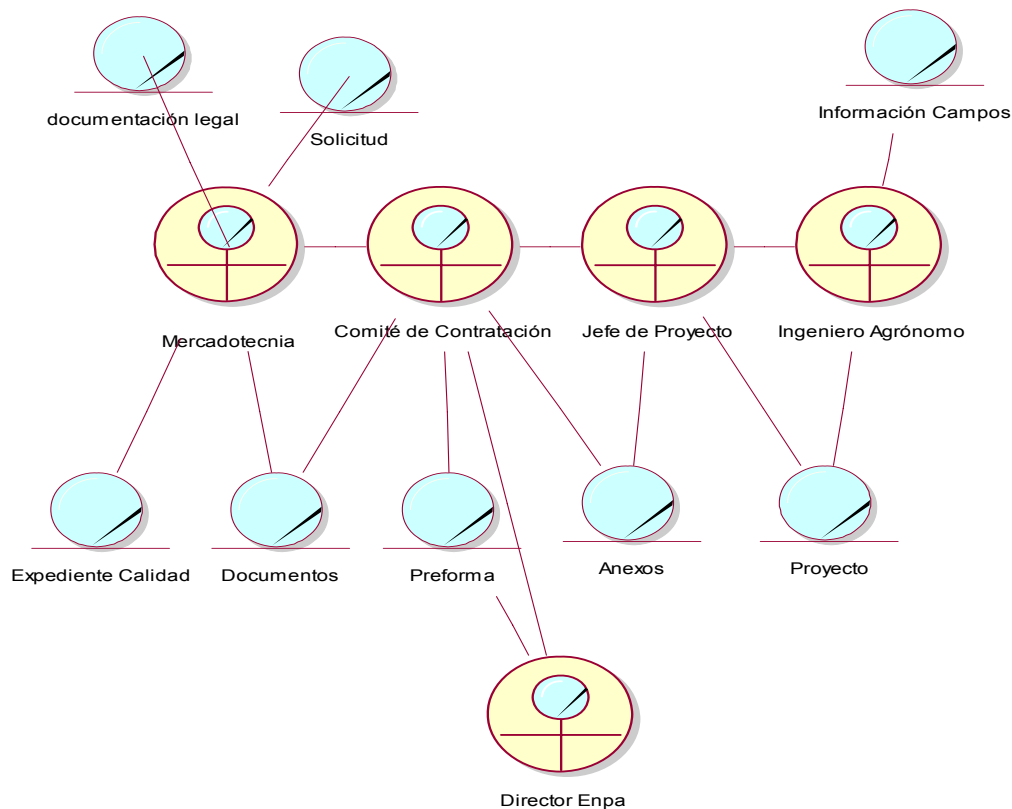


Figura 7: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos del Negocio.

II.5 – Planificación por Puntos de Función

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:

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Insertar empresa	1	3	Bajo
Modificar Datos de la Empresa	1	3	Bajo

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Eliminar una Empresa	1	3	Bajo
Eliminar varias Empresas	1	3	Bajo
Insertar Forma Productiva	2	4	Bajo
Modificar Datos de la Forma Productiva	2	4	Bajo
Eliminar una Forma Productiva	2	4	Bajo
Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva	1	1	Bajo
Insertar Campo	5	14	Alto
Modificar Datos del Campo	5	14	Alto
Eliminar un Campo	5	14	Alto
Eliminar varios Campos	5	14	Alto
Insertar Cultivo	2	11	Medio
Modificar Datos del Cultivo	2	11	Medio
Eliminar un Cultivo	2	11	Medio
Eliminar Varios Cultivos	2	11	Medio
Insertar Suelo	2	5	Medio
Modificar Datos del Suelo	2	5	Medio
Eliminar un Suelo	2	5	Medio
Eliminar varios Suelos	2	5	Medio
Asignar Tipos de suelos a Cultivos	3	2	Bajo
Modificar Asignación	3	2	Bajo
Eliminar una Asignación	3	2	Bajo
Eliminar varias Asignaciones	3	2	Bajo
Insertar Clase Agrológica	1	2	Bajo
Modificar Clase Agrológica	1	2	Bajo
Eliminar una Clase Agrológica	1	2	Bajo
Eliminar Varias Clases Agrológicas	1	2	Bajo
Insertar Datos para el Proyecto de Rotación de cultivos.	4	10	Alto

Modificar Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos	4	10	Alto
Eliminar Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos	4	10	Alto
Eliminar vario Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos	4	10	Alto
Eliminar un Proyecto de Rotación de Cultivos	4	8	Alto
Eliminar varios Proyectos de Rotación de Cultivos	4	8	Alto
Crear Nuevo Usuario	2	6	Medio
Modificar Datos de un Usuario	2	6	Medio
Eliminar un Usuario	2	6	Medio
Eliminar varios Usuarios	2	6	Medio
Autenticar Usuario	2	2	Bajo
Cambiar Contraseña	1	4	Bajo

Tabla 6: Entradas Externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Obtener Reporte de Rotación por Año	6	14	Alto
Obtener Reporte de rotación por Nombre y Año	6	15	Alto
Obtener Reporte con Datos de un Cultivo Determinado	2	5	Bajo
Obtener Reporte con Datos de Cultivos de una Clasificación determinada	2	5	Bajo
Obtener Reporte de Campos por Empresa	6	15	Alto

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Obtener Reporte con Datos de las empresas	1	3	Bajo
Obtener Reporte con Datos de un Tipo de Suelo Determinado	2	5	Bajo
Obtener Reporte con Datos de los Tipos de Suelo	2	5	Bajo
Obtener Reporte con Datos de las Clases Agrológicas	1	2	Bajo
Obtener Resumen Anual	1	2	Bajo
Imprimir Reporte de Rotación	6	14	Alto
Imprimir Resumen Anual	1	2	Bajo

Tabla 7: Salidas Externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Listar Datos de las Empresas y las Formas Productivas	3	5	Bajo
Buscar Empresa con Formas Productivas	3	5	Bajo
Listar Campo	4	5	Medio
Buscar Campo	4	5	Medio
Listar Datos de los Cultivos	2	3	Bajo
Buscar Cultivo	2	4	Bajo
Listar Datos de los Suelos	2	4	Bajo
Buscar Tipo de Suelo	2	5	Bajo
Listar Asignaciones	2	2	Bajo
Buscar Asignaciones	2	3	Bajo
Listar Clases Agrológicas	1	2	Bajo
Listar Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos	2	5	Bajo
Buscar Datos del Proyecto de	2	7	Medio

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Rotación			
Listar Proyectos de Rotación de Cultivos.	4	6	Alto
Obtener listado de Proyectos por Empresa	4	6	Alto
Obtener listado de Proyectos por Empresa y por Fecha	4	7	Alto
Obtener listado de Proyectos por Fecha	4	6	Alto
Listar Usuario	2	5	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de las Empresas.	1	3	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de los Campos por Empresa.	6	14	Alto
Imprimir Reporte con los Datos de un Cultivo.	2	4	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación.	2	4	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de las Clases Agrológicas.	1	2	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de un Tipo de suelo.	2	4	Bajo
Imprimir Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos.	2	4	Bajo
Exportar Reporte de Rotación para Excel.	6	14	Alto
Exportar Reporte con los Datos de las Empresas para Excel.	1	3	Bajo
Exportar Reporte con los	6	14	Alto

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Datos de los campos por Empresa para Excel.			
Exportar Reporte con los Datos de un Cultivo para Excel.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación para Excel.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de las Clases Agrológicas para Excel.	1	2	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de un Tipo de suelo para Excel.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos para Excel.	2	4	Bajo
Exportar Resumen Anual para Excel.	1	2	Bajo
Exportar Reporte de Rotación para pdf.	6	14	Alto
Exportar Reporte con los Datos de las Empresas para pdf.	1	3	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de los campos por Empresa para pdf.	6	14	Alto
Exportar Reporte con los Datos de un Cultivo para pdf.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación para pdf.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los	1	2	Bajo

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Datos de las Clases Agrológicas para pdf.			
Exportar Reporte con los Datos de un Tipo de suelo para pdf.	2	4	Bajo
Exportar Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos para pdf.	2	4	Bajo
Exportar Resumen Anual para pdf.	1	2	Bajo
Consultar Ayuda	0	0	

Tabla 8: Peticiones

Nombre del fichero interno	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
agrológica	1	2	Bajo
campanna	1	2	Bajo
campo	1	15	Bajo
clasificacion	1	2	Bajo
cultivo	1	7	Bajo
cultivoSuelo	1	2	Bajo
empresa	1	4	Bajo
formasProductivas	1	5	Bajo
fuentesAbasto	1	2	Bajo
municipio	1	2	Bajo
rotación	1	8	Bajo
suelo	1	6	Bajo
tipoFormas	1	2	Bajo
tipoUsuario	1	2	Bajo
usuario	1	7	Bajo

Tabla 9: Ficheros Internos

Capítulo II: Modelo del Negocio y Estudio de Factibilidad

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	15	7	0	10	0	15	105
Entradas externas	18	3	12	4	10	6	162
Salidas externas	8	4	0	5	4	7	60
Peticiones	31	3	3	4	9	16	249
Ficheros lógicos Externos	0	0	0	0	0	0	0
Total							576

Tabla 10: Puntos de Función

Características		Valor	
Puntos de función desajustados		576	
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	25%	60%	15%
Instrucciones fuentes	5328	15206,4	5011,2
Total de Instrucciones fuentes	25545,6		

Tabla 11: Miles de Instrucciones Fuentes

II.5.1. 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 una documentación básica. La aplicación Web tiene una moderada complejidad. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable 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 sin límite de tiempo. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,63	No existe movimiento del personal. (Muy Alto)
PREX	1,00	El equipo tiene dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación, la plataforma y herramientas utilizadas. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Nominal)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 8, 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 12: Multiplicadores de Esfuerzos y Factores de Escala

Multiplicador de esfuerzos

7

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

i=1

$$EM = \prod_{i=1}^7 E_{mi} = 1,00 * 1,00 * 1,00 * 0,63 * 1,00 * 0,87 * 1,00 = 0,548 \approx 0,55$$

Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \sum SF_i = 3,72 + 3,04 + 4,24 + 1,10 + 6,24 = 18,34$$

Valores de los coeficientes

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

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$F = 0,24 + 0,2 * (1,0934 - 0,91)$$

$$E = 1,0934$$

$$F = 0,27668$$

Esfuerzo

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

$$PM = 2,94 * (25,5456)^{1,0934} * 0,55$$

$$PM = 55,90 \text{ (personas meses)}$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3,67 * (55,90)^{0,27668}$$

$$TDEV = 11,16t$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 55,90 / 11,16$$

$$CH = 5,008 \approx 5$$

Recalculando tiempo de desarrollo para CH=4

Considerando que la tutora y el consultante forman parte del equipo de desarrollo.

$$CH = PM / TDEV$$

$$4 = 55,90 / TDEV$$

$$TDEV = 13,975$$

$$TDEV \approx 14 \text{ meses}$$

Costo

Se asume como salario promedio mensual \$298.

$$CHM = 4 * \text{Salario Promedio}$$

$$CHM = 4 * 298$$

$$CHM = 1192 \$/\text{mes}$$

Costo = CHM * PM

Costo = \$1192* 55,90

Costo = \$ 66632,8

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	55,90 (personas meses)
Tiempo de desarrollo	14 meses
Cantidad de hombres	4
Costo	\$66632,8
Salario medio	\$298,0
RCPX	1,00
RUSE	1,00
PDIF	1,00
PREX	1,00
FCIL	0,87
SCED	1,00

Tabla 13: Resultado de los Costos

II.5.2. Análisis de Beneficios

El Sistema Informático de Gestión de Proyectos Agrícolas no es un software con fines comerciales, aunque podría convertirse en una solución general, aplicable a otras empresas del país. Su creación ofrece determinados beneficios a la Enpa, que se muestran a continuación.

Beneficios Tangibles

El desarrollo del sistema se basará en tecnologías de software libre y el mismo implicaría un ahorro de \$1192.00 mensuales lo que representa un total de \$66632,8 en el período de desarrollo, además permitirá el ahorro de tiempo,

debido a la rapidez con que se podrá gestionar la información necesaria para la confección de los proyectos de rotación de cultivos, tiempo que pudiera medirse en caso deseado.

Beneficios Intangibles

Integridad y seguridad en la información, entrega confiable de los proyectos de rotación de cultivos y facilidad de acceso a la información desde cualquier oficina por el personal autorizado.

II.6. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se analizó el modelo del negocio, identificándose los actores y trabajadores involucrados, se diseñó el modelo de casos de uso, describiéndose los casos de usos correspondientes; además, se definieron las reglas que deben regir en el negocio, y se realizaron los diagramas de actividades y de clase de objetos. Todo esto con el fin de garantizar una mejor comprensión del problema, y tener una idea más definida de lo que se va a hacer.

Se realizó el cálculo de factibilidad económica, obteniéndose el esfuerzo, el tiempo y costo que lleva la realización del sistema y se hizo un análisis de los beneficios que aportaría su implantación.

Capítulo III: Construcción y Validación de la Solución Propuesta

En este capítulo se describen los modelos del sistema y de diseño, se identifican los actores involucrados, los requerimientos funcionales y los no funcionales, se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son los diagramas de casos de uso, de clases web, los modelos lógico y físico de datos y el diagrama de implementación, además se definen los principios de diseño a tener en cuenta en todo el sistema.

Se describe el proceso llevado a cabo para la validación del sistema, realizando encuestas a los usuarios para conocer su opinión sobre el mismo.

III.2. Descripción del sistema propuesto

III.2.1. Concepción general del sistema

La aplicación propuesta está dirigida a facilitar el proceso de obtención de la información para la confección de los proyectos de Rotación de Cultivos, está constituida por un solo módulo y cuenta con un menú, teniendo en cuenta los diferentes tipos de información que se van a gestionar. El ingeniero agrónomo encargado de la realización de los proyectos será el administrador del sistema. Los demás trabajadores que sean usuarios del sistema sólo podrán tener acceso a los reportes, los cuales además de visualizarse en la pantalla se podrán imprimir, exportar para Excel o para archivos pdf.

III.2.2. 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 [32].

Los requerimientos funcionales para la aplicación a confeccionar son los siguientes:

1. Insertar Empresa.

2. Modificar Datos de la Empresa.
3. Eliminar una Empresa.
4. Eliminar varias Empresas.
5. Listar Datos de las Empresas y las Formas Productivas.
6. Buscar Empresa con Formas Productivas.
7. Insertar Formas Productivas.
8. Modificar Datos de la Forma Productiva.
9. Eliminar una Forma Productiva.
10. Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva.
11. Insertar Campo.
12. Modificar Datos del Campo.
13. Eliminar un Campo.
14. Eliminar varios Campos.
15. Listar Datos del Campo.
16. Buscar Campo
17. Insertar Cultivo.
18. Modificar Datos del Cultivo.
19. Eliminar un Cultivo.
20. Eliminar varios Cultivos.
21. Listar Datos de los Cultivos.
22. Buscar Cultivo.
23. Insertar Suelo.
24. Modificar Datos del Suelo.
25. Eliminar un Suelo.
26. Eliminar varios Suelos.
27. Listar Datos de los Suelos.
28. Buscar Tipo de Suelo.
29. Asignar Tipos de Suelos a Cultivos.
30. Modificar Asignación.
31. Eliminar una Asignación.
32. Eliminar varias Asignaciones.
33. Listar Asignaciones.
34. Buscar Asignación.
35. Insertar Clase Agrológica.

36. Modificar Clase Agrológica.
37. Eliminar una Clase Agrológica.
38. Eliminar varias Clases Agrológicas.
39. Listar Datos de las Clases Agrológicas.
40. Insertar Datos para el proyecto de Rotación de Cultivos.
41. Listar Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos.
42. Modificar Datos del Proyecto de Rotación de Cultivos.
43. Eliminar Dato del Proyecto de Rotación de Cultivos.
44. Eliminar varios datos del Proyecto de Rotación de Cultivos.
45. Buscar Datos del Proyecto de Rotación.
46. Listar Proyectos de Rotación de Cultivos.
47. Eliminar un Proyecto de Rotación de Cultivos.
48. Eliminar varios Proyectos de Rotación de Cultivos.
49. Obtener listado Proyectos de Rotación por Empresa y por Fecha.
50. Obtener Listado de Proyectos por Empresa.
51. Obtener listado Proyectos de Rotación en una Fecha Determinada.
52. Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año.
53. Obtener Reporte de Rotación por año.
54. Obtener Reporte con Datos de un Cultivo Determinado.
55. Obtener Reporte con Datos de Cultivos de una Clasificación Determinada.
56. Obtener Reporte de Campos por Empresa.
57. Obtener Reporte con Datos de las Empresas.
58. Obtener Reporte con Datos de un Tipo de Suelo determinado.
59. Obtener Reporte con Datos de los Tipos de Suelo.
60. Obtener Reporte con Datos de las Clases Agrológicas.
61. Obtener Resumen Anual.
62. Imprimir Reporte de Rotación.
63. Imprimir Reporte con los Datos de las Empresas.
64. Imprimir Reporte con los Datos de los Campos por Empresa.
65. Imprimir Reporte con los Datos de un Cultivo.
66. Imprimir Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación.
67. Imprimir Reporte con los Datos de las Clases Agrológicas.
68. Imprimir Reporte con los Datos de un Tipo de suelo.

69. Imprimir Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos.
70. Imprimir Resumen Anual.
71. Crear un Nuevo Usuario.
72. Listar Usuarios.
73. Modificar Datos de un Usuario.
74. Eliminar un Usuario.
75. Eliminar varios Usuarios.
76. Cambiar Contraseña.
77. Autenticar Usuario.
78. Exportar Reporte de Rotación para Excel.
79. Exportar Reporte con los Datos de las Empresas para Excel.
80. Exportar Reporte con los Datos de los campos por Empresa para Excel.
81. Exportar Reporte con los Datos de un Cultivo para Excel.
82. Exportar Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación para Excel.
83. Exportar Reporte con los Datos de las Clases Agrológicas para Excel.
84. Exportar Reporte con los Datos de un Tipo de suelo para Excel.
85. Exportar Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos para Excel.
86. Exportar Resumen Anual para Excel.
87. Exportar Reporte de Rotación para pdf.
88. Exportar Reporte con los Datos de las Empresas para pdf.
89. Exportar Reporte con los Datos de los campos por Empresa para pdf.
90. Exportar Reporte con los Datos de un Cultivo para pdf.
91. Exportar Reporte con los Datos de los Cultivos de una Clasificación para pdf.
92. Exportar Reporte con los Datos de las Clases Agrológicas para pdf.
93. Exportar Reporte con los Datos de un Tipo de suelo para pdf.
94. Exportar Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos para pdf.
95. Exportar Resumen Anual para pdf.
96. Consultar Ayuda.

III.2.3. Requerimientos no Funcionales.

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc [32].

Requisitos de Interfaz.

- La interfaz debe ser diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. Se cuidará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.
- Toda la información aparecerá en español, así como los mensajes de error.
- Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo.
- Se utilizarán tonos claros, sobre los azules y los grises, para que produzcan un efecto refrescante a la vista.

Requisitos de Usabilidad.

- El sistema será utilizado solo por personas registradas, a las cuales se les asignan privilegios; solo podrán trabajar con la información a la que tienen acceso.

Requisitos de Rendimiento.

- Dada la velocidad de procesamiento las repuestas se obtendrán de forma rápida garantizando la precisión y la confiabilidad de los datos.

Requisitos de Soporte.

- Los servicios de instalación y mantenimiento de la aplicación serán responsabilidad del departamento de informática de la empresa.

Requisitos de Seguridad.

- Debe garantizar la confiabilidad para proteger la información de acceso no autorizado. Esto será garantizado por el Sistema Gestor de Base de Datos.

- El diseño de la aplicación debe tener en cuenta restricciones de y/o regulaciones en la manipulación de la información.
- El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad.

Requisitos de Software

- Del lado del servidor se utilizará Apache como servidor Web, y MySQL 5.0 como sistema gestor de base de datos y del lado del cliente cualquier explorador web.

Requisitos de Hardware

Para el desarrollo y puesta en práctica del sistema se requieren máquinas con los siguientes requisitos:

- Procesador PENTIUM
- 128 Mbyte de RAM
- 1 Gbyte de HDD
- Tarjeta de red de 100 Mbps.
- UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

Ayuda y documentación en línea.

- La aplicación contará con una ayuda que describirá todas aquellas funcionalidades o procedimientos que puedan ser motivo de duda para el usuario, esto facilitará el trabajo a los usuarios y garantizará un buen desempeño con la aplicación.

III.3. Modelo de Casos de Uso del Sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario [32].

III.3.1. Actores del Sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema [32].

Actor	Descripción
Usuario	Es quien puede iniciar una sesión en el sistema, consultar los reportes, cambiar su contraseña y consultar la ayuda. Requerimientos asociados: R46, R47, R48, R49, R50, R51, R52, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59, R60, R61, R62, R70, R71, R72, R73, R74, R75, R76, R77, R78, R79, R80, R81, R82, R83, R84, R85, R86, R87, R96.
Ingeniero Agrónomo	Puede realizar las mismas actividades que un usuario pero además es quien introduce los datos necesarios para la realización de los proyectos de rotación de cultivos, los confecciona y es el encargado de gestionar la información de los usuarios del sistema. Requerimientos asociados: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R45, R88, R89, R90, R91, R92, R93, R94, R95.

Tabla 14: Actores del Sistema

III.3.2. Paquetes y sus relaciones

La forma en que interactúa cada actor del sistema con 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. De manera más precisa, 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 [32].

Por el número de casos de uso se introducen paquetes al modelo de casos de uso del sistema con el objetivo de disminuir el tamaño y así aumentar en comprensión.

En este caso se dividieron los casos de uso en tres paquetes (Administración, Gestión de la Información, Reportes).

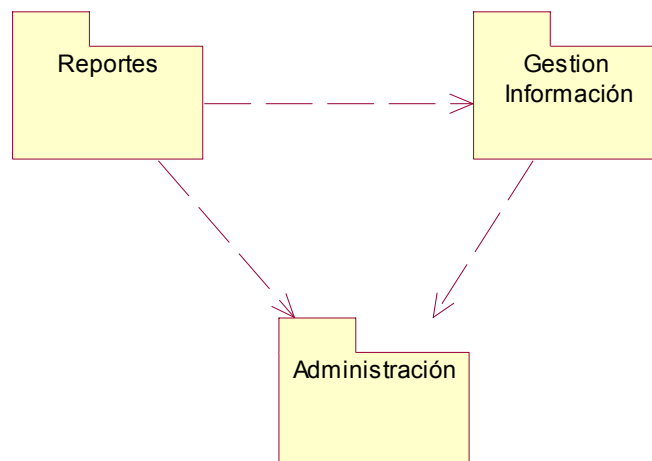


Figura 8: Diagrama de Casos de Uso por Paquetes.

III.3.3. Diagramas de casos de uso del sistema

El Paquete Administración contiene los siguientes casos de uso:

1. Gestionar Usuario.
2. Cambiar Contraseña.
3. Autenticar Usuario.

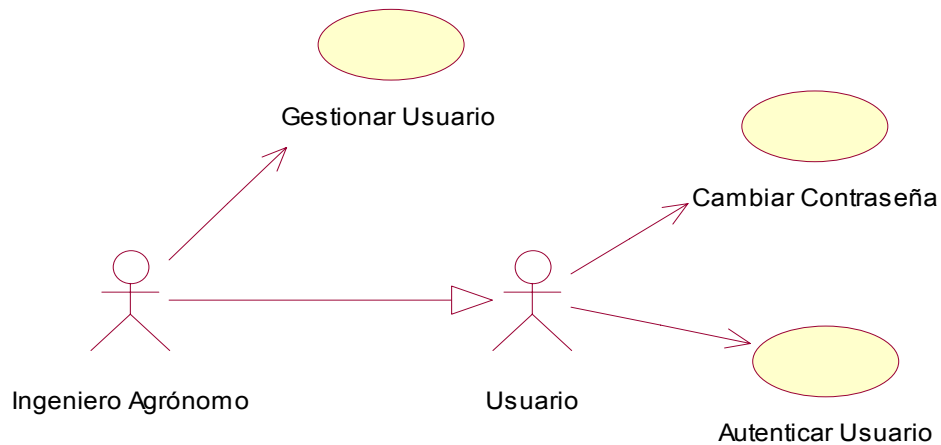


Figura 9: Diagrama de Casos de Uso Paquete Administración.

El Paquete Gestión de la Información contiene los siguientes casos de uso:

1. Gestionar Empresa.
2. Listar Datos de Empresas y Formas Productivas.
3. Buscar Empresa con Formas Productivas.
4. Gestionar Formas Productivas.
5. Insertar Nuevo tipo de Forma Productiva.
6. Gestionar Campo.
7. Gestionar Cultivo.
8. Gestionar Suelo.
9. Gestionar Clase Agrológica.
10. Gestionar Proyectos de Rotación.
11. Gestionar Asignación Tipo de Suelos a Cultivos.
12. Consultar Ayuda.

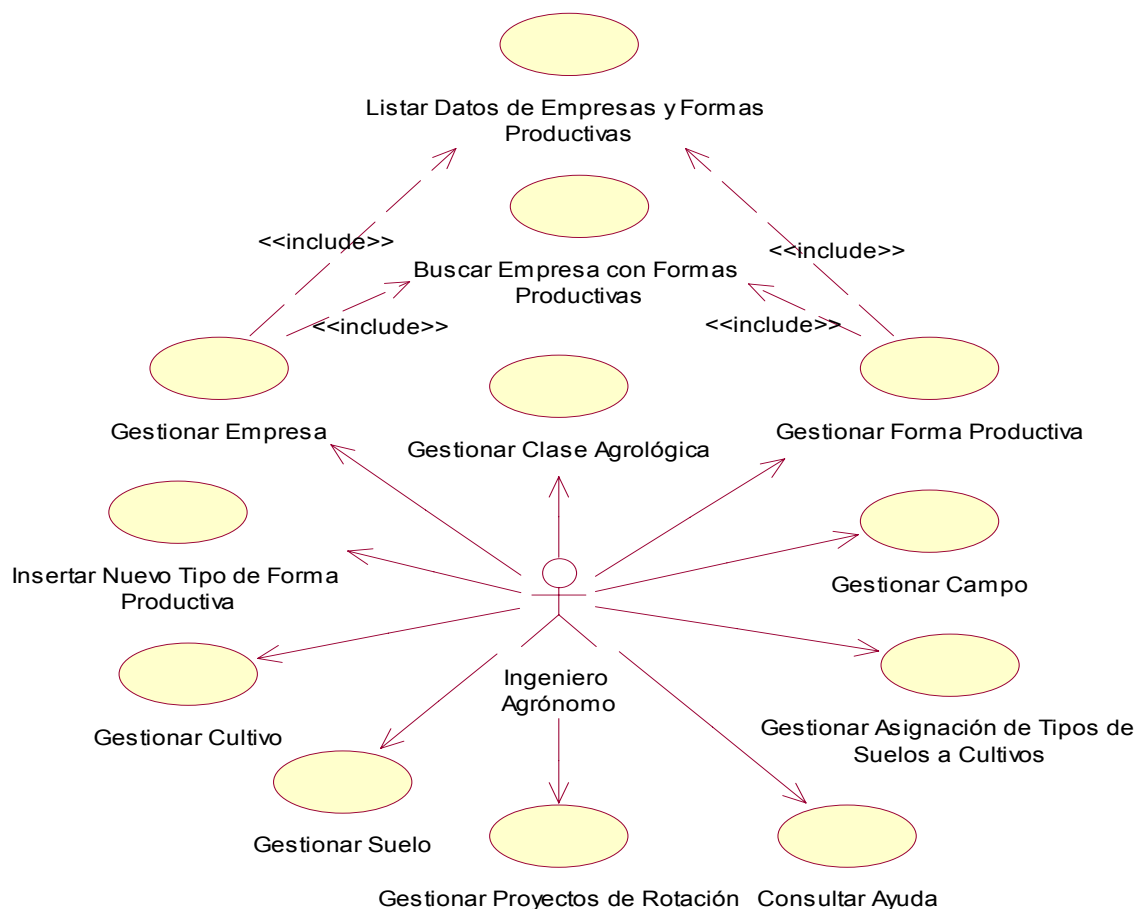


Figura 10: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Gestión de la Información

El Paquete Reportes contiene los siguientes casos de uso:

1. Obtener listados de Proyectos de Rotación.
2. Obtener Reporte de Rotación por año.
3. Obtener Reportes de Cultivos.
4. Obtener Reporte de Campos por Empresa.
5. Obtener Reporte de las Empresas.
6. Obtener Reporte de Tipos de Suelos.
7. Obtener Reporte de las Clases Agrológicas.
8. Obtener Resumen Anual.
9. Obtener Reporte de rotación por Nombre y Año.

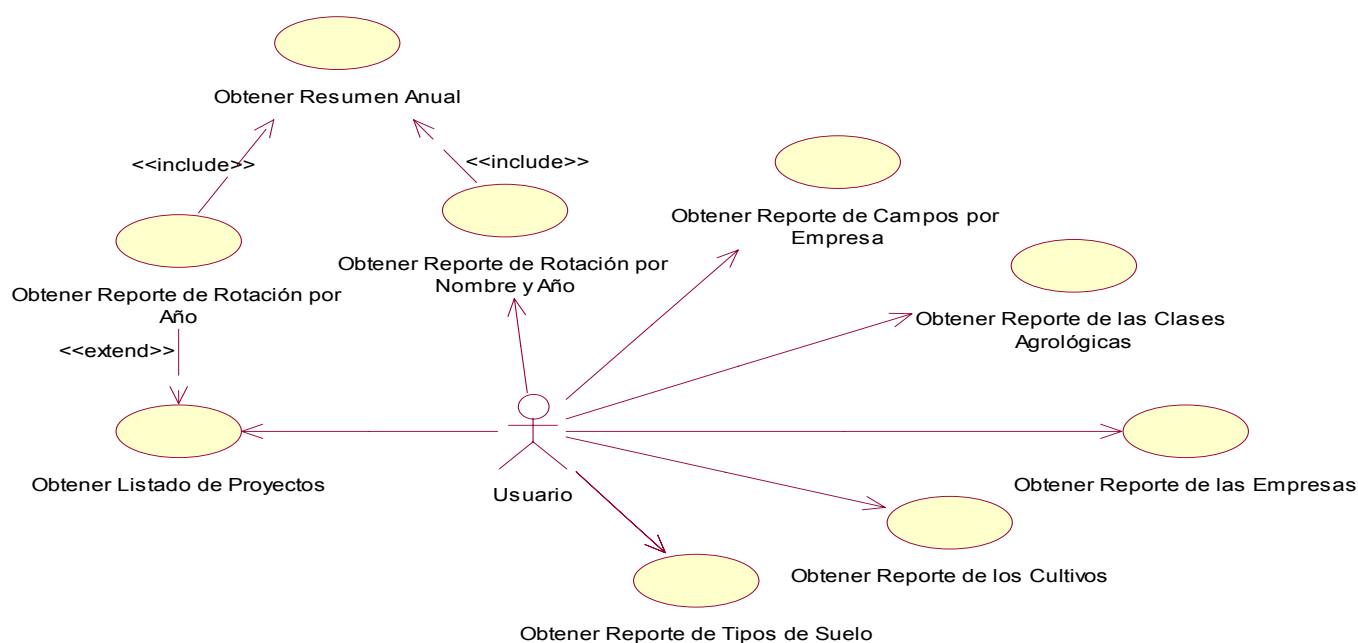


Figura 11: Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes

III.3.4. Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Caso de uso	Gestionar Suelo
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, listar, modificar, buscar y eliminar tipos de suelos.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de los tipos de suelos, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar un nuevo tipo de suelo, listar los existentes con el propósito de modificar o eliminar alguno, o buscar específicamente el que se quiere modificar o eliminar. En el caso de modificar se obtendrá un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. Cuando se va a eliminar o modificar un tipo de suelo se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones a realizar se lleva a cabo.	
Referencias	R23, R24, R25, R26, R27, R28
Precondiciones	Si se desea listar, buscar, eliminar o modificar un

	tipo de suelo, este tiene que haber sido insertado previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver anexo 1.1

Tabla 15: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Suelos

Caso de uso	Gestionar Clase Agrológica
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, listar, modificar o eliminar clases agrológicas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de una clase, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar una nueva clase, listar las existentes con el propósito de modificar o eliminar alguna, o buscar específicamente la que se quiere modificar o eliminar. En el caso de modificar se obtendrá un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. Cuando se va a eliminar o modificar una clase agrológica se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R35, R36, R37, R38, R39
Precondiciones	Si se desea listar, eliminar o modificar una clase, esta tiene que haber sido insertada previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.2

Tabla 16: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Clase Agrológica.

Caso de uso	Gestionar Cultivo
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, listar, buscar, modificar y eliminar cultivos.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la	

información de un cultivo, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar un nuevo cultivo, listar los existentes con el propósito de modificar o eliminar alguno, o buscar específicamente el que se quiere modificar o eliminar. En el caso de modificar, se obtendrá un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. Cuando se va a eliminar o modificar un cultivo se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R17, R18, R19, R20, R21, R22
Precondiciones	Si se desea listar, buscar, eliminar o modificar un cultivo, este tiene que haber sido insertado previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.3

Tabla 17: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Cultivo

Caso de uso	Gestionar Campo
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, listar, buscar, modificar y eliminar campos.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de un campo, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar un campo, listar los existentes con el propósito de modificar o eliminar alguno, o buscar específicamente el que se quiere modificar o eliminar. En el caso de modificar se obtendrá un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. Cuando se va a eliminar o modificar un campo se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R11, R12, R13, R14, R15, R16
Precondiciones	Si se desea listar, buscar, eliminar o modificar un campo, este tiene que haber sido insertado previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.

Prototipo	Ver Anexo 1.4
------------------	---------------

Tabla 18: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Campo

Caso de uso	Gestionar Usuario
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, listar, modificar y eliminar usuarios.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de un usuario, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar un usuario, listar los existentes con el propósito de modificar o eliminar alguno, o buscar específicamente el que se quiere modificar o eliminar. En el caso de modificar se obtendrá un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. Cuando se va a eliminar o modificar un usuario se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R71, R72, R73, R74, R75
Precondiciones	Si se desea listar, eliminar o modificar un tipo de usuario, este tiene que haber sido insertado previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.5

Tabla 19: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Usuario

Caso de uso	Gestionar Empresa
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, modificar y eliminar empresas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de una empresa, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar una empresa, escoger una de las existentes para modificarla, obteniéndose un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos o seleccionar una o varias empresas para eliminarlas. Cuando se va a eliminar o modificar una empresa se debe hacer click en la imagen	

correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R1, R2, R3, R4, CU Listar Datos de Empresas y Formas Productivas.<include>, CU Buscar Empresas con Formas Productivas <include>
Precondiciones	Si se desea eliminar o modificar una empresa, esta tiene que haber sido insertada previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.6

Tabla 20: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Empresa

Caso de uso	Gestionar Forma Productiva
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar, modificar y eliminar Formas Productivas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar la información de una forma productiva, esto puede conllevar diferentes acciones, ya sea insertar una forma productiva, escoger una de las existentes para modificarla, obteniéndose un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos o seleccionar una o varias formas productivas para eliminarlas. Cuando se va a eliminar o modificar una forma productiva se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se va a realizar. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R7, R8, R9, CU Listar Datos de Empresas y Formas Productivas.<include>, CU Buscar Empresas con Formas Productivas <include>
Precondiciones	Si se desea eliminar o modificar una forma productiva, esta tiene que haber sido insertada previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.7

Tabla 21: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Forma Productiva

Caso de uso	Listar Datos de Empresas y Formas Productivas.
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Listar las empresas con sus formas productivas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea listar las empresas existentes con sus respectivas formas productivas, ya sea para verificar algunos de sus datos, modificar o eliminar alguna de ellas. En cualquiera de los dos casos se debe hacer click en la imagen correspondiente a la acción que se quiere realizar. El Caso de Uso finaliza cuando se termina de listar los datos.	
Referencias	R5
Precondiciones	Para listar los datos estos deben haber sido introducidos previamente a la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.8

Tabla 22: Descripción del Caso de Uso del Sistema Listar Datos de Empresas y las Formas Productivas

Caso de uso	Buscar Empresa con Formas Productivas
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Buscar una empresa con sus formas productivas.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea buscar una empresa determinada con sus respectivas formas productivas, esta empresa o formas productivas se podrán modificar o eliminar. El Caso de Uso finaliza cuando se realiza alguna de las acciones.	
Referencias	R6
Precondiciones	Para buscar los datos, estos deben haber sido introducidos previamente a la base de datos.
Poscondiciones	Se realizó la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.9

Tabla 23: Descripción del Caso de Uso del Sistema Buscar Empresa con Formas Productivas

Caso de uso	Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva.
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar un nuevo tipo de forma productiva.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea insertar un nuevo tipo de forma productiva que haya surgido, y que será necesario en la realización de futuros proyectos. El Caso de Uso finaliza cuando el nuevo tipo de forma productiva queda insertado en la base de datos.	
Referencias	R10
Precondiciones	-
Poscondiciones	El nuevo tipo de forma productiva queda almacenado en la base de datos.
Prototipo	Ver Anexo 1.10

Tabla 24: Descripción del Caso de Uso del Sistema Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva

Caso de uso	Cambiar Contraseña.
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Cambiar la contraseña de un usuario.
Resumen El caso de uso comienza cuando un usuario desea cambiar la contraseña empleada para iniciar su sesión en el sistema. Para esto deberá insertar la contraseña vieja, la nueva y confirmarla. El Caso de Uso finaliza cuando la contraseña queda cambiada.	
Referencias	R76
Precondiciones	El usuario tiene que ser usuario del sistema. El usuario debe acordarse de su contraseña anterior
Poscondiciones	Se cambiará la contraseña.
Prototipo	Ver Anexo 1.11

Tabla 25: Descripción del Caso de Uso del Sistema Cambiar Contraseña

Caso de uso	Autenticar Usuario.
Actores	Usuario (inicia)
Propósito	Autenticarse para iniciar su sesión en el sistema
Resumen El caso de uso comienza cuando un usuario va a trabajar con la aplicación y previamente tiene que registrar su nombre de usuario y contraseña para poder iniciar su sesión, comprobándose si es usuario del sistema y los privilegios que tiene en él, en caso de que el nombre de usuario o la contraseña no coincidan con las de la base de datos o no estén registradas en esta, se mostrara un mensaje de error en la pantalla. El caso de uso finaliza cuando el usuario entra al sistema.	
Referencias	R77
Precondiciones	El usuario tiene que ser usuario del sistema. El usuario y la contraseña deben estar registrados en la base de datos.
Poscondiciones	Se iniciará la sesión.
Prototipo	Ver Anexo 1.12

Tabla 26: Descripción del Caso de Uso del Sistema Iniciar Sesión

Caso de uso	Gestionar Proyectos de Rotación.
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar datos al proyecto de rotación, listarlos, modificarlos, eliminarlos, buscarlos, listar ó eliminar proyectos de rotación completos.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea gestionar un proyecto de rotación, esto puede conllevar varias acciones; insertar datos al proyecto, listarlos, buscarlos, modificarlos, obteniéndose un formulario similar al de insertar con los datos previamente insertados o eliminar uno ó varios datos. También se pueden listar todos los proyectos de una empresa y eliminar uno o varios proyectos completos. Todas estas acciones se llevan a cabo haciendo click en la imagen correspondiente. El caso de Uso finaliza cuando la acción deseada es realizada.	

Referencias	R40, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48
Precondiciones	Si se desea eliminar, modificar, listar, buscar algún dato o proyecto de rotación, estos tienen que haber sido insertado previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realiza la acción deseada.
Prototipo	Ver Anexo 1.13

Tabla 27: Descripción del Caso de Uso del Sistema Gestionar Proyecto de Rotación

Caso de uso	Obtener listado de Proyectos de Rotación
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un listado de proyectos de rotación por diferentes parámetros.
Resumen El caso de uso inicia cuando un usuario quiere obtener un listado con todos los proyectos que se llevaron a cabo teniendo en cuenta determinados parámetros, ya sea por empresa, por un rango de fecha determinado, o por empresa en un rango de fecha. El usuario debe seleccionar del menú la opción deseada y en cualquiera de los tres casos aparecerá un formulario para que escoja el valor del parámetro deseado. El caso de uso finaliza cuando el listado es obtenido.	
Referencias	R49, R50, R51
Precondiciones	Los proyectos deben haber sido confeccionados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el listado de proyectos deseado.
Prototipo	Ver Anexo 1.14

Tabla 28: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener listado de Proyectos de Rotación.

Caso de uso	Obtener Reporte de Rotación por Año.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte de rotación
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario va a analizar un reporte de rotación de los obtenidos en cualquiera de los listados, ya sea por empresa, fecha ó ambas. Primeramente se especificará el año, para de esta forma obtener un	

reporte con los datos correspondientes a esa fecha. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte.	
Referencias	R53, R62, R78, R87 CU Obtener Resumen Anual <include>
Precondiciones	El proyecto debe haber sido confeccionado previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver Anexo 1.15

Tabla 29: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Rotación por Año.

Caso de uso	Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte de rotación
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte de rotación determinado, especificando el nombre del proyecto y el año del mismo que quiere obtener. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte.	
Referencias	R52, R62, R78, R87 CU Obtener Resumen Anual <include>
Precondiciones	El proyecto debe haber sido confeccionado previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Similar Anexo 1.15

Tabla 30: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año

Caso de uso	Obtener Reporte de Cultivo.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con los datos de cultivos
Resumen	

El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte relacionado con los cultivos, ya sea con los datos de un cultivo determinado o con los datos de todos los cultivos de una clasificación, en ambos casos el usuario debe seleccionar previamente el valor del parámetro deseado de un formulario que aparecerá una vez que se escoja del menú la opción deseada. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte.	
Referencias	R54, R55, R65, R66, R81, R82, R90, R91
Precondiciones	Los datos del cultivo deben haber sido insertados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver Anexo 1.16

Tabla 31: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Cultivo.

Caso de uso	Obtener Reporte de Campos por Empresa.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con los datos de los campos que tiene una empresa.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte con los datos de los campos que pertenecen a una empresa determinada, esta empresa la debe seleccionar el usuario previamente. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte deseado.	
Referencias	R56, R64, R80, R89
Precondiciones	La empresa debe existir en la base de datos y los campos que pertenecen a la misma deben haber sido insertados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver anexo 1.17

Tabla 32: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Datos de Campos por Empresa.

Caso de uso	Obtener Reporte de las Empresa.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con los datos de las empresas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte con los datos de las empresas que han acudido a solicitar algún servicio y cuyos datos están almacenados en la base de datos. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte deseado.	
Referencias	R57, R63, R79, R88
Precondiciones	Los datos de las empresas deben haber sido insertados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver anexo 1.18

Tabla 33: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Datos de las Empresas.

Caso de uso	Obtener Reporte de Tipos de Suelos.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con los datos de tipos de suelos.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte con los datos de todos los tipos de suelo que se han insertado en la base de datos o de un tipo de suelo determinado, en este caso el usuario debe seleccionar este tipo de suelo previamente. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel ó pdf. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte deseado.	
Referencias	R58, R59, R68, R69, R84, R85, R93, R94
Precondiciones	Los datos de los tipos de suelos deben haber sido insertados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver anexo 1.19

Tabla 34: Descripción del Caso de Uso del Sistema Obtener Reporte de Tipos de Suelos.

Caso de uso	Obtener Reporte de las Clases Agrológicas.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con los datos de las clases agrológicas.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario quiere obtener un reporte con los datos de todas las clases agrológicas que se han insertadas en la base de datos. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte deseado.	
Referencias	R60, R67, R83, R92
Precondiciones	Los datos de las clases deben haber sido insertados previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver anexo 1.20

Tabla 35: Descripción de los Casos de Uso del Sistema Obtener Reporte de las Clases Agrológicas.

Caso de uso	Obtener Resumen Anual.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Obtener un reporte con el resumen anual.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario una vez analizado el reporte de un proyecto de rotación de un año determinado, desea obtener el resumen de la producción total de cada cultivo en el año, para esto hará click en el botón Resumen Anual. El reporte obtenido se puede imprimir o exportar para Excel. El caso de uso finaliza cuando se obtiene el reporte deseado.	
Referencias	R61, R70, R86, R95
Precondiciones	El proyecto de rotación debe haber sido confeccionado previamente.
Poscondiciones	Se obtiene el reporte deseado.
Prototipo	Ver anexo 1.21

Tabla 36: Descripción de los Casos de Uso del Sistema Obtener Resumen Anual.

Caso de uso	Gestionar Asignación de Tipos de Suelos a Cultivos.
Actores	Ingeniero Agrónomo (inicia)
Propósito	Insertar los tipos de suelos más propicios a un cultivo, listar las asignaciones existentes, modificarlas o eliminarlas, o buscar una asignación específica.
Resumen El caso de uso comienza cuando el Ingeniero Agrónomo desea asignarle a un cultivo los tipos de suelos más favorables para sembrarlos, listar las asignaciones ya existentes, buscar alguna en específico, modificarla o eliminarla, o escoger varias para eliminarlas. Para modificar o eliminar una asignación se hará click en la imagen correspondiente a la acción deseada de la asignación seleccionada, obteniéndose en el caso de modificar un formulario similar al de insertar con los datos anteriormente introducidos. El Caso de Uso finaliza cuando cualquiera de las acciones se lleva a cabo.	
Referencias	R29, R30, R31, R32, R33, R34
Precondiciones	Si se desea listar, buscar, eliminar o modificar una asignación, los datos de la misma tienen que haber sido insertados previamente en la base de datos.
Poscondiciones	Se realiza la asignación.
Prototipo	Ver Anexo 1.22

Tabla 37: Descripción del Caso de Uso del Sistema Asignar Tipos de Suelos a Cultivos

Caso de uso	Consultar Ayuda.
Actores	usuario (inicia)
Propósito	Consultar la ayuda del software.
Resumen El caso de uso inicia cuando el usuario tiene alguna duda sobre el trabajo con la aplicación y consulta la ayuda. El Caso de Uso finaliza cuando termina de consultar la ayuda.	
Referencias	R96

Precondiciones	La ayuda tiene que haber sido confeccionada anteriormente.
Poscondiciones	-
Prototipo	Ver Anexo 1.23

Tabla 38: Descripción del Caso de Uso Consultar Ayuda.

III.4. Diagramas de Clases Web

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 [32].

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	Diagrama de Clases Web
1. Gestionar Empresa.	Anexo 2.1
2. Listar Datos Empresas y Formas Productivas.	Anexo 2.2
3. Buscar Empresa con Formas Productivas.	Anexo 2.3
3. Gestionar Formas Productivas.	Anexo 2.4
4. Insertar Nuevo tipo de Forma Productiva.	Anexo 2.5
5. Gestionar Campo.	Anexo 2.6
6. Gestionar Cultivo.	Anexo 2.7
7. Gestionar Suelo.	Anexo 2.8
8. Gestionar Clase Agrológica.	Anexo 2.9
10. Gestionar Proyectos de Rotación.	Anexo 2.10
11. Gestionar Asignación Tipos de Suelos a Cultivos.	Anexo 2.11

12. Gestionar Usuario.	Anexo 2.12
13. Cambiar Contraseña.	Anexo 2.13
14. Autenticar Usuario.	Anexo 2.14
15. Obtener listados de Proyectos de Rotación.	Anexo 2.15
16. Obtener Reporte de Rotación por año.	Anexo 2.16
17. Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año.	Anexo 2.17
18. Obtener Reportes de Cultivos.	Anexo 2.18
19. Obtener Reporte de Campos por Empresa.	Anexo 2.19
20. Obtener Reporte de las Empresas.	Anexo 2.20
21. Obtener Reporte de Tipos de Suelos.	Anexo 2.21
22. Obtener Reporte de las Clases Agrológicas.	Anexo 2.22
23. Obtener Resumen Anual.	Anexo 2.23

Tabla 39: Información de Diagramas Web

III.5. Diseño de la Base de Datos

III.5.1. 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 [32].

Capítulo III: Construcción y Validación de la Solución Propuesta

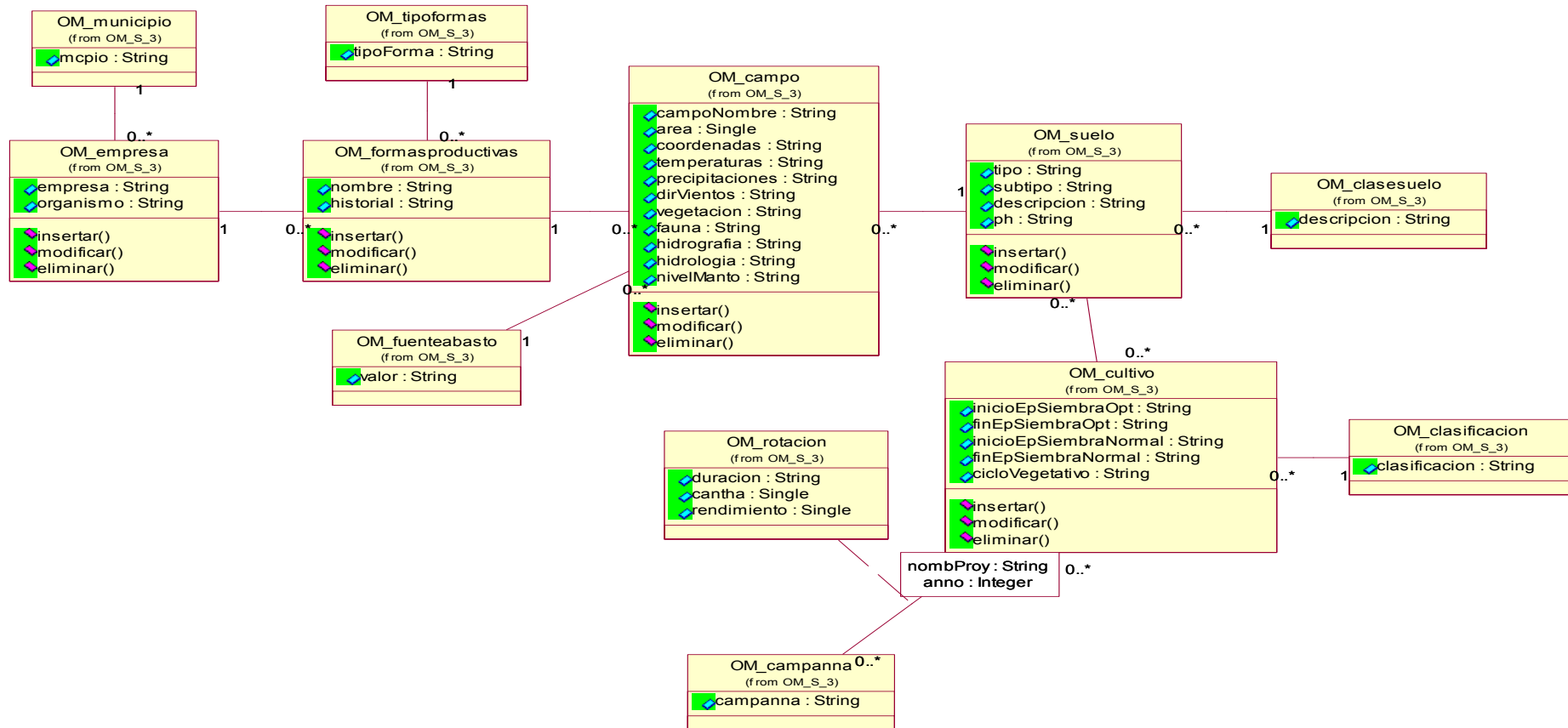
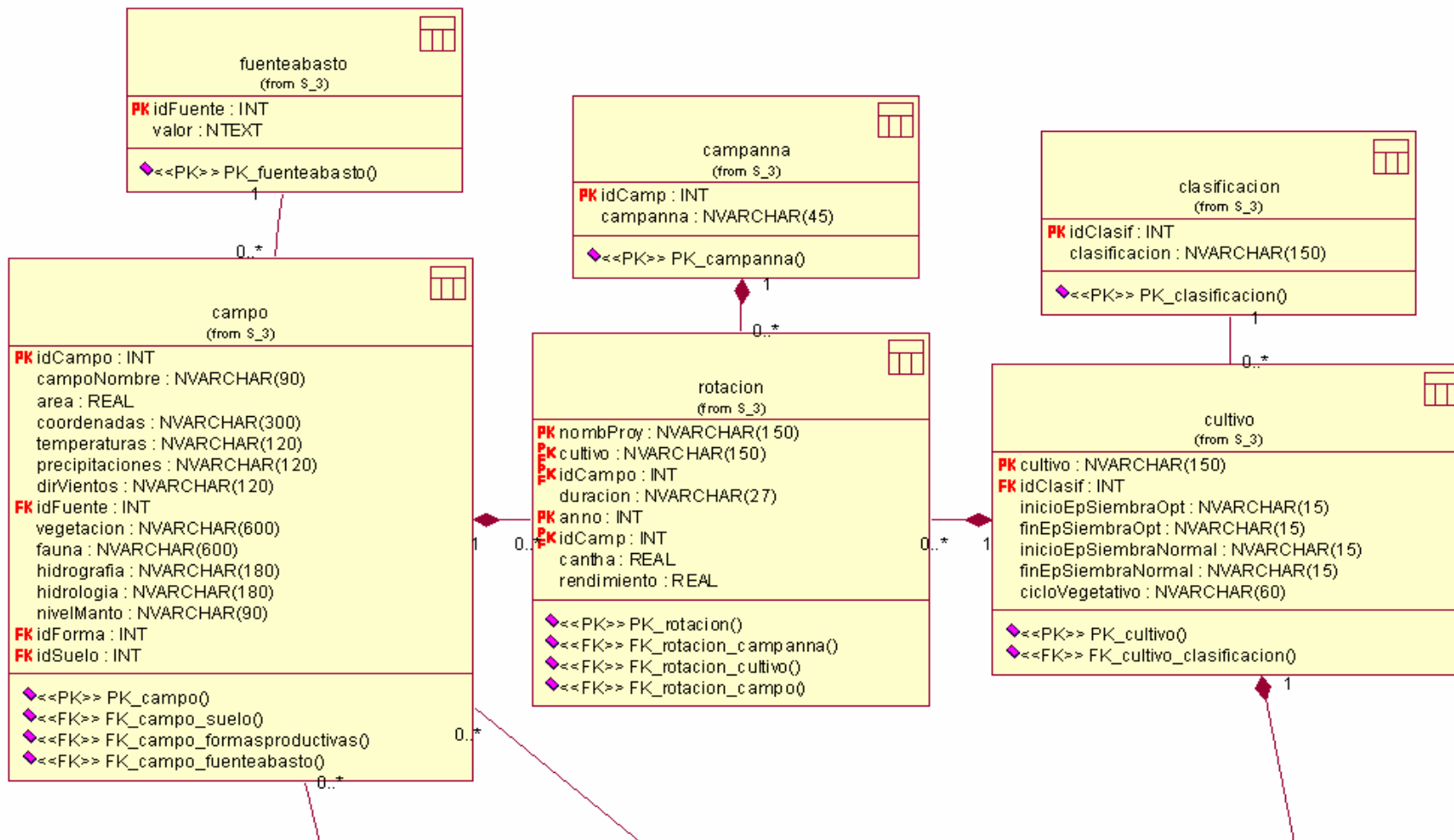


Figura 12: Diagrama del Modelo Lógico de Datos

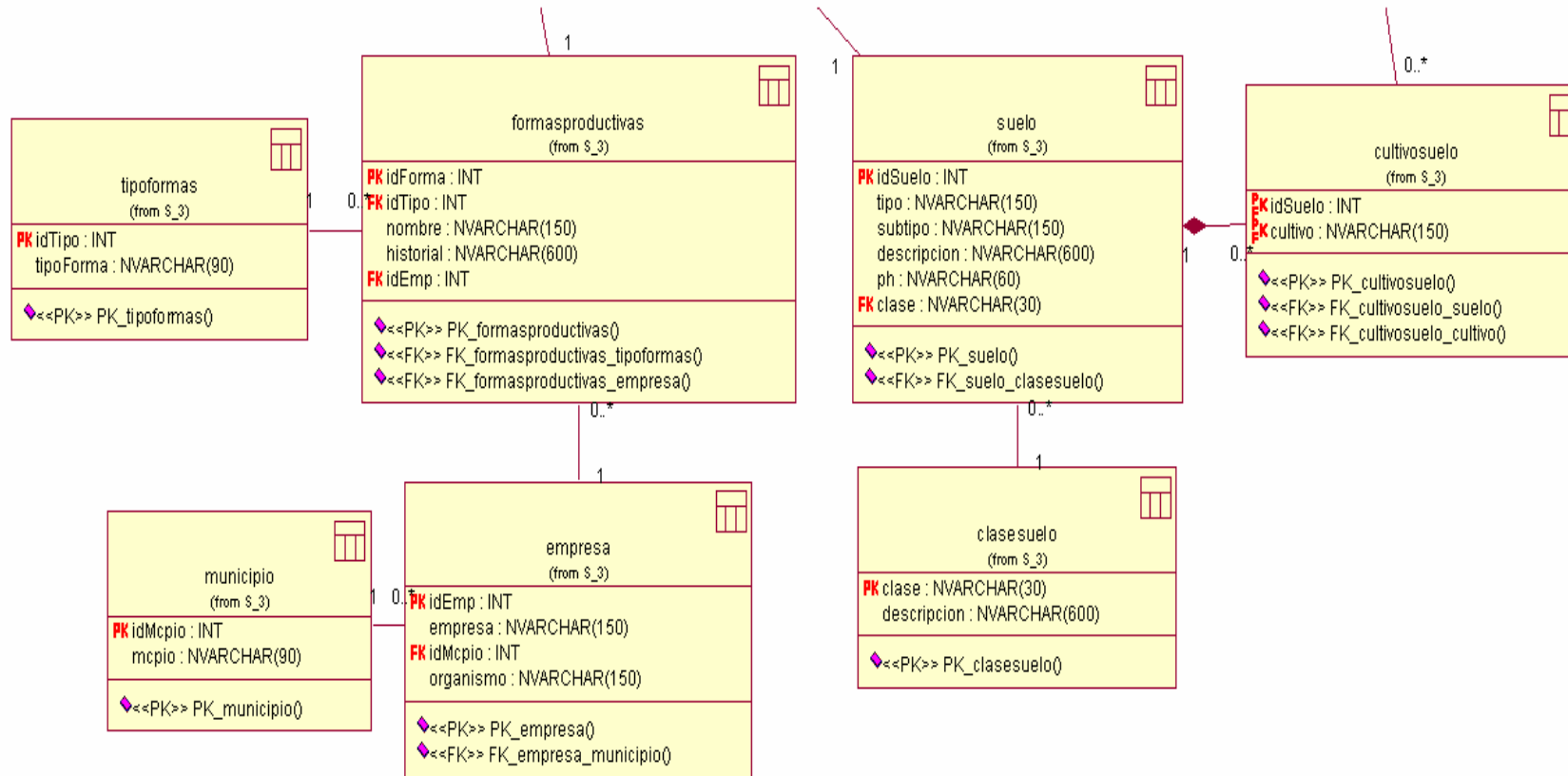
III.5.2. Modelo Físico de Datos

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 [32].

Capítulo III: Construcción y Validación de la Solución Propuesta



Capítulo III: Construcción y Validación de la Solución Propuesta



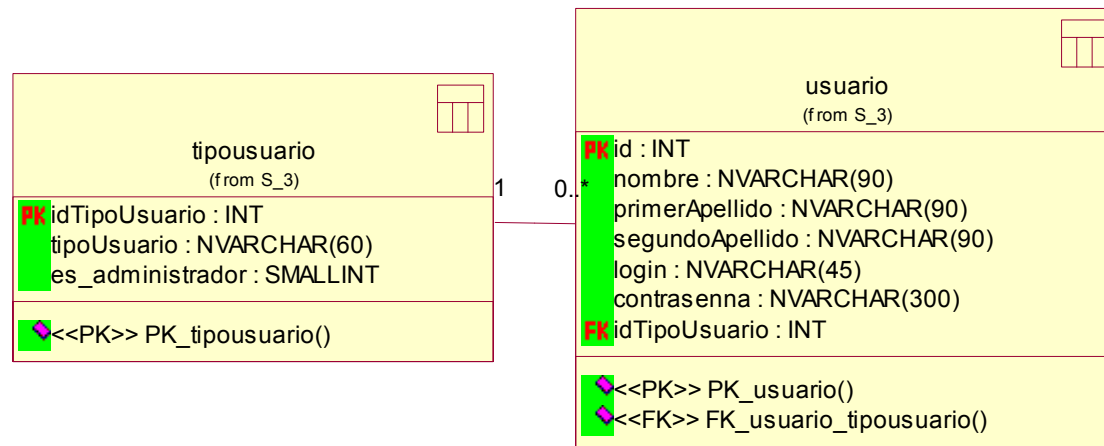


Figura 13: Diagrama del Modelo Físico de Datos

III.6. Diagrama de Implementación

El modelo de implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros [32].

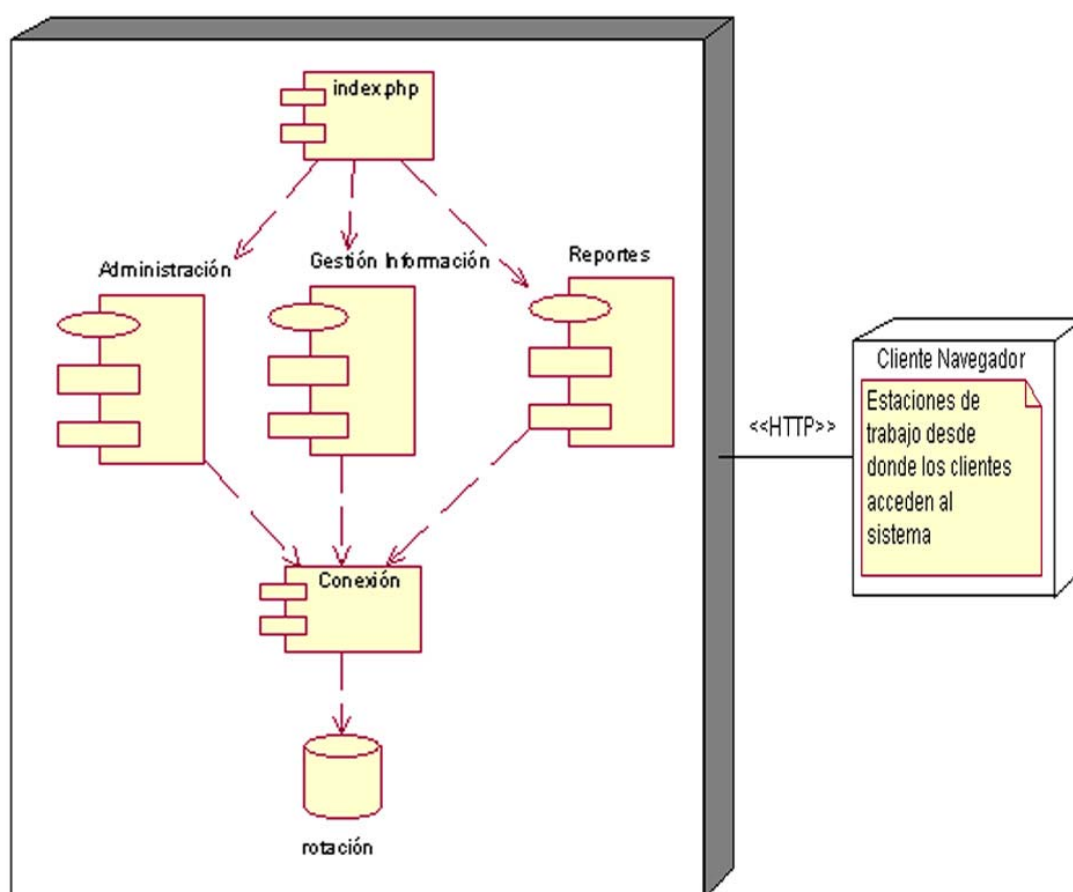


Figura 14: Diagrama de Implementación

III.7. Principios de Diseño del Sistema.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

III.7.1. Estándares en la interfaz de la aplicación.

En el diseño de la interfaz se utilizarán las tonalidades azules y grises por ser suaves y refrescantes, el vocabulario manejado será el más adecuado para el usuario sin emplear palabras técnicas, los tipos de letras a emplear serán el Arial y el Verdana, estandarizando el diseño para toda la aplicación, garantizando la fácil navegabilidad y comodidad del usuario.

La entrada de información se hará mediante el uso de formularios y sus componentes.

La aplicación cuenta con tres íconos en la parte superior que estarán disponibles en todo momento, y con un menú en la parte lateral izquierda que varía en dependencia del tipo de usuario que se autentique.

Los reportes han sido diseñados con un formato semejante a los utilizados en la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios con el objetivo de causar la menor cantidad posible de molestias al usuario, la información se visualizará de forma clara y legible y estará organizada en tablas.

Para la impresión de los reportes se cuenta con una versión en blanco y negro que tiene como encabezado el logo identificador de la Enpa.

III.7.2. Tratamiento de Errores.

La aplicación presenta un nivel de validación constante de la información, con el propósito de minimizar las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario. Ante la ocurrencia de errores se emitirá un mensaje en la página con la explicación del mismo empleando un lenguaje de fácil comprensión para el usuario. Además se le permitirá al usuario la confirmación de operaciones que impliquen riesgo.

III.7.3. Concepción general de la ayuda.

La aplicación cuenta con una ayuda capaz de brindarle al usuario una detallada explicación sobre la manipulación y funcionamiento de la misma. Es uno de los íconos presentes en la parte superior, por lo que podrá ser consultada en cualquier momento y por cualquier tipo de usuario. Para la confección de la

misma se empleará un lenguaje claro garantizando su fácil comprensión por parte del usuario.

III.7.4. Concepción del sistema de seguridad y protección.

La aplicación basará su seguridad en el sistema de usuario y contraseña. Los usuarios tendrán acceso a la información en dependencia del tipo de usuario que sean y la labor que desempeñen.

III.8. Validación de la solución Propuesta

Se realizó una encuesta (Ver Anexo 3.1) a las personas que trabajarán con el Sistema Informático de Proyectos Agrícolas para conocer su opinión respecto al mismo, teniendo en cuenta que los compañeros involucrados son poco no se utilizó ningún tipo de muestreo, y se encuestó a toda la población.

Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS V.15 comenzando con un análisis descriptivo de la información recopilada con ayuda de los cuestionarios que fueron diseñados cumpliendo los requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando la fraseología negativa.

Los resultados del procesamiento estadístico de las encuestas aplicadas se encuentran en el Anexos 3.2.

Se encuestaron un total de 5 personas que emitieron sus valoraciones sobre el contenido del sistema, las cuales otorgaron puntuaciones promedio de 4 puntos (total acuerdo) con un pequeño rango de variación de 0 a 1 puntos. Las mismas estuvieron en total acuerdo con los variables redacción, pertinencia, ayuda, presentación del software, objetivos, interacción, interfaz gráfica y confiabilidad funcional. En cuanto a motivación y facilidad de comprensión, el 80% de los encuestados manifiestan total acuerdo mientras que el 20% restante están de acuerdo.

Es relevante señalar que en ningún caso se encontraron criterios en desacuerdo o total desacuerdo.

A continuación se presenta una tabla con las variables que se midieron en la encuesta y el número de encuestados que respondieron para cada puntuación en cada caso.

Variables		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	NA	Total
X ₁	Redacción				5		5
X ₂	Pertinencia				5		5
X ₃	Motivación			1	4		5
X ₄	Ayuda				5		5
X ₅	Presentación del Software				5		5
X ₆	Objetivos				5		5
X ₇	Interacción				5		5
X ₈	Facilidad de Comprensión			1	4		5
X ₉	Interfaz Gráfica				5		5
X ₁₀	Confiabilidad Funcional				5		5

Tabla 40: Variables Medidas en la Encuesta y Total de Respuestas en Cada Caso.

Leyenda:

C₁- Total desacuerdo

C₂- En desacuerdo.

C₃- De acuerdo.

C₄- Total acuerdo

NA- No aplica (No tiene criterios sobre el ítem que se analiza)

III.9. Conclusiones

En este capítulo se realizó una descripción general del modelo de sistema y el de diseño. Se identificaron los actores, casos de uso y la relación entre estos, obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales, se obtuvieron los diagramas de clases Web, el modelo físico y lógico de la base de datos y el diagrama de

implementación, definiéndose además los principios de diseño a tener en cuenta en todo el sistema.

Se encuestó a las personas que trabajarán con el sistema, comprobándose que están de acuerdo con el mismo.

Conclusiones

Como resultado del trabajo se desarrolló una aplicación Web para la gestión de la información referente a los proyectos de rotación de cultivos en la Enpa, empleando para su confección diferentes tecnologías como PHP, HTML, JavaScript y MySql como SGBD.

El empleo de esta aplicación repercutirá positivamente en la productividad del departamento de producción, garantizará gestionar la información de manera más eficiente y confiable, permitirá disminuir el tiempo requerido para la confección de los proyectos de rotación, la confección más rápida y fácil de los mismos, y la obtención de la información desde cualquier departamento de la empresa, dando cumplimiento al objetivo general de esta investigación.

Recomendaciones

Después de concluido el trabajo se recomiendan lo siguiente:

- Adecuar el Sistema Informático de Gestión de Proyectos Agrícola, para que pueda ser implantado en otras Empresas de Proyectos Agropecuarios del país.
- Agregar nuevas herramientas que aumenten las funcionalidades del sistema, tales como, reportes estadísticos, gráficos comparativos, etc.

Referencias Bibliográficas

- [1] C. Salazar C, “Las_TIC_como_herramienta_a_la_gestion_empresarial,” Mar. 2008; http://cibermundos.bligoo.com/content/view/145501/Las_TIC_como_herramienta_a_la_gestion_empresarial.html.
- [2] “DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA ,” 2001; <http://buscon.rae.es>.
- [3] P. Bartle, “Información para la gestión y gestión de la información”; <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [4] “Rotación de cultivos, beneficiosa práctica ecológica,” 2003; <http://www.infororganic.com/node/121>.
- [5] L. Morrell, P. Beltrán, y A. Enamorado, “Libro al visitante UBE Cienfuegos,” 2005.
- [6] “Sistema de funcionamiento interno de la Empresa de Proyectos Agropecuarios Cienfuegos año 2007,” Ene. 2007.
- [7] E. Hernando, “agroGEX Optima,” Dic. 2006; <http://www.agrogex.com/products/optima.php>.
- [8] E. Hernando, “agroGEX Tierra,” Dic. 2006; <http://www.agrogex.com/products/tierra.php>.
- [9] X. Ferrá Grau, “Desarrollo orientado a objetos con UML”; <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.
- [10] A. Díaz y M. Pérez, “Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistemática”; <http://www.academia.com>.
- [11] D. Madruga y A. Morera, “Automatización del proceso de planificación y control del plan de actividades mensual,” 2006, pág. 128.
- [12] “Las aplicaciones web”; http://www.dimagin.net/es/contenido.php?t_id=6.
- [13] A. de la Torre , “Lenguajes del lado servidor o cliente,” 2006; http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html.
- [14] “Introducción al lenguaje html,” 2008; <http://www.hooping.net/faq-html.aspx>.
- [15] “Documentos HTML”; <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesgaviota/informatica/html.html>.
- [16] “Introducción al JavaScript”; <http://www.ulpgc.es/otros/tutoriales/JavaScript/cap1.htm>.
- [17] “Que es JavaScript”; <http://www.lcc.uma.es/~eat/services/html-js/manual14.html>.

- [18] “Guía breve de CSS,” Ene. 2008;
<http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/HojasEstilo>.
- [19] “Que es ASP?,” Abr. 2001; [http://www.maestrosdelweb.com/editorial/aspintro/\(1\)](http://www.maestrosdelweb.com/editorial/aspintro/(1)).
- [20] “Qué es ASP,” May. 2001; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php>.
- [21] R. Rodas, “Características de PHP”;
<http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
- [22] F. Arambillete, “Características de JSP”;
<http://www.webtaller.com/construccion/lenguajes/java/lecciones/introduccion-java-server-> .
- [23] L. Sampedro, J. Márquez, y F. Vargas, “Instalación y configuración de Apache, un servidor Web gratis,” 2002;
http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/12/instalacion_y_configuracion_de_apache.pdf.
- [24] “Administración y gestión de un servidor Apache”;
<http://akira.azul.googlepages.com/apache.pdf>.
- [25] “Sistema Gestor de Base de Datos SGBD,” Nov. 2004;
http://www.error500.net/garbagecollector/archives/categorias/bases_de_datos/.
- [26] C. Casares, “Tutorial de SQL”; <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1>.
- [27] C.D. Gonzalez, “Base de Datos PostgreSQL, SQL avanzado y PHP”;
<http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>.
- [28] D.E. ALVAREZ y R. Salgado, “MySQL”;
<http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/279,25,Bibliografía>.
- [29] “Las principales características de MySQL”;
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
- [30] A. , “Macromedia Dreamweaver 8, un gigante del diseño Web,” Ago. 2008;
<http://www.aplicacionesempresariales.com/macromedia-dreamweaver-8-un-gigante-del-diseno-web.html>.
- [31] J. Ayala et al., “MySQL”;
<http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>.
- [32] I. Jacobson, G. Booch, y J. Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*, La Habana: Felix Varela, 2004.

Bibliografía

- [1] R. Alvarez, “Introducción al HTML,” Sep. 2001; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>.
- [2] M.A. Alvarez, “Lenguaje HTML,” Mar. 2002; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/711.php>.
- [3] A. Del Castillo, “El servidor de web Apache: Introducción práctica”; <http://acsblog.es/articulos/trunk/LinuxActual/Apache/html/x31.html>.
- [4] J. García, “UML: Diagramas UML. ¿Qué es UML?. Análisis y Diseño. Ingeniería del Software.,” 2003; <http://www.ingenierosoftware.com/analisisydiseno/uml.php>.
- [5] A. Gimeno, “Aplicaciones web vs aplicaciones escritorio”; <http://weblogs.javahispano.org/gimenete/entry/aplicaciones>.
- [6] M. Hernández Ruiz, *Programación Web Avanzada*, La Habana: Felix Varela, 2006.
- [7] R. Lago, “Patrón "Modelo-Vista-Controlador"”; <http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>.
- [8] C. Larman, *UML y Patrones*, La Habana: Felix Varela, 2004.
- [9] J. Monmany, “Aplicaciones Web”; http://www.webvillage.biz/webvillage/es/webvillage_info/articulos/aplicaciones_web_rentabilizar_internet.html.
- [10] J. Rodriguez, “Zend Framework 1.5 ya está aquí,” Mar. 2008; <http://gmt-4.blogspot.com/2008/03/zend-framework-15-ya-est-aqu.html>.
- [11] E. Toledo, “MySQL”; <http://www.uaem.mx/posgrado/mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>.
- [12] J.F. Valera y J.P. Cabrera, “Servidor Apache”; http://dis.um.es/~lopezquesada/documentos/IES_0506/RAL_0506/doc/prac6ut1.pdf.
- [13] “Desarrollo de Aplicaciones Web,” 2007; http://www.pernodis.com/servicios/softdev_webapp.aspx.
- [14] “El motor de Base de Datos para la Empresa,” Oct. 2007; <https://www.ibercom.com/soporte/index.php?>
- [15] “Internet Information Services,” 2009; <http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/webapp/iis.msp>.
- [16] “Oleaginosas - Rotación de Cultivos (Primera parte),” Mar. 2009; http://www.oleaginosas.org/art_148.shtml.

[17]“Aplicaciones web”; <http://www.sistemasjvr.com.ve/desarrollo-web.aplicaciones-web.php>.

[18]“PHP: Downloads”; <http://www.php.net/downloads.php>.

[19]“MySQL :: MySQL 5.0 Reference Manual”;
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/index.html>.

[20]“JavaScript.com (TM) - The Definitive JavaScript Resource: JavaScript Tutorials, Free Java Scripts, Source Code and Other Scripting Resources”;
<http://www.javascript.com/>.

[21]“Welcome! - The Apache Software Foundation”; <http://www.apache.org/>.

[22]“The Official Microsoft ASP.NET Site”; <http://www.asp.net/>.

[23]“Rotación de cultivos”; <http://www.botanical-online.com/rotaciondecultivos.htm>.

Glosario de términos

- Enpa: Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios.
- SGBD: Sistema Gestor de Base de Datos.

Anexos

Anexo 1: Prototipos

Gestionar Suelo																			
Insertar Suelo Insertar Suelo Tipo de Suelo (*): Subtipo de Suelo (*): Descripción (*): Ph (*): Clasificación Agrológica Clase (*): Seleccione clase Insertar Cancelar	Modificar Suelo Modificar Datos del Suelo Tipo de Suelo (*): Pardo con Carbonato Subtipo de Suelo (*): Pardos Descripción (*): Suelos con alto contenido de Ph (*): basico Clasificación Agrológica Clase (*): A Actualizar Cancelar																		
Listar Tipo de Suelo Listado de Tipos de Suelos <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #add8e6;"> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">Tipo</th> <th style="width: 30%;">Subtipo</th> <th style="width: 15%;">Ph</th> <th style="width: 15%;">Clase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> </td> <td>Pardo con Carbonato</td> <td>Pardos</td> <td>basico</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> </td> <td>Rojos</td> <td>Rojos</td> <td>acido</td> <td>A</td> </tr> </tbody> </table> Para todos los elemntos seleccionados Eliminar						Tipo	Subtipo	Ph	Clase	☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Pardo con Carbonato	Pardos	basico	A	☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Rojos	Rojos	acido	A
	Tipo	Subtipo	Ph	Clase															
☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Pardo con Carbonato	Pardos	basico	A															
☐ <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Rojos	Rojos	acido	A															
Buscar Tipo de Suelo Entrar Tipo de Suelo Tipo de Suelo : Aceptar Cancelar																			
Listado de Tipos de Suelos <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #add8e6;"> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">Tipo</th> <th style="width: 30%;">Subtipo</th> <th style="width: 15%;">Ph</th> <th style="width: 15%;">Clase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> </td> <td>Eluvial</td> <td>humificado</td> <td>4.5 a 7.5</td> <td>clase II</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo	Subtipo	Ph	Clase	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Eluvial	humificado	4.5 a 7.5	clase II					
	Tipo	Subtipo	Ph	Clase															
<input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/> <input style="width: 20px; height: 20px;" type="image"/>	Eluvial	humificado	4.5 a 7.5	clase II															

Anexo 1.1: Prototipo Caso de Uso Gestionar Suelo

Gestionar Clase	
Insertar Clase Insertar Clasificación Agrológica Clase (*): Descripción (*): Insertar Cancelar	Modificar Clase Modificar Clasificación Agrológica Clase (*): B Descripción (*): Incluye los suelos con características Actualizar Cancelar

Listar Clase																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <th colspan="3">Listado de Clases Agrológicas</th> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 15%;">Clase</th> <th style="width: 70%;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td style="text-align: center;">A</td> <td>Suelos con el PH bajo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td style="text-align: center;">B</td> <td>Incluye los suelos con características pardo calcicas</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding-top: 10px;"> Para todos los elementos seleccionados Eliminar </td> </tr> </tbody> </table>		Listado de Clases Agrológicas				Clase	Descripción	☐	A	Suelos con el PH bajo	☐	B	Incluye los suelos con características pardo calcicas	Para todos los elementos seleccionados Eliminar		
Listado de Clases Agrológicas																
	Clase	Descripción														
☐	A	Suelos con el PH bajo														
☐	B	Incluye los suelos con características pardo calcicas														
Para todos los elementos seleccionados Eliminar																

Anexo 1.2: Prototipo Caso de Uso Gestionar Clase

Gestionar Cultivo																																	
Insertar Cultivo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 5px;">Cultivo (*):</td><td> </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Clasificación (*):</td><td>Selecciona clasificac: ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Inicio Época de Siembra Óptima (*):</td><td>Días ▼ Seleccione un mes ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Final Época de Siembra Óptima (*):</td><td>Días ▼ Seleccione un mes ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Inicio Época de Siembra Normal (*):</td><td>Días ▼ Seleccione un mes ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Final Época de Siembra Normal (*):</td><td>Días ▼ Seleccione un mes ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Ciclo Vegetativo (*):</td><td> </td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Insertar Cancelar </td></tr> </table>	Cultivo (*):		Clasificación (*):	Selecciona clasificac: ▼	Inicio Época de Siembra Óptima (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼	Final Época de Siembra Óptima (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼	Inicio Época de Siembra Normal (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼	Final Época de Siembra Normal (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼	Ciclo Vegetativo (*):		Insertar Cancelar		Modificar Cultivo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 5px;">Cultivo (*):</td><td> arroz </td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Clasificación (*):</td><td>granos ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Inicio Época de Siembra Óptima (*):</td><td>01 ▼ Enero ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Final Época de Siembra Óptima (*):</td><td>02 ▼ Febrero ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Inicio Época de Siembra Normal (*):</td><td>04 ▼ Enero ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Final Época de Siembra Normal (*):</td><td>05 ▼ Febrero ▼</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Ciclo Vegetativo (*):</td><td>123 días</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Actualizar Cancelar </td></tr> </table>	Cultivo (*):	arroz	Clasificación (*):	granos ▼	Inicio Época de Siembra Óptima (*):	01 ▼ Enero ▼	Final Época de Siembra Óptima (*):	02 ▼ Febrero ▼	Inicio Época de Siembra Normal (*):	04 ▼ Enero ▼	Final Época de Siembra Normal (*):	05 ▼ Febrero ▼	Ciclo Vegetativo (*):	123 días	Actualizar Cancelar	
Cultivo (*):																																	
Clasificación (*):	Selecciona clasificac: ▼																																
Inicio Época de Siembra Óptima (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼																																
Final Época de Siembra Óptima (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼																																
Inicio Época de Siembra Normal (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼																																
Final Época de Siembra Normal (*):	Días ▼ Seleccione un mes ▼																																
Ciclo Vegetativo (*):																																	
Insertar Cancelar																																	
Cultivo (*):	arroz																																
Clasificación (*):	granos ▼																																
Inicio Época de Siembra Óptima (*):	01 ▼ Enero ▼																																
Final Época de Siembra Óptima (*):	02 ▼ Febrero ▼																																
Inicio Época de Siembra Normal (*):	04 ▼ Enero ▼																																
Final Época de Siembra Normal (*):	05 ▼ Febrero ▼																																
Ciclo Vegetativo (*):	123 días																																
Actualizar Cancelar																																	
Listar Cultivo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <th colspan="2">Escoger Clasificación de Cultivo</th> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Clasificación:</td> <td>granos ▼</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> Aceptar Cancelar </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4f81bd; color: white;"> <th colspan="3">Listado de Cultivos de la Clasificación granos</th> </tr> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 40%;">Cultivo</th> <th style="width: 45%;">Ciclo Vegetativo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td style="text-align: center;">arroz</td> <td style="text-align: center;">123 días</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td style="text-align: center;">frijol</td> <td style="text-align: center;">123 días</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right; padding-top: 10px;"> Para todos los elementos seleccionados Eliminar </td> </tr> </tbody> </table>		Escoger Clasificación de Cultivo		Clasificación:	granos ▼	Aceptar Cancelar		Listado de Cultivos de la Clasificación granos				Cultivo	Ciclo Vegetativo	☐	arroz	123 días	☐	frijol	123 días	Para todos los elementos seleccionados Eliminar													
Escoger Clasificación de Cultivo																																	
Clasificación:	granos ▼																																
Aceptar Cancelar																																	
Listado de Cultivos de la Clasificación granos																																	
	Cultivo	Ciclo Vegetativo																															
☐	arroz	123 días																															
☐	frijol	123 días																															
Para todos los elementos seleccionados Eliminar																																	
Buscar Cultivo																																	

Entrar Cultivo

Cultivo:

Aceptar Cancelar

Datos del Cultivo			
	Cultivo	Clasificación	Ciclo Vegetativo
 	papa	viandas	85 a 90 días

Anexo 1.3: Prototipo Caso de Uso Gestionar Cultivo

Gestionar Campo

Insertar Campo

Insertar Datos del Campo

Nombre del Campo o Finca (*):

Area (ha) (*):

Forma Productiva (*):

Tipo de Suelo (*):

Coordenadas del Campo (*):

Temperaturas (°C) (*):

Precipitaciones (mm) (*):

Dirección de los Vientos (*):

Fuente de Abasto (*):

Tipo de Vegetacion Prdominante:

Fauna Predominante:

Modificar Campo

Modificar Datos del Campo

Nombre del Campo o Finca (*):

Area (ha) (*):

Forma Productiva (*):

Tipo de Suelo (*):

Coordenadas del Campo (*):

Temperaturas (°C) (*):

Precipitaciones (mm) (*):

Dirección de los Vientos (*):

Fuente de Abasto (*):

Tipo de Vegetacion Prdominante:

Fauna Predominante:

Listar Campo

Seleccionar Empresa

Empresa:

Aceptar

Cancelar

Listado de Campos de la Empresa Cultivos Varios Horquita

	Campo ó Finca	Área	Coordenadas	Forma Productiva
☐  	c1	250	grados al norte	Granja El Milagro
☐  	c2	147	grados suroeste	CPA Ramon Balboa
Para todos los elementos seleccionados				Eliminar

Buscar Campo

Entrar Campo				
Campo:				
Aceptar Cancelar				

Listado de Campos				
	Campo ó Finca	Área	Coordenadas	Forma Productiva
	c1	4.6	x= 456 - 460 y= 220 - 222	CPA Camilo Cienfuegos

Anexo 1.4: Prototipo Caso de Uso Gestionar Campo

Gestionar Usuario																															
Insertar Usuario <i>Nuevo Usuario</i> Nombre (*): Primer Apellido (*): Segundo Apellido (*): Usuario (*): Contraseña (*): Tipo de Usuario (*): Seleccione Tipo de Usuario Aceptar Cancelar	Modificar Usuario <i>Actualizar Usuario</i> Nombre (*): Yanisleidy Primer Apellido (*): Martinez Segundo Apellido (*): Ranzola Usuario (*): yani Contraseña (*): Tipo de Usuario (*): administrador Actualizar Cancelar																														
Listar Usuario <i>Listado de Usuarios</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 15%;">Nombre</th> <th style="width: 15%;">Primer Apellido</th> <th style="width: 15%;">Segundo Apellido</th> <th style="width: 15%;">Nombre de Usuario</th> <th style="width: 15%;">Tipo de Usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td>Yanisleidy</td> <td>Martinez</td> <td>Ranzola</td> <td>yani</td> <td>administrador</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td>Didiet</td> <td>Moya</td> <td>Gessa</td> <td>didiet</td> <td>administrador</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td>alina</td> <td>ranzola</td> <td>cuesta</td> <td>aranzola</td> <td>invitado</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ </td> <td>Eliza</td> <td>ranzola</td> <td>fuelle</td> <td>eliza</td> <td>invitado</td> </tr> </tbody> </table> Eliminar			Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre de Usuario	Tipo de Usuario	☐	Yanisleidy	Martinez	Ranzola	yani	administrador	☐	Didiet	Moya	Gessa	didiet	administrador	☐	alina	ranzola	cuesta	aranzola	invitado	☐	Eliza	ranzola	fuelle	eliza	invitado
	Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre de Usuario	Tipo de Usuario																										
☐	Yanisleidy	Martinez	Ranzola	yani	administrador																										
☐	Didiet	Moya	Gessa	didiet	administrador																										
☐	alina	ranzola	cuesta	aranzola	invitado																										
☐	Eliza	ranzola	fuelle	eliza	invitado																										

Anexo 1.5: Prototipo Caso de Uso Gestionar Usuario

Gestionar Empresa	
Insertar Empresa <i>Insertar Datos de la Empresa</i> Empresa (*): Organismo (*): Municipio (*): Selecciona clasificacion Insertar Cancelar	Modificar Empresa <i>Modificar Datos de la Empresa</i> Empresa (*): Cultivos Varios Holquita Organismo (*): Agricultura Municipio (*): Abreus Actualizar Cancelar

Anexo 1.6: Prototipo Caso de Uso Gestionar Empresa

Gestionar Forma Productiva	
Insertar Forma Productiva <i>Insertar Datos de las Formas Productivas</i> Empresa (*): Selecciona empresa Forma Productiva (*): Selecciona un tipo Nombre de la Forma Productiva (*): Historial: Insertar Cancelar	Modificar Forma Productiva <i>Modificar Datos de las Formas Productivas</i> Empresa (*): Cultivos Varios Horqi Forma Productiva (*): CPA Nombre de la Forma Productiva (*): Ramon Balboa Historial: Actualizar Cancelar

Anexo 1.7: Prototipo Caso de Uso Gestionar Forma Productiva

Listar Datos de Empresas y Formas Productivas					
Listado de Empresas con sus Formas Productivas					
	Empresa	Organismo	Municipio	Formas Productivas	Nombre Forma Productiva
☐	Cultivos Varios Horquita	Agricultura	Abreus		
				CPA	Ramon Balboa
				Granja	El Milagro
Para todos los elementos seleccionados					Eliminar

Anexo 1.8: Prototipo Caso de Uso Listar Datos de Empresas y Formas Productivas

Buscar Empresa con Formas Productivas					
Entrar Empresa Empresa: Aceptar Cancelar					
Listado de Empresas con sus Formas Productivas					
	Empresa	Organismo	Municipio	Formas Productivas	Nombre Forma Productiva
	Cultivos Varios Horquita	agricultura	Abreus		
				CCS	El manguito
				Granja	El Milagro
				CPA	Ramon Balboa

Anexo 1.9: Prototipo Caso de Uso Buscar Empresa con Formas Productivas

Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva
Nuevo Tipo de Forma Productiva Tipo (*): Aceptar Cancelar

Anexo 1.10: Prototipo Caso de Uso Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva

Cambiar Contraseña	
Cambiar Contraseña Usuario (*): Contraseña Anterior (*): Contraseña Nueva (*): Confirmar Nueva Contraseña (*): Aceptar Cancelar	

Anexo 1.11: Prototipo Caso de Uso Cambiar Contraseña

Iniciar Sesión	
SIGPA <i>Sistema de Gestión de Proyectos Agrícolas</i> <i>Autenticación de Usuarios</i>  Usuario: Contraseña: Entrar	

Anexo 1.12: Prototipo Caso de Uso Iniciar Sesión

Gestionar Proyectos de Rotación

Insertar Datos

Nuevo Proyecto

Nombre del Proyecto (*):

Empresa (*):

Forma Productiva (*):

Campo (*):

Rango de Duracion (*):

Cultivo (*):

Campaña (*):

Año (*):

Cantidad de ha a sembrar (*):

Rendimiento (T/ha) (*):

Modificar Datos

Datos del Proyecto p4					
	Finca ó Campo	Cultivo	Cantidad de hectáreas sembradas	Campaña	Año
☐  	c1	arroz	22	primavera	2009
☐  	c4	frijol	2	primavera	2009
☐  	c4	frijol	2	invierno	2009
☐  	c3	mango	2	primavera	2009
☐  	c2	yuca	5	invierno	2009

Para todos los elemntos seleccionados

Listar Datos del Proyecto

Seleccionar Empresa

Empresa:

Listado de Proyectos para la empresa Cultivos Varios Horquita

Acciones	Proyecto	Duracion	Forma Productiva	Nombre Forma Productiva
☐  	proyecto	2010-2020	Granja	El Milagro

Para todos los elementos seleccionados

Buscar Datos del Proyecto

Seleccionar Datos del Proyecto

Nombre:

Año:

Datos del Proyecto

	Finca ó Campo	Cultivo	Cantidad de hectáreas sembradas	Campaña	Año
☐  	c3	anon	11	primavera	2010
☐  	c3	ñame	100	primavera	2010
☐  	c3	frijol	21	invierno	2010
☐  	c3	malanga	90	invierno	2010

Para todos los elemntos seleccionados

Listar Proyectos

Seleccionar Empresa
 Empresa: Cultivos Varios Horqi ▼
Aceptar Cancelar

Listado de Proyectos para la empresa Cultivos Varios Horquita				
Acciones	Proyecto	Duración	Forma Productiva	Nombre Forma Productiva
	p1	2009-2015	CCS	El manguito
	p4	2009-2015	CCS	El manguito

Para todos los elementos seleccionados Eliminar

Anexo 1.13: Prototipo Caso de Uso Gestionar Proyecto de Rotación

Obtener Listado de Proyectos

Seleccionar Empresa
 Empresa: Cultivos Varios Horqi ▼
Aceptar Cancelar

Listado de Proyectos para la empresa Cultivos Varios Horquita				
	Proyecto	Duración	Forma Productiva	Nombre Forma Productiva
	p1	2009-2015	Granja	El Milagro
	p2	2009-2015	CPA	Ramon Balboa

Anexo 1.14: Prototipo Caso de Uso Obtener Listado de Proyectos

Obtener Reporte de Rotación por Año

Exportar: Imprimir:

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
Empresa de Proyectos Agropecuarios
C. Habana
UEB Cienfuegos

Plan de Rotación y Producción de Cultivos CPA Camilo Cienfuegos									
Finca ó Campo	Campaña de Frio 2009				Campaña de Primavera 2009				Ambas Campañas
	Siembra		Rendimiento	Producción	Siembra		Rendimiento	Producción	
	Cultivo	ha	t/ha	t	Cultivo	ha	t/ha	t	
c1	Malanga	1	15.42	15.42	yuca	4.6	10.28	47.288	69.90799815
	mango	3	2.4	7.2					
c2	papa	0.8	12	9.6	papa	0.6	2	1.2	13.20000035
	yuca	0.4	2.4	0.96	yuca	0.6	2.4	1.44	

Atrás Resumen Anual

Anexo 1.15: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de Rotación por Año.

Exportar: Imprimir:



MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
Empresa de Proyectos Agropecuarios
C. Habana
UEB Cienfuegos



Datos del Cultivo papa			
Clasificación	Epoca de Siembra Óptima	Epoca de Siembra Normal	Ciclo Vegetativo
viandas	15 de Noviembre al 20 de Diciembre	01 de Noviembre al 31 de Enero	85 a 90 días

[Atrás](#)

Exportar: Imprimir:



MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
Empresa de Proyectos Agropecuarios
C. Habana
UEB Cienfuegos


[Atrás](#)

Anexo 1.16: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de Cultivo.

Exportar: Imp



MINISTERIO DE LA AGRICULTURA
Empresa de Proyectos Agropecuarios
C. Habana
UEB Cienfuegos



Listado de Campos de la Empresa Cultivos Varios Juragua												
Campo ó finca	Área (ha)	Coordenadas	Temperaturas	Precipitaciones	Dirección Vientos	Fuente Abasto	Vegetación	Fauna	Hidrografía	Hidrología	Nivel Manto	Forma Productiva
c1	4.6	x= 456 - 460 y= 220 - 222	25	100	nordeste	No	coníferas	aves				CPA Camilo Cienfuegos
c2	1.3	x=658 - 662 y=369 - 372	29	126	norte	Si						CPA Camilo Cienfuegos

Anexo 1.17: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de Campos por Empresa.

Obtener Reporte de las Empresas		
Exportar: Imprimir:		
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA Empresa de Proyectos Agropecuarios C. Habana UEB Cienfuegos		
Listado de Empresas		
Empresa	Organismo	Municipio
Cultivos Varios Juragua	Minagric	Abreus
Cultivos Varios Horquita	Minagric	Abreus
aa	aa	Cienfuegos

Anexo 1.18: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de las Empresas.

Obtener Reporte de Tipos de Suelo				
Reporte con los Datos de los Tipos de Suelos				
Exportar: Imprimir:				
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA Empresa de Proyectos Agropecuarios C. Habana UEB Cienfuegos				
Datos de los Suelos				
Tipo	Subtipo	Descripción	PH	Clase
pardos con carbonato	tipico	suelos profundos, sueltos, ricos en materia organica	4.5 a 5	clase I
Eluvial	humificado	buena capacidad de retencion de humedad, poseen buen drenaje natural.	4.5 a 7.5	clase II

Reporte con los Datos de un Tipo de Suelo				
Exportar: Imprimir:				
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA Empresa de Proyectos Agropecuarios C. Habana UEB Cienfuegos				
Datos del tipo de Suelo pardos con carbonato				
Subtipo	Descripción	PH	Clase	
tipico	suelos profundos, sueltos, ricos en materia organica	4.5 a 5	clase I	
Atrás				

Anexo 1.19: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de Tipos de Suelo

Obtener Reporte de las Clases Agrológicas	
Exportar: Imprimir:	
MINISTERIO DE LA AGRICULTURA Empresa de Proyectos Agropecuarios C. Habana UEB Cienfuegos	
Datos de las Clases	
Clase	Descripción
clase I	Apto para cultivos intensivos Deben ser suelos profundos, bien drenados, con buena pendiente, buena retencion de humedad.
clase II	Apto para cultivos con algunas limitaciones. La pendiente puede ser suave o pronunciada.

Anexo 1.20: Prototipo Caso de Uso Obtener Reporte de las Clases Agrológicas

Obtener Resumen Anual	
Exportar:   Imprimir: 	
Total de Ambas Campañas	
Cultivo	t
Malanga	15.420000076294
mango	7.2000002861023
papa	10.800000190735
yuca	49.687997958183
Totales	83.1079985113
Atrás	

Anexo 1.21: Prototipo Caso de Uso Obtener Resumen Anual

Gestionar Asignación de Tipos de Suelos a Cultivos																																														
Asignar <i>Suelos más Propicios para un Cultivo</i> Cultivo: Selecciona cultivo ▼ Seleccione Tipos de Suelo: ☐ pardo con carbonato ☐ rojo con carbonato Aceptar Cancelar	Modificar <i>Suelos más Propicios para un Cultivo</i> Cultivo: frijol ▼ Seleccione Tipos de Suelo: ☒ pardo con carbonato ☒ rojo con carbonato Aceptar Cancelar																																													
Listar Asignación <i>Listado de Cultivos con los Suelos Más Propicios</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">Cultivo</th> <th style="width: 40%;">Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td>anon</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>pardo con carbonato</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>rojo con carbonato</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td>arroz</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>pardo con carbonato</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td></td> <td></td> <td>frijol</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>pardo con carbonato</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>rojo con carbonato</td> </tr> </tbody> </table> Para todos los elemntos seleccionados Eliminar					Cultivo	Suelos	☐			anon						pardo con carbonato					rojo con carbonato	☐			arroz						pardo con carbonato	☐			frijol						pardo con carbonato					rojo con carbonato
			Cultivo	Suelos																																										
☐			anon																																											
				pardo con carbonato																																										
				rojo con carbonato																																										
☐			arroz																																											
				pardo con carbonato																																										
☐			frijol																																											
				pardo con carbonato																																										
				rojo con carbonato																																										
Buscar Asignación <i>Entrar Cultivo</i> Cultivo: Aceptar Cancelar <i>Cultivo con los Suelos Más Propicios</i> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">Cultivo</th> <th style="width: 40%;">Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>frijol</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>pardo con carbonato</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>rojo con carbonato</td> </tr> </tbody> </table>					Cultivo	Suelos				frijol						pardo con carbonato					rojo con carbonato																									
			Cultivo	Suelos																																										
			frijol																																											
				pardo con carbonato																																										
				rojo con carbonato																																										

Anexo 1.22: Prototipo Caso de Uso Gestionar Asignación de Tipos de Suelos a Cultivo

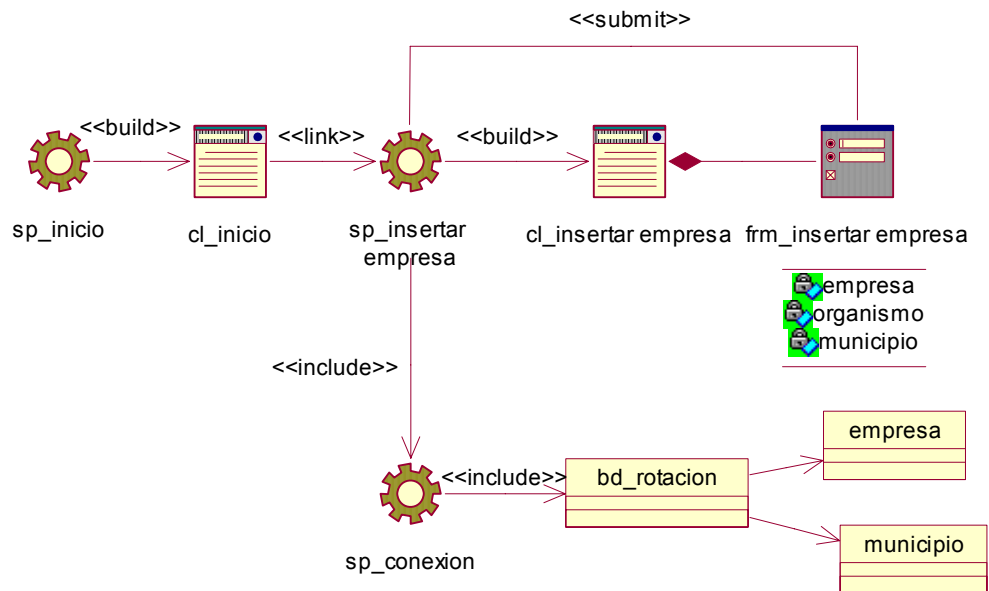
Consultar Ayuda
Ayuda Indice Informaciones Generales Insertar Información Modificar Información Eliminar Información Modificar Datos de un Usuario Reportes Informaciones Generales 1- Cuando se inserta o modifica una información, si el campo está señalado con un asterisco (*) , significa que es obligatorio insertar esos datos, es decir que no se puede dejar el campo en blanco.. 2- Todas las funciones que ofrece la aplicación se encuentran establecidas en el menú que se muestra en el lado izquierdo de la aplicación. Para acceder a las mismas bastará con hacer click arriba de la opción deseada. Este menú varía en dependencia del tipo de usuario que inicie la sesión.

Anexo 1.23: Consultar Ayuda

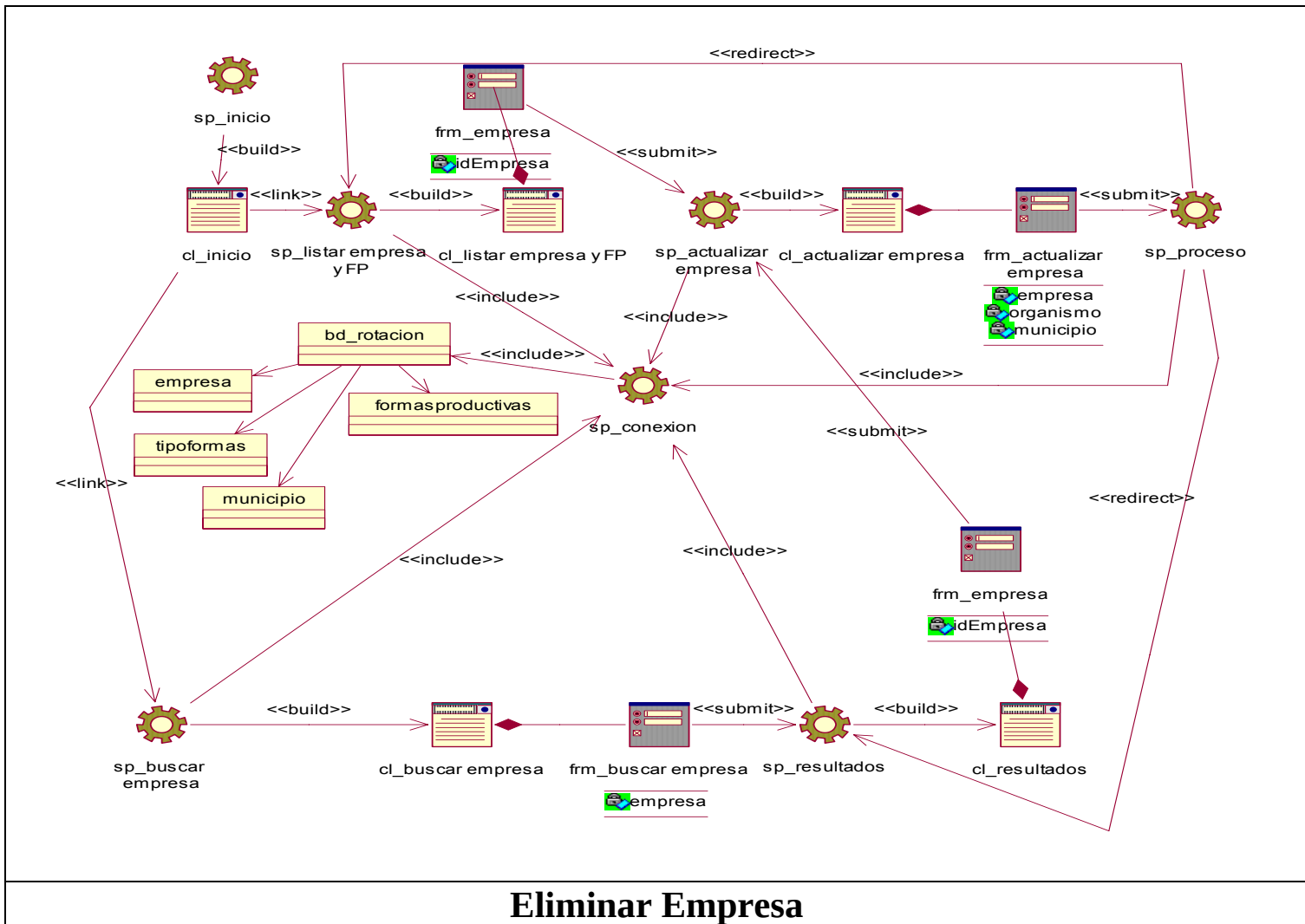
Anexo 2: Diagramas de Clases Web

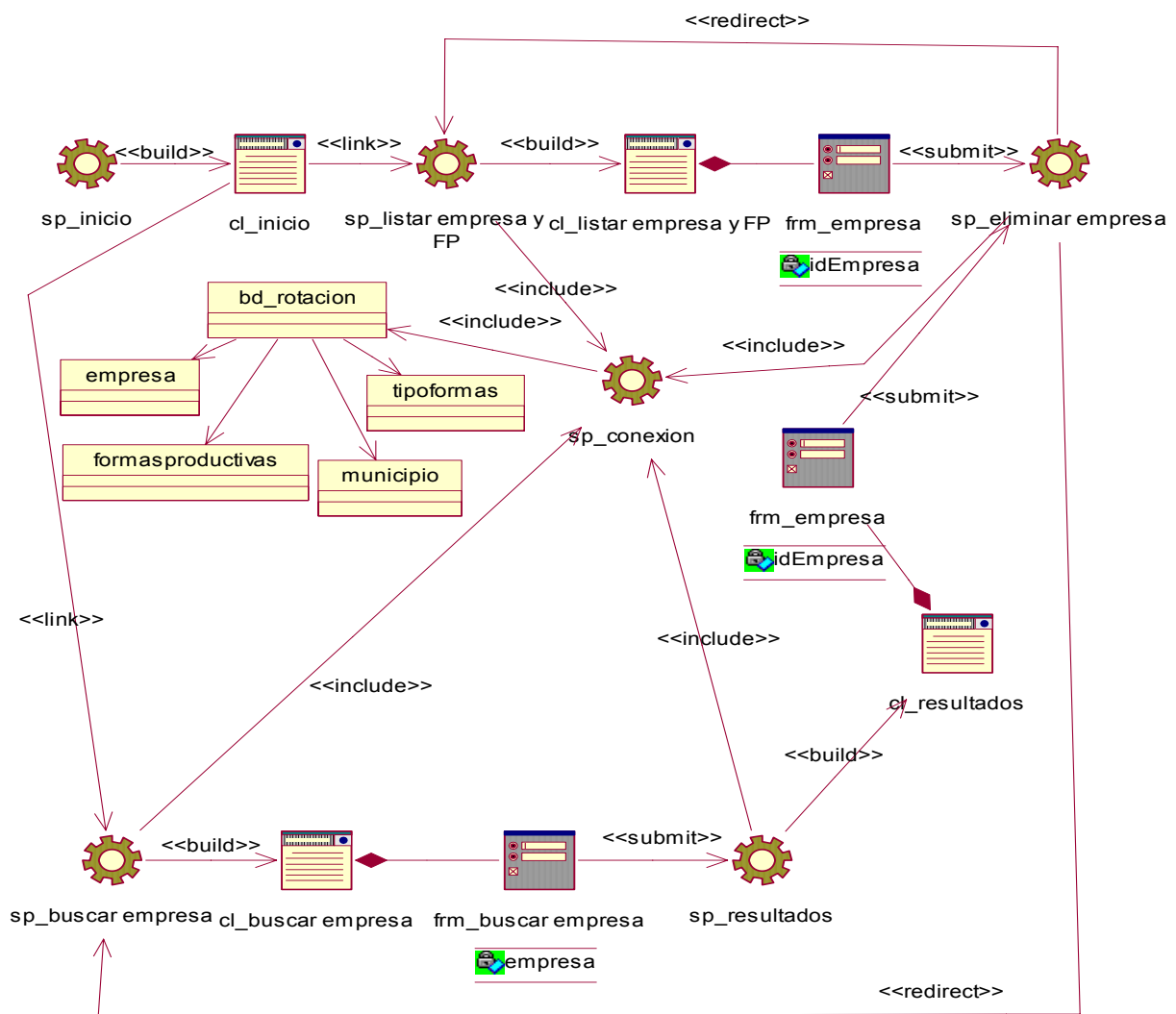
Gestionar Empresa

Insertar Empresa



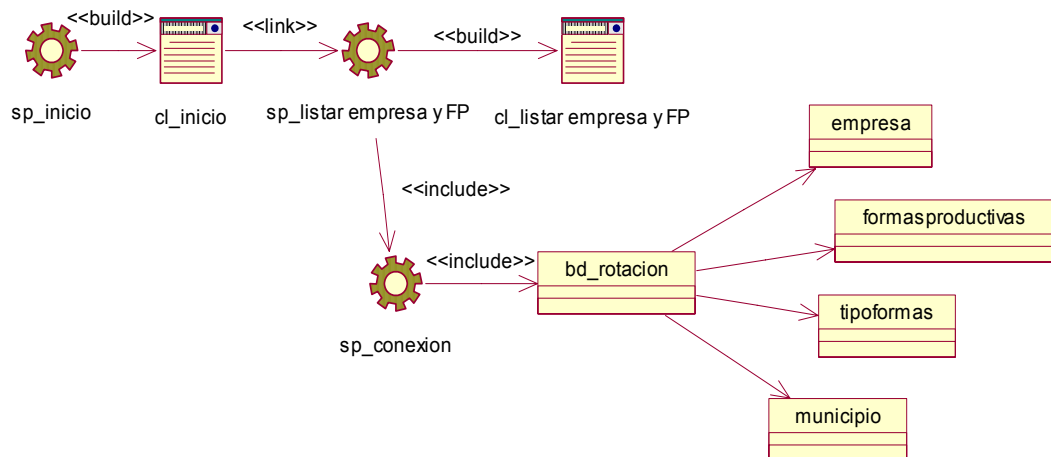
Actualizar Empresa





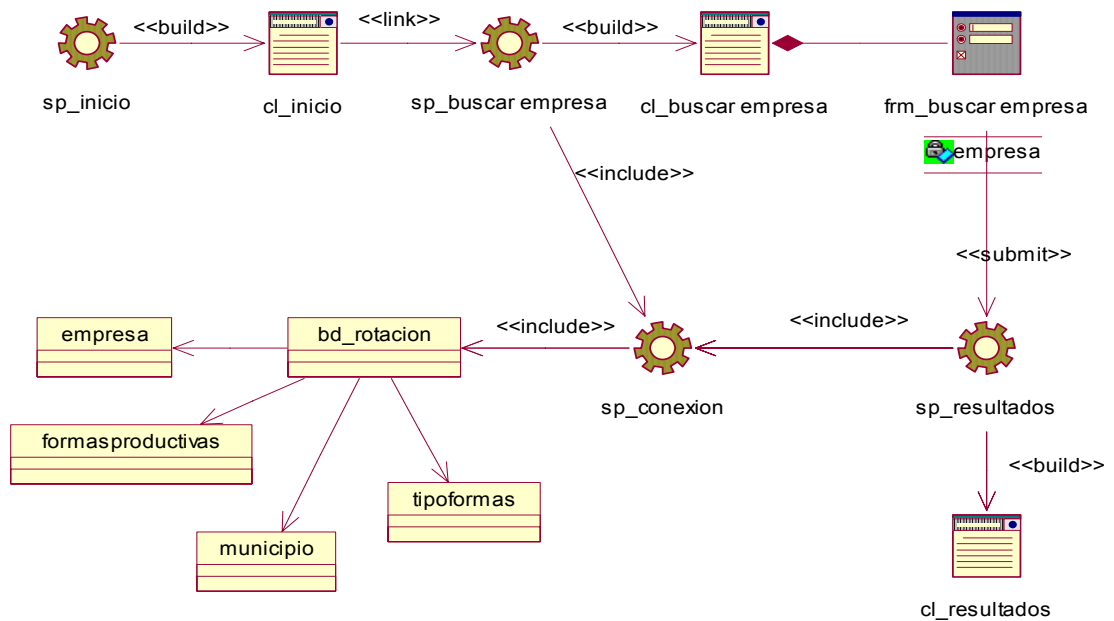
Anexo 2.1: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Empresa

Listar Datos Empresa y Formas Productivas



Anexo 2.2: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Listar Datos Empresa y Formas Productivas

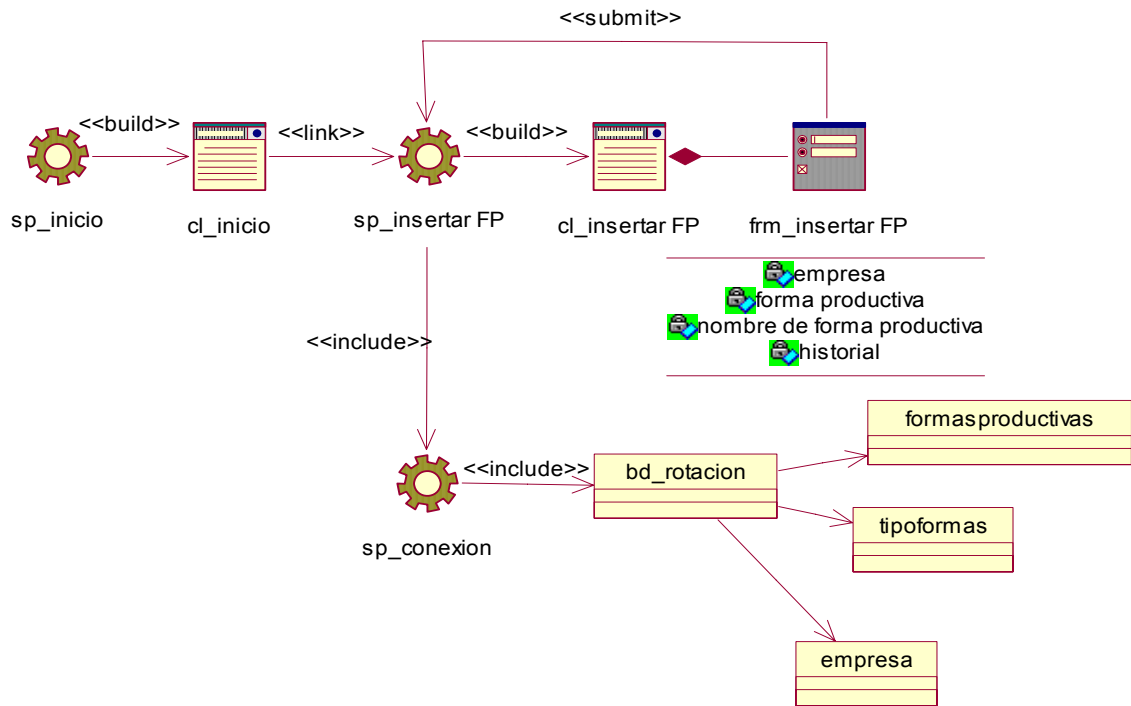
Buscar Empresa con Formas Productivas



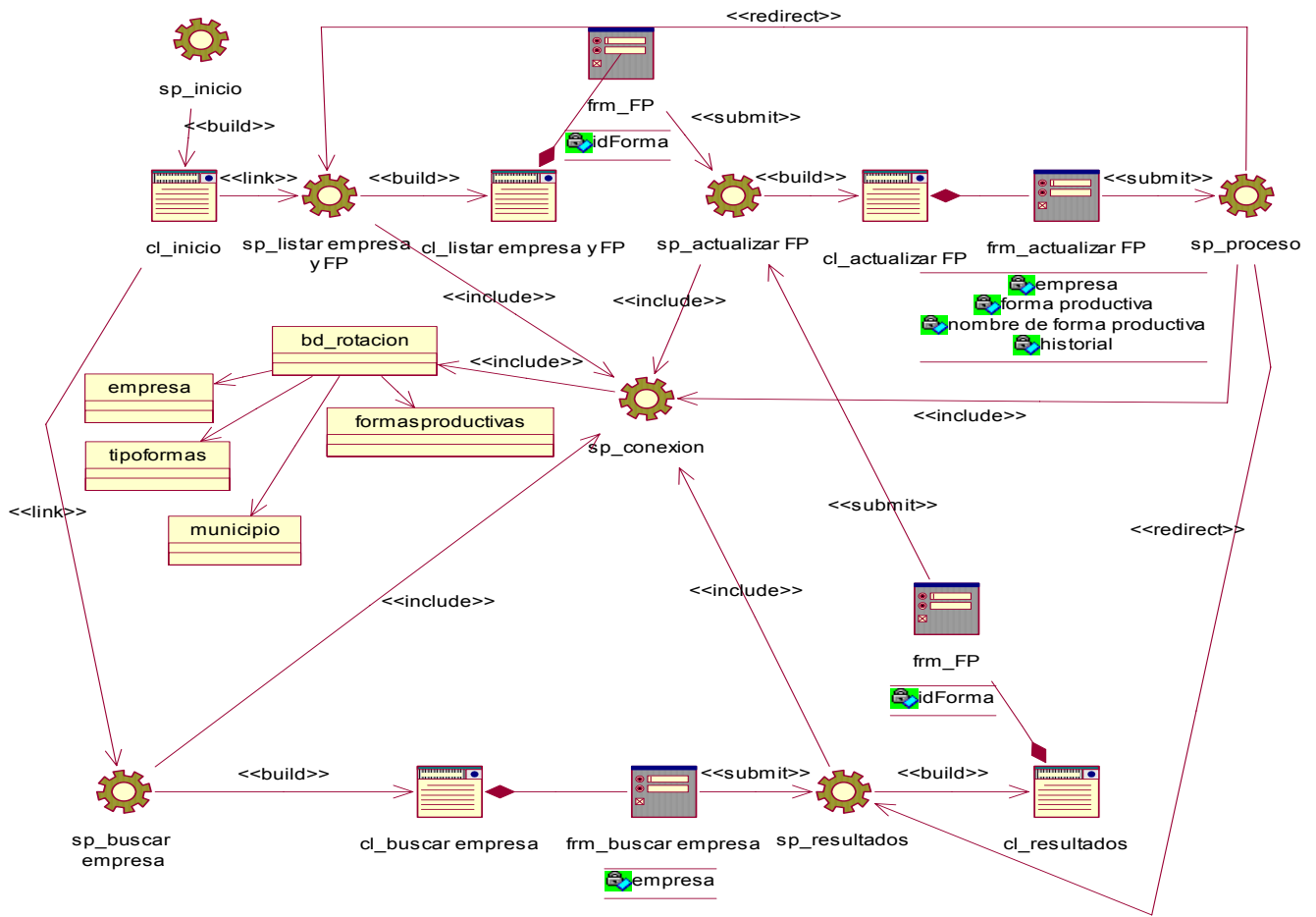
Anexo 2.3: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Buscar Empresa con Formas Productivas

Gestionar Forma Productiva

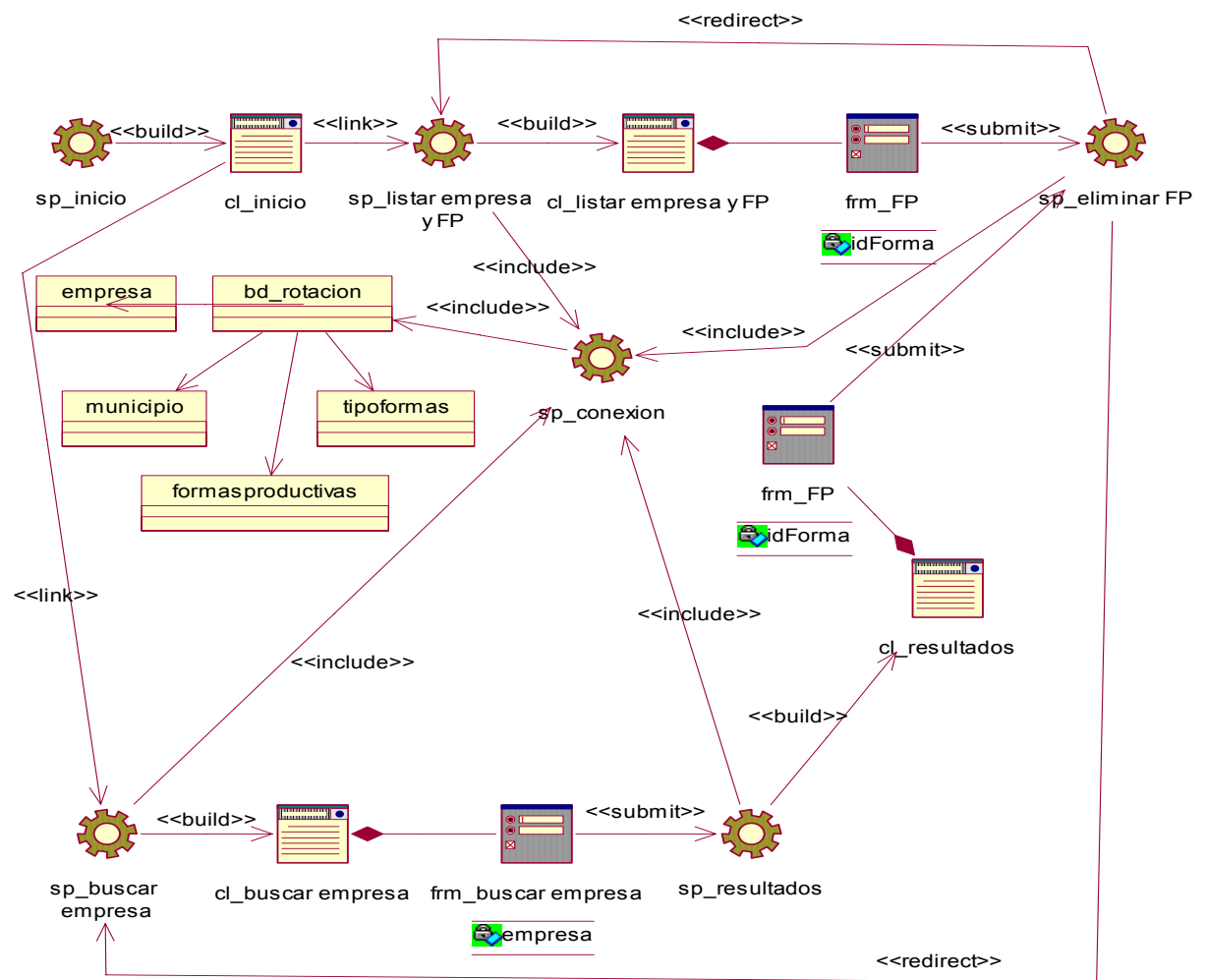
Insertar Forma Productiva



Actualizar Forma Productiva

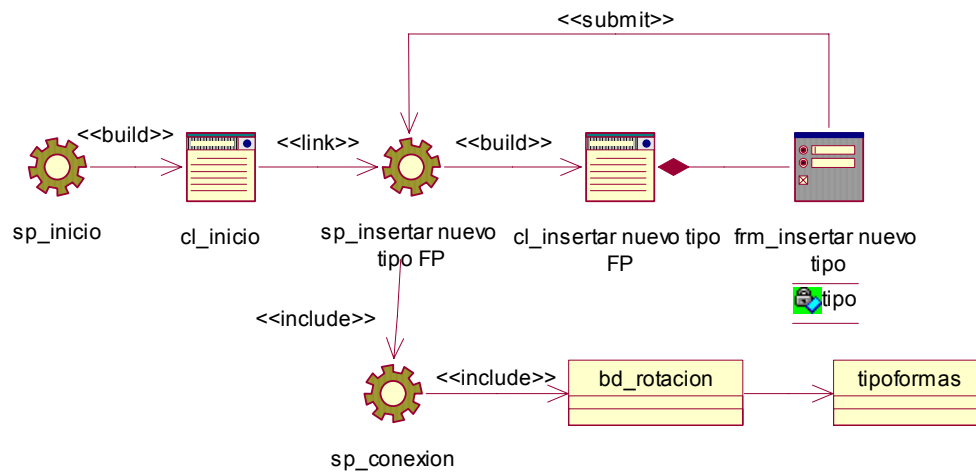


Eliminar Forma Productiva



Anexo 2.4: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Forma Productiva

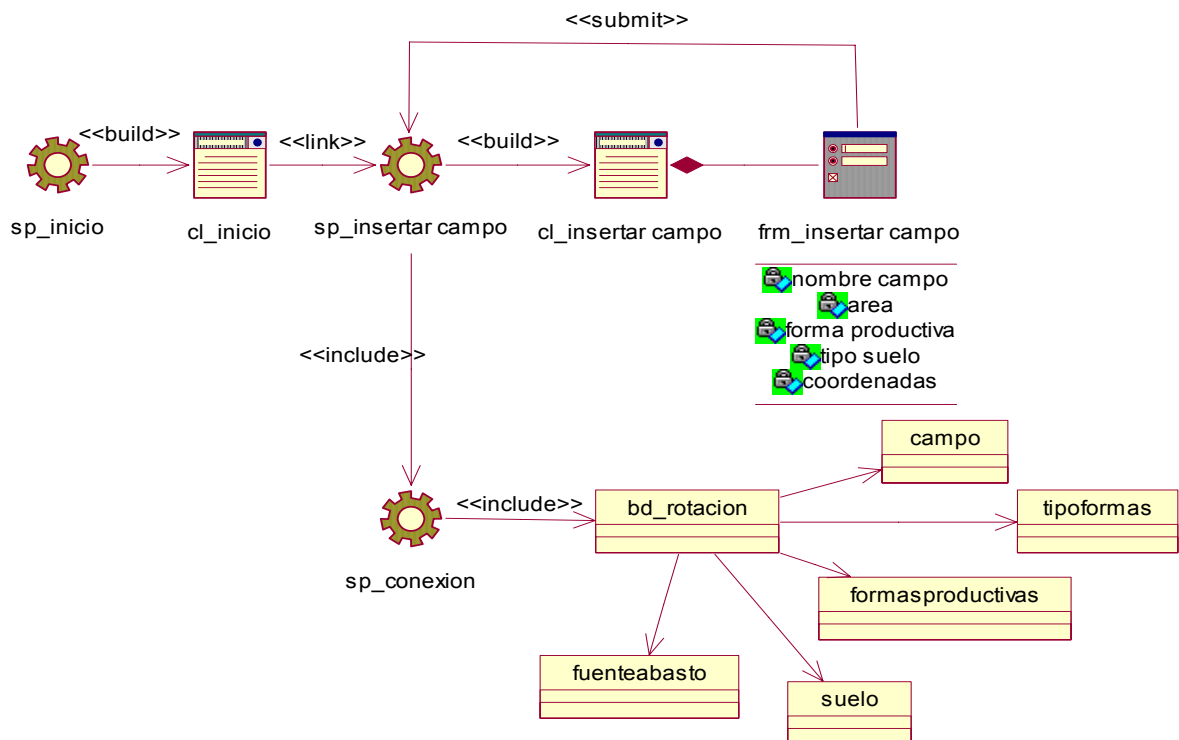
Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva



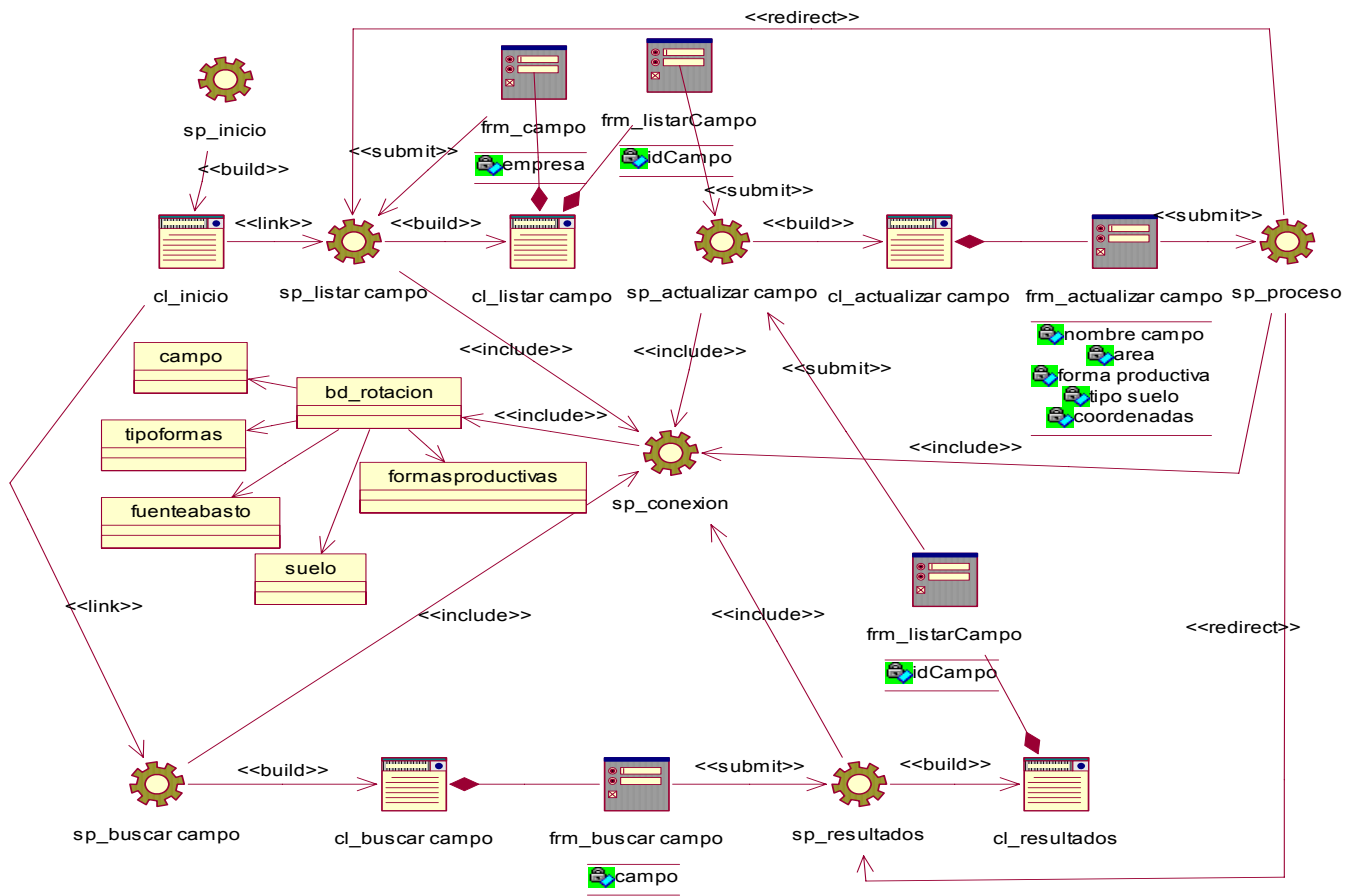
Anexo 2.5: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Insertar Nuevo Tipo de Forma Productiva

Gestionar Campo

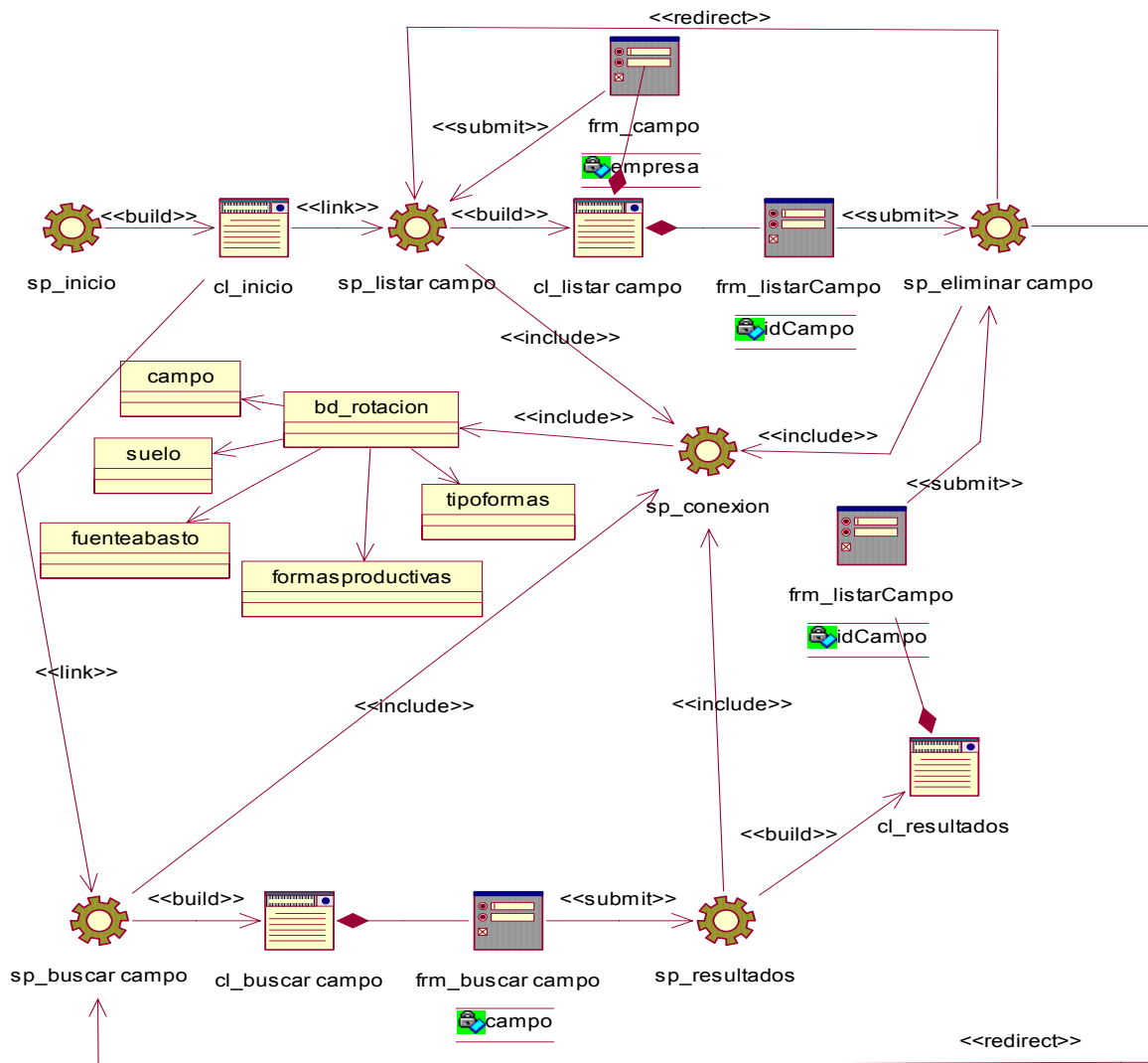
Insertar Campo



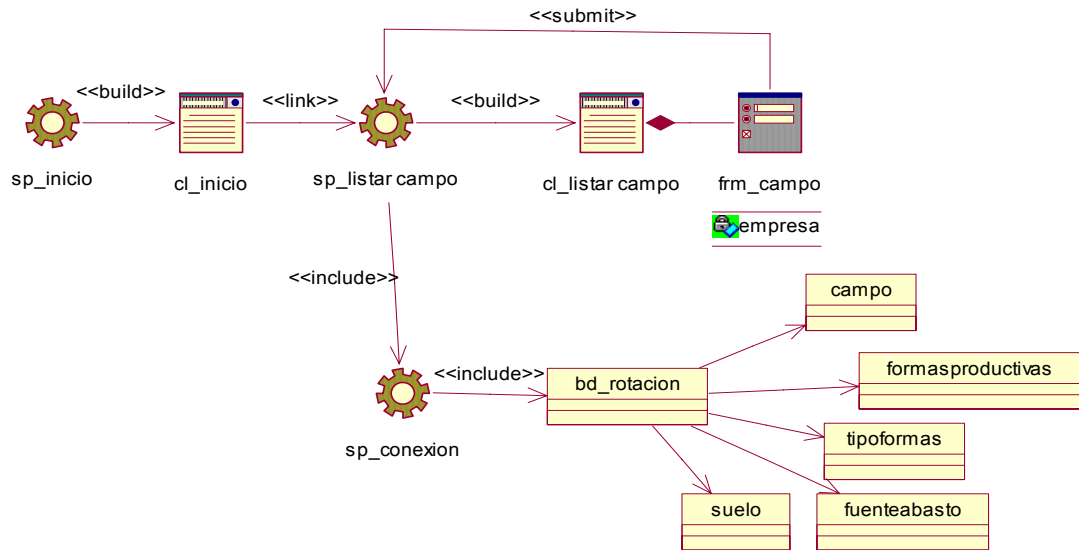
Actualizar Campo



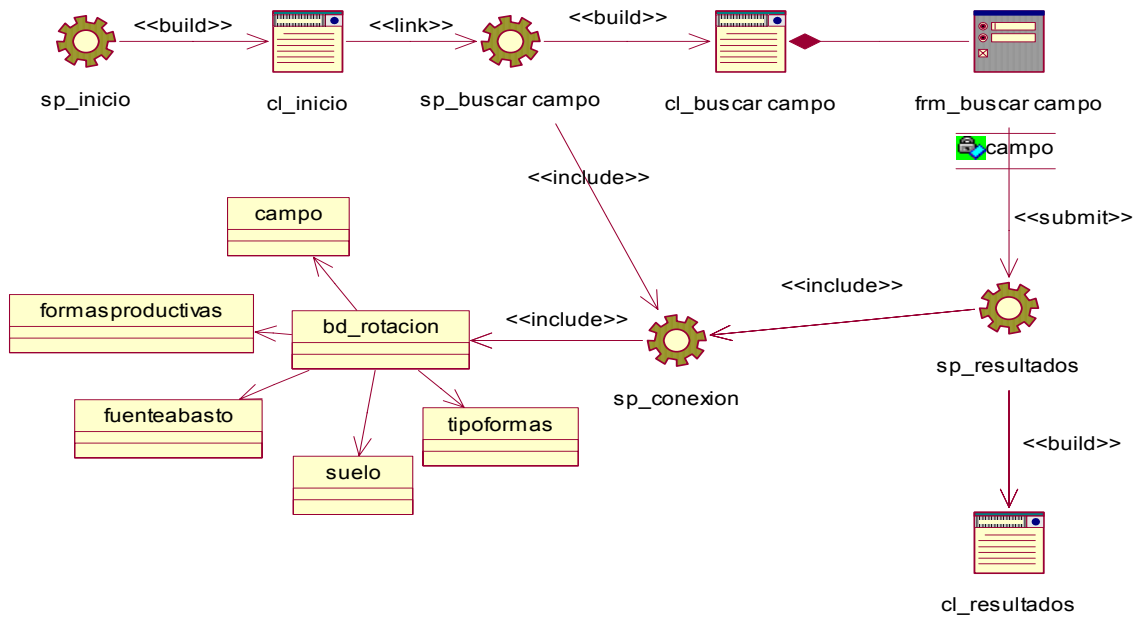
Eliminar Campo



Listar Campo

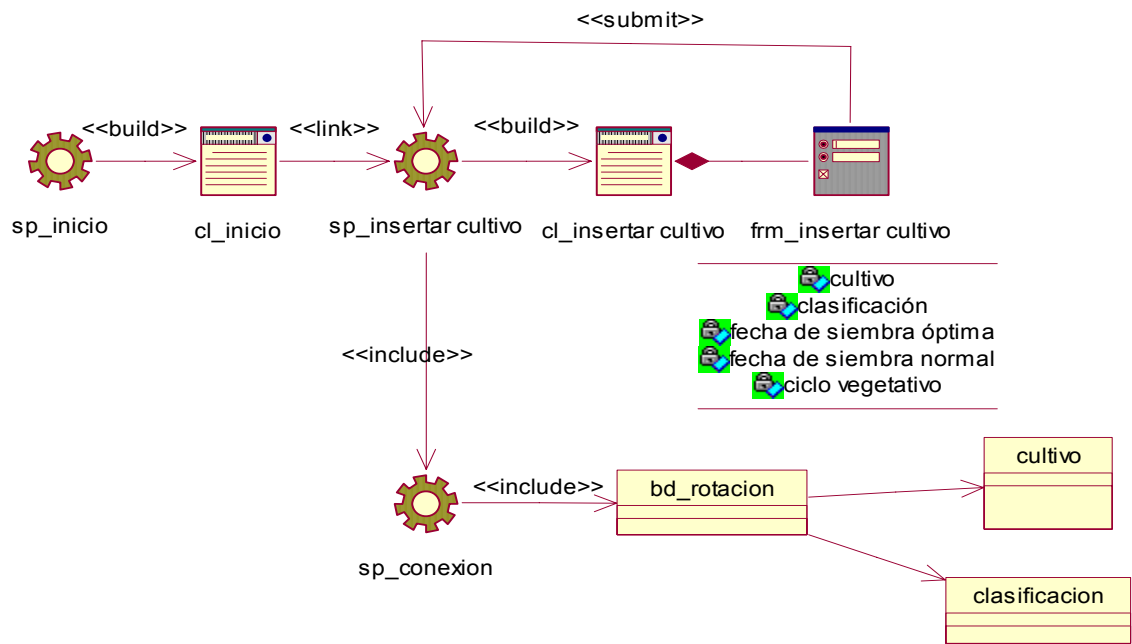


Buscar Campo

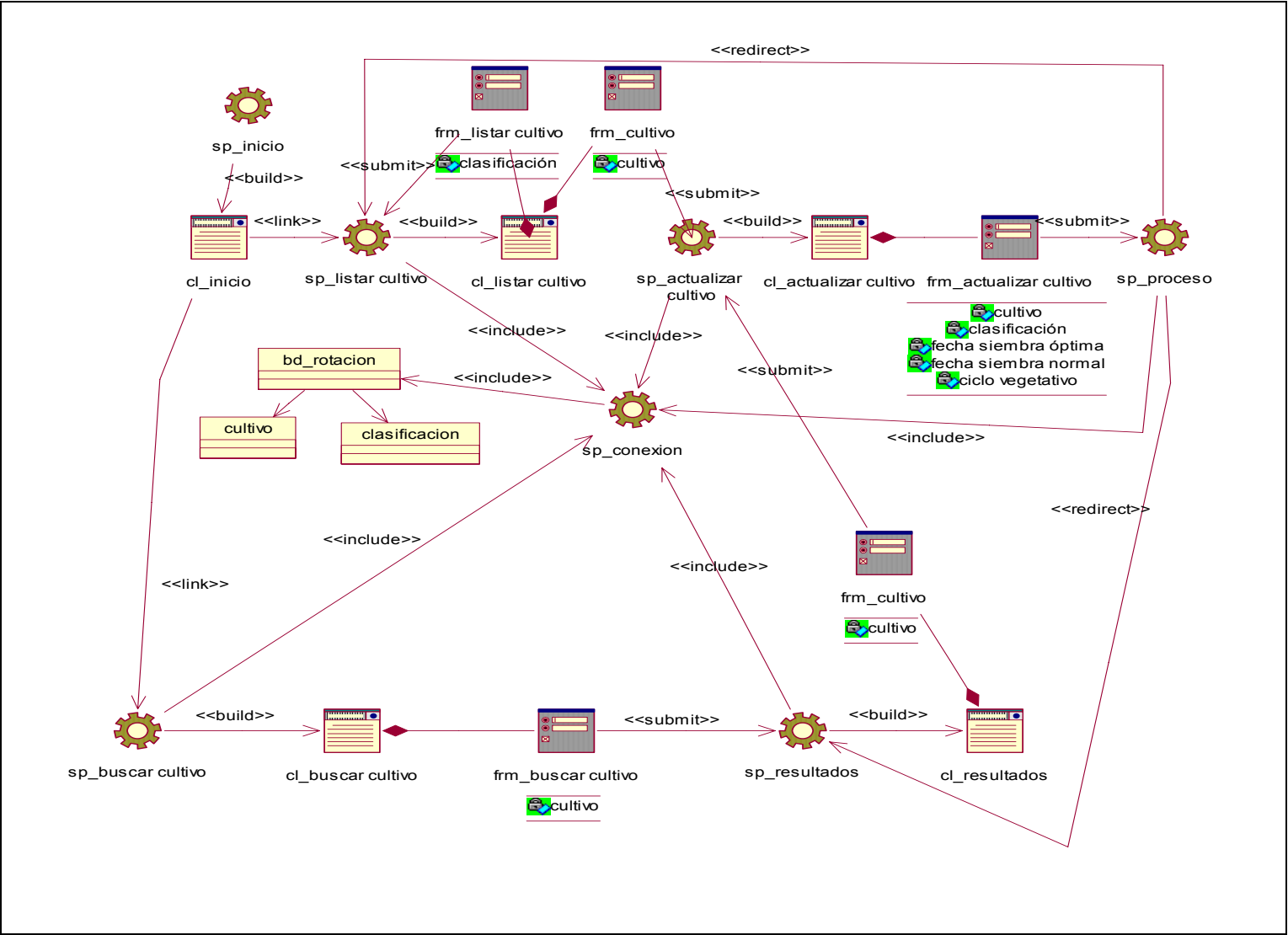


Anexo 2.6: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Campo

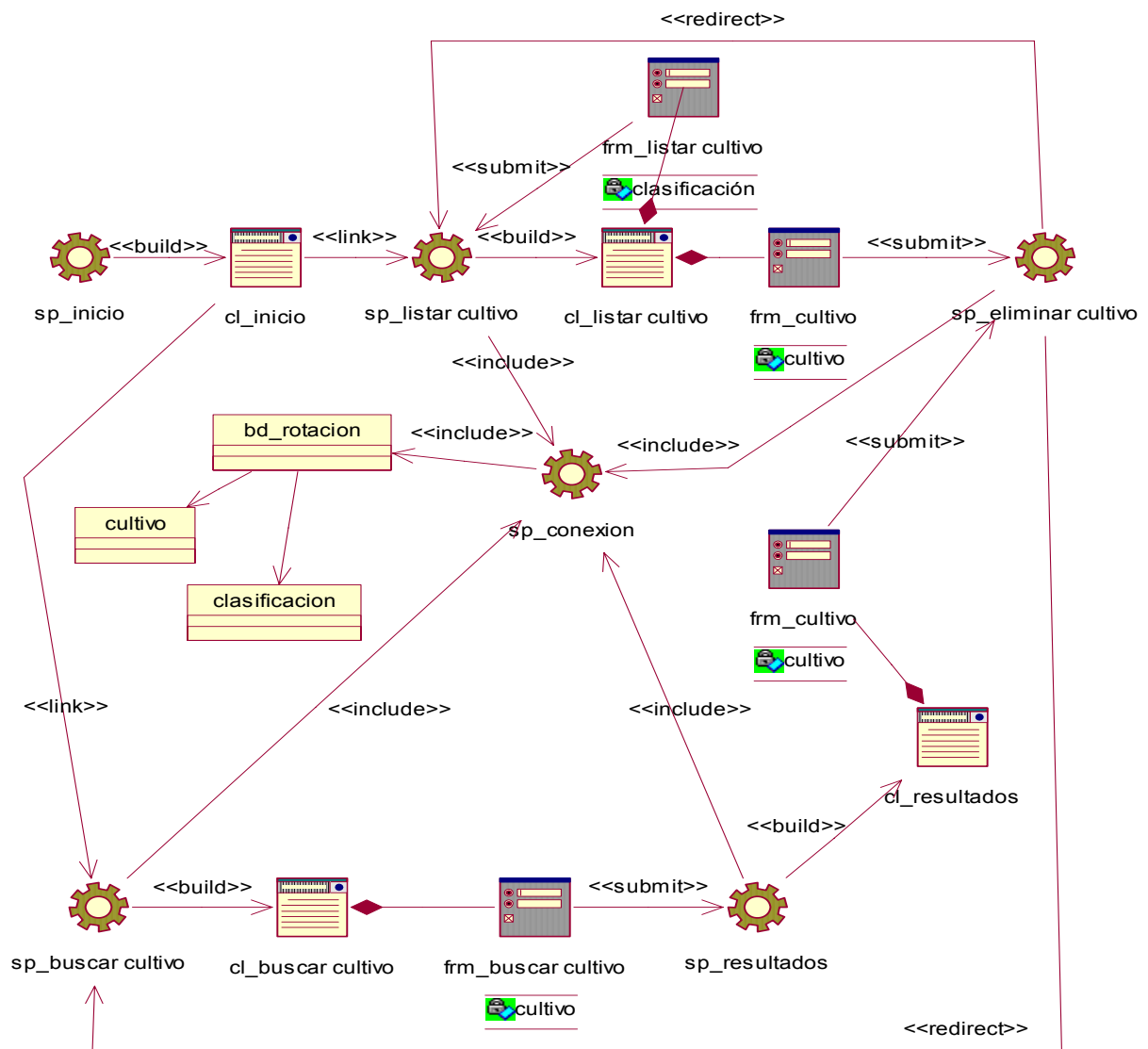
Insertar Cultivo



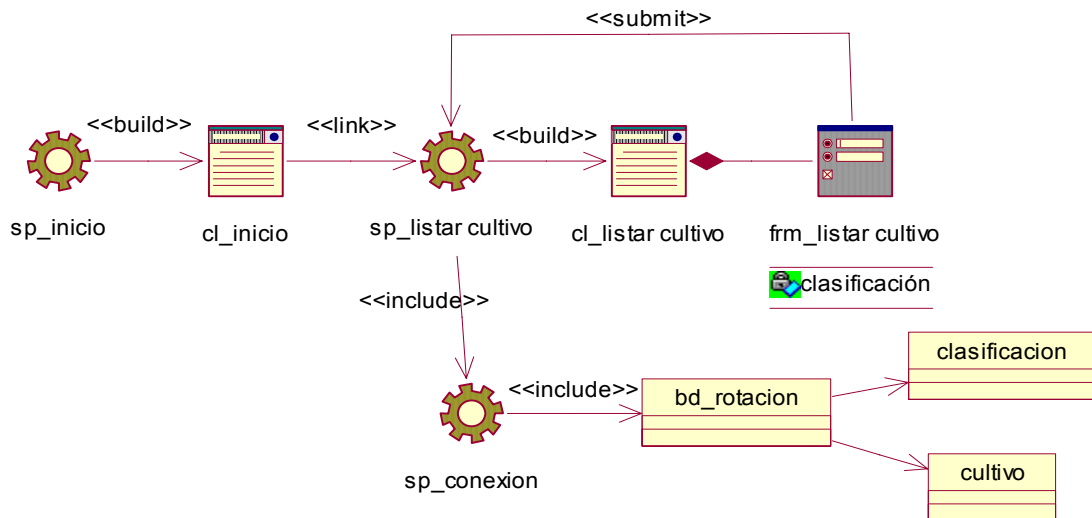
Actualizar Cultivo



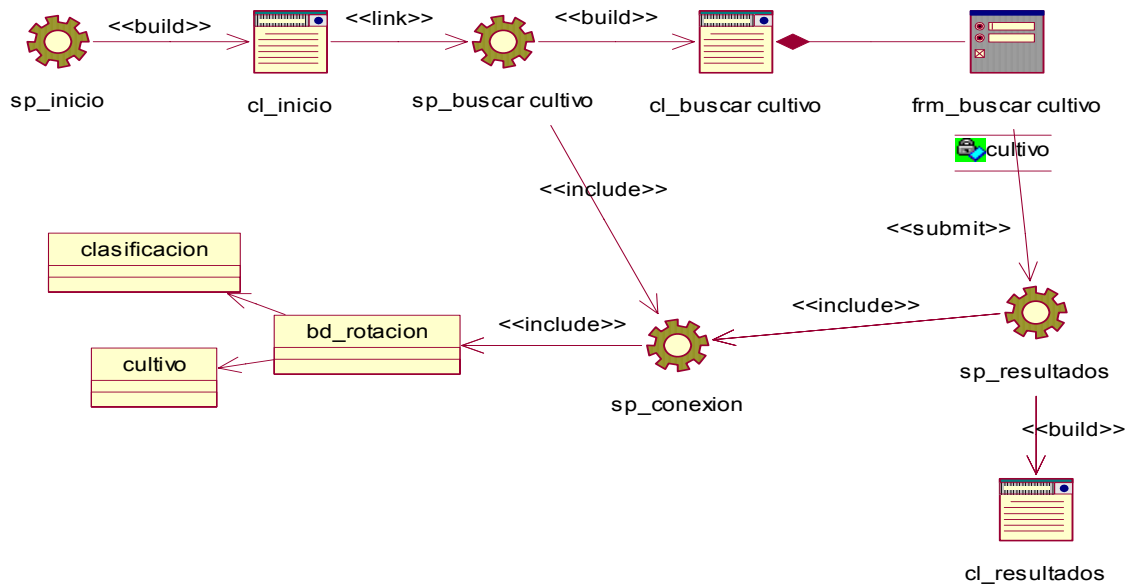
Eliminar Cultivo	
------------------	--



Listar Cultivo



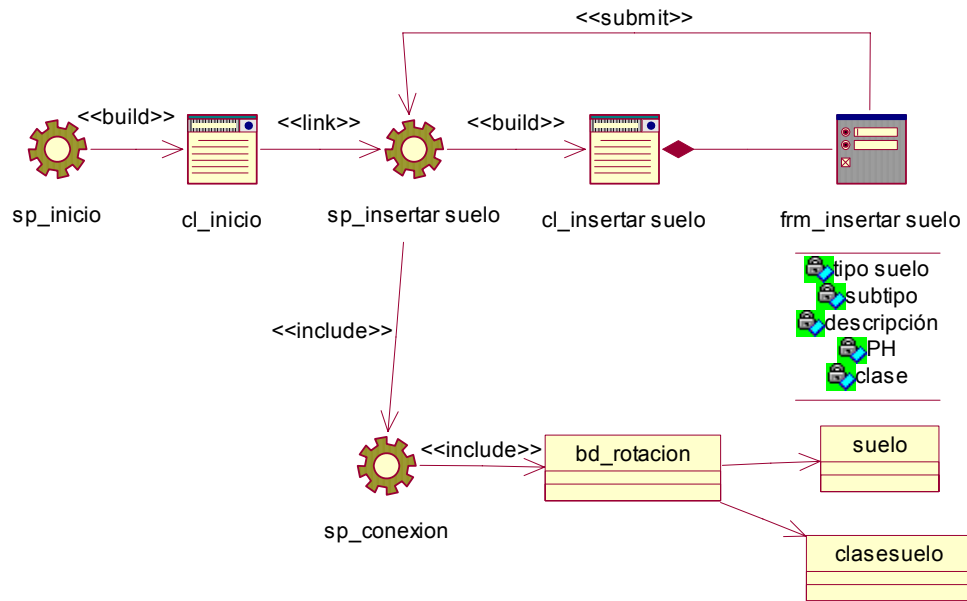
Buscar Cultivo



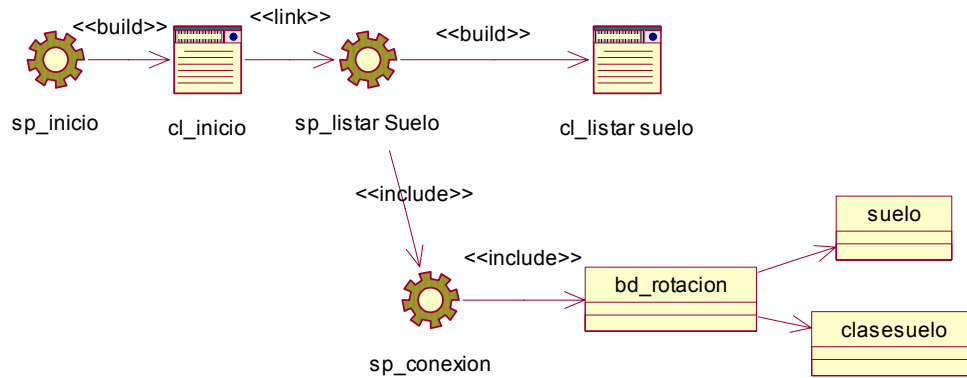
Anexo 2.7: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Cultivo

Gestionar Suelo

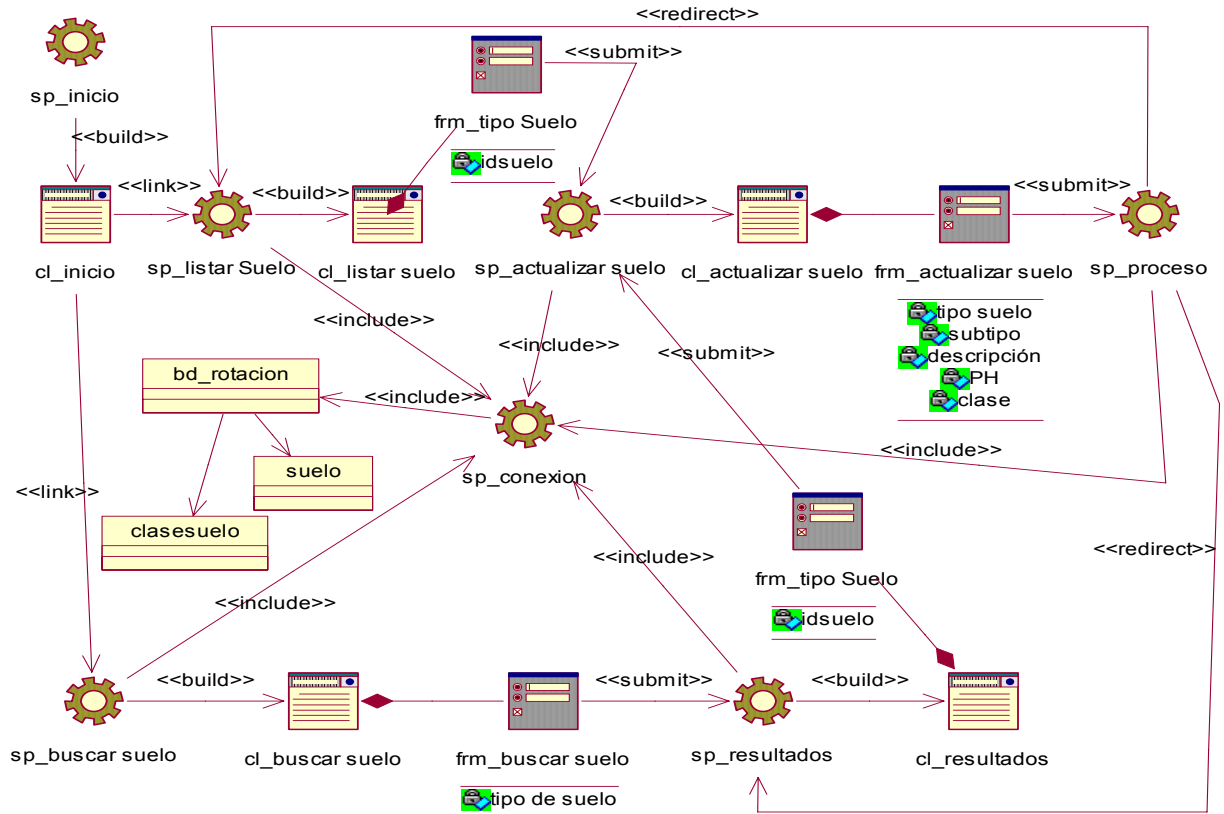
Insertar Suelo



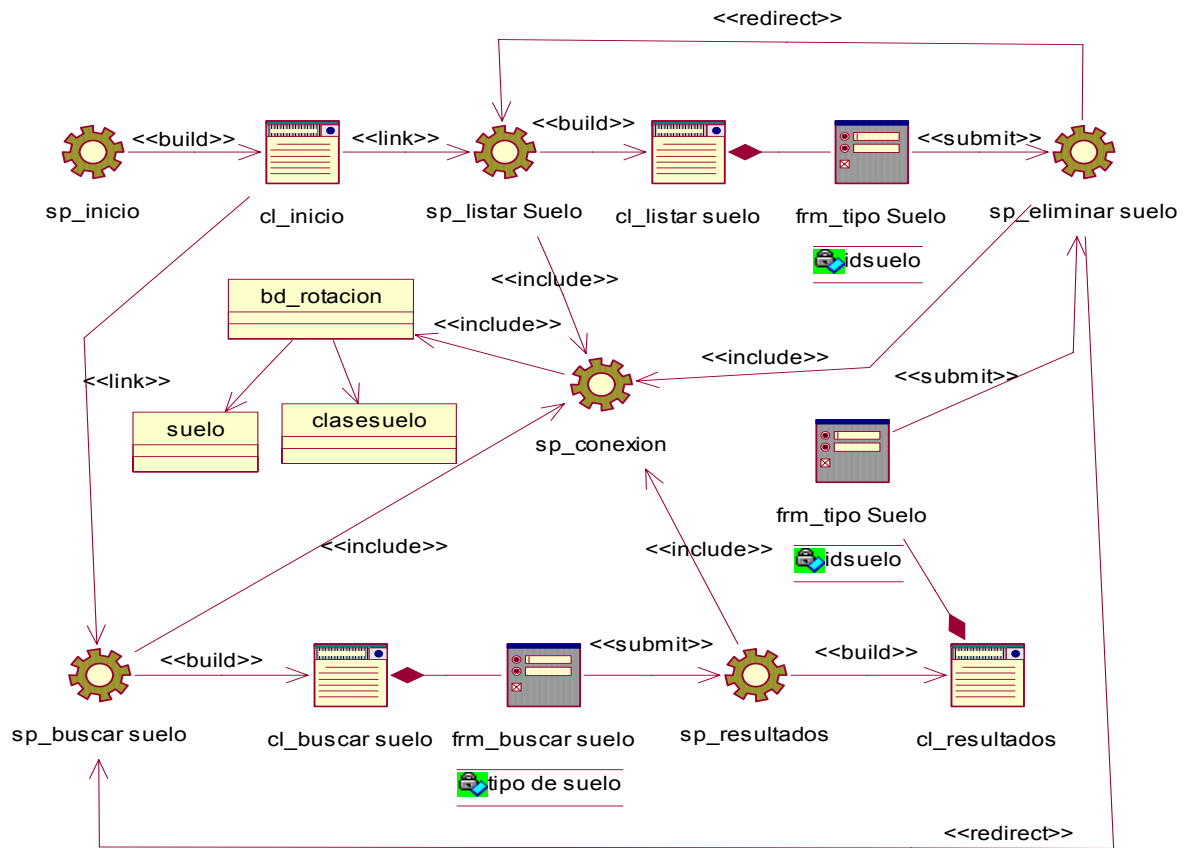
Listar Suelo



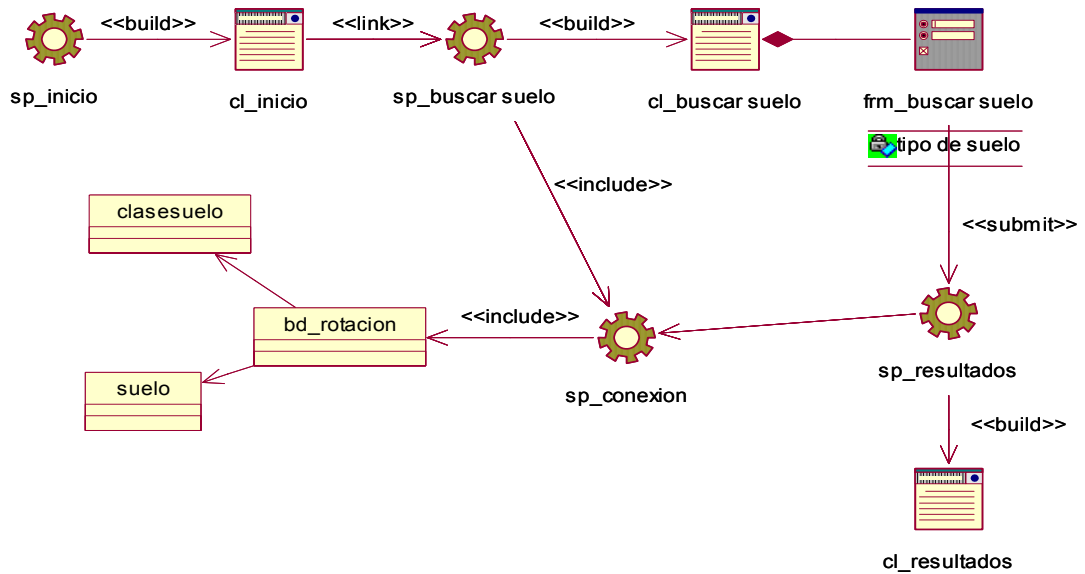
Actualizar Suelo



Eliminar Suelo



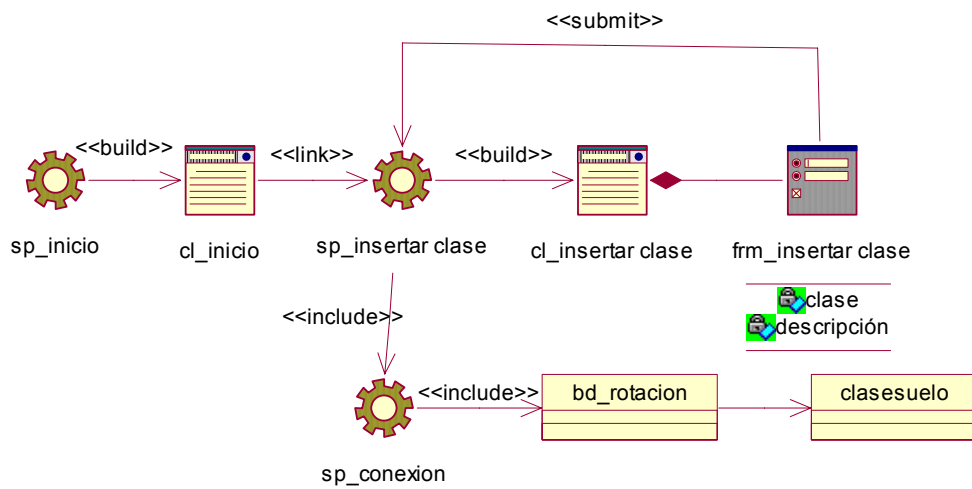
Buscar suelo



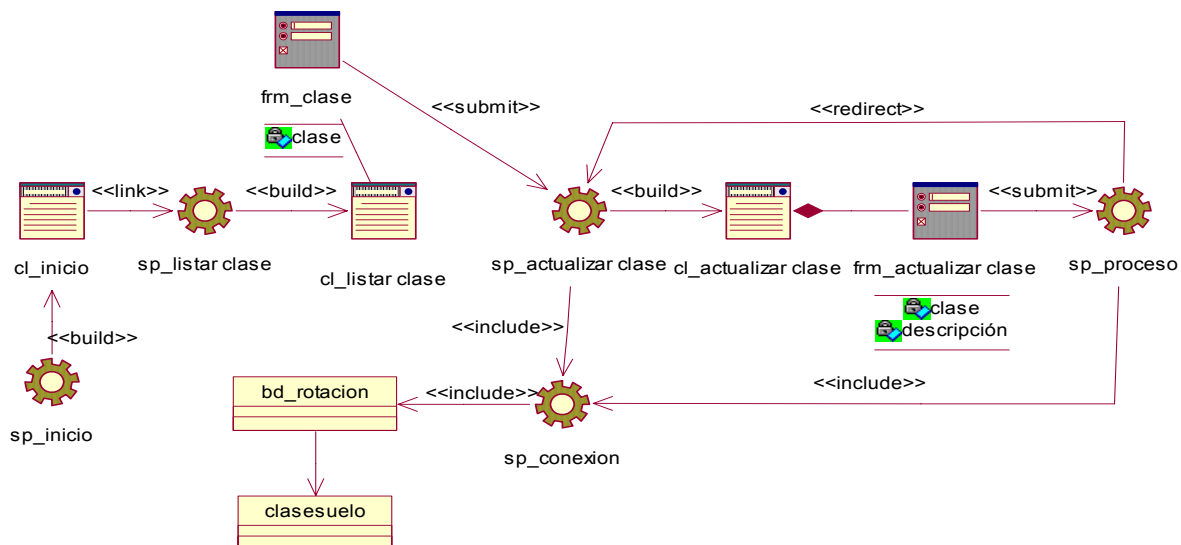
Anexo 2.8: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Suelo

Gestionar Clase Agrológica

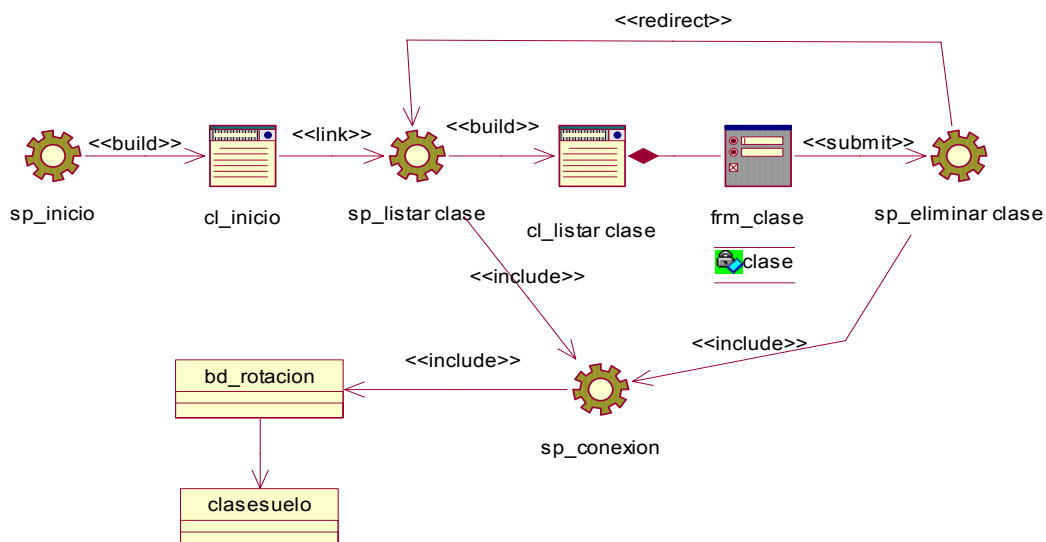
Insertar Clase Agrológica



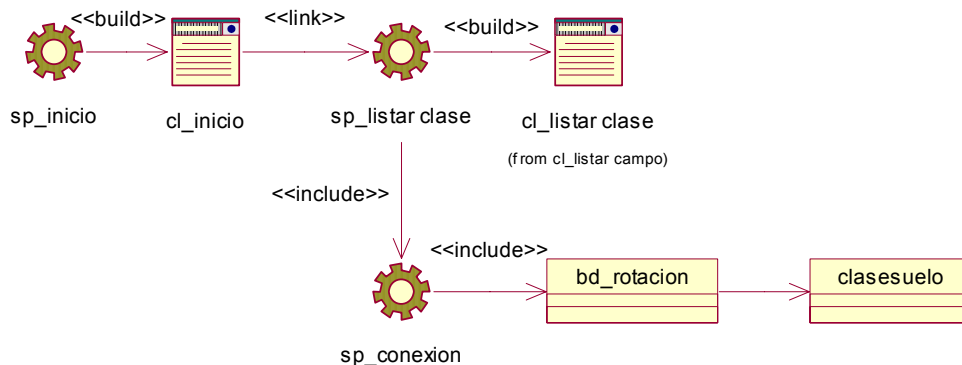
Actualizar Clase Agrológica



Eliminar Clase Agrológica

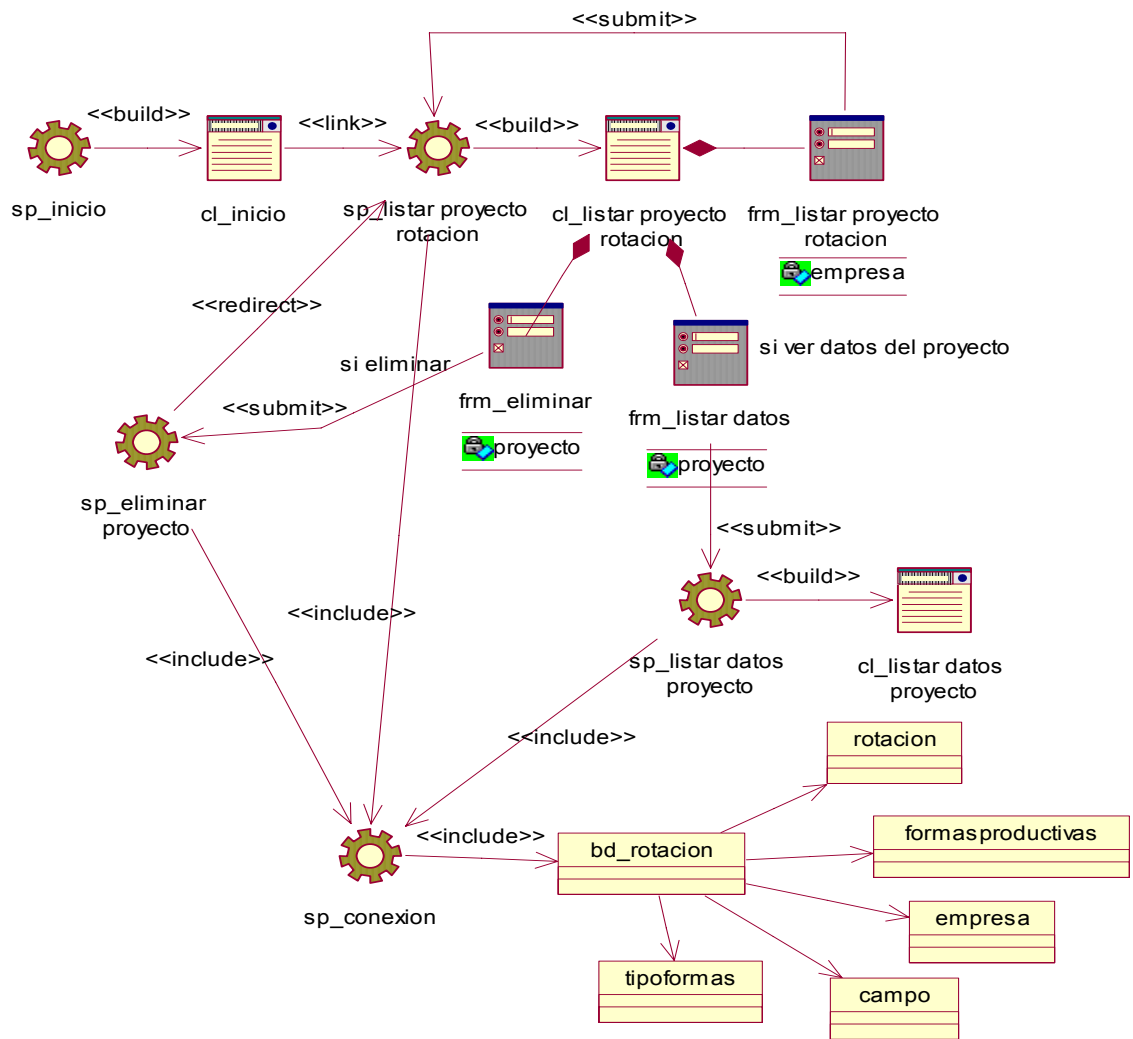


Listar Clase Agrológica

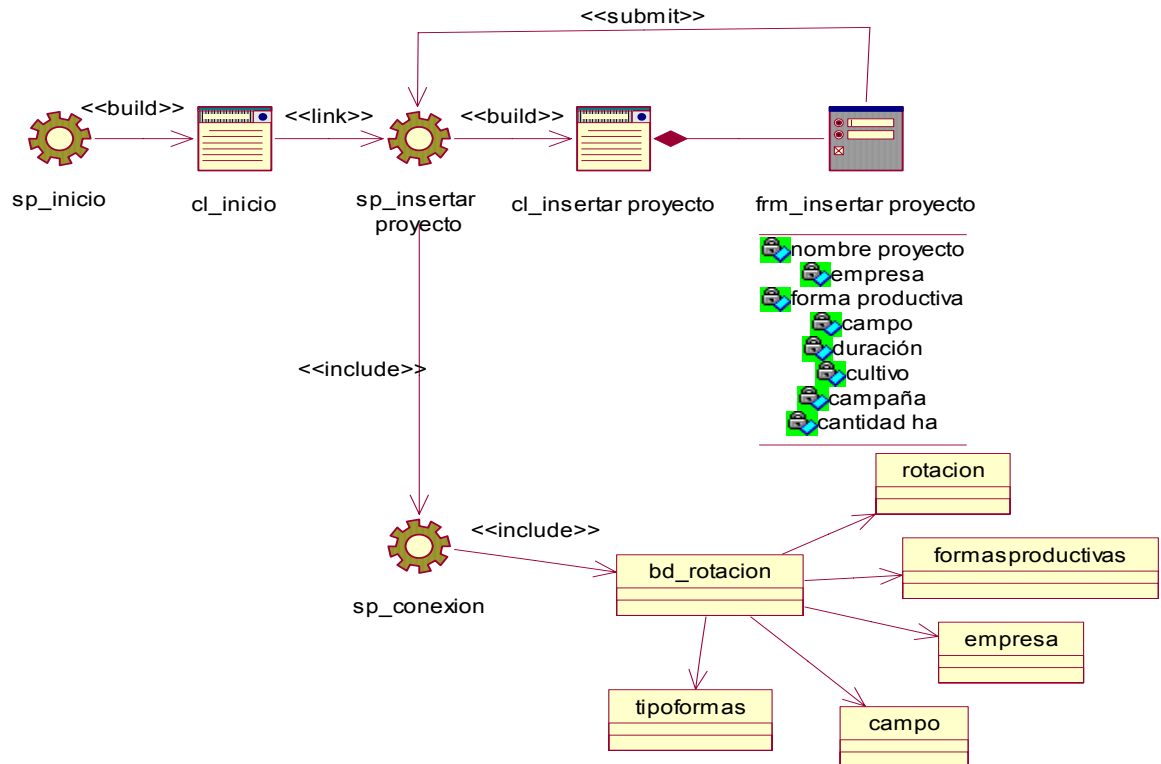


Anexo 2.9: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Clase Agrológica

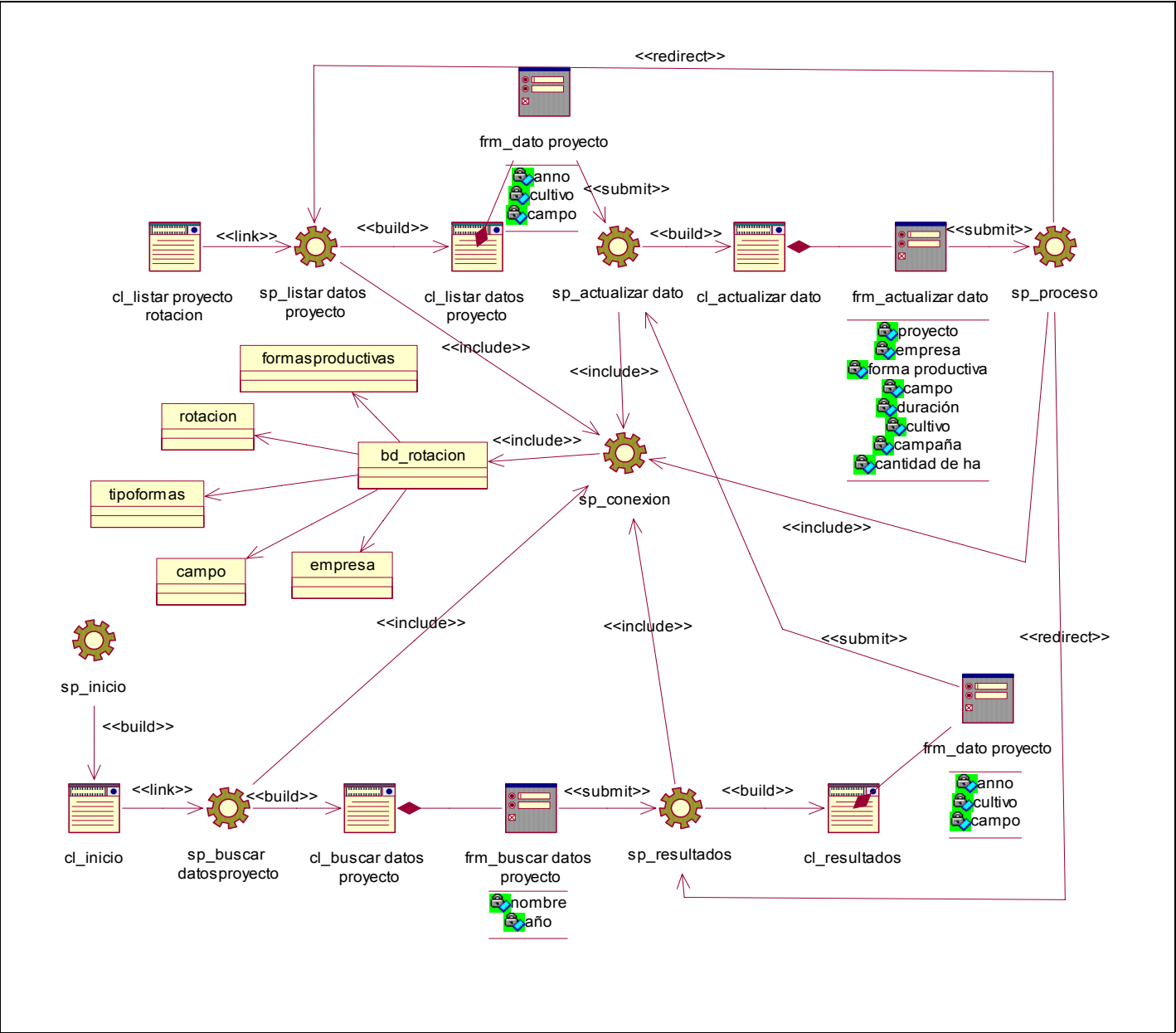
Listar Proyectos por Empresa, Eliminar Proyecto, Listar Datos de Proyecto.



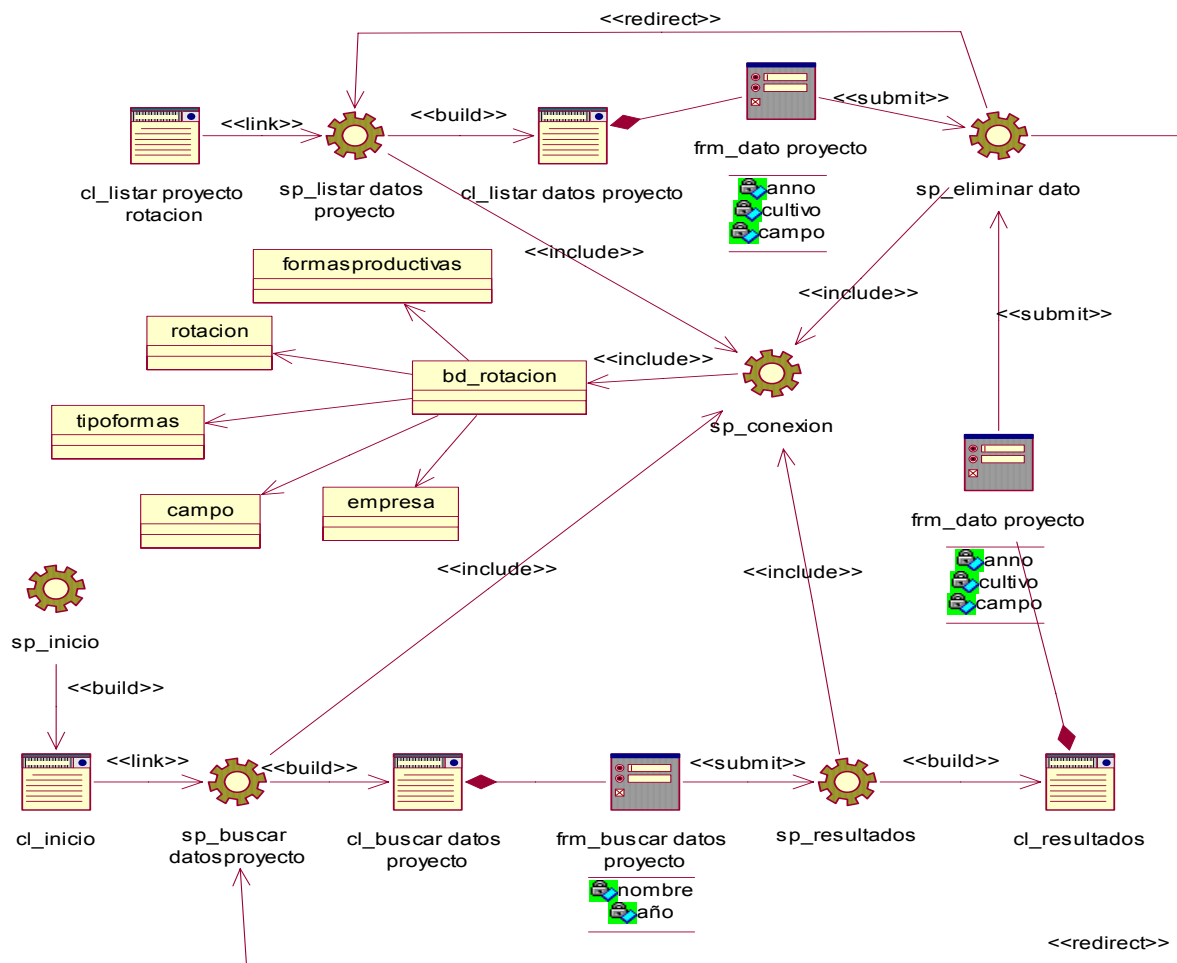
Insertar Datos al Proyecto



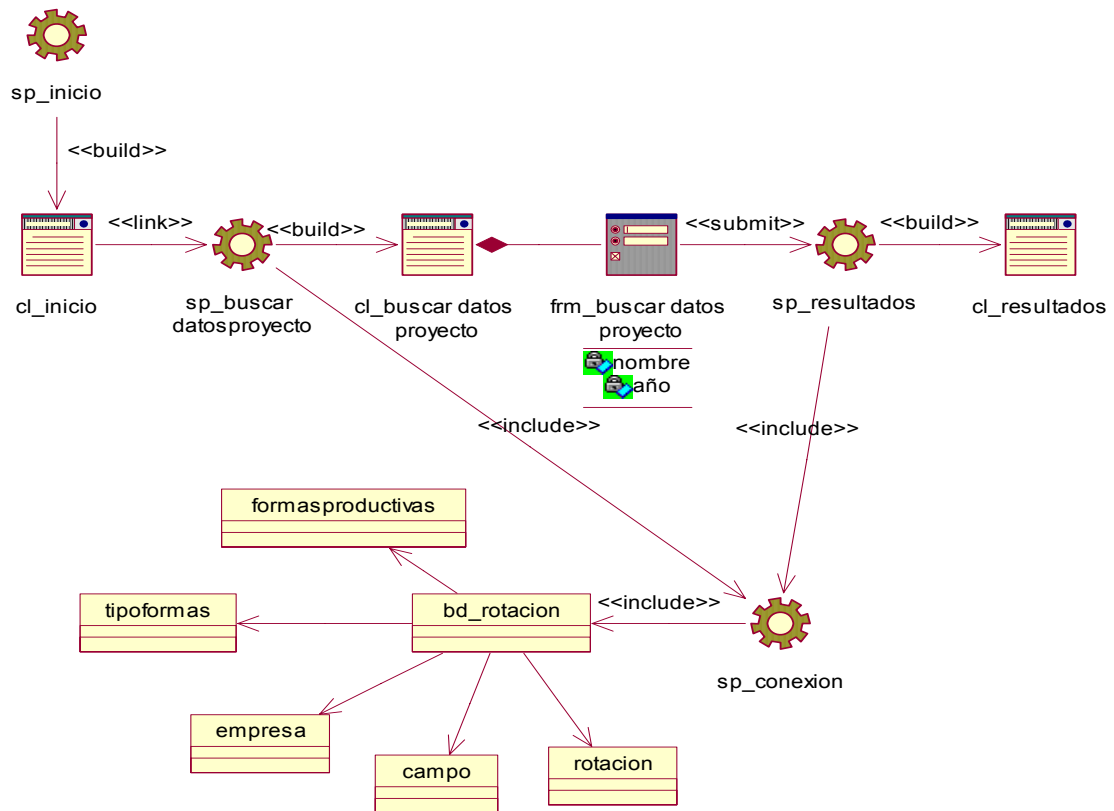
Modificar Datos de Proyecto



Eliminar Datos de Proyecto



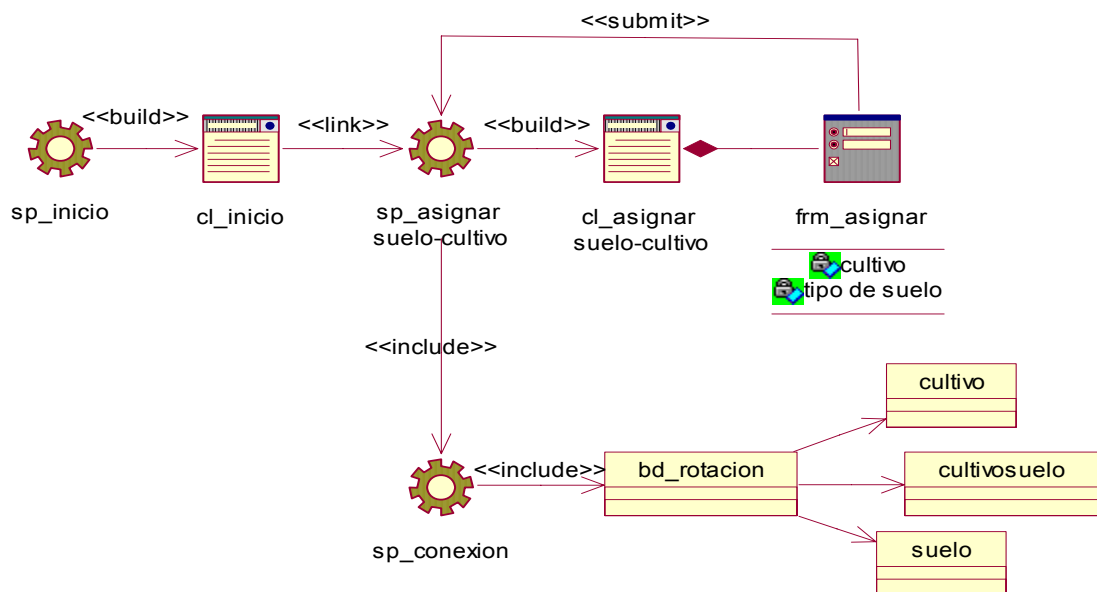
Buscar Datos Proyecto



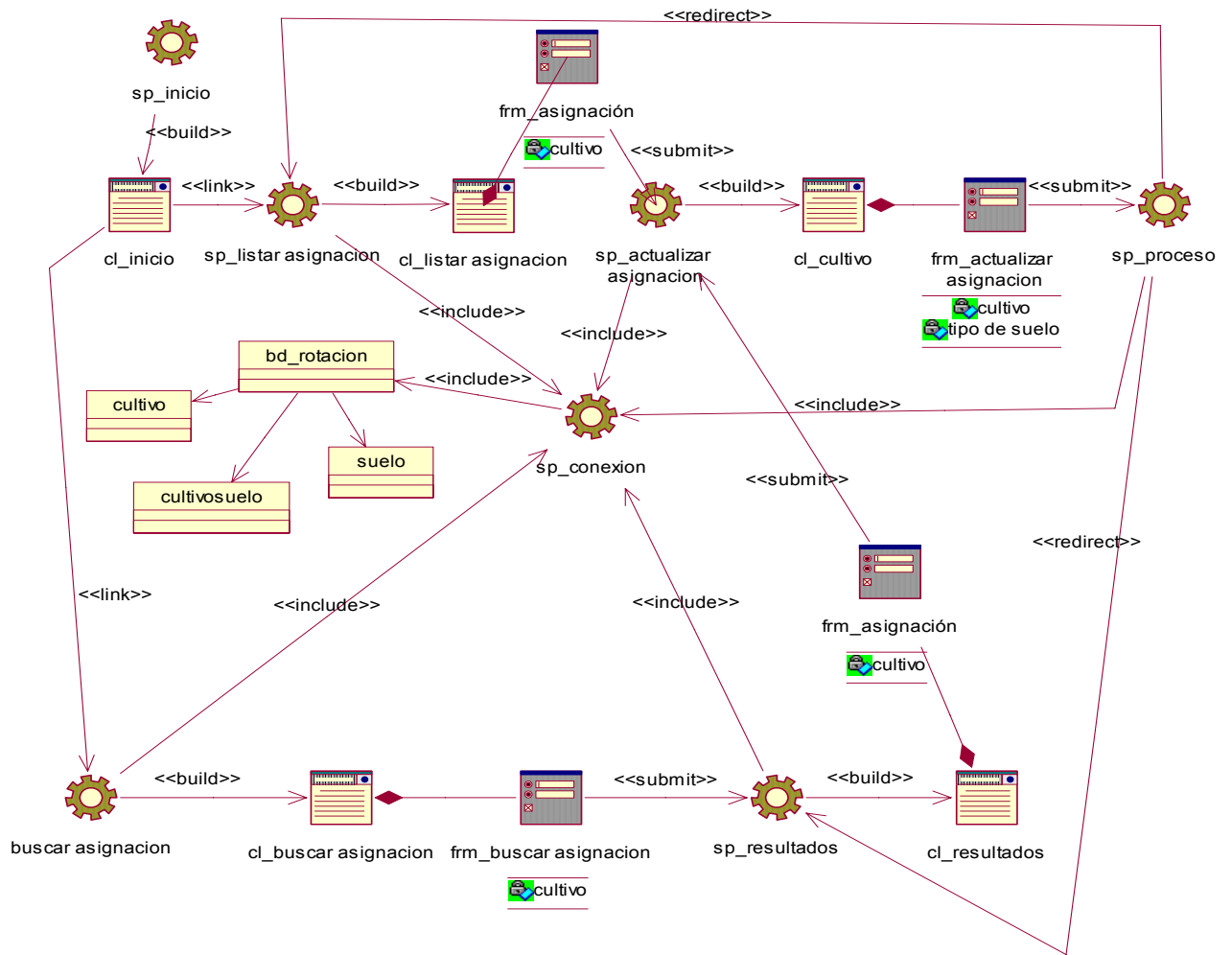
Anexo 2.10: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Proyectos de Rotación

Gestionar Asignación Tipo de Suelos a Cultivos

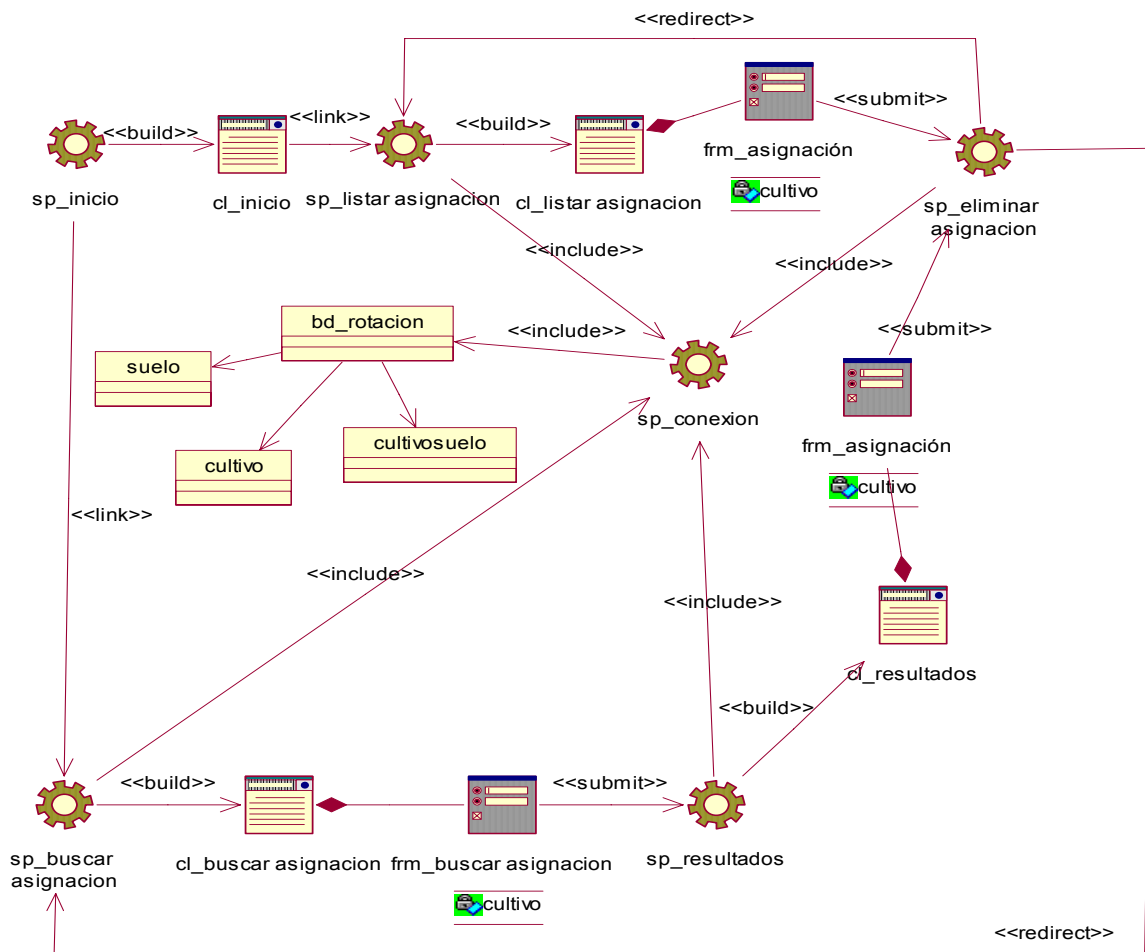
Asignar Tipo de suelo a Cultivo



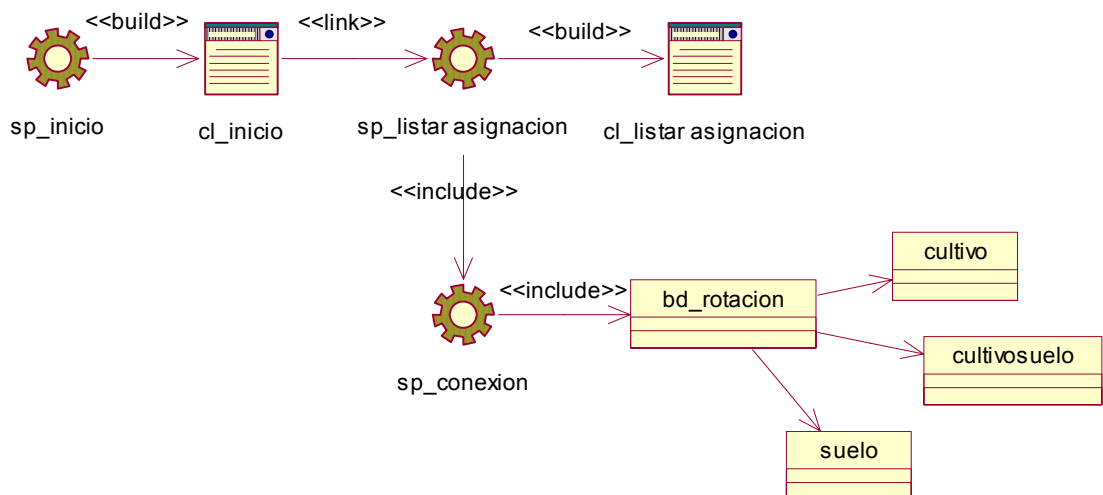
Actualizar Asignación



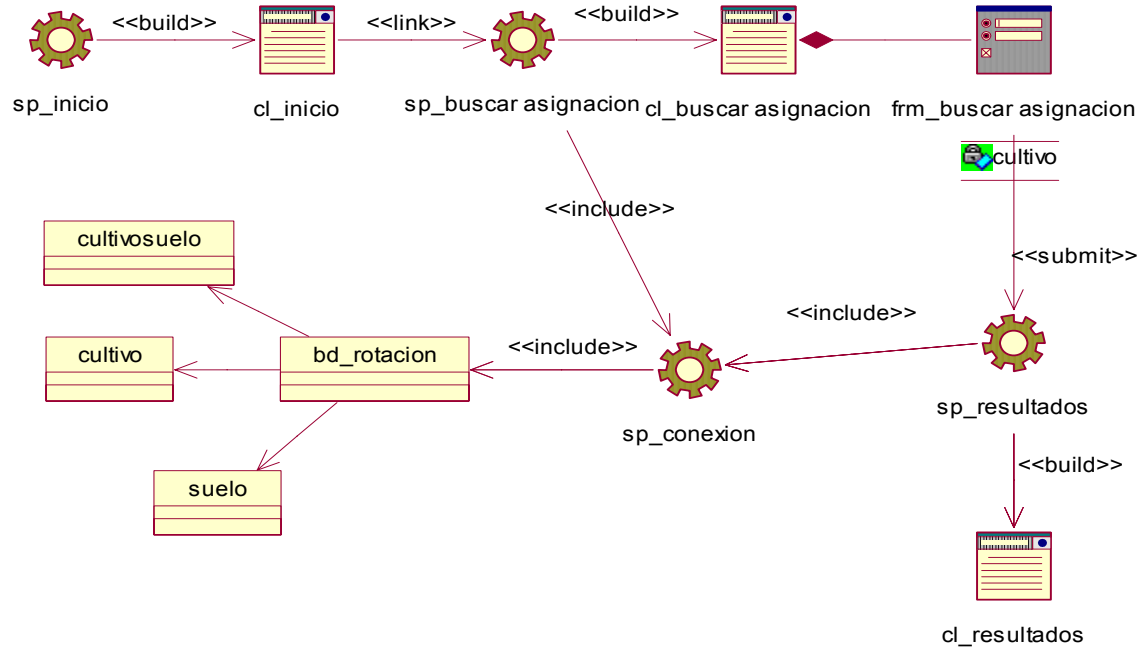
Eliminar Asignación



Listar asignación



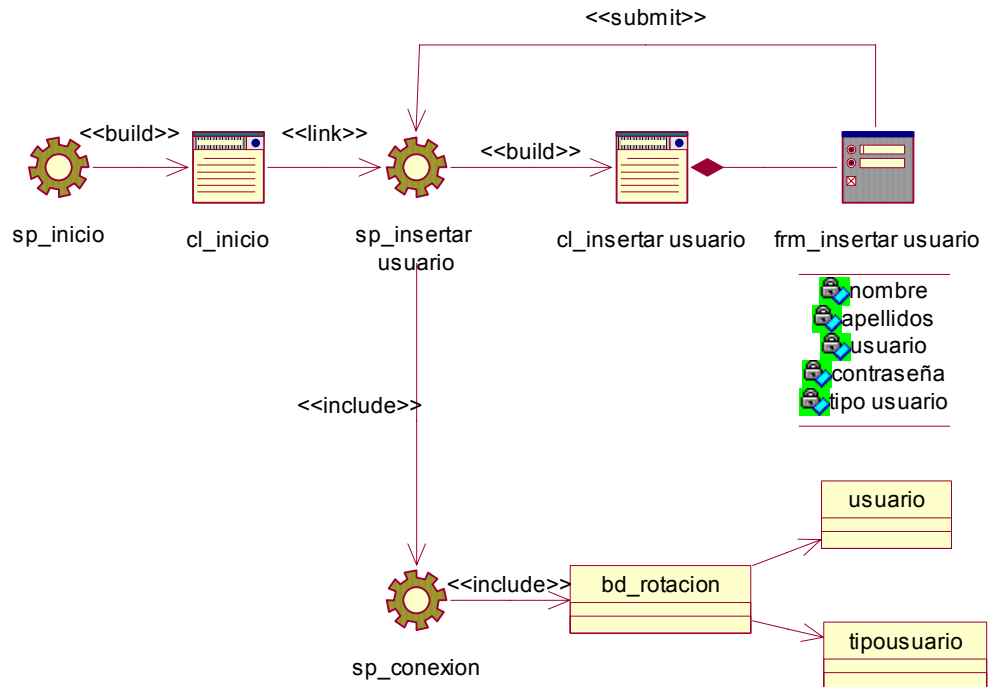
Buscar asignación



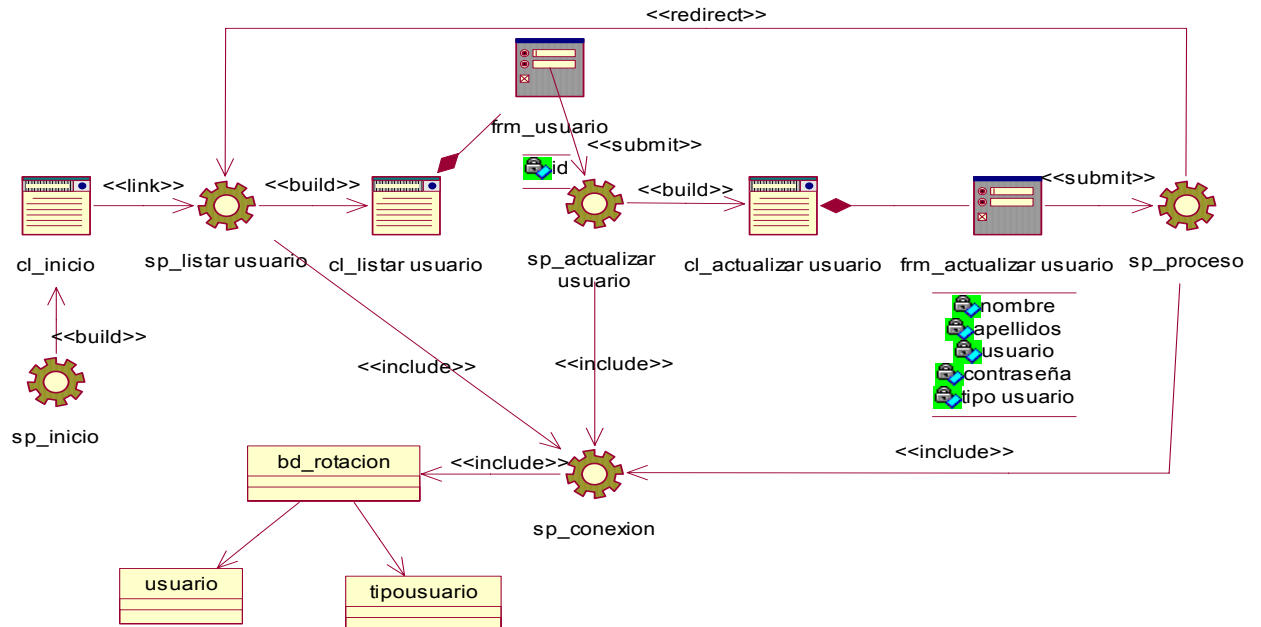
Anexo 2.11: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Asignación Tipo de Suelos a Cultivos

Gestionar Usuario

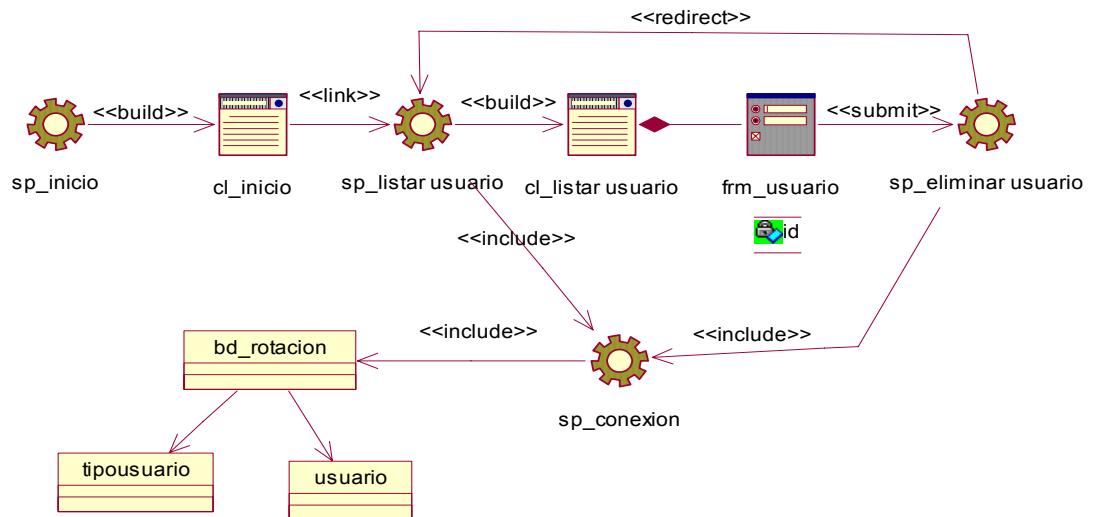
Insertar Usuario



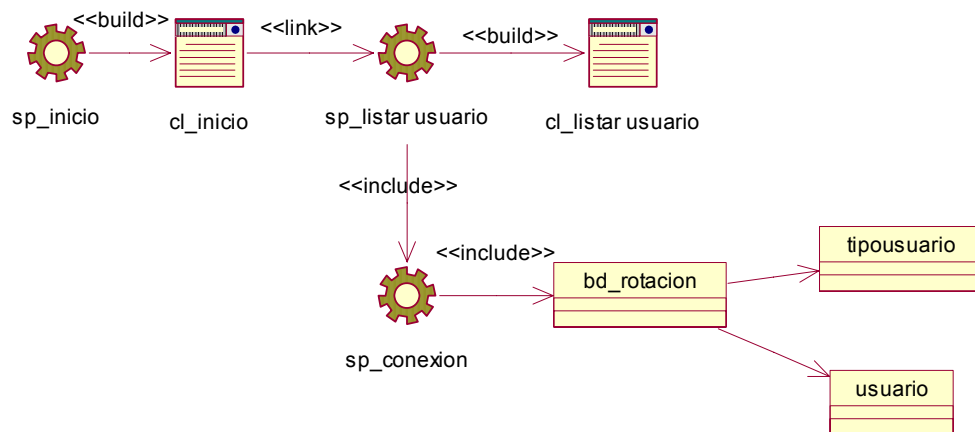
Actualizar Usuario



Eliminar Usuario

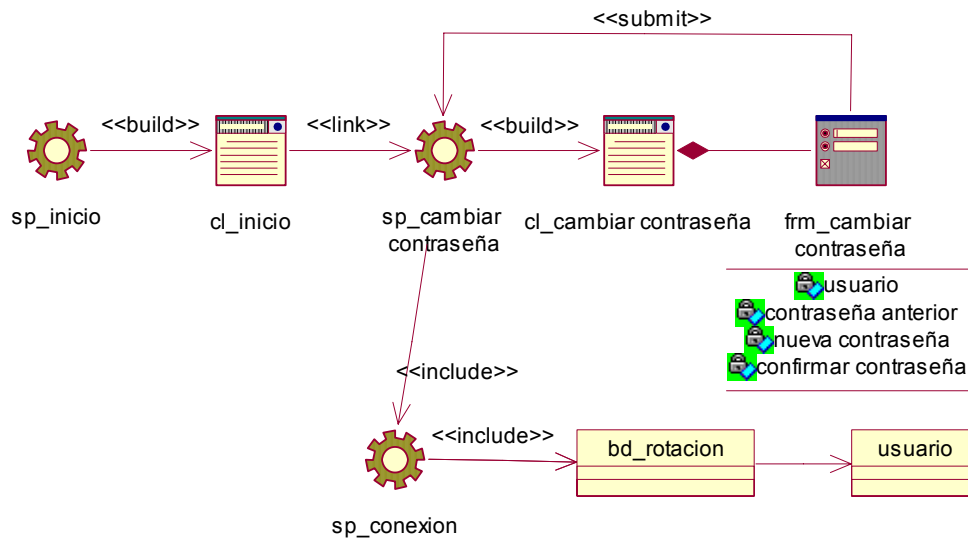


Listar Usuario



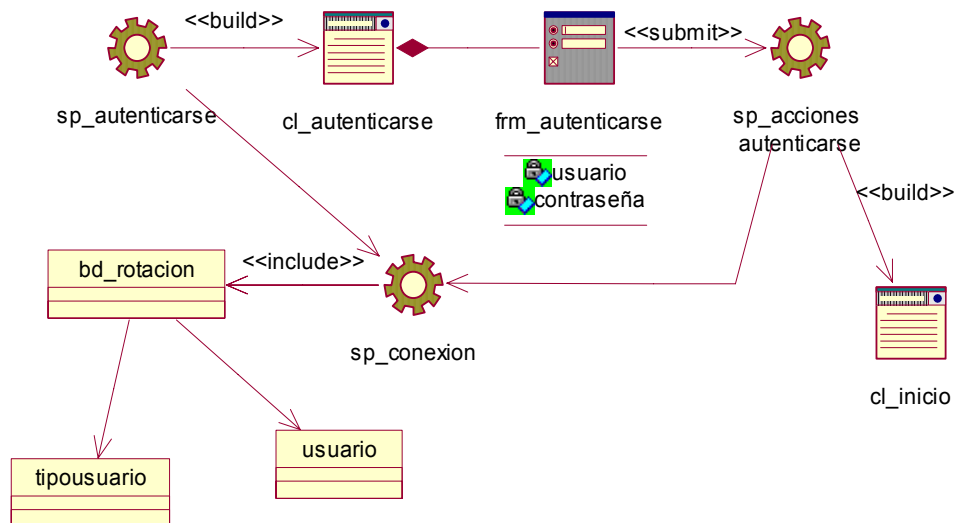
Anexo 2.12: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Gestionar Usuario

Cambiar Contraseña



Anexo 2.13: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Cambiar Contraseña

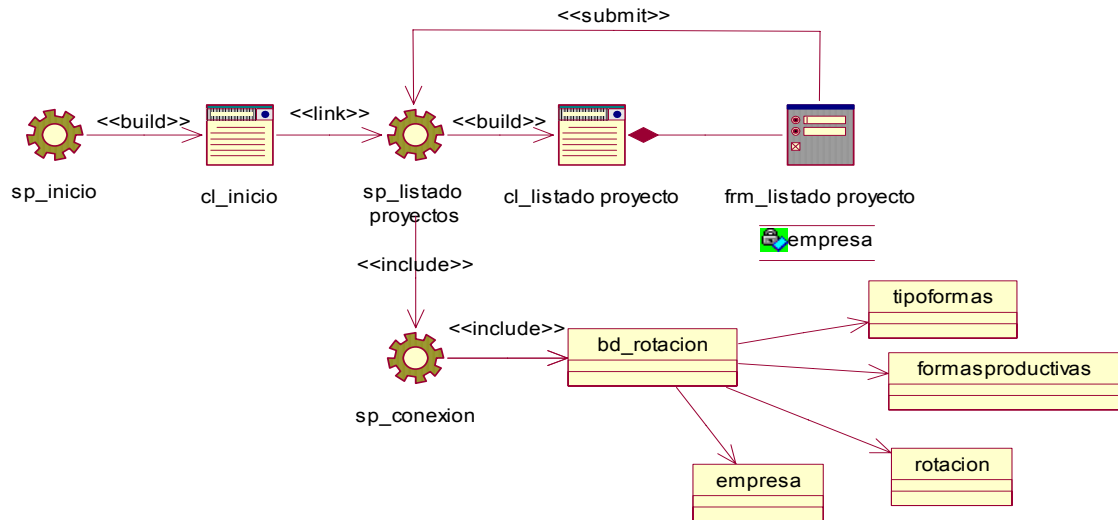
Autenticar Usuario



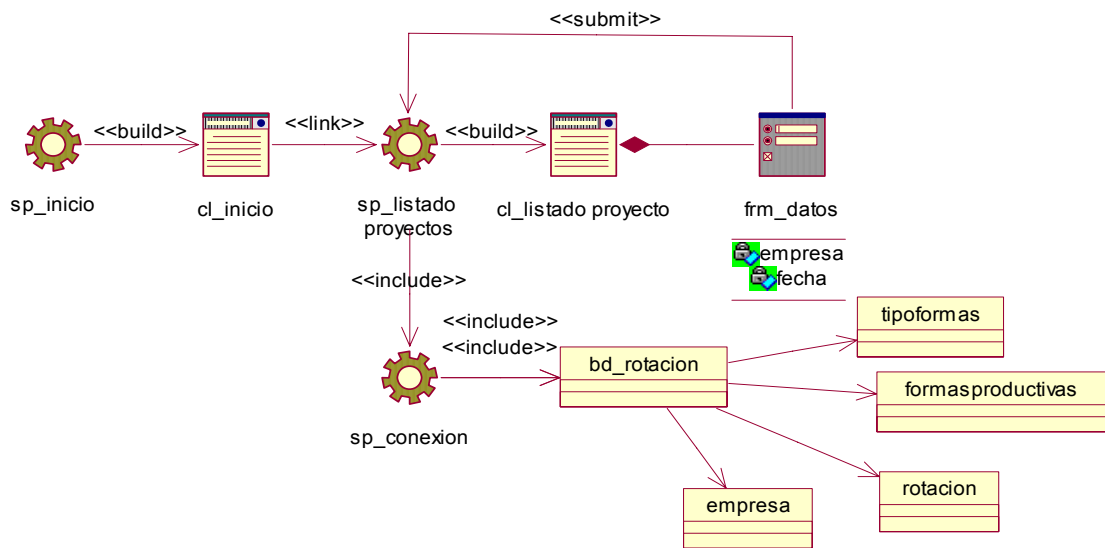
Anexo 2.14: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Autenticar Usuario

Obtener Listado de Proyectos de Rotación.

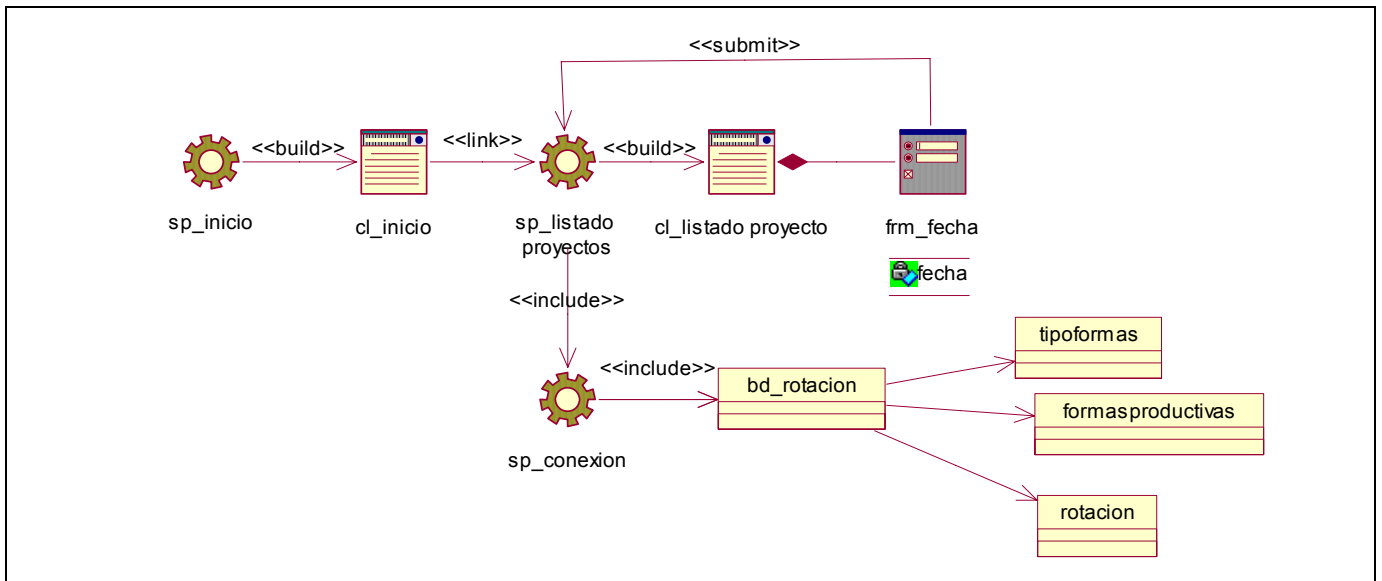
Listado de Proyectos por Empresa



Listado de Proyectos por Fecha y por Empresa

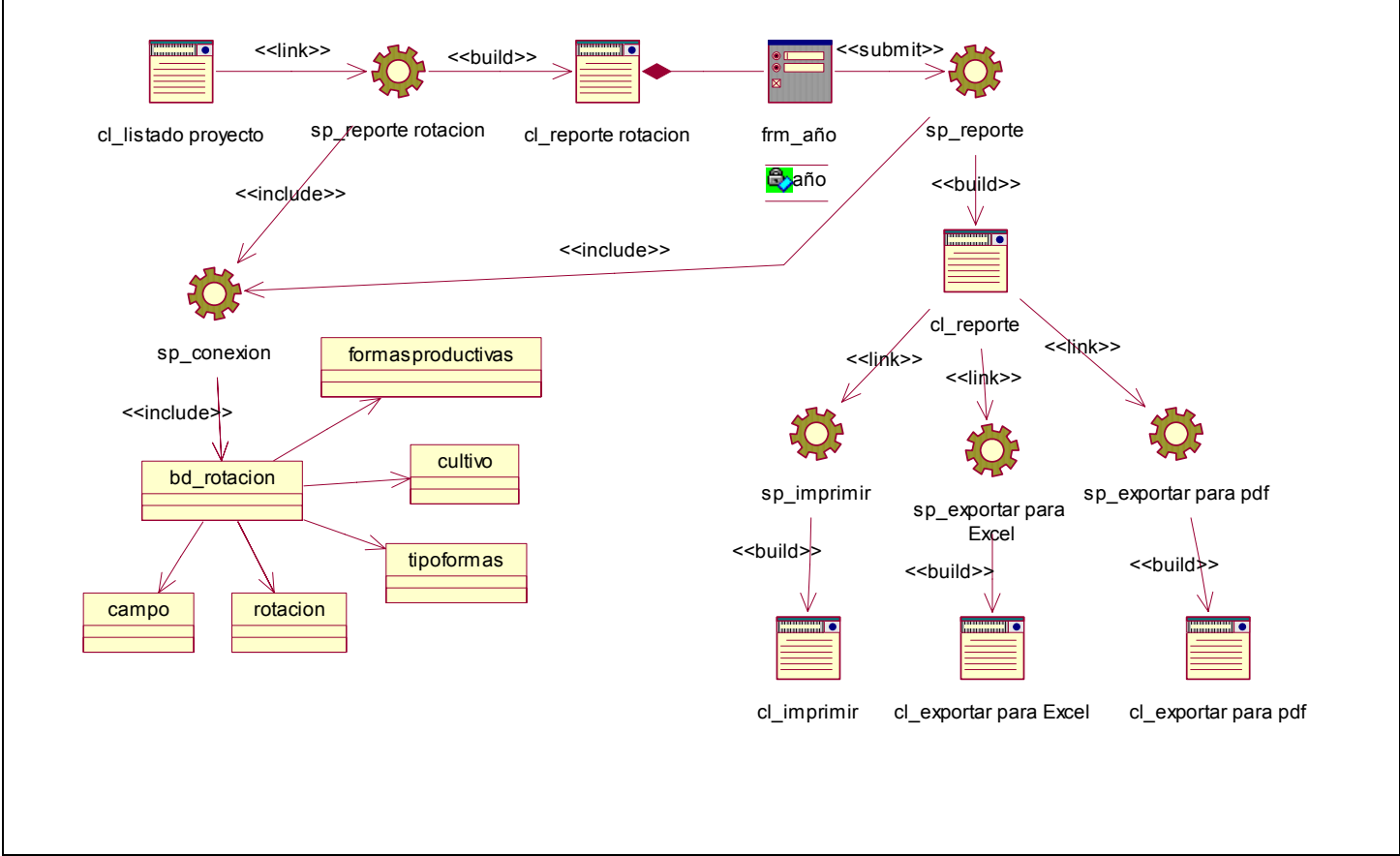


Listado de Proyectos por Fecha



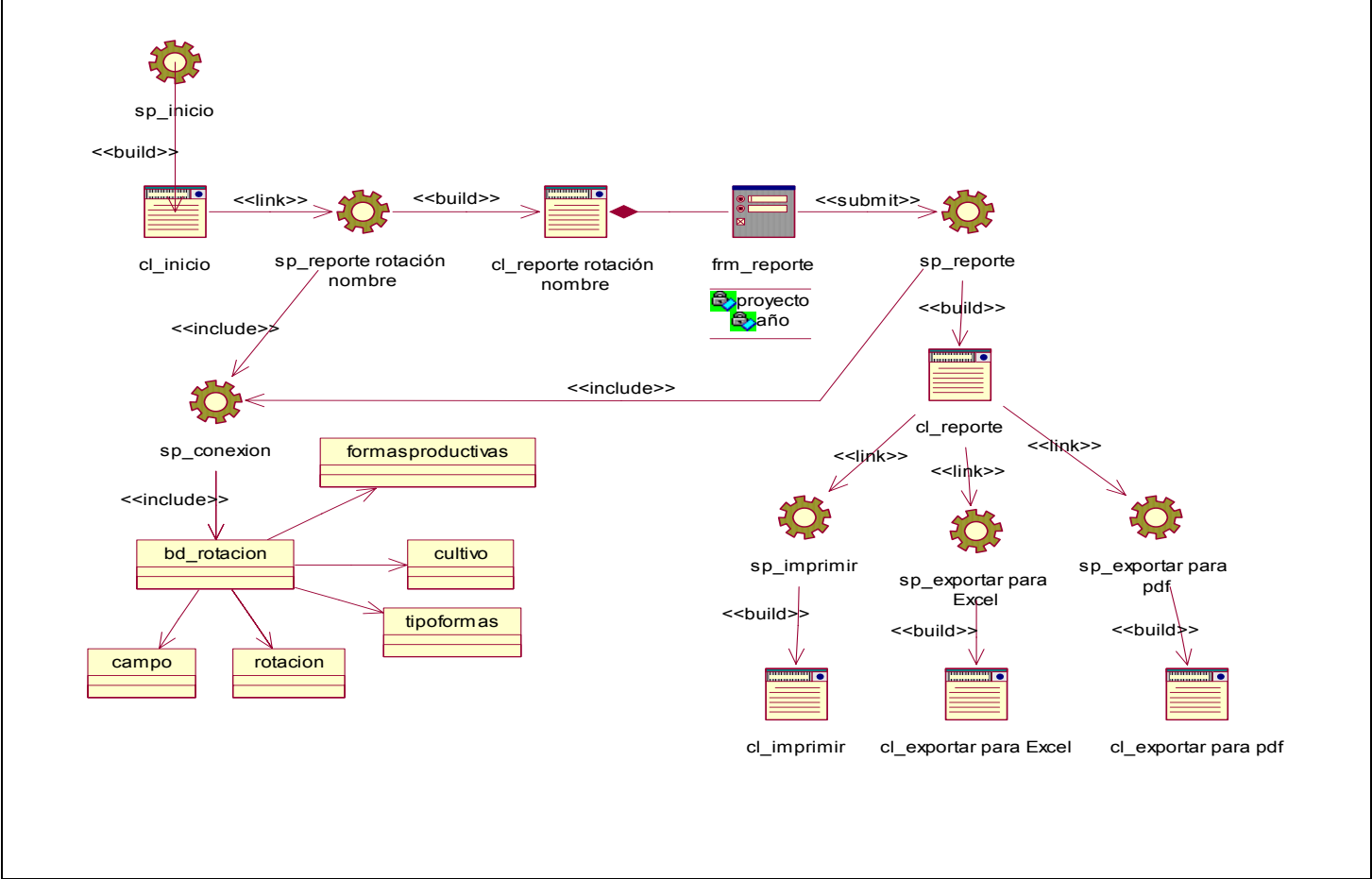
Anexo 2.15: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Listado de Proyectos de Rotación

Obtener Reporte de Rotación por Año	
---	--



Anexo 2.16: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de Rotación por Año

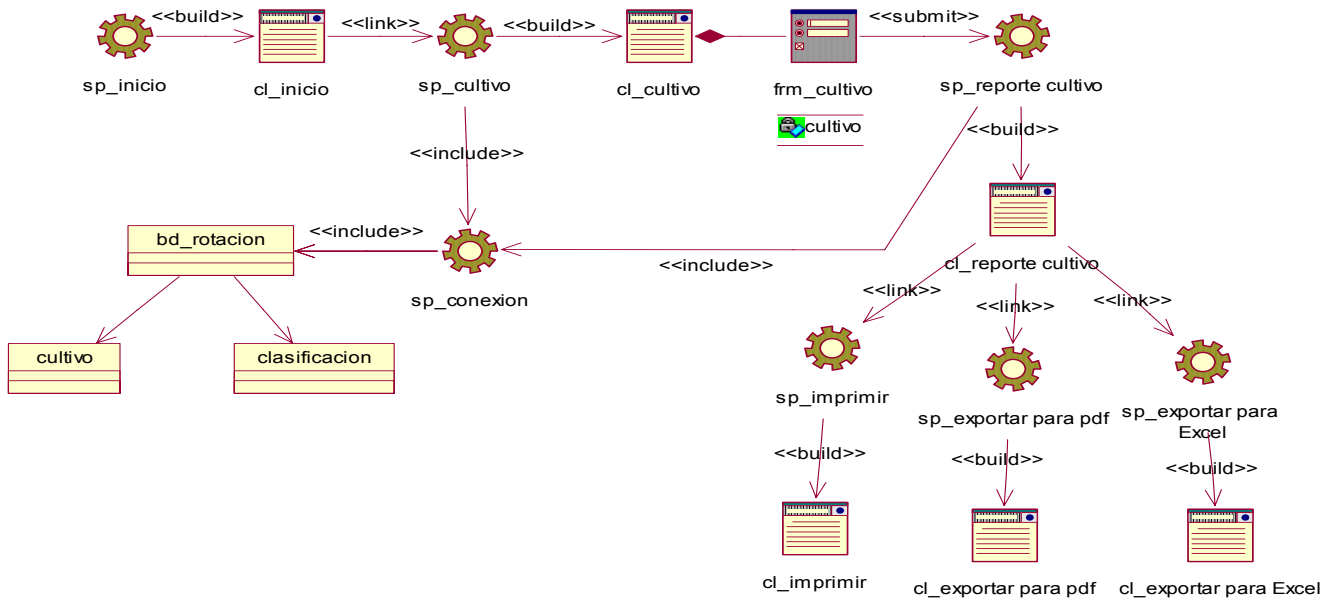
Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año



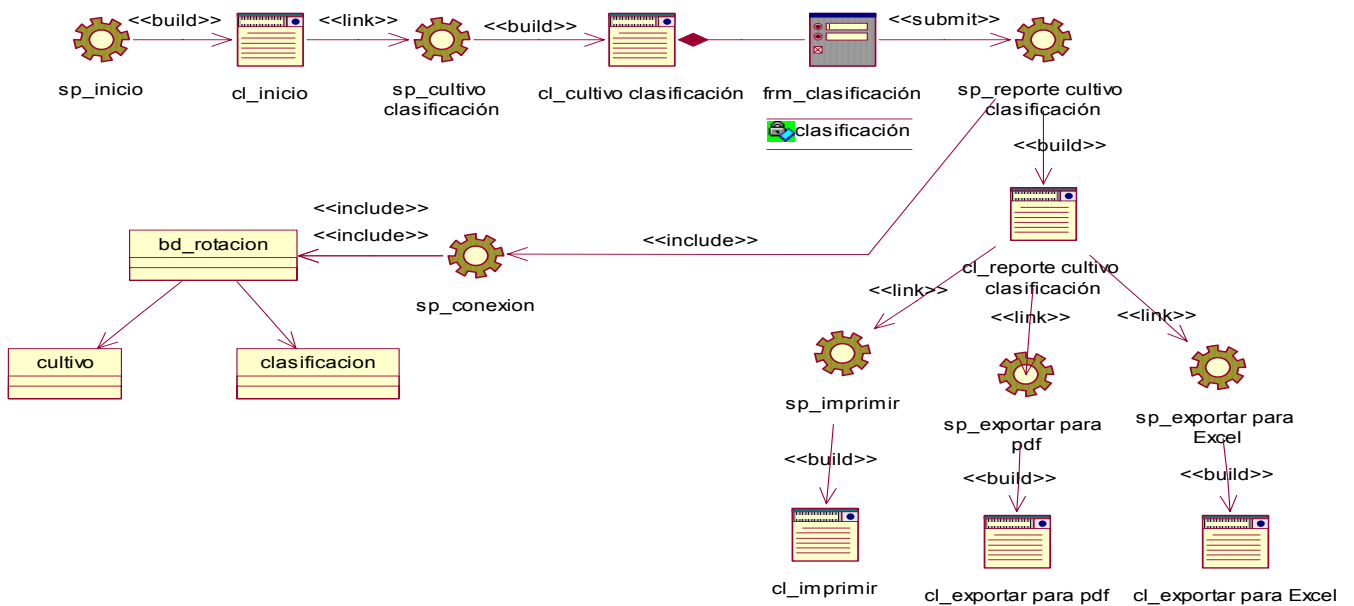
Anexo 2.17: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de Rotación por Nombre y Año

Obtener Reportes de Cultivos

Reporte con Datos de un Cultivo Determinado

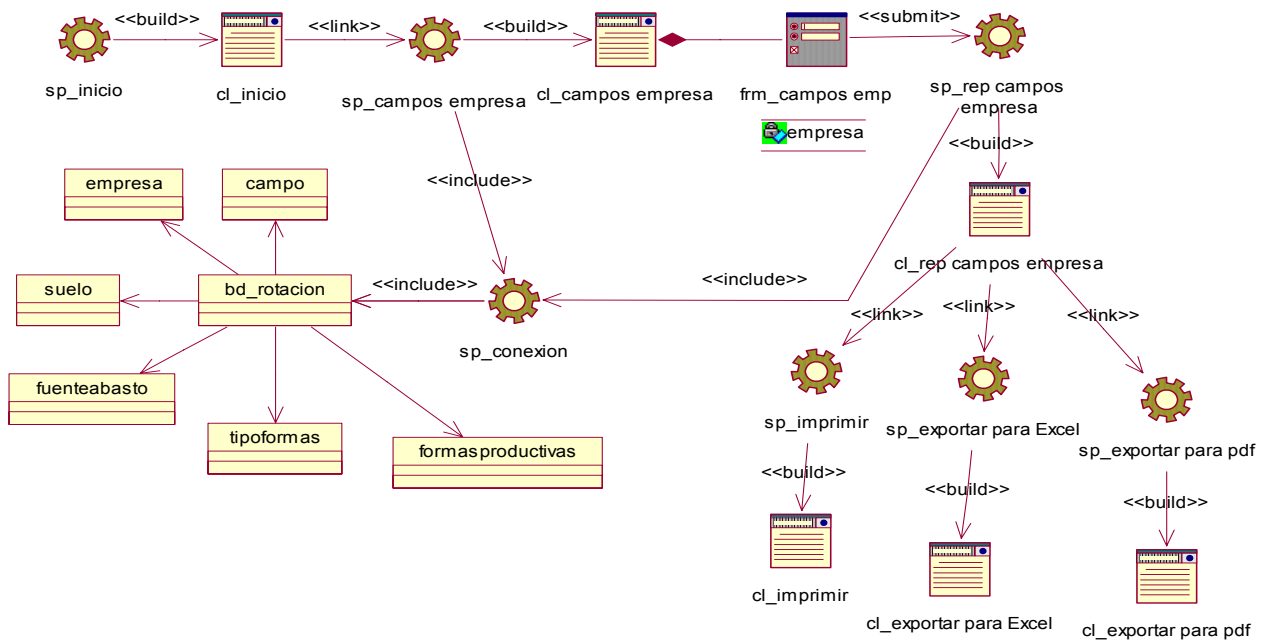


Reporte con los Cultivos de una Clasificación Determinada



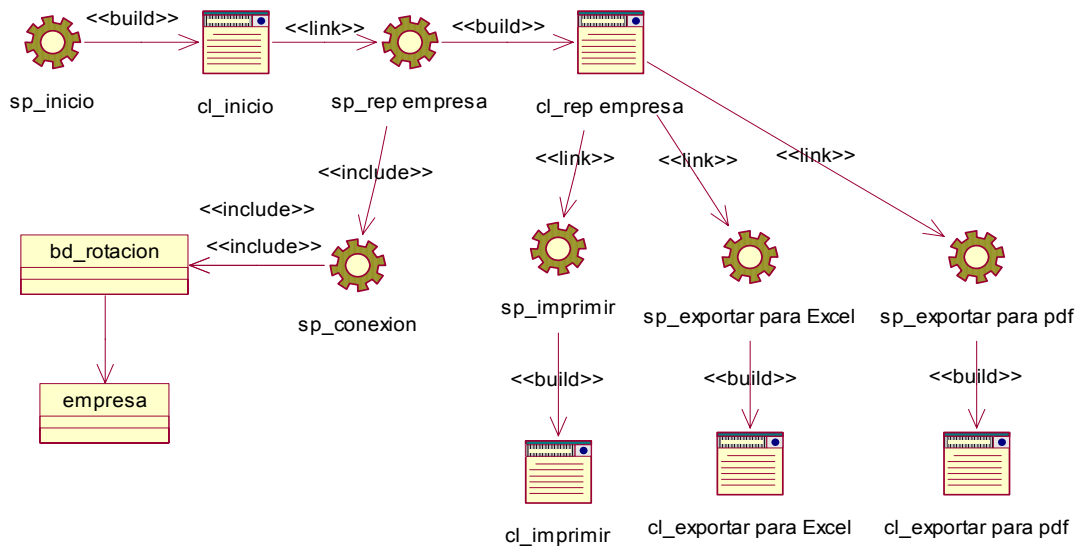
Anexo 2.18: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reportes de Cultivos

Obtener Reporte de Campos por Empresa



Anexo 2.19: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de Campos por Empresa

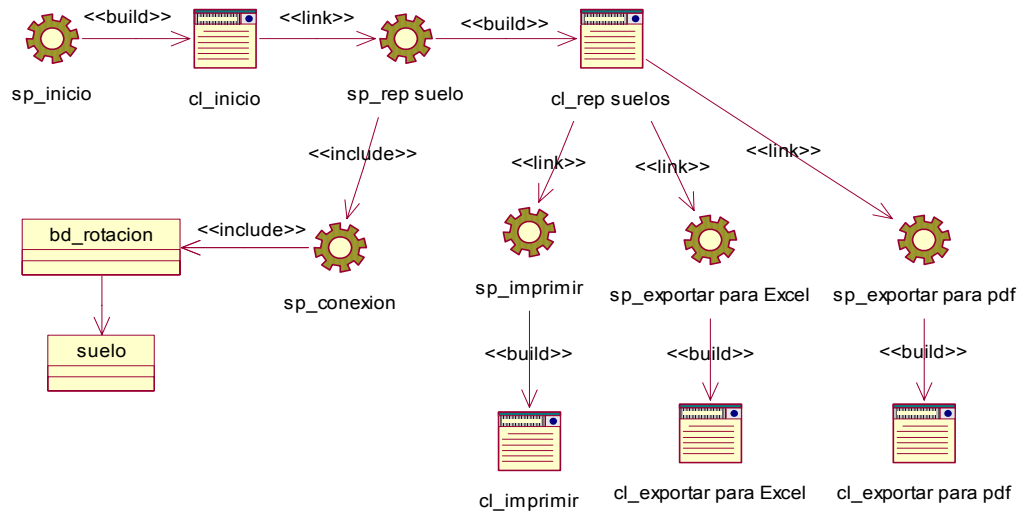
Obtener Reporte de las Empresas



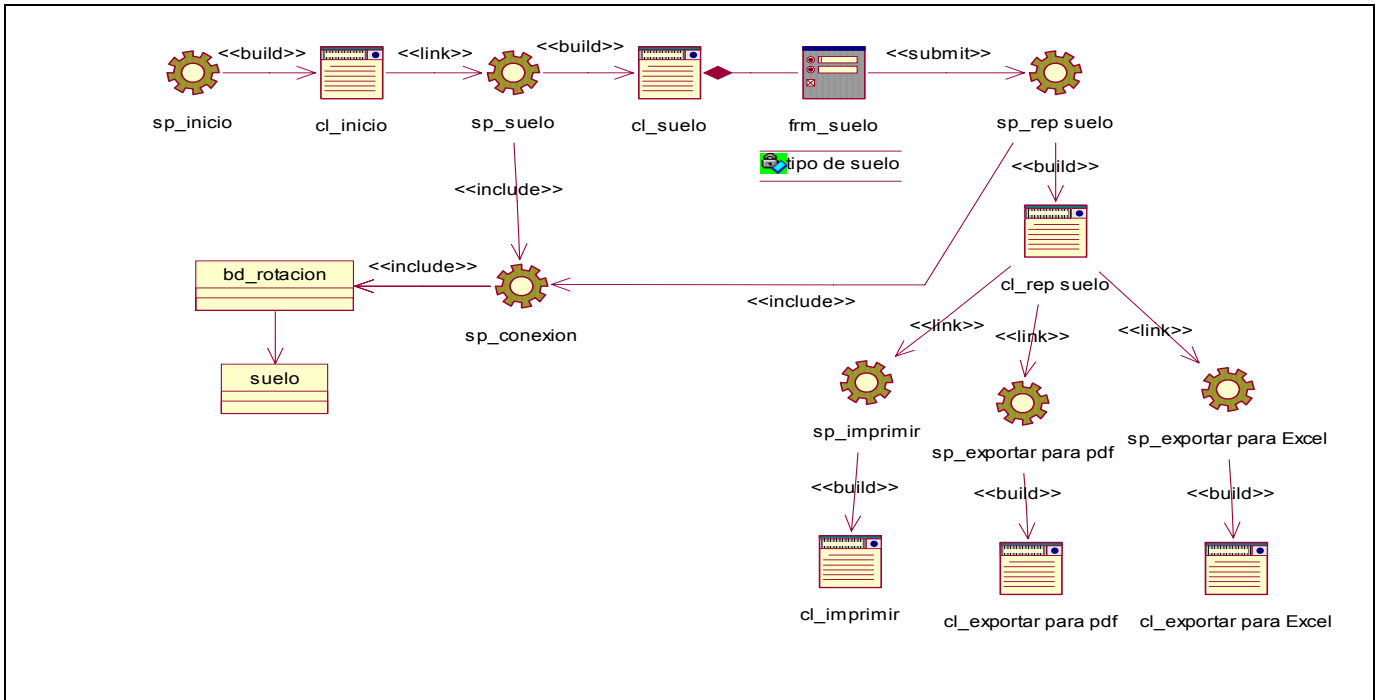
Anexo 2.20: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de las Empresas

Obtener Reporte de Tipos de Suelos

Reporte Tipos de Suelo

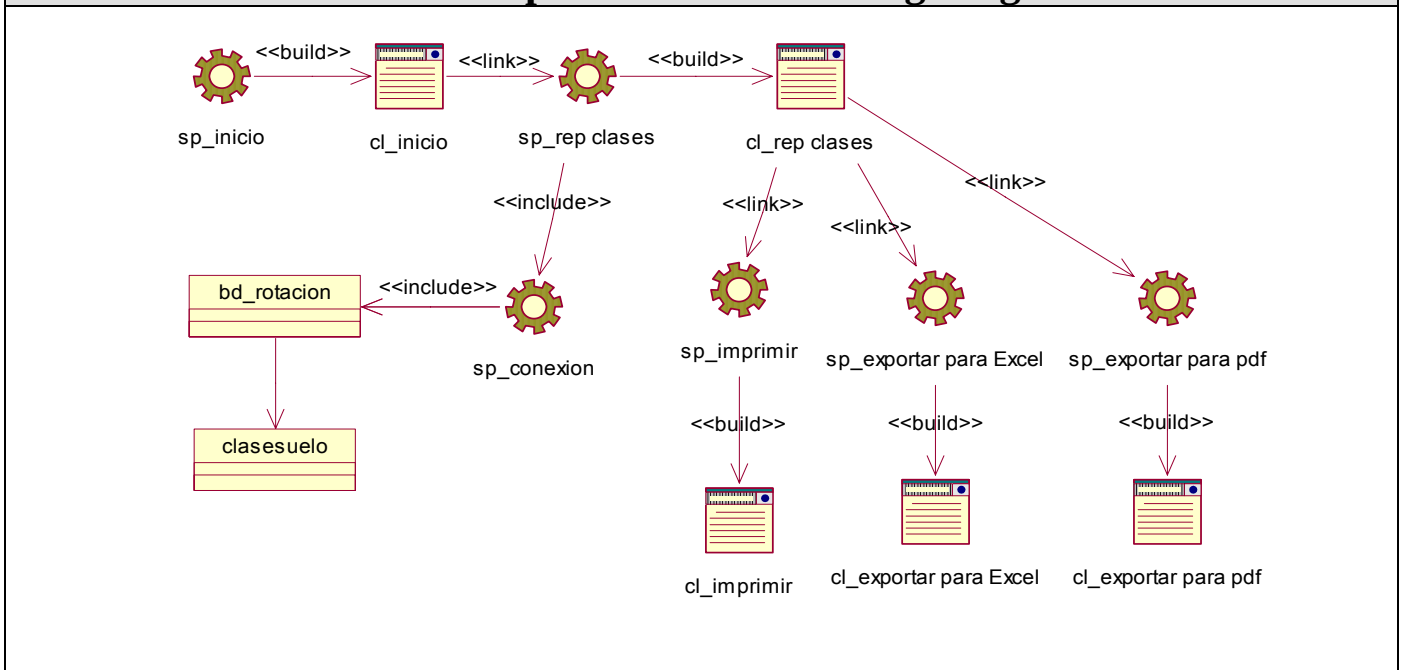


Reporte de un Tipo de Suelo



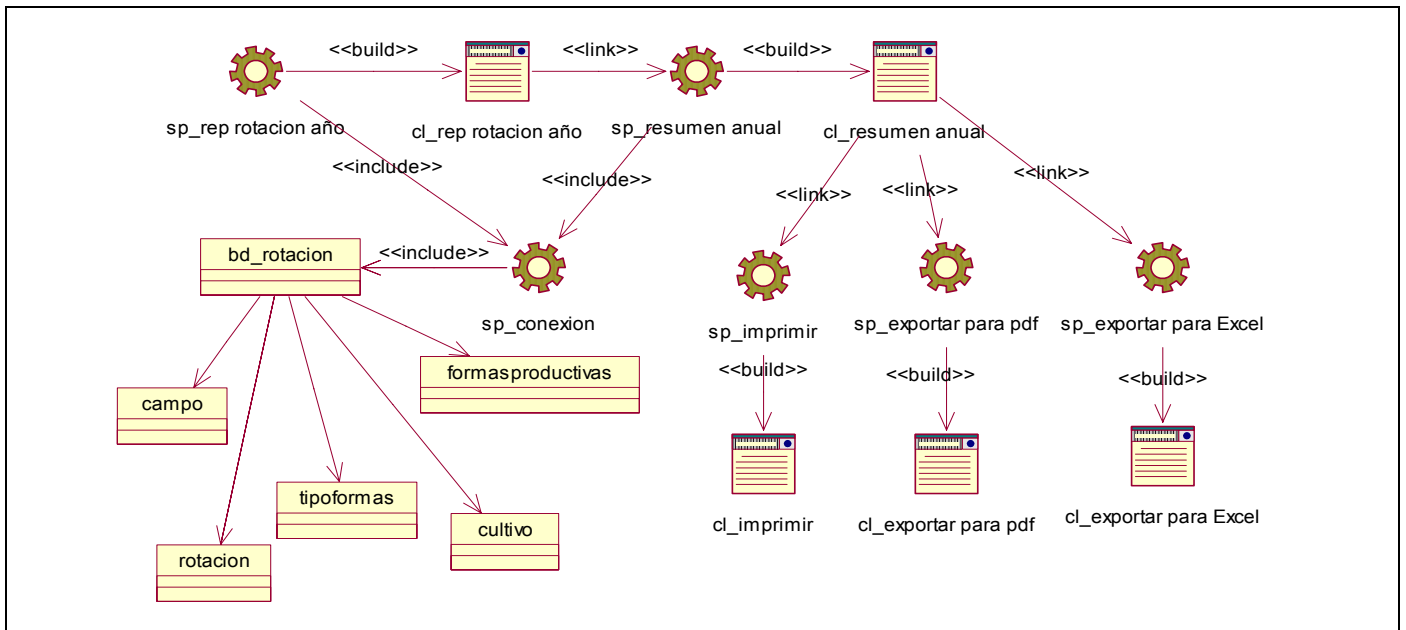
Anexo 2.21: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de Tipos de Suelos

Obtener Reporte de las Clases Agrológicas



Anexo 2.22: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Reporte de las Clases Agrológicas

Obtener Resumen Anual



Anexo 2.23: Diagrama de Clases Web Caso de Uso Obtener Resumen Anual

Anexo 3: Validación

Encuesta

Instrucciones: Para llenar la encuesta es importante que siga los siguientes pasos:

- a. Evalúe las variables utilizando para ellos las variables que se adjuntan a cada una.
- b. Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda
 1. Total desacuerdo.
 2. En desacuerdo.
 3. De acuerdo.
 4. Total acuerdo.

NA. No aplica. (Cuando el experto no tiene elementos suficientes para emitir un criterio de valor sobre el ítem).

- b. Cuando lo considere pertinente escriba sus criterios en la celda correspondiente a las Observaciones.

REDACCIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) La expresión de las ideas es clara y precisa.
b) Las estructuras gramaticales se utilizan correctamente.
Observaciones:
PERTINENCIA 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) La profundidad del contenido se adecua al usuario del producto
b) Los cuadros de diálogos utilizados son adecuados al contenido
Observaciones:
MOTIVACIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) Logra motivar por su manejabilidad
b) La presentación del software mantiene el interés del usuario cuando está trabajando con el mismo.
Observaciones:
AYUDA 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) Vincula los elementos relacionados a la operabilidad del software.
Observaciones:
PRESENTACIÓN DEL SOFTWARE 1__ 2__ 3__ 4__ NA__

a) Se considera agradable la forma en que se estableció la interfaz.
b) El texto establecido en cada opción del menú indica claramente la función que se realiza.
Observaciones:
OBJETIVOS 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) El sistema cumple con el objetivo para el cual fue diseñado.
Observaciones:
INTERACCIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) La estructuración del <u>programa</u> permite acceder sin dificultad a sus diferentes funcionalidades.
b) El trabajo con el sistema se realiza de forma fácil.
Observaciones:
FACILIDAD DE COMPRENSIÓN 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) Facilidad para consultar las funcionalidades disponibles en el sistema.
b) El diseño del sistema permite mantener orientado al usuario
Observaciones:
INTERFAZ GRÁFICA 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) El color empleado es adecuado.
b) El tamaño y tipo de letras son adecuados.
Observaciones:
CONFIABILIDAD FUNCIONAL 1__ 2__ 3__ 4__ NA__
a) El software funciona correctamente en su ambiente.
b) Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario.
Observaciones:

Anexo 3.1: Encuesta

Tablas de Frecuencia

Redacción

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Pertinencia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Motivación

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	1	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	4	80,0	80,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Ayuda

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Presentación del Software

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Objetivos

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Interacción

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Facilidad de Comprensión

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De acuerdo	1	20,0	20,0	20,0
	Total acuerdo	4	80,0	80,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Interfaz Gráfica

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Confiabilidad Funcional

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Total acuerdo	5	100,0	100,0	100,0

Anexo 3.2: Resultado del Procesamiento Estadístico